

“Prueba de caminata en seis minutos: ¿Es relevante explorar la longitud de la pista?”

Six-minute walk test: Is it relevant to explore the length of the track?

Rodrigo Muñoz Cofré, Paul Medina González, Máximo Escobar Cabello
Universidad Católica del Maule

Título Abreviado
PCm6 ¿incide la pista?

Información del Artículo
Recepción: 8 de diciembre de 2014
Aceptación: 3 de mayo de 2015

RESUMEN

Objetivo: comparar el rendimiento obtenido en dos pistas de diferente longitud al ejecutar la prueba de caminata en seis minutos (PC6m), monitorizando el comportamiento de la respuesta fisiológica y de esfuerzo. Materiales y Métodos: se midieron 120 estudiantes correspondientes a dos cohortes de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Católica del Maule, sanos y voluntarios cuyas edades fueron 21,5 + 1,8 años (63 mujeres), peso 66,5 + 12,9 kilos y talla de 166,9+ 9,4 centímetros, con valores de función pulmonar conservada. Ejecutaron la PC6m en una pista bidireccional de 30 metros (P30) y en una pista elíptica de 400 metros (P400), además se monitorizaron las variables frecuencia cardiaca (FC), frecuencia cardiaca de reserva utilizada (%FCRu) y sensación subjetiva de fatiga (SSF) usando incentivo para conseguir el mejor rendimiento. Resultados: la mayor distancia recorrida (DR) fue en P400 con 809,0 ± 8,7 metros (m) y en P30 se recorrieron 764,0 ± 12,2 m (p=0,034). Similar comportamiento se dio en la velocidad promedio (vp) con 2,24 ± 0,02 metros/segundos (m/s) a favor de P400 y 2,12 ± 0,03m/s en P30 (p=0,0051). El mayor % de FCRu se presentó en el minuto 6 de P30 alcanzando el 89,5% de la FCRu y la SSF se expresó con mayor precocidad en el minuto 4 de P30, no existiendo diferencias significativas con P400. Conclusiones: la PC6m realizada en P400 logra mejores rendimientos que P30, sin diferir en el comportamiento fisiológico y de esfuerzo.

Palabras claves: prueba de caminata en seis minutos, longitud de pista, reproducibilidad de resultados.

ABSTRACT

Objective: To compare the performance obtained on two tracks of different length to execute the six-minutes walk test (6MWT), monitoring the behavior of physiological and effort responses. Subjects and Methods: 120 healthy students volunteered and were measured corresponding to two cohorts of the Kinesiology school from the Catholic University of Maule – Chile, whose ages were 21.5 + 1.8 years old (63 women), weight 66.5 + 12, 9 kilos and height of 166.9 + 9.4 centimeters, with preserved lung function values, whom executed the (P30) bidirectional track and a 400 meters (P400) elliptical track. Moreover, variables heart rate (HR), percentage of used heart rate reserve (%uHRR) and subjective sensation of fatigue, using motivation to achieve the best performance possible. Results: the covered distance (CD) in P400 was 809.0 ± 8.7 meters (m) and in P30 764.0 ± 12.2 m (p = 0.034). A similar tendency was seen with average velocity (av) with 2.24 ± 0.02 meters / second (m/s) in P400 and 2.12 ± 0.03 m/s in P30 (p = 0.0051). The higher % uRHR (en el texto está pegado) was achieved in the 6th minute of P30 reaching 89.5% of the %uHRR and SSF was expressed earlier, in the 4th minute of P30 without significant differences with P400. Conclusions: the 6MWT performed in P400 achieves better performance than P30 without differing in physiological and effort behavior.

Keywords: six-minutes walk test, track length, reproducibility of results.

