

Prueba de caminata de 6 minutos: actualizaciones en las recomendaciones y procedimiento

6-minute walk test: updates in recommendations and procedure

Erika Meneses-Tamayo^{1,2} , Florisel Almonte-Mora¹ , Ileri Thiri6n-Romero¹ , Luis Torre-Bouscoulet³ , Adela Dur6n-Cuellar¹ , Isabel Salas-Escamilla¹ , Rogelio P6rez-Padilla¹  y Laura Gochicoa-Rangel^{1*} 

¹Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cos6o Villegas; ²Hospital General de M6xico Dr. Eduardo Liceaga; ³Instituto de Desarrollo e Innovaci6n en Fisiolog6a Respiratoria, INFIRE. Ciudad de M6xico, M6xico

Resumen

La caminata de 6 minutos es una prueba de ejercicio subm6ximo estandarizada, cuyo objetivo es medir la m6xima distancia que un individuo puede caminar a su propio ritmo en un pasillo plano en seis minutos. La caminata de 6 minutos eval6a de manera objetiva la capacidad al ejercicio que tiene un individuo. Se utiliza en la evaluaci6n diagn6stica y durante el seguimiento; proporciona informaci6n pron6stica y de respuesta a tratamiento en diferentes tipos de enfermedades. La caminata de 6 minutos es una prueba segura que raramente presenta complicaciones. Se sugiere realizar monitorizaci6n continua de la saturaci6n perif6rica de ox6geno y de la frecuencia cardiaca para valorar el esfuerzo que realiza el paciente durante toda la prueba, adem6s de medir la sensaci6n de disnea y fatiga de acuerdo con la Escala de Borg, ya que reflejan el impacto de los s6ntomas en la vida diaria. En esta revisi6n se actualizan las recomendaciones y el procedimiento de la caminata de 6 minutos, y adem6s se emiten recomendaciones pr6cticas para su interpretaci6n.

Palabras clave: Caminata de 6 minutos. Pruebas de funci6n pulmonar. Prueba subm6xima.

Abstract

The 6-Minute Walk (6MWT) is a standardized, submaximal exercise test intended to measure the maximum distance an individual can walk at their own pace in a flat hallway in six minutes. The 6MWT objectively evaluates an individual's exercise capacity. It is used in the diagnostic evaluation and during follow-up, providing prognostic information and response to treatment in different types of diseases. The 6MWT is a safe test that rarely presents complications. It is suggested to perform continuous monitoring of oxygen saturation and heart rate to assess the effort made by the patient throughout the test. In addition to measuring the sensation of dyspnea and fatigue according to the Borg Scale, since they reflect the impact of the symptoms on daily life. In this review, the 6MWT recommendations and procedure are updated, and practical recommendations for their interpretation are issued.

Keywords: 6-minute walk test. Lung function test. Submaximal test.

*Correspondencia:

Laura G. Gochicoa-Rangel
E-mail: drgochis@gmail.com

Recibido: 23-08-2025

Aceptado: 12-01-2026

DOI: 10.24875/NCT.M25000059

Available online: 23-07-2026

Neumol Cir Torax. (ahead of print)

www.revistanct.org.mx

Introducción

Desde hace más de 60 años las pruebas de caminata se han utilizado en la práctica clínica para valorar la capacidad funcional de los pacientes; fue en 1960 cuando Balke¹ desarrolló una prueba para evaluar la capacidad de ejercicio a partir de la distancia que se podía recorrer en un tiempo determinado. Posteriormente, Cooper² desarrolló una prueba sencilla de 12 minutos para medir el rendimiento físico en individuos sanos; esta prueba se empezó a estudiar inicialmente en individuos con bronquitis crónica³ y, posteriormente, se valoró que caminar por 12 minutos era demasiado agotador, y que una caminata de 6 minutos representaba una medida similar a caminar 12 minutos en cuanto a la tolerancia al ejercicio⁴.

A partir de ese momento la caminata de 6 minutos (C6M) se ha estudiado ampliamente en distintas enfermedades cardiopulmonares, dando lugar al primer estándar de la American Thoracic Society (ATS) en 2002⁵; y más de diez años después, al último estándar vigente de la American Thoracic Society y la European Respiratory Society (ERS)⁶ en 2014.

