



Original

Valoración de la Capacidad de Ejercicio de los Estudiantes del Primer Año de Medicina con el Test de la Marcha

Paz Bettyna Duarte Bogado¹, Cristhian Gabriel Duarte González¹, Abdallah Carlos Marcelo Escobar Romero¹, Alison Nahir Espínola Ocampos¹, Lucas Alejandro Estigarribia Riquelme¹, Amanda Johana Fariña González¹, Ileana Estela Ferreira Sanabria¹, Marcelo Adrián Figueredo Peña¹, Renata Filippini Ledesma¹, Fernando Gabriel Flor Bolaños¹, Ana Beatriz Florentín González¹, Florencia Inés Franco Cristaldo¹

¹Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Cátedra de Biofísica, Asunción, Paraguay

RESUMEN

Introducción: El Test de la Marcha de 6 minutos (TM6M) es una prueba práctica y sencilla que no requiere equipo de ejercicio ni capacitación avanzada para técnicos. Esta prueba mide la distancia que una persona puede caminar rápidamente sobre una superficie plana y dura en un período de 6 minutos. Evalúa las respuestas globales e integradas de todos los sistemas involucrados durante el ejercicio, incluidos la capacidad cardiopulmonar, la circulación sistémica, la circulación periférica, las unidades neuromusculares y el metabolismo muscular.

Objetivo General: Describir la capacidad cardiopulmonar de estudiantes de medicina de segundo semestre mediante el test de la marcha.

Materiales y Métodos: El diseño a utilizar para el estudio fue cuasi-experimental. El estudio consistió en evaluar la capacidad cardiopulmonar, expresada por la distancia recorrida en metros por medio del test de la marcha de 6 minutos a estudiantes del segundo semestre de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNA durante el (mes) del año 2023.

El cálculo de la muestra se realizó por medio de la calculadora disponible en el siguiente link (<https://www.omnicalculator.com/health/6-minute-walk-test>) y se obtu-

vo como muestra mínima 113 estudiantes considerando que 158 son los estudiantes que cursan en la materia de Biofísica.

Resultados: En este estudio participaron 46 estudiantes, pero al evaluar los signos vitales 7 fueron excluidos por presentar PA basal elevada. Finalmente 39 estudiantes realizaron el test de la marcha con el objetivo de medir su capacidad cardiopulmonar. El 67% de los individuos incluidos fueron mujeres. El valor de la media de la edad de los individuos fue, tanto de hombres como de mujeres, de 21 años.

El 61,5% de las mujeres y el 38,4% de los varones estuvieron por debajo del 50% del valor de lo esperado para la edad y el sexo. De los 39 estudiantes 1 alcanzó la distancia mínima esperada para la edad y sexo. No se pudo realizar la comparación entre los factores de riesgo cardiovascular entre los que alcanzaron una capacidad cardiopulmonar adecuada y los que no, porque solo 1 estudiante alcanzó la distancia mínima esperada para la edad y sexo.

Del total de estudiantes 4 presentaron síntomas de fatiga

Conclusión: En este estudio llamativamente hemos observado que solo un estudiante alcanzó la distancia mínima esperada

para su edad y sexo, por lo que de forma indirecta no hemos constatado una capacidad cardiopulmonar adecuada por medio del test de la marcha.

Palabras claves: capacidad cardiopulmonar, test de la marcha.

Assessment of the Exercise Capacity of First Year Medical Students with the Gait Test

ABSTRACT

Introduction: The 6-Minute Walk Test (TM6M) is a simple, practical test that requires no exercise equipment or advanced technician training. This test measures the distance a person can walk quickly on a hard, flat surface over a period of 6 minutes. It assesses the global and integrated responses of all systems involved during exercise, including cardiopulmonary capacity, systemic circulation, peripheral circulation, neuromuscular units, and muscle metabolism. General Objective: To describe the cardiopulmonary capacity of second semester medical students using the gait test

Materials and Methods: The study design was quasi-experimental. The study consisted of evaluating the cardiopulmonary capacity, expressed by the distance covered in meters by means of the 6-minute walk test



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia Creative Commons

Información del artículo:

Fecha de envío: 15/05/23

Fecha de aprobación: 27/05/23

Autor correspondiente: ile.ferreira015@gmail.com (Ileana Ferreira)

to second semester students of the Faculty of Medical Sciences of the UNA during the (month) of the year 2023. The sample was calculated using the calculator available at the following link (<https://www.omnicalculator.com/health/6-minute-walk-test>) and a minimum sample of 113 students was obtained considering that 158 are students taking the Biophysics course.