Introducción

La prueba de caminata en seis minutos (PC6m) desde sus orígenes ha sido foco de análisis en lo que se refiere a la forma de aplicación del protocolo¹. Las múltiples condicionantes dependientes de los centros que la utilizan develan que este procedimiento cuenta con una variabilidad de consideración geográfica². Tales antecedentes han motivado el estudio de las variantes con que se realiza la PC6m y, a partir de ellas, se han propuesto consensos y normas que permiten delimitar un marco operativo mínimo para establecer guías de procedimientos^{3,4}. Un aspecto de control es el monitoreo continuo el cual se encuentra preferentemente ligado a contextos pediátricos⁵⁻⁷. Asimismo, se ha vinculado al costo energético frente a las altas exigencias metabólicas y ventilatorias de pacientes críticos⁸. Adicionalmente, su aplicación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), ha demostrado ser más sensible a los cambios que los parámetros de función pulmonar^{9,10}, advirtiendo que el uso de ecuaciones de referencia debe ser cauteloso para predecir distancia recorrida (DR) dado que puede estar condicionada a la longitud de la pista¹¹.

Si se acepta que, técnicamente, la PC6m permite evaluar la capacidad de trabajo físico asociando aspectos antropométricos y protocolares que la describen como una prueba sub-máxima que no requiere conocimientos especiales ni tecnología sofisticada para su aplicación¹²; ello no implica desatender el comportamiento del costo fisiológico, el control de variables asociadas al rendimiento y las características del terreno en que se ejecuta la prueba¹³.

Específicamente la atención que han recibido los aspectos metodológicos de la extensión y la forma del recorrido, hacen suponer que, eventualmente, podrían afectar los rendimientos obtenidos. En relación a esto último, el estudio de Elpern *et al.* (2000) en norteamericanos registró que el 85,2 % de los recorridos se realizaba en un pasillo superior a 30 m¹³. Por el contrario, Tramontini *et al.* (2005), investigaron la longitud del pasillo en 35 centros de América Latina y España, encontraron que tal magnitud variaba entre 17 y 90 m, en consecuencia, el 44,7% de ellos lo realizaba en un pasillo menor a 30 m². Estos antecedentes no serían concluyentes respecto de algún efecto sobre el rendimiento, no obstante, se ha reportado que en un circuito circular u oval es posible caminar, al menos, 33 m más¹⁴.

Una longitud de pista reducida implicaría que, a mayor número de vueltas, se privilegia la expresión de variables neuromusculares para el control motor de la ejecución, en tanto demandan mayor número de aceleraciones y desaceleraciones con los respectivos giros al realizar la prueba¹⁵. Por otra parte, pasillos de recorridos más largos y elípticos suponen una mayor eficiencia por la optimización cardiopulmonar, logrando mayores velocidades promedio, dado que se privilegia un esfuerzo con menos exigencia del control neuromotor sobre la prueba¹⁶.

De esta manera, si la PC6m, en su constructo, exige propiedades principalmente asociadas al estrés cardiovascular en tanto es una prueba de predominio aeróbico, cabe la interrogante de que al optimizar las condiciones de ejecución, exista la posibilidad de tener mejores rendimientos en concordancia con la forma y la longitud de la pista. Tal consideración puede ser determinante cuando se utilizan ecuaciones de referencia para predecir la DR.

Así, el propósito del presente estudio es comparar los rendimientos de la PC6m usando una pista bidireccional de 30 m (P₃₀) respecto de una pista elíptica de 400 m (P₄₀₀), registrando el control fisiológico y el esfuerzo para explorarlas tendencias de sujetos familiarizados con el procedimiento.

Material y Métodos

• Sujetos

Estudio observacional de corte transversal donde 120 sujetos sin antecedentes mórbidos, correspondientes a las cohortes de estudiantes de la Escuela de Kinesiología de la Universidad Católica del Maule (UCM) durante los años 2012 y 2013 conformaron por conveniencia dos grupos, P₃₀ (n=62) y P₄₀₀ (n=58) respectivamente, los cuales, previo consentimiento informado y de acuerdo a la normativa de Helsinki para la investigación con personas, iniciaron su participación voluntaria. Todos debieron garantizar valores de normalidad en el cuestionario de calidad de vida relacionado a la salud (CVRS) SF-12®¹⁷, declarar sus hábitos sedentarios y tener examen de función ventilatoria normal. Los criterios de exclusión correspondieron al desconocimiento del protocolo de la PC6m o cuadro clínico incompatible con la actividad 24 horas previas¹.