Actualmente la C6M se define como una prueba de ejercicio submáximo, estandarizada, cuyo objetivo es medir la máxima distancia que un individuo puede caminar a su propio ritmo en un pasillo plano (generalmente de 30 m) en seis minutos⁶. La C6M es una prueba de función pulmonar clave que evalúa de manera objetiva la capacidad al ejercicio que tiene un individuo, otorgando información pronóstica y de respuesta a tratamiento en diferentes tipos de enfermedades⁶.

El objetivo de esta revisión es actualizar el documento sobre el procedimiento y las recomendaciones de la C6M de acuerdo con los últimos estándares internacionales y emitir recomendaciones prácticas para su interpretación. En la [tabla 1](#) se listan los puntos de actualización.

Indicaciones

De manera general, la C6M se utiliza en la evaluación diagnóstica, seguimiento, como herramienta de pronóstico y mortalidad en individuos con enfermedades que comprometen la capacidad funcional. Las indicaciones generales se resumen en la [tabla 2](#).

Contraindicaciones

Existen contraindicaciones absolutas y relativas ([Tabla 3](#)). Si un paciente presenta alguna de las

Tabla 1. Actualizaciones incorporadas a la revisión de la C6M

– Comparación de pasillos de 30, 20 y 10 m
– Consideraciones de seguridad durante la realización de la C6M
– Escala de Morse para evaluar el riesgo de caídas durante la C6M
– Importancia de la monitorización continua de la SpO ₂ y la FC durante la C6M
– Ecuaciones de referencia para adultos y niños
– La C6M como alternativa a la prueba de desaturación y titulación de oxígeno
– Uso de mascarilla facial durante la C6M

C6M: caminata de 6 minutos; FC: frecuencia cardiaca; SpO₂: saturación periférica de oxígeno.

contraindicaciones se recomienda que cuente con una valoración médica previa para analizar si es factible realizar el estudio.

Realización de la C6M

Consideraciones acerca del pasillo

La C6M debe realizarse en un pasillo interior de superficie plana y recto, con poco tránsito de peatones, lo suficientemente ancho para permitir el libre deambular de pacientes que requieren dispositivos de ayuda para la marcha. Se recomienda que el pasillo sea exclusivamente para C6M y que el sujeto que se esté evaluando sea el único que este transitando⁶.

La longitud recomendada para el pasillo es de 30 m ([Fig. 1A](#)) o más, debido a las ecuaciones de referencia establecidas^{5,6}. Existen ecuaciones de referencia en caso de utilizar pasillos más cortos: 20 m⁷ o 10 m⁸. Tanto la longitud del pasillo⁹ como si se realiza en un circuito cuadrado, circular u ovalado afectarán la distancia recorrida¹⁰⁻¹², debido a que entre menor sea la distancia del pasillo el individuo frenará más, y al realizarla en un circuito continuo frenará menos al realizar el giro en comparación con los pasillos rectos¹³. En sujetos con enfermedades pulmonares utilizar un pasillo de 15 m vs. un pasillo de 30 m no afecta sustancialmente los parámetros clínicos obtenidos durante la C6M (frecuencia cardiaca (FC), saturación periférica de oxígeno (SpO₂) y presión arterial (TA); sin embargo, los sujetos caminan en promedio 17 m menos cuando realizan la prueba en pasillos más cortos comparado con el pasillo de 30 m¹².

Se deberá colocar una señal o marca visible (de preferencia en colores brillantes) sobre el piso en el lugar en

Tabla 2. Indicaciones para realizar C6M

Respuesta a intervenciones médicas (pretratamiento y postratamiento)
Trasplante pulmonar
Resección pulmonar
Cirugía de reducción de volumen
Rehabilitación pulmonar
EPOC
Hipertensión arterial pulmonar
Insuficiencia cardíaca congestiva
Valoración preoperatoria
Seguimiento de enfermedad
Valoración de estado funcional en enfermedades crónicas
Fibrosis quística
Enfermedad vascular periférica
Fibromialgia
Insuficiencia cardíaca
Fibrosis pulmonar idiopática
EPOC
Bronquiolitis obliterante
Enfermedades metabólicas
Enfermedades reumatológicas
Alteraciones de la caja torácica
Predictor de mortalidad
EPOC
Hipertensión arterial pulmonar
Insuficiencia cardíaca
Enfermedad pulmonar intersticial

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Adaptada de Holland et al.*⁶

el que inicia y termina la distancia de 30 m. La señal debe ser visible para el técnico que realiza la prueba y para el paciente⁶; además, se deberán realizar marcas cada metro sobre el piso o la pared del pasillo para poder realizar la medición de la distancia recorrida lo más exacta posible⁶. De igual manera se deberán colocar conos de tráfico a las siguientes distancias: uno a 0.5 m del inicio y otro a 29.5 m de la línea de final, los cuales tienen la finalidad de marcar el lugar donde el sujeto deberá realizar el giro durante la prueba⁶ (Fig. 1B).

