

Revisión bibliográfica del test de caminata de 6 minutos y valores referenciales en escolares

Bibliographic review of the 6-minute walk test and reference values in schoolchildren.

Aranguiz Vergara, Luis¹,
Duarte Valdés, Bárbara¹,
Garrido Parraguez, Esteban¹,
Fuentes Morales, Aracelly¹,
López Mondaca, Maribel¹,
Méndez Cornejo Jorge¹.
<https://orcid.org/0000-0002-3925-170X>

¹Departamento de ciencias de la actividad física,
Universidad Católica del Maule, Chile.

RESUMEN

Objetivos: Identificar percentiles que han sido propuestos para valorar el test de 6 minutos a nivel escolar.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica. Se utilizó la base de datos Pub Med y google scholarly para identificar el protocolo y la propuesta de percentiles del test de 6 minutos (MWT6) para escolares

Resultados: Se identificaron 07 estudios que han propuesto valores de referencia a nivel mundial, por ejemplo: Croacia, Brasil, Suiza, Italia, Argentina, Colombia y Taiwán. Los percentiles descritos en el estudio muestran valores: p5, p25, p50, p75 y p95.

Conclusión: El test de caminata de

6min es una prueba indirecta submáxima que permite evaluar la capacidad aeróbica en escolares. Es una prueba sencilla y fácil de aplicar y se adapta con facilidad para ser incorporada en la educación física y los percentiles propuestos sirven para clasificar según edad y sexo.

Palabras clave: Test 6 minutos, capacidad aeróbica, escolares, percentiles

REVISIÓN



RPCAFD

Enviado: 01-07-2022
Aceptado: 15-08-2022

Autor correspondiente:

Jorge Méndez.

E:mail:

jmendez@ucm.cl



Abstract

Objectives: To identify percentiles that have been proposed to assess the 6-minute test at school level.

Methodology: A literature review was carried out. The Pub Med database and google scholarly were used to identify the protocol and proposed percentiles for the 6-minute test (MWT6) for schoolchildren.

Results: 07 studies were identified that have proposed reference values worldwide, for example: Croatia, Brazil, Switzerland, Italy, Argentina, Colombia and Taiwan. The percentiles described in the study show values: p5, p25, p50, p75 and p95.

Conclusion: The 6min walk test is a submaximal indirect test that allows the evaluation of aerobic capacity in schoolchildren. It is a simple and easy to apply test and it is easily adapted to be incorporated in physical education and the proposed percentiles are useful to classify according to age and sex.

Key words: 6minutes test, aerobic capacity, schoolchildren, percentiles.

Introducción

La aptitud aeróbica es la capacidad máxima para transportar y utilizar el oxígeno y es considerada como un importante índice de acondicionamiento cardiovascular. La misma representa la capacidad máxima del sistema de transporte de oxígeno y de síntesis aeróbica de adenosintrifosfato (ATP)¹.

El consumo máximo de oxígeno es la máxima cantidad de oxígeno que pueden absorber las células. Se expresa en litros por minuto (l/m) o en mililitros por kilogramo por minuto (ml./kg. / min.).

El estándar de oro para la prueba de la capacidad de ejercicio es una prueba de ejercicio cardiopulmonar que mide el consumo máximo de oxígeno². Sin embargo, la prueba de caminata de

6minutos (6MWT), es una prueba de campo, que se utiliza en entornos escolares y clínicos para medir la aptitud aeróbica,

En general, la 6MWT puede verse afectados por múltiples variables, por ejemplo, se destacan, sexo, edad, antropometría, geografía, medio ambiente, etnicidad, estilo de vida y diferencias culturales³.

En los últimos años se ha dado énfasis a la evaluación de la aptitud aeróbica a nivel escolar, por lo que varios estudios han resaltado la importancia de promover y desarrollar el 6MWT⁴⁻⁶, sin embargo, son pocos los estudios que proponen y describen los percentiles para evaluar y/o clasificar a los escolares según su rendimiento.

Metodología

Tipo de estudio

Se efectuó un estudio documental. Se utilizó dos bases de datos para la búsqueda de artículos

originales que han publicado valores referenciales en el test de caminata de seis minutos (6MWT).