• Mediciones

En todos los evaluados se midieron parámetros antropométricos y signos vitales en reposo, se monitorizó frecuencia cardiaca (FC) en latidos por minuto (lpm) con sensor cardiaco Timex M6-40®, sensación subjetiva de fatiga (SSF) en escala de Borg modificada y porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva utilizada (%FCRu) durante la PC6m y en los 3 minutos de recuperación⁵. La normalidad de la función ventilatoria se estableció en base a los predichos^{18, 19} los cuales se midieron por personal capacitado usando un pletismógrafo Med-Graphics (PlatinumElit Series®) según las recomendaciones de la Sociedad Americana del Tórax (ATS) y Europea de Enfermedades Respiratorias (ERS).

En la PC6m se registró DR en m, costo fisiológico en %FCRu y SSF en valores ordinales de 0/10, tanto para el recorrido de P₃₀ como P₄₀₀. Datos inconsistentes o inestables con el esfuerzo delimitado por el incentivo condicionaron la repetición de la prueba.

• Evaluadores

Dos kinesiólogos supervisaron presencialmente todos los procedimientos. La PC6m se realizó en circuito plano y espacio abierto con las longitudes prefijadas en pista P₃₀¹ y en circuito elíptico con P₄₀₀²⁰ respectivamente.

Con tres evaluadores (E1, E2, E3) por prueba: E1 a cargo del registro de la FC y SSF, E2 advirtió el tiempo cada minuto además de contabilizar DR según vueltas en la pista, E3 incentivó continua y verbalmente el mejor esfuerzo.

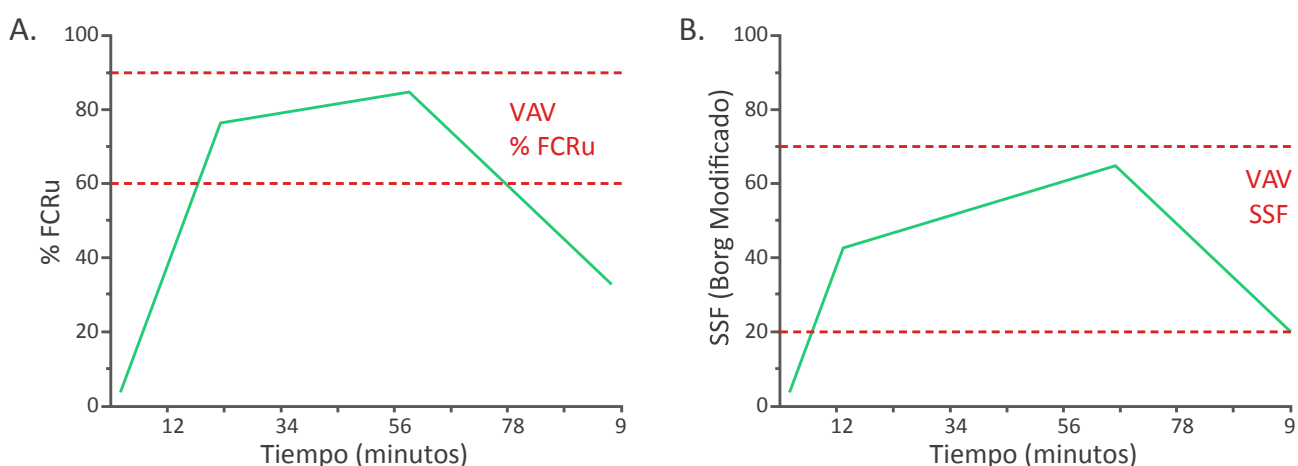
• Incentivo

La estandarización del incentivo durante la PC6m consideró la ventana de acción valorativa (VAV) con una SSF >2/10 y <7/10, en tanto que el % FCRu fue >60% y <90% (Figura 1), complementariamente se indicó al participante ejecutar una adecuada coordinación de la respiración²¹ y tolerar la fatiga periférica generada por la musculatura dorsi-flexora de tobillo²². Datos fuera de la VAV condicionaron el fin y la repetición posterior de la prueba.