Consideraciones de seguridad

La C6M es una prueba segura que raramente presenta complicaciones⁶. El evento adverso más frecuente es la caída de la $SpO_2 \leq 80\%$. Se ha documentado que aproximadamente el 6% de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) presentó caída de la SpO_2 que ameritó la suspensión de la prueba¹⁴; en una cohorte de sujetos con enfermedad pulmonar intersticial, el 58% de ellos presentó caída de la SpO_2 , dolor torácico y taquicardia durante la realización de la C6M¹⁵. En ningún estudio se tiene reporte de complicaciones a largo plazo, por lo que la prueba se considera segura de realizar en sujetos con enfermedades crónicas.

Equipo necesario

El equipo necesario para realizar la C6M se describe en la tabla 4. En la figura 1 B y C se muestra el equipo necesario para la realización de la C6M.

Mediciones

DISTANCIA RECORRIDA

La distancia recorrida es el resultado más importante de la C6M, dada su excelente confiabilidad y validez, así como su fuerte relación con resultados clínicos importantes (mortalidad, pronóstico, respuesta al tratamiento, etc.)⁶. Cuando se utiliza un pasillo de 30 m la distancia se calcula según el número de vueltas que realiza el paciente, una vuelta completa es de 60 m, por lo que se multiplica el número de vueltas realizadas por 60 m (p. ej., 5 vueltas $\times$ 60 m = 300 m). En caso de que el paciente haya concluido la caminata antes o después de concluir una vuelta, se deberá sumar la distancia extra, (p. ej., [5 vueltas $\times$ 60 m] + 40 m = 340 m)⁶.

SATURACIÓN PERIFÉRICA DE OXÍGENO

La medición de la SpO_2 durante la C6M es confiable siempre que se cuente con señal de pulso adecuada y se utilice un oxímetro de pulso médico, que haya sido validado y que se garantice que no presentará artefactos de movimiento¹³. Se debe considerar que la señal puede ser variable en sujetos con alguna enfermedad del tejido conectivo que tengan afectación cutánea (p. ej., fenómeno de Raynaud), por lo que si se encuentra disponible, se aconseja utilizar un sensor en el lóbulo

Tabla 3. Contraindicaciones para realizar C6M

Absolutas	Relativas*
– Infarto agudo de miocardio (3-5 días) – Arritmia no controlada que comprometa el estado hemodinámico – Síncope – Endocarditis activa – Pericarditis o miocarditis aguda – Estenosis aórtica grave – Insuficiencia cardíaca no compensada – Infarto pulmonar – Tromboembolia pulmonar aguda – Sospecha de aneurisma – Edema pulmonar – Insuficiencia respiratoria aguda – Trastorno agudo no cardiopulmonar que afecte el rendimiento del ejercicio o pueda agravarse con el ejercicio (infección, urgencia dialítica, tirotoxicosis) – Deterioro mental que impida cooperación para realizar la prueba – Limitación física que impida deambular	– Estenosis arteria coronaria izquierda – Estenosis valvular moderada – Hipertensión arterial grave no tratada en reposo (TAS $\geq$ 200 mmHg, TAD $\geq$ 120 mmHg) – Taquiarritmias o bradiarritmias – Bloqueo auriculoventricular de alto grado – Miocardiopatía hipertrófica – Hipertensión pulmonar significativa – Embarazo avanzado o complicado – Anomalías electrolíticas – Frecuencia cardíaca en reposo $\geq$ 120 lpm

*En caso de presentar alguna contraindicación relativa, deberá informarse al médico encargado, quien evaluará la pertinencia de realizar la prueba. C6M: caminata de 6 minutos; lpm: latidos por minuto; TAS: tensión arterial sistólica; TAD: tensión arterial diastólica (*adaptada de Holland et al.⁶*).

de la oreja¹³. Se recomienda monitorizar de manera continua la SpO₂ debido a que la SpO₂ final no siempre es la más baja, ya que ocurren desaturaciones intermedias^{16,17}. En un estudio realizado¹⁷ se reportó que la SpO₂ nadir fue menor que la SpO₂ al final de la C6M. Además, hubo una diferencia significativa entre la SpO₂ nadir y la SpO₂ final en el 17% de los sujetos estudiados. La desaturación de oxígeno no se habría detectado en el 21% de los sujetos si se hubiera comparado la SpO₂ basal con la SpO₂ final.