Selección de estudios

La búsqueda de información se efectuó en dos bases de datos. Pub Med y google scholarly. Las palabras clave usadas fueron en inglés (reference value for the 6-minute walk test in children, or percentiles for the 6-minute walk test in school children) y español (valor de referencia para la prueba de caminata de 6 minutos en niños, o percentiles para el test de caminata de seis minutos en escolares).

Se elaboró una ficha de recolección de datos para abstraer los estudios y los percentiles. Se

identificó en un inicio 12 estudios, sin embargo, estos no estaban disponibilizados en línea (03 estudios) y los otros (02 estudios) no publicaron los valores referenciales. Por lo tanto, los estudios considerados para esta revisión bibliográfica quedaron en siete estudios: Estudios en inglés (05 estudios y en español 02 estudios).

Los resultados se muestran en tablas, según cada estudio publicó las tablas y percentiles: p5, p25, p50, p75 y p95. Estos valores indicaban bajo, moderado y elevado nivel de aptitud aeróbica entre niños y adolescentes.

Desarrollo del Test

Objetivo de la evaluación del test de los 6MWT

La prueba o Test de los seis minutos (MWT6) tiene como objetivo medir la capacidad aeróbica (capacidad sub-máxima del ejercicio), así como la tolerancia al ejercicio, siendo aplicable a todas las personas, con y sin patologías crónicas.

Descripción del 6MWT

Antes de efectuar la prueba, es necesario revisar el lugar donde se efectuará el test: Debe ser un sitio absolutamente plano, con una longitud igual o superior a 30 metros, no transitado y sin la presencia de objetos extraños. No es recomendable utilizar pasillos. que obliguen a realizar cambios de sentido, exceso de giros o circuitos ovalados. Es necesario dar las siguientes instrucciones:

- Informarle cuidadosamente y en palabras simples a los niños(ñas), las instrucciones de la prueba.
- Se debe explicar los siguientes apartados:
 - Objetivo del test: Caminar la mayor distancia posible en 6 min. Caminar lo más rápido posible, pero sin correr.
 - Deberá ir y volver tantas veces pueda.
 - La trayectoria debe ser lo más recta posible
 - Puede disminuir la velocidad o detenerse, habrá sillas para descansar.
 - Puede continuar si lo estima y es autorizado por el operador

- Evitar hablar y mantener la concentración. Cada 1 min. se le indicará el tiempo restante
- Al final se le preguntarán los síntomas percibidos

Realización del test:

- La prueba se lleva a cabo recorriendo de ida y vuelta, un tramo de 30 m de longitud, que estará delimitado por conos de color. Se colocan a una distancia de 29 metros entre sí, dejando 0,5 m en cada extremo para que el participante pueda girar.
- El participante deberá ir sólo. Algunos protocolos sugieren el acompañamiento por un operador, sin embargo, podría influir en la reproducibilidad del test.
- Debe recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos. Comenzar el test en uno de los extremos del trayecto dando la señal de inicio: "1, 2, 3, comience" y se inicia el cronometraje.
- Antes de iniciar la prueba se toma la frecuencia cardiaca en reposo.
- En cada minuto se realiza un incentivo verbal utilizando las frases recomendadas: vamos, tu puedes, acelera.
- Parámetros al concluir el test: Una vez que el paciente se ha detenido, el examinador se debe acercar para registrar los metros recorridos.
- Al terminar la prueba se mide la frecuencia cardiaca inmediatamente después de

detenerse, al minuto ya los 2 minutos. También se puede aplicar la escala de Borg si es necesario.

- Nota: En el caso de que el paciente se detenga en el transcurso de la prueba, el examinador debe evaluar si es posible continuar y medir la SaO₂ del paciente. Si se siente capaz de continuar y el evaluador no encuentra ninguna razón para suspender la prueba, se reinicia con la frase: “cuando sienta que es capaz de continuar, puede seguir caminando”. No detener el cronometraje durante la detención. Si se decide suspender el test registrar: tiempo caminado, distancia caminada y razón de la suspensión.

Instrumental que se requiere

Se necesita los siguientes implementos.