• Estadística

Para observar las tendencias de las variables, los resultados de tablas y figuras se describieron como promedios + 1 desviación estándar. A fin de establecer comparaciones entre los grupos P₃₀ y P₄₀₀ para DR se usó la Prueba t de Student para muestras independientes. En caso de variables fisiológicas y de esfuerzo se utilizó U de Mann-Whitney. Para los cálculos y las gráficas se utilizó el programa estadístico GraphPadPrism5.0 y se consideraron diferencias p<0,05 como significativas.

Figura 1. Esquema que representa la Ventana de Acción Valorativa (VAV) durante la ejecución de la prueba de caminata en seis minutos.



A. Comportamiento temporal del %FCRu. B. Comportamiento temporal de la SSF. La línea sólida representa la forma de la curva de trabajo típica para esta prueba, la línea segmentada inferior representa el límite inferior de la VAV, mientras que la superior el margen superior de esfuerzo como criterio de seguridad.

La VAV no se logra durante toda la prueba ya que es una instancia esperada para garantizar la sobrecarga ideal del sistema cardiopulmonar. Cabe destacar que el comportamiento de la VAV es dinámico según factores como género y edad.

Resultados

• Características generales

Ninguno de los participantes presentó complicaciones que impidieran terminar la PC6m, solo se debieron repetir dos pruebas por fallo protocolar. Los datos antropométricos y fisiológicos de reposo se pueden observar para ambos grupos P₃₀ y P₄₀₀ en la Tabla 1, los cuales no presentan diferencias estadísticas significativas. En tanto la cantidad de tiempo en postura sedente (7,6±2,0 hrs) como eventual factor de riesgo categorizado, no presenta incidencia en la salud física según CVRS SF-12®.

Tabla 1. Variables antropométricas, fisiológicas y de calidad de vida de los grupos P₃₀ y P₄₀₀.

Variables	P ₃₀ (n=62)		P ₄₀₀ (n=58)		Valor P
	Promedio	DE	Promedio	DE	
Edad (años)	21,52	1,40	21,50	2,21	0,95
Peso (Kg)	65,26	13,78	67,40	11,46	0,36
Talla (cms)	165,89	9,34	167,9	9,49	0,24
IMC (Kg/m ²)	23,62	3,49	23,7	2,54	0,88
FC (lpm)	71	8	70	10	0,54
FR (cpm)	15	3	15	4	1,0
FCMT (lpm)	198	3	198	2	1,0
FCR (lpm)	127	15	128	10	0,67
Sedente (hrs/día)	7,5	2,3	7,5	1,9	1,0
CVRS SF-12 Físico	57,6	4,9	54,5	7,0	0,05
CVRS SF-12 Mental	49,3	8,1	51,6	9,28	0,15

n: número de sujetos; **DE:** Desviación estándar; **IMC:** Índice masa corporal; **FC:** Frecuencia cardiaca; **FR:** Frecuencia respiratoria; **FCTM:** Frecuencia cardiaca máxima teórica; **FCR:** Frecuencia cardiaca de reserva; **CVRS:** Calidad de vida relacionada a salud. La comparación entre grupos se realizó mediante la Prueba t de Student para muestras independientes.

• Distancia recorrida

La mayor DR se obtuvo en el grupo que utilizó P₄₀₀ con 809,0 ± 8,7 m, mientras que los estudiantes que realizaron la PC6m en P₃₀ recorrieron 764,0 ± 12,2 m, la t de Student para muestras independientes muestra un valor p=0,034 (Figura 2). Complementariamente, la velocidad promedio (vp) que se obtuvo en el grupo P₄₀₀ fue de 2,24 ± 0,02 m/s en tanto el grupo que realizó la PC6m en P₃₀ tuvo una vp de 2,12 ± 0,03 m/s. La t de Student para muestras independientes demostró un valor p=0,0051 (Figura 3).

Figura 2. Distancia recorrida en PC6m según longitud de la pista.