FRECUENCIA CARDIACA

La medición de la FC a menudo se registra al inicio y al final de la prueba, sin embargo un monitoreo continuo permite determinar el esfuerzo que realiza el paciente durante toda la prueba. La frecuencia cardíaca de recuperación (FCR) es un parámetro que evalúa la respuesta autonómica posterior al ejercicio y se define como la reducción de la frecuencia cardíaca durante el primer minuto de recuperación después de concluir la C6M⁶. Existen estudios en los que una FCR reducida al primer minuto se ha asociado con aumento en la mortalidad en enfermedad pulmonar intersticial (EPI)¹⁸, EPOC¹⁹ e hipertensión arterial pulmonar

(HAP)²⁰. En estos estudios los puntos de corte sugeridos para el incremento en mortalidad durante el seguimiento han sido para EPI < 13 latidos por minuto (lpm)¹⁸, EPOC < 14 lpm¹⁹ y HAP < 16 lpm²⁰, no obstante, no existe un límite universalmente aceptado¹³.

DISNEA

La disnea es el reflejo de la limitación del ejercicio y el impacto de dicha limitación en la vida diaria²¹. El uso de la escala de BORG modificada muestra mayor confiabilidad que la escala visual análoga¹³.

FATIGA

De manera general los sujetos con enfermedades respiratorias presentan mayor fatiga en comparación con sujetos ancianos sanos^{6,13}. La fatiga percibida por el paciente se informa por medio de la Escala de BORG modificada, que muestra confiabilidad moderada²². Individuos con mayor fatiga medida por la Escala de BORG caminan distancias más cortas con velocidad más lenta¹³. La escala OMNI RPE ha demostrado ser válida para evaluar el esfuerzo físico percibido en niños²³.



Figura 1. Elementos requeridos para la caminata de 6 minutos: pasillo de 30 metros para la caminata de 6 minutos (A), silla y monitor (B), y estetoscopio, contador de vueltas, oxímetro con sensor de pulso y cronómetro (C).

Preparación del paciente antes de la C6M

- Al programar la prueba se deben brindar las siguientes indicaciones al paciente:
 - El día de la prueba debe acudir con ropa cómoda y ligera.
 - Utilizar zapatos adecuados para realizar ejercicio, con suela antiderrapante.
 - Acudir con uñas limpias y remover el esmalte de uñas si es el caso.

- Si el sujeto utiliza dispositivos de asistencia para la marcha, deberá presentarse con ellos el día de la prueba (bastón, prótesis, andadera). Esto se debe anotar en la hoja de recolección de datos para que las pruebas posteriores sean realizadas en las mismas condiciones y puedan ser comparadas.
- Haber ingerido un alimento ligero.
- No suspender los medicamentos habituales (p. ej., antihipertensivos).

Tabla 4. Equipo necesario para la C6M

Equipo	Comentario
Escala de Borg modificada	Medición de la disnea y fatiga
Silla sin ruedas, con descansabrazos	Se utilizará para la medición de signos vitales basales y al término de la prueba.
Hoja de recolección de datos, tabla de trabajo y bolígrafo	Para poder realizar el registro de signos vitales, así como el registro de la SpO ₂ y FC durante la C6M
Cronómetro, estetoscopio y contador de vueltas	Para toma de signos vitales. Para poder llevar a cabo el registro del tiempo de la prueba, poder consignar en que minuto se detiene la prueba y llevar el tiempo de recuperación
Esfigmomanómetro con brazalete	Que ajuste a las características de la persona que realiza la prueba
Oxímetro de pulso calibrado	En la medida de las posibilidades se recomienda oxímetro de grado médico y tolerante al movimiento que pueda realizar registro continuo para poder descargar y analizar el comportamiento de la SpO ₂ durante la prueba
Toma de oxígeno y extensión de oxígeno	En caso de que el paciente utilice oxígeno, la extensión de oxígeno deberá ser lo suficientemente larga para permitir al paciente caminar cómodamente
Desfibrilador automático y carro de paro con nitroglicerina sublingual y salbutamol (inhalador de dosis medida o nebulizador)	Llevar registro del funcionamiento adecuado del equipo, así como de verificar que los medicamentos se encuentren en buen estado
Estadímetro y báscula	Se recomienda contar con equipo calibrado y realizar las mediciones del peso y la estatura de manera estandarizada
Teléfono para casos de emergencia Plan de emergencia	Siempre disponible en caso de presentar un evento adverso

C6M: caminata de 6 minutos; FC: frecuencia cardíaca; SpO₂: saturación periférica de oxígeno.