- Cronómetro
- 24 conos

- Reloj para la frecuencia cardiaca.
- Una o más sillas
- Documentos de registro (ficha de evaluación)
- Cartilla de escala visual o escala de Borg
- Marcas en el suelo cada 3 metros de recorrido
- Un cronometrista y dos evaluadores

Estudios referenciales del test de caminata de 6 minutos

Los resultados de búsqueda bibliográfica en las dos bases de datos dieron como resultados 7 estudios que se efectuaron a nivel mundial sobre el test de caminata de 6MWT. En la tabla 1 se describe las características de los estudios, se observa que tres de ellos se efectuaron en Latinoamérica (Brasil, Argentina y Colombia) mientras que los demás en otras regiones del mundo (Europa y Asia).

Tabla 1. Características de los estudios que han investigado el test de 6 min en escolares a nivel mundial

N°	Autor(res)	Año	País	Edades	Muestra	Sexo
01	Kasović et al ⁶	2021	Croacia	11 a 14	4352	M y F
02	de Assis et al ⁷	2018	Brasil	7 a 12	1498	M y F
03	Ulrich et al ⁴	2013	Suiza	5 a 17	496	M y F
04	Vandoni et al ⁸	2018	Italia	6 a 11	5614	M y F
05	von Benedek et al ⁹	2019	Argentina	6 a 17	247	M y F
06	Ortiz Alvarez et al ¹⁰	2016	Colombia	7 a 17	214	M y F
07	Chen et al ¹¹	2015	Taiwán	7 a 17	762	M y F

Nota: Fuente propia

Valores referenciales del test de caminata de 6 minutos en escolares

El test de 6 MWT evalúa de forma integrada dos aspectos relevantes: a) La respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio y b) La integración funcional. Esta se analiza mediante la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un periodo

de seis minutos caminando tan rápido como sea posible¹².

Los datos obtenidos del test 6MWT se clasifican utilizando los valores de referencia o percentiles. Estos se refieren a ciertos números que dividen la sucesión de datos ordenados. Por ejemplo, un percentil es el valor del recorrido de una variable, bajo el cual se encuentra una proporción determinada de la población¹³.

Los percentiles son una de las medidas más utilizadas para propósitos de ubicación o clasificación de las personas cuando atienden características tales como peso, estatura, edad etc. Por lo que se puede decir que la clasificación por percentiles nos ayuda a ver cómo está situado un valor en función de una muestra y nos permite valorar y comparar el crecimiento de un menor respecto a un rango o percentil estándar.

A continuación, en las tablas 2 al 5, se describen los estudios efectuados a nivel mundial y se especifica los percentiles propuestos para categorizar a nivel escolar. La mayoría de los estudios ha utilizado tres niveles para clasificar,

según edad y sexo. Por ejemplo, deficiente (>P25), aceptable (P25 a P75), excelente (<P75).

En Croacia (2021) se realizó un estudio con el objetivo de proporcionar valores de referencia normativos para la prueba de caminata de 2 minutos (2MWT) para niños y adolescentes con el fin de proporcionar datos normativos específicos para la prueba de 6MWT en una gran muestra de niños aparentemente sanos de edad entre 11 y 14 años. Se concluyó que los datos obtenidos pueden ser útiles en entornos clínicos y escolares para evaluar el ejercicio funcional y detectar individuos con un rendimiento “deficiente”.

Tabla 2. Percentiles propuestos en escolares de Croacia (Kasovic et al⁶).

Edades	General (Masculino y femenino)				
	p5	p25	p50	p75	p95
5 a 6	340	383	400	444.5	523
7 a 9	375	415	455	489	564,4
10 a 12	564,5	610	650	685.5	715
13 a 14	588,5	641,3	680	714,8	752,5

Nota: P: percentile

En Italia (2018) Vandoni et al⁸ realizó un estudio con el objetivo de establecer valores de distancias de referencia para 6MWT en niños italianos sanos entre 6 y 11 años e investigar la influencia de la edad y la antropometría en la distancia. Este estudio logró establecer datos sobre valores de referencia para la 6MWT en niños sanos italianos. Los percentiles relacionados con la edad de 6MWT proporcionan una herramienta útil en la evaluación de la capacidad de ejercicio en niños de 6 a 11 años. En el estudio, factores como la edad, el peso y la altura fueron relevantes para la predicción de la 6MWT, al igual que en otros estudios. Por lo tanto, estas variables deben tenerse en cuenta en el contexto del rendimiento del ejercicio. La prueba

fue factible en el entorno de la escuela incluso con una muestra grande de alumnos. Según este indicio, el estudio podría ser un punto de partida para investigar más profundamente a los niños italianos 6MWT de otras Regiones.