Results: 46 students participated in this study, but when vital signs were evaluated, 7 were excluded because of elevated basal BP. Finally, 39 students performed the gait test to measure their cardiopulmonary capacity. 67% of the individuals included in the study were of high BP. Sixty-seven percent of the individuals included were women. The mean age of the individuals was 21 years for both men and women. 61.5% of the females and 38.4% of the males were below 50% of the expected value for age and sex. Of the 39 students 1 reached the minimum distance expected for age and sex.

Conclusion: In this study we have observed that only one student reached the minimum distance expected for his age and sex, so that indirectly we have not verified an adequate cardiopulmonary capacity by means of the gait test.

Key words: cardiopulmonary capacity, gait test

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) pueden manifestarse de muchas formas: presión arterial alta, enfermedad arterial coronaria, enfermedad valvular, accidente cerebrovascular y arritmias¹.

Cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa, sus riesgos aumentan por una alimentación poco saludable que contribuyen a la obesidad y el sobrepeso, los cuales a su vez son factores de riesgo para las ECV. Las personas que no hacen actividad física suficiente tienen entre un 20% y un 30% más de probabilidades de morir prematuramente que aquellas que hacen actividad física suficiente. Por tanto, la inactividad física es un factor de riesgo clave para la aparición de las ECV. Se estima que la exposición a productos derivados del tabaco es responsable del 10% de todas las muertes ocasionadas por ECV².

La práctica regular de actividad física trae numerosos beneficios para la salud y mejora la calidad de vida. Ejercitarse ayuda a mantener y reducir el nivel de azúcar en la sangre, controla la presión arterial y evita el riesgo de infarto cardíaco; también ayuda a mantener los valores normales de colesterol y triglicéridos, ayuda a la pérdida de peso y contribuye a disminuir el estrés³.

La capacidad cardiopulmonar (CCP) se refiere a la capacidad de los sistemas circulatorio y respiratorio para suministrar oxígeno a las mitocondrias del músculo esquelético encargados de la pro-

ducción de energía necesaria para la actividad física. Un conjunto de evidencias epidemiológicas y clínicas demuestran que la CCP es un predictor más convincente de mortalidad que los factores de riesgo establecidos como el tabaquismo, hipertensión, colesterol alto y diabetes mellitus tipo II. Una baja CCP es un sólido predictor de ECV y otras causas de mortalidad en adultos^{4,5}.

El Test de la Marcha de 6 minutos (TM6M) es una prueba práctica y sencilla que no requiere equipo de ejercicio ni capacitación avanzada para técnicos. Esta prueba mide la distancia que una persona puede caminar rápidamente sobre una superficie plana y dura en un período de 6 minutos. Evalúa las respuestas globales e integradas de todos los sistemas involucrados durante el ejercicio, incluidos la CCP, la circulación sistémica, la circulación periférica, las unidades neuromusculares y el metabolismo muscular⁶.

La medida principal por el test de la marcha se calcula a través de los metros recorridos por los participantes, se calcula la distancia esperada para el sexo y la edad a través de la ecuación de referencia de Enright et al. Mujer: $DC6M = (2.11 \times \text{talla, cm}) - (2.29 \times \text{peso, kg}) - (5.78 \times \text{edad}) + 667 \text{ m}$. Donde DC6M: Distancia caminada en 6 minutos. Hombre: $DC6M = (7.57 \times \text{talla, cm}) - (5.02 \times \text{peso, kg}) - (1.76 \times \text{edad}) + 309 \text{ m}$. Para distancia mínima Mujer: DC6M -139 y Hombre DC6M-153.

Otras medidas secundarias son la fatiga y los mareos, que puede ser medida con una escala analógica visual⁷.

El objetivo general de este estudio fue describir la capacidad cardiopulmonar de estudiantes de medicina de segundo semestre mediante el test de la marcha.

Metodología

El diseño a utilizar para el estudio fue cuasiexperimental. El estudio consistió en evaluar la capacidad cardiopulmonar, expresada por la distancia recorrida en metros por medio del test de la marcha de 6 minutos a estudiantes del segundo semestre de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNA durante el (mes) del año 2023.

El cálculo de la muestra se realizó por medio de la calculadora disponible en el siguiente link (<https://www.omnicalculator.com/health/6-minute-walk-test>) y se obtuvo como muestra mínima 113 estudiantes considerando que 158 son los estudiantes que cursan en la materia de Biofísica⁸.

Población enfocada: estudiantes de medicina de segundo semestre

Población accesible: aquellos estudiantes que accedan a participar

Criterios de inclusión:

Mayores de 18 años , ambos sexos

Criterios de exclusión:

Personas con enfermedad de base conocida (hipertensión, asmáticos), con discapacidad motora o lesiones en miembros inferiores que impidan o alteren la marcha y a aquellas que padezcan de vértigo o problemas de equilibrio⁹.