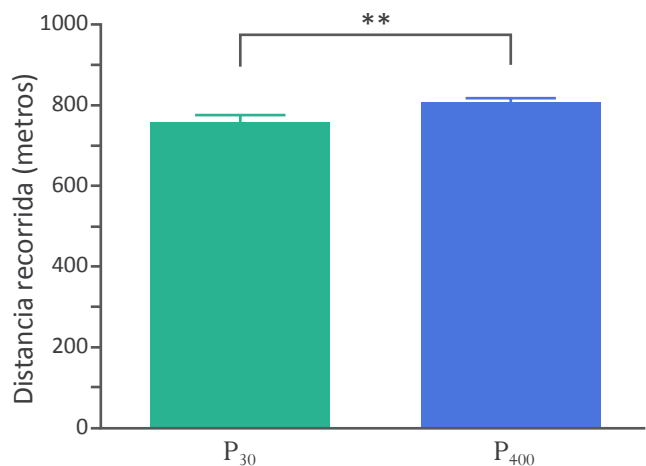
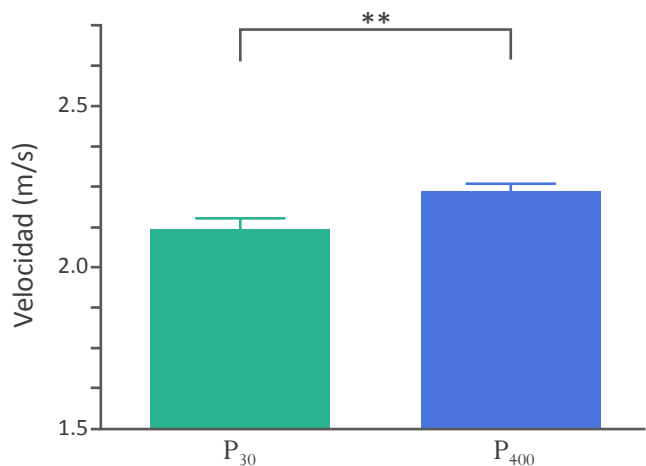


Figura 3. Velocidad promedio en PC6m según longitud de la pista.



• Monitorización de la frecuencia cardiaca de reserva

El comportamiento del %FCR durante la prueba (min₁-min₆) muestra que, a partir de la bipedestación (min₀) tanto en hombres como mujeres, se modifica de manera ascendente alcanzando sus valores máximos al min₆ del recorrido. En tanto la recuperación (min₇, min₈ y min₉) muestra un descenso siempre progresivo para ambos grupos P₃₀ y P₄₀₀ respectivamente (Figura 4). Los valores obtenidos por ambos grupos al compararlos minuto a minuto por medio de la U de Mann-Whitney, no presentaron diferencias significativas.

• Sensación subjetiva de fatiga

El comportamiento de los valores de SSF durante la PC6m (min₁- min₆) muestra que, a partir de la bipedestación (min₀) tanto en P₃₀ y P₄₀₀, se modifican de ma-

nera ascendente hasta el min₆. Sin embargo, en el min₄ SSF de P₃₀ es superior a P₄₀₀, homologándose a partir del min₅ y alcanzando sus valores máximos al min₆ del recorrido (3/10). La SSF de recuperación (min_{7, 8 y 9}) muestra un descenso siempre progresivo para ambos grupos P₃₀ y P₄₀₀ (Figura 5). Los valores obtenidos por ambos grupos al compararlos minuto a minuto por medio de la U de Mann-Whitney no presentaron diferencias significativas.

Figura 4. V%FCRu en la PC6m según longitud de la pista.