- No realizar ejercicio vigoroso en las dos horas previas a la prueba.
- El día de la prueba y a la llegada del paciente:
 - Realizar el lavado de manos durante 40-60 s y/o frotado de manos con gel alcohol durante 20-30 s en los 5 momentos para el lavado/higiene de manos de acuerdo con las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) vigentes.
 - Recibir y presentarse con el paciente, así como verificar que la solicitud coincida con los datos del paciente y el estudio solicitado que va a realizar (nombre completo, fecha de nacimiento).
 - En sujetos con enfermedades pulmonares obstructivas, principalmente en EPOC, se recomienda que la realización de la C6M sea después de realizar las pruebas estáticas, debido a que podría presentar hiperinflación dinámica^{24,25}.
 - Revisar que las condiciones del paciente sean las correctas y que no existan contraindicaciones para la prueba, en caso de existir alguna de ellas lo debe informar al médico responsable para evaluar la pertinencia y en su caso supervisar la ejecución de la prueba (Tabla 3).
 - En caso de que el paciente utilice oxígeno suplementario de manera ambulatoria, la prueba deberá

realizarse con el mismo flujo y dispositivo que utiliza habitualmente. Esta información deberá consignarse en la hoja de recolección de datos (Fig. 2). Cuando no se cuente con una toma de oxígeno, se deberá registrar el tipo de dispositivo empleado (p. ej., oxígeno líquido, concentrador fijo o portátil), el flujo administrado y si se trata de un flujo continuo o a demanda. Si el objetivo es comparar la distancia recorrida entre dos pruebas, deberá emplearse el mismo dispositivo y flujo de oxígeno en ambas. Por tal motivo, es importante que el médico solicitante proporcione información específica, incluyendo el motivo del estudio y el flujo de oxígeno prescrito. No se recomienda modificar el flujo de oxígeno durante la prueba, ya que la evaluación debe reflejar las condiciones habituales del paciente en sus actividades de la vida diaria.

Procedimiento de la C6M⁶

1. Medir y pesar al paciente de forma estandarizada y registrarlo en la hoja de trabajo.
2. Calcular y registrar la frecuencia cardíaca máxima (FC máx) esperada con la fórmula (220 – edad del

CAMINATA DE 6 MINUTOS					
Nombre: _____					
Apellido Paterno		Apellido Materno		Nombre(s)	
Expediente: _____		Fecha: _____		Fecha de nacimiento: _____	
Edad: _____		Peso (kg): _____		Estatura (cm): _____	
Sexo: _____		Técnico: _____		FC máx/80%: _____	
Diagnóstico: _____		Fecha última C6M: _____			
¿Utiliza oxígeno? No: _____ Si: _____ Litros: _____ ¿Durante el día? No: _____ Si: _____ ¿Durante la noche? No: _____ Si: _____					
¿Camina con apoyo? No: _____ Si: _____ ¿Cuál? _____ Hora de inicio A: _____ Hora de inicio B: _____					
Puntos escala de Morse: _____ puntos: Sin riesgo: _____ Riesgo bajo: _____ Riesgo alto: _____					
PRUEBA A			PRUEBA B		
	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
REPOSO					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					
FINAL					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					
Vueltas			Metros extras:		
Distancia			Metros totales		
Se detuvo	Si	No			
Motivo	Mareo	Dolor			
	Angina	Fatiga			
	Disnea	Desaturación			
	Otro				
Minuto en el que se detiene: _____					
Comentarios: _____					

Figura 2. Hoja de recolección de datos.