Para la recolección de datos se utilizarán instrumentos de medición como: balanza de marca Tecno-Lab, saturómetro de marca ChoiceMMed, esfigmomanómetro digital de marca Aspen, cinta métrica de 10 metros de longitud, cronómetro provisto por el teléfono Samsung y planilla de registro digital realizada en la plataforma Google Forms. En este registro digital también se registraron otras variables de interés que podemos ver en la matriz de variables.

Asuntos estadísticos:

Una vez recolectados los datos y los antecedentes de los estudiantes, posterior a la aplicación del Test de la marcha, se digitalizará la base de datos con su respectiva codificación en Excel, donde se iniciará un análisis descriptivo de cada una de las variables. Las variables cuantitativas serán evaluadas en medias con su desvío estándar y rangos; las cualitativas en porcentajes y frecuencias.

Para determinar la diferencia significativa entre los valores de las medias de saturación, la FC y la PA antes y después de realizar el test de la marcha se utilizó la prueba estadística t de student para medias emparejadas con el programa epidat 4.2. Se estableció una diferencia estadísticamente significativa a valores de la p menor a 0,05.

Asuntos éticos:

El espacio utilizado para el trabajo de campo serán las inmediaciones de la Cátedra de Biofísica, situada en el edificio de Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Médicas, dicho lugar será solicitado a la Mg. Prof. Dra. Idalina Stanley titular de Cátedra. Se le proporcionará la información suficiente sobre la investigación que se llevará a cabo.

Se admitirán los resultados de los estudiantes que estén cursando el segundo semestre de la Carrera de Medicina en la FCM y hayan firmado el consentimiento informado para participar de la investigación.

Resultados

En este estudio participaron 46 estudiantes, pero al evaluar los signos vitales 7 fueron excluidos por presentar PA basal elevada. Finalmente 39 estudiantes realizaron el test de la marcha con el objetivo de medir su capacidad cardiopulmonar.

El 67% de los individuos incluidos fueron mujeres. El valor de la media de la edad de los individuos fue, tanto de hombres como de mujeres, de 21 años.

Según los criterios del IMC el 61% de la población se encuentra dentro del rango normal según su peso y talla correspondiente, 25,6% de los estudiantes registran sobrepeso.

Del total de estudiantes 2,56% eran tabaquistas y 56.41% eran sedentarios. En la Tabla 1 se pueden observar los valores de las medias de los signos vitales de los estudiantes que participaron, al comenzar y al finalizar el test de la marcha.

En cuanto a la presión arterial sistólica, obtuvimos un aumento significativo del valor de la media de la PAS con una diferencia de medias de -4,35 y un valor p de 0,008; así también, se encontró que la presión arterial diastólica aumentó de forma significativa, registrando una diferencia de medias de -2,46 con un valor p de 0,048.

Se observó un descenso de la presión arterial en el 28,2% de la población posterior a la realización del test, a expensas de la sistólica más que la diastólica. Los valores de las medias de la frecuencia cardiaca y de la saturación antes y después del test se observan en la tabla 1.

El 61,5% de las mujeres y el 38,4% de los varones estuvieron por debajo del 50% del valor de lo esperado para la edad y el sexo. De los 39 estudiantes 1 alcanzó la distancia mínima esperada para la edad y sexo. No se pudo realizar la comparación entre los factores de riesgo cardiovascular entre los que alcanzaron una capacidad cardiopulmonar adecuada y los que no, porque solo 1 estudiante alcanzó la distancia mínima esperada para la edad y sexo.

Tabla 1. Cambios en los signos vitales de los participantes del test de la marcha.

MEDIAS	ANTES	DESPUÉS	P
Presión arterial sistólica	117.8 ± 8,9	122.2 ± 13,5	0.008
Presión arterial diastólica	75.8 ± 7,8	78.2 ± 7,8	0.048
Frecuencia cardiaca (lpm)	82,4 ± 14,3	94.0 ± 20,8	0.000
SpO2 %	97,0 ± 5,6	97,8 ± 0,8	0.34

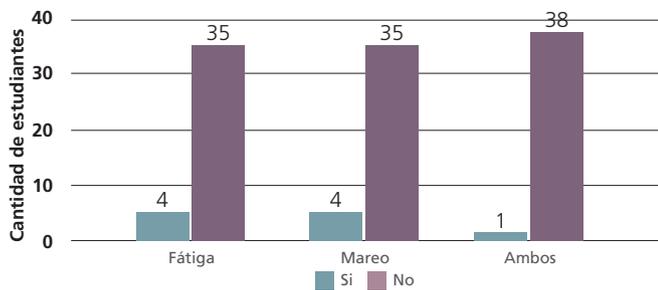


Gráfico 1. Síntomas referidos por los estudiantes que participaron en el estudio.