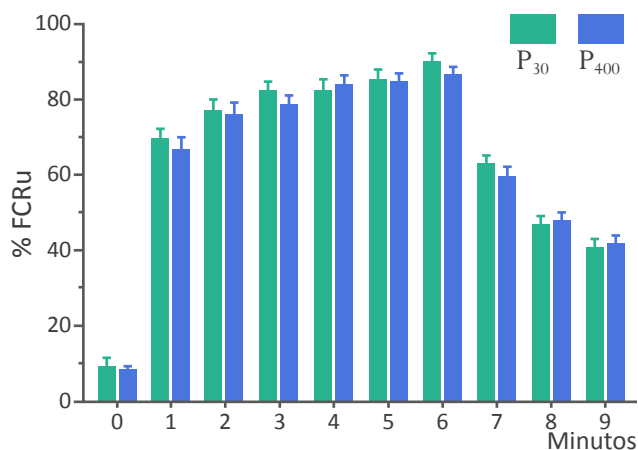
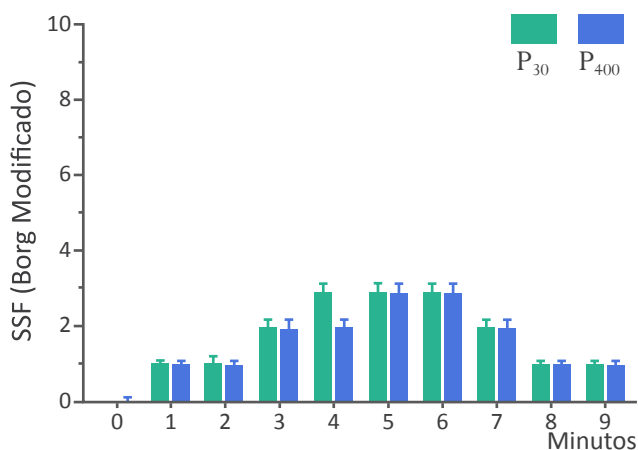


Figura 5. SSF en la PC6m según la longitud de la pista.



Discusión

• Longitud de la pista

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran estadísticamente que la longitud de P₃₀ y P₄₀₀ inciden en el rendimiento obtenido en DR con 45 m de diferencia en promedio y 0,12 m/s en velocidad a favor de la pista elíptica P₄₀₀. Ambos resultados refuerzan a los reportados por la literatura¹⁴⁻¹⁶ y confirman las consideraciones que se deben tener en la medida que una pista corta de ida y vuelta, requiere de ma-

yor control sobre los componentes neuromusculares para la ejecución, mientras que una pista larga y elíptica permite la mejor expresión de las características atingentes a la prueba^{23,24}. Si bien las particularidades del uso de distintas longitudes de pista para ejecutar la PC6m han sido informadas de manera controversial^{2, 12} y muchos de los resultados son dependientes de los espacios que no fueron diseñados para tales fines y, por tanto, condicionan indirectamente la ejecución de la PC6m, solo en los últimos años se ha enfatizado en estos indicadores que pueden relativizar los predichos. Al respecto Beekman, *et al* (2013) señalaron que ecuaciones establecidas para PC6m realizadas en distancias mayores a 30 m, no pueden ser aplicadas para predecir la distancia conseguida en una PC6m de 10 m¹¹. Sin embargo, sobre los efectos que se pueden derivar del uso de diferentes extensiones de la pista en que se ejecuta PC6m, existe poca información incrementándose el interés en la medida que estos efectos son más dependientes de sus contextos. Por tanto, las condiciones de la aplicación de la PC6m requieren, además de un modelo predictivo de regresión lineal, una declaración específica de longitud y la forma de la pista, a fin de replicar adecuadamente pruebas intra-sujeto.

• Monitorización temporal

El comportamiento temporal de los parámetros fisiológicos y de esfuerzo asociados a la PC6m realizada en P₃₀ y P₄₀₀, muestran el carácter cardiovascular del estímulo y bajo las condiciones de estudio no presentaron diferencias significativas entre ambos grupos. No obstante, es atingente señalar que la tendencia de los valores del %FCRu al min₆ son menores en P₄₀₀ (86,67%) comparativamente con P₃₀ (89,53%). De la misma manera se puede observar que la expresión de SSF es más alta y se manifiesta con mayor precocidad en P₃₀ en el min₄, respecto del mismo valor en P₄₀₀ al min₅ (3/10), traduciendo una tendencia incipiente de mayor costo en P₃₀. Al respecto, llama la atención que, interpretando esto como un mayor costo fisiológico para P₃₀, el rendimiento en metros es significativamente menor con respecto a P₄₀₀. Si bien la literatura pertinente solo aporta información de estas variables al principio y final de la PC6m^{9, 12}, las posibilidades de no registrar minuto a minuto reducen el análisis de la prueba^{5, 24}. La ausencia de estos antecedentes en la literatura impide realizar comparaciones con los resultados del presente estudio. Cabe destacar que siendo variables complementarias a DR, estas traducen información relevante respecto del contexto fisiológico y perceptivo en que se desenvuel-