Tabla 3. Percentiles propuestos para escolares de Italia (Vandoni et al⁸)

Edad (años)	N	6MWT (m)						
		p5	p10	p25	p50	p75	p90	p95
Hombres								
6	350	405,6	436,1	470	511	558,3	601,8	628
7	550	424	455,1	505,8	554	600	635,8	688
8	577	488	515,4	559	603	650	688	710
9	556	508,5	533,4	582	624	665	710	729,3
10	551	517,2	538	587	649	700	739,8	760
11	262	520	540,6	615,8	670,8	718	747,1	763,4
Mujeres								
6	337	422	442,8	471	512	545	578,2	600
7	526	440	464	505	543	587	622	640
8	538	483,9	501,8	547,8	597	635	670,1	694
9	521	504,2	532,2	537,5	620	656,5	692	705
10	588	531	550	598	643	686,8	720	738,3
11	285	529	559,4	599	655	705,3	732,1	753,1

Nota: P: percentile

En Argentina (2019) se realizó un estudio con el objetivo de obtener datos normativos del 6MWT en niños sanos de 6 a 17 años de edad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y de Provincia de Buenos Aires (Bs. As.), con la finalidad de obtener valores de referencia de

distancia recorrida durante el test, estratificados por edad y sexo. Este estudio arrojó datos normativos y valores de referencia de metros recorridos durante 6MWT, obtenidos de una cohorte de niños argentinos sanos de 6 a 17 años de edad.

Tabla 4. Percentiles propuestos para escolares de Argentina (Von Benedeck et al⁹).

Edad (años)	N	p25	p50	p75
Hombres				
6 a 7	128	489,0	533,0	567,0
8 a 9	128	504,0	565,0	822,0
10 a 11	128	559,0	606,0	644,0
12 a 13	128	545,0	598,0	650,0
14 a 15	128	581,0	615,0	650,0
16 a 17	128	535,0	593,0	659,0

Mujeres				
6 a 7	119	469,5	522,0	567,0
8 a 9	119	525,6	544,5	585,0
10 a 11	119	585,0	620,1	646,8
12 a 13	119	567,0	604,5	646,6
14 a 15	119	535,5	558,0	618,5
16 a 17	119	499,0	543,5	584,3

Nota: P: percentile

En Colombia (2016), Ortiz et al¹⁰ realizaron un estudio con el fin de obtener valores de referencia normales del test de marcha en seis minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. Como resultado se obtuvieron

valores y ecuaciones de referencia en población de 7-17 años de edad, por lo que se sugiere su aplicación en las instituciones de rehabilitación colombiana donde se desarrolle esta prueba de tolerancia al ejercicio.

Tabla 5. Percentiles propuestos para escolares de Colombia (Ortiz et al¹⁰)

Edad (años)	N	X	DE	P25	Mediana	p75
Hombres						
7 a 8	23	568,3	82,5	507,1	600	630
9 a 12	40	633	38	607,5	635,5	660
13 a 15	32	686,7	71,1	636	699	733,5
16 a 17	16	706,4	42,7	668,5	711,2	739,5
Mujeres						
7 a 8	26	564,7	67,3	502	572,5	629,9
9 a 12	39	642,4	33,1	630	639	667
13 a 15	24	669,7	62,4	621	660	720
16 a 17	14	681,4	59,6	637	697,5	727

Nota: P: percentile

Consideraciones Finales

El 6MWT es una herramienta de evaluación simple que sirve para medir la capacidad de ejercicio, está relacionada con las actividades de la vida diaria, debido a que caminar es una actividad cotidiana que efectúa cualquier persona y su evaluación debe

ser permanente. Los percentiles descritos permiten categorizar a los escolares y esta técnica se puede implantar en las clases de educación Física y debe ser considerada una prueba vital para evaluar la aptitud aeróbica entre los escolares