Del total de estudiantes 4 presentaron síntomas de fatiga tal y como se observa en el gráfico 1.

En el Gráfico 2 podemos observar que el valor de la media de la distancia recorrida por las mujeres fue de $361,31 \pm 75,344$ metros con un valor de la media de la distancia mínima recorrida de $607,99 \pm 27,388$. En el Gráfico 3 observamos que el valor de la media de la distancia media recorrida por los hombres fue de $389,29 \pm 50,779$ metros con un valor de la media de la distancia mínima recorrida de $622,74 \pm 38,708$.

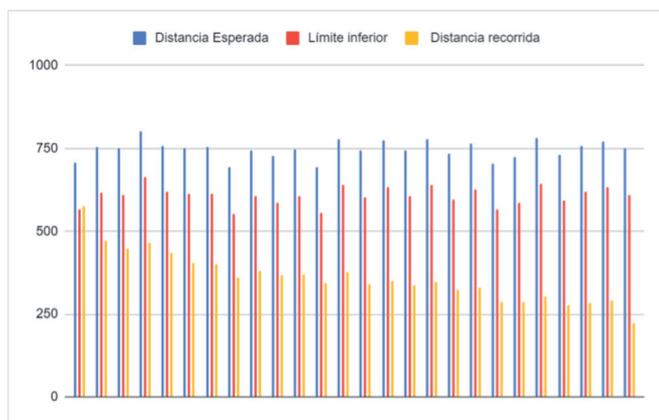


Gráfico 2. Distancia recorrida, esperada y la mínima de los estudiantes evaluados de sexo femenino .N : 46

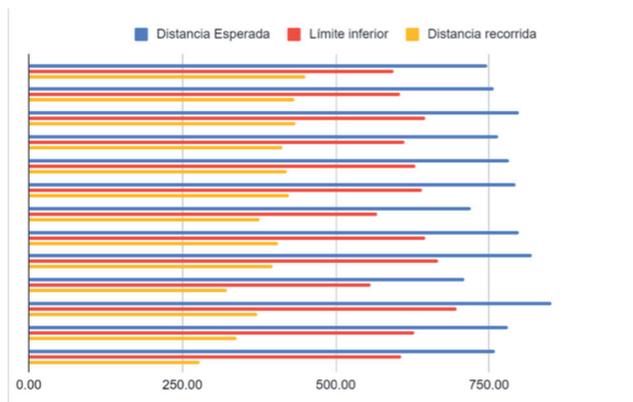


Gráfico 3. Distancia recorrida, esperada y la mínima de los estudiantes evaluados de sexo masculino

Discusión

En este estudio llamativamente hemos observado que solo un estudiante alcanzó la distancia mínima esperada para su edad y sexo, por lo que de forma indirecta no hemos constatado una capacidad cardiopulmonar adecuada por medio del test de la marcha.

El valor de la media de la distancia recorrida encontrado en este trabajo es comparativamente menor con el hallado en el estudio de Halliday, cuya distancia media fue de 637 metros cuyo test también realizado en jóvenes adultos sanos¹¹. En este estudio no se evidenció diferencia entre lo recorrido según el sexo, sin embargo según los resultados de este estudio hubo una diferencia de 14.74 metros entre lo recorrido por ambos sexos, siendo el género masculino el que recorrió mayor cantidad.

Mientras que comparando el valor de la distancia media recorrida de 623 metros por el sexo masculino hallado en el estudio de Zou et al¹², coincide con nuestro resultado de 622 metros para el mismo sexo. Por otro lado obtuvieron una media de 578 metros para el sexo femenino³, dicho resultado difiere de los hallazgos de este estudio dado que se obtuvo una media de 607 metros para dicho género. Dicha diferencia entre ambos sexos coincide con el presente estudio, es decir el valor de la distancia media recorrida comparativamente mayor por parte del sexo masculino puede deberse a que los hombres participantes eran más altos y más activos físicamente¹².

Los resultados de este estudio coinciden con la investigación de Agarwala et al, en relación a los valores del IMC, sin embargo en la población descrita en este estudio se encontró que la mayoría al menos eran moderadamente activos físicamente y no fumadores, esto no concuerda con nuestros hallazgos siendo la mayoría de nuestra población estudiada sedentarios¹⁰.