ve el evaluado, tales antecedentes son extraordinariamente útiles para dosificar ventanas de intervención terapéutica con la PC6m, sobre todo cuando se trata de personas con disfunción.

- Comportamiento temporal de variables fisiológicas y de esfuerzo

Independiente del grupo P_{30} o P_{400} , el %FCRu y la SSF (Figuras 3 y 4) a partir del min_1 exhiben ascenso progresivo hasta el min_6 , estableciendo un comportamiento que permite identificar las tendencias temporales que presentan estas variables de control asociadas, sin diferencias significativas entre ambos grupos. Estas determinantes en relación a la monitorización continua de la PC6m se han observado previamente de manera similar en la aplicación en otros grupos etarios^{5, 6, 7, 8}. Si consideramos que esta información, también complementaria a DR, está directamente vinculada con el rendimiento, se podrían agregar puntos de control fisiológico y traductores de sinceridad del esfuerzo²⁵ que agreguen validez a la ejecución de la PC6m.

Estos resultados deben ser estrictamente considerados de forma exploratoria y en base a una temporalidad participativa no experimental y con las limitaciones de la selección por conveniencia. Además, los estudiantes en general presentan estilos de vida heterogéneos y, por tanto, la proyección de la información está circunscrita. No obstante, el propósito del estudio reside en constatar la variabilidad de la longitud de la pista y su incidencia en la PC6m a fin de demostrar que su proyección clínica es dependiente y pasa por poner los énfasis en la pertinencia de las exigencias protocolares y el uso adecuado de la monitorización continua para la mejor observación de las respuestas obtenidas.

Finalmente la PC6m realizada en una pista elíptica y de mayor longitud logra mejores rendimientos que la prueba realizada según norma ATS, sin diferir en el comportamiento fisiológico y de esfuerzo.

Bibliografía

1. American Thoracic Society Statement. Guidelines for six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 111-7.
2. Tromontini M., Mayer A., Cardoso F. y Jardim J. Valiabilidad 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(12):667-678.
3. Gutiérrez-C. M., Beroíza T., Cartagena C., Caviedes I., Céspedes J., Gutiérrez-N. M., y cols. "Prueba de caminata de seis minutos". *Rev Chil Enf Respir*. 2009; 25: 15-24.
4. Zenteno D., Puppo H., Vera R., Torres R., Chung-Yang K., Salinas P., y cols. "Guías de rehabilitación para niños con enfermedades respiratorias crónicas". Disponible en <http://www.neumologia-pediatrica.cl>[Recuperado el 23 de Enero 2013]
5. Escobar M., López A., Véliz C., Crisóstomo S., Pinochet R. "Test de Marcha en 6 Minutos en Niños Chilenos Sanos". *Revista Kinesiología*. 2001; N° 62: 16-20.
6. López A., Sotomayor L., Álvarez M., Céspedes P., Poblete C., Vásquez P., y cols. "Rendimiento Aeróbico en Niños Obesos de 6 a 10 Años". *Revista Chilena de Pediatría*. 2009; 80(5): 444-450.
7. Flores R., López A. "Influencia de la ruralidad en la capacidad funcional de niños sanos de 7 a 10 años de edad". *Revista Kinesiología*. 2011; Vol 30 N°3: 6-15.
8. Díaz O, Morales A, Osses R, Klaassen J, Lisboa C, Saldías F. Six-Minute Walk Test and Maximum Exercise Test in Cycloergometer in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Are the Physiological Demands Equivalent? *Arch Bronconeumol*. 2010; 46(6): 294-301.
9. Pinochet R., Díaz O., Leiva A., Borzone G., Lisboa C. "Adaptación de la prueba de caminata en 6 minutos en corredor a cinta rodante en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica". *Revista Kinesiología*. 2003; N° 72: 69-72.
10. Blankenburg T., Guettel A., Busch C. y Schuette W. Six-minute walk distance and dyspnoea scores to assess the course of COPD exacerbation in elderly patients. *Clin Respir J* 2013;7:261-267.
11. Beekman E., Mesters I., Hendriks E., Klaassen M., Gosselink R., van Achayck O and de Bie R. "Course length of 30 metres versus 10 metres has a significant influence on six-minute walk distance in patients with