Referencias

1. Rhodes CE, Denault D, Varacallo M. Physiology, Oxygen Transport. [Updated 2021 Nov 19]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan- Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538336/>
2. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology* 2013; 20 (3): 442-467. doi: 10.1177/2047487312460484
3. Özcan Kahraman, B., Yüksel, E., Nalbant, A., Koçak, U. Z., & Ünver, B. Reference values and prediction equation for the 6-minute walk test in healthy children aged 6–12 years old. *Turkish journal of medical sciences*, 2019, 49(4), 1126–1131. <https://doi.org/10.3906/sag-1901-232>
4. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch S et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulmonary Medicine* 2013; 13: 49. doi: 10.1186/1471-2466-13-49
5. Mylius CF, Paap D, Takken T. Reference value for the 6-minute walk test in children and adolescents: a systematic review. *Expert Rev Respir Med*. 2016 Dec;10(12):1335-1352. doi: 10.1080/17476348.2016.1258305. Epub 2016 Nov 21. PMID: 27817221.
6. Kasović M, Štefan L, Petrić V. Normative data for the 6-min walk test in 11-14 year-olds: a population-based study. *BMC Pulm Med*. 2021 Sep 21;21(1):297. doi: 10.1186/s12890-021-01666-5. PMID: 34548058; PMCID: PMC8456543.
7. de Assis Pereira Cacau L, Carvalho VO, Dos Santos Pin A, Araujo Daniel CR, Ykeda DS, de Carvalho EM, Francica JV, Faria LM, Gomes-Neto M, Fernandes M, Velloso M, Karsten M, de Sá Barros P, de Santana-Filho VJ; TC6minBrasil Investigators; Authors of the TC6minBrasil study: Steering Committee:. Reference Values for the 6-min Walk Distance in Healthy Children Age 7 to 12 Years in Brazil: Main Results of the TC6minBrasil Multi-Center Study. *Respir Care*. 2018 Mar;63(3):339-346. doi: 10.4187/respcare.05686. Epub 2017 Nov 21. PMID: 29162717.
8. Vandoni M, Correale L, Puci MV, Galvani C, Codella R, Togni F, La Torre A, Casolo F, Passi A, Orizio C, Montomoli C. Six minute walk distance and reference values in healthy Italian children: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2018 Oct 15;13(10):e0205792. doi: 10.1371/

- journal.pone.0205792. Erratum in: PLoS One. 2018 Nov 21;13(11):e0208179. PMID: 30321226; PMCID: PMC6188863.
9. von Benedek A, Horak BK, Alvarado CM, Novas Iharur C, Bettini F, Quiroga Nigro G, Vigliano GE, Walther MP, Iannello MA, Seco ML, López Cottet M, Sestini MA, Erviti M, Pinto M, Crespo M, Altolaguirre NL, Javier PL, Doi PA, Martín S. Valores de referencia del test de marcha de 6 minutos en niños sanos de 6 a 17 años de edad de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y Provincia de Buenos Aires. Estudio Descriptivo. *Revista Pediátrica Elizalde*, 2019, 10(1), 3-13.
 10. Ortiz Álvarez LM, Hoyos Castro DM, Valencia Valencia D. Valores de referencia del test de marcha en 6 minutos para niños y adolescentes sanos colombianos de 7 a 17 años de edad. *Rev Col Med Fis Rehab* 2016; 26(1): 19-29
 11. Chen CA, Chang CH, Lin MT, Hua YC, Fang WQ, Wu MH, Lue HC, Wang JK. Six-Minute Walking Test: Normal Reference Values for Taiwanese Children and Adolescents. *Acta Cardiol Sin*. 2015 May;31(3):193-201. doi: 10.6515/acs20140721d. PMID: 27122870; PMCID: PMC4805001.
 12. Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez-Uncal M, Durán-Cuéllar A, Salas-Escamilla I, Mejía-Alfaro R, Torre-Bouscoulet L
 13. Sánchez González, E. et al. Estudios españoles de crecimiento: situación actual, utilidad y recomendaciones de uso. En *Anales de pediatría*. Elsevier Doyma, 2020. p. 193.e1-193.e16. DOI: 10.1016/j.anpedi.2010.10.005

Conflicto de Intereses: No hay entre los autores.

Fuente de Financiamiento: Recursos propios.