En cuanto al valor de SpO₂% antes y después del test no existió diferencia significativa, dicho resultado coincide con los hallazgos de Halliday et al donde obtuvieron un 98% de SpO₂%; sin embargo coincide con el hecho de que tampoco registraron variaciones significativas en esta variable tanto antes como después del 6MWT¹¹.

Por otra parte, el valor de la presión arterial indicó un aumento de la media de la presión sistólica y un aumento de la presión diastólica. Dichos resultados difieren con los resultados hallados por el estudio de González et al, cuyo test fue realizado en hombres de 18 a 70 años, donde fue hallada una disminución en ambas presiones arteriales donde la desviación de medias de las presiones arteriales sistólica y diastólica fueron de -3 y -2 respectivamente¹³. En nuestro estudio además se constató hipotensión posterior a la realización del test en un 28,2 % de la población, resultado que sí coincide con los hallazgos de González et al¹³.

Conclusión

1. Los alumnos de medicina de segundo semestre no tienen buena capacidad cardiopulmonar basado en la distancia mínima según sexo y edad correspondiente.
2. No existió una diferencia significativa en el valor de la media de la saturación de oxígeno antes y después de la realización del test de la marcha. Sin embargo existió una diferencia significativa en los valores de las medias de la presión arterial diastólica, sistólica y frecuencia cardiaca antes y después del ejercicio coincidiendo con otros estudios.
3. La distancia recorrida por los estudiantes se encontró en casi el 100% a menos del 50% de lo esperado y solo 1 estudiante alcanzó a recorrer la distancia mínima esperada para su edad y sexo.
4. El 10% aproximadamente de los estudiantes que realizaron la prueba presentó síntomas durante el test de la marcha.
5. Se constató la presencia de factores de riesgo cardiovascular entre los estudiantes evaluados como la obesidad, el tabaquismo y el sedentarismo, no obstante no se pudo realizar el análisis entre los que alcanzaron una capacidad cardiopulmonar adecuada y los que no, porque solo un estudiante alcanzó la distancia mínima esperada para su edad y sexo.

Bibliografía

1. Factores de riesgo cardiovascular [Internet]. The Texas Heart Institute. 2017 [citado el 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/factores-de-riesgo-cardiovascular/>
2. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Paho.org. [citado el 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>
3. La actividad física y el ejercicio físico son importantes para brindar salud en cada etapa de la vida [Internet]. Gov.py. 2015 [citado el 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.mspbs.gov.py/portal/26633/la-actividad-fisica-y-el-ejercicio-fisico-son-importantes-para-brindar-salud-en-cada-etapa-de-la-vida-html>
4. Raghuvueer G, Hartz J, Lubans DR, Takken T, Wiltz JL, Mietus-Snyder M, et al. Cardiorespiratory fitness in youth: An important marker of health: A scientific statement from the American heart association. *Circulation* [Internet]. 2020;142(7). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000866>
5. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després J-P, Franklin BA, et al. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2016;134(24). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000461>
6. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2002;166(1):111–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
7. Enright PL. The Six-Minute Walk Test [Internet]. Rcjournals.com. [citado el 22 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://rcjournal.com/content/respcare/48/8/783.full.pdf>
8. Michałowska J, Zaborowska Ł. 6 minute walk test calculator [Internet]. Omnicalculator.com. Omni Calculator; 2020 [citado el 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.omnicalculator.com/health/6-minute-walk-test>
9. Prueba de marcha de 6 minutos [Internet]. Empendium.com. [citado el 23 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://empendium.com/manualmibe/tratado/chapter/B76.II.B.5.6.2>
10. Agarwala P, Salzman SH. Six-minute walk test. *Chest*. 2020 [citado el 21 de noviembre de 2023];157(3):603–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
11. Halliday SJ, Wang L, Yu C, Vickers BP, Newman JH, Fremont RD, et al. Six-minute walk distance in healthy young adults. *Respir Med* [Internet]. 2020 [citado el 21 de noviembre de 2023];165(105933):105933. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2020.105933>
12. Zou H, Zhu X, Zhang J, Wang Y, Wu X, Liu F, et al. Reference equations for the six-minute walk distance in the healthy Chinese population aged 18–59 years. *PLoS One* [Internet]. 2017 [citado el 21 de noviembre de 2023];12(9):e0184669. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28910353/>
13. González Jiménez NM, Fernández Cely LJ, Riveros Pérez, MD. E. Caminata de seis minutos en un grupo de mineros de carbón del Municipio de Paipa - Boyacá 2010 - 2011. *rev. colomb. neumol.* [Internet]. 20 de junio de 2011 [citado 21 de noviembre de 2023];23(2):34-9. Disponible en: <https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/view/177>