- COPD: an experimental crossover study. *Journal of Physiotherapy*. 2013; 59:169-176
12. Llantén R., Alarcón D., Herrera M., Koch Elard. Leppe J. "Test de Marcha de 6 minutos según el protocolo de la Sociedad Americana del Tórax: Aplicación en niños chilenos normopeso sanos de 6 a 14 años. *Revista Chilena de Cardiología*. 2007; Vol 26 (N°2): 123-132.
13. Elpern E., Stevens D., Kesten S. Variability in performance of timed walk test in pulmonary rehabilitation programs. *Chest* 2000; 118: 98-105.
14. Sciruba F., Criner GJ., Lee SM., Mohsenifar Z., Shade D., Slivka W., *et al.* Six-minute walk distance in chronic obstructive pulmonary disease: reproducibility and effect of walking course layout and length. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 167:1522-1527.
15. Enright PL., Mc Burnie MA., Bittner V., Tracy RP., Mc Namara R., Arnold A., *et al.* "The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *Chest*. 2003; 123:387-398.
16. Najafi B., Helbostad JL., Moe-Nilssen R., Zijlstra W., Aminian K. "Does walking strategy in older people change as a function of walking distance? *Gait Posture*. 2009; 29:261-266.
17. SF12.pdf. Disponible en [https://ckm.osu.edu/sitotool/sites/orthopublic/documents/\[Recuperado 23 de Enero 2013\].www.qualitymetric.com](https://ckm.osu.edu/sitotool/sites/orthopublic/documents/[Recuperado 23 de Enero 2013].www.qualitymetric.com)
18. Black, LF. Hyatt, RE. (1969). "Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex". *Am Rev Respir Dis*, N°99, pp. 696-702.
19. Knudson, RJ; Lebowitz, MD; Holdberg, CJ; *et al.* (1983). "Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging". *Am Rev Respir Dis*, N°127: 725-734.
20. Medina P. Confiabilidad de una metodología aplicable para la medición de cinemática simple del pie en adultos mayores autovalentes de la comunidad. *Revista Biosalud*. 2014: 13 (1): 9-20.
21. Rabler. B, Kohl. Coordination-related changes in the rhythms of breathing and walking in humans. *Eur J Appl Physiol*. 2000; 82: 280-288.
22. Segers V., Lenoir M., Aerts P., De Clercq D. Influence of M. tibialis anterior fatigue on the walk-to-run and run-to-walk transition in non-steady state locomotion. *Gait Posture*. 2007; Apr 25(4): 639-47.
23. Ng SS., Tsang WW., Cheung TH., Chung JS., To FP., Yu PC. "Walkway length, but not turning direction, determines the six-minute walk test distance in individuals with stroke". *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2011; 92:806-811.
24. Ng SS., Yu PC., To FP., Chung JS., Cheung TH. "Effect of walkway length and turning direction on the distance covered in the 6-minute walk test among adults over 50 years of age: a cross-sectional study". *Physiotherapy*. 2013; 99:63-70.
25. Guyatt GH., Pugsley SO., Sullivan MJ., *et al.* Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax*. 1984; 39:818-822.

Correspondencia:

Nombre: Máximo Escobar Cabello
 Teléfonos: + (56 9) 71203119
 E-mail: mescobar@ucm.cl