- paciente) para adultos y en menores de 16 años ($208 - (0.7 \times \text{edad})$).
3. Solicitar al paciente que permanezca en posición sedente al menos 15 minutos antes de la prueba.
 4. Medir la TA y registrar los valores basales.
 5. Colocar el oxímetro de pulso y registrar la SpO₂ y la FC en reposo.
 6. Verificar que el contador de vueltas se encuentre en cero y el cronómetro programado para seis minutos.
 7. Explicar al paciente en qué consiste la Escala de Borg/OMNI RPE (Fig. 3A y B) y registrar el valor basal.
 8. Realizar el cálculo de la escala de Morse (Tabla 5) para valorar el riesgo de caídas y anotarlo en la hoja de recolección de datos (Fig. 2). En caso de que el sujeto no camine o presente alto riesgo de caídas, la prueba se difiere y consignarlo en la hoja de recolección de datos.
 9. Leer textualmente las instrucciones al paciente (no agregar oraciones o eliminar palabras); en pacientes con disminución de la audición, se deberán proporcionar por escrito:

«El objetivo de esta prueba es caminar la mayor distancia posible durante 6 minutos a su ritmo. Usted va a caminar de ida y de regreso en este pasillo tantas veces como le sea posible. Va a caminar de un cono al otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente detrás del cono para continuar con su caminata. Debe caminar de forma normal, como acostumbra habitualmente. Yo le avisaré el minuto en el que se encuentra y después, al minuto 6, le pediré que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo para caminar, así que usted estará esforzándose. Le está permitido caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como le sea posible. Yo le voy a mostrar cómo lo debe realizar, por favor observe cómo doy la vuelta sin detenerme y sin dudar».
 10. Hacer una demostración dando la vuelta al cono empezando en la línea de inicio.
 11. Continuar leyendo: «Recuerde que el objetivo es CAMINAR LA MAYOR DISTANCIA POSIBLE de forma normal, como acostumbra habitualmente, durante 6 minutos, pero no corra o trote. Cuando el tiempo haya transcurrido le pediré que se detenga justo donde se encuentre y yo iré por usted.»
 12. Pregunte al paciente: «¿Tiene alguna duda?»
 13. Colocar al paciente en la línea de inicio (Fig. 1A) e indicar «Comience».
 14. Iniciar el cronómetro en el momento en que el paciente empieza a caminar.
 15. Observar al paciente atentamente. No caminar con el paciente o atrás de él.
 16. Registrar en la hoja (Fig. 2) la SpO₂ y la FC cada vuelta en caso de que no cuente con un dispositivo que pueda registrar de manera continua estas dos variables durante todo el estudio.
 17. Animar al paciente cada 60 s utilizando las frases estándar. No se recomienda utilizar otras palabras de aliento ni otras indicaciones no verbales, debido a que las pruebas subsecuentes deben ser realizadas en las mismas condiciones para poder ser comparables⁶. Usar un tono de voz uniforme cuando diga las siguientes frases de estimulación:
 - a) Después de 1 minuto diga al paciente: «Va muy bien, le quedan 5 minutos».
 - b) Al completar el minuto 2 diga: «Va muy bien, le quedan 4 minutos».
 - c) Al minuto 3 diga al paciente: «Va muy bien, le quedan 3 minutos».
 - d) Al minuto 4 diga al paciente: «Va muy bien, le quedan 2 minutos».
 - e) Al minuto 5 diga al paciente: «Va muy bien, le queda 1 minuto más».
 - f) Cuando complete 6 minutos diga al paciente: «Deténgase donde está».
 18. Si el paciente se detiene durante la prueba estimular cada 30 s diciéndole: «Por favor, reinicie su caminata en cuanto le sea posible». Registrar el tiempo en el que se detiene y en el que reinicia la caminata. Si el paciente se niega a continuar o usted considera que ya no debe seguir realizando la prueba, acercar una silla y anotar el minuto y las razones para detener la caminata y pasar a la fase de recuperación⁶. Las siguientes son indicaciones para interrumpir inmediatamente la prueba:
 - Dolor torácico
 - Disnea intolerante
 - Marcha titubeante
 - Sudoración, palidez
 - Calambres en miembros pélvicos
 - Palidez o apariencia de desvanecimiento inminente
 - Que el paciente lo solicite
 - Oximetría de pulso < 80%. Esta indicación es consistente con las recomendaciones para las pruebas de ejercicio incrementales²⁷.

En tal caso, se debe acercar una silla y anotar en la hoja de trabajo los metros caminados, el minuto en que se detuvo y las razones para detenerla. Avisar inmediatamente al personal médico del laboratorio.
 19. Al completar los 6 minutos, indicar al sujeto que se detenga, se debe acercar una silla al lugar donde el sujeto haya finalizado los 6 minutos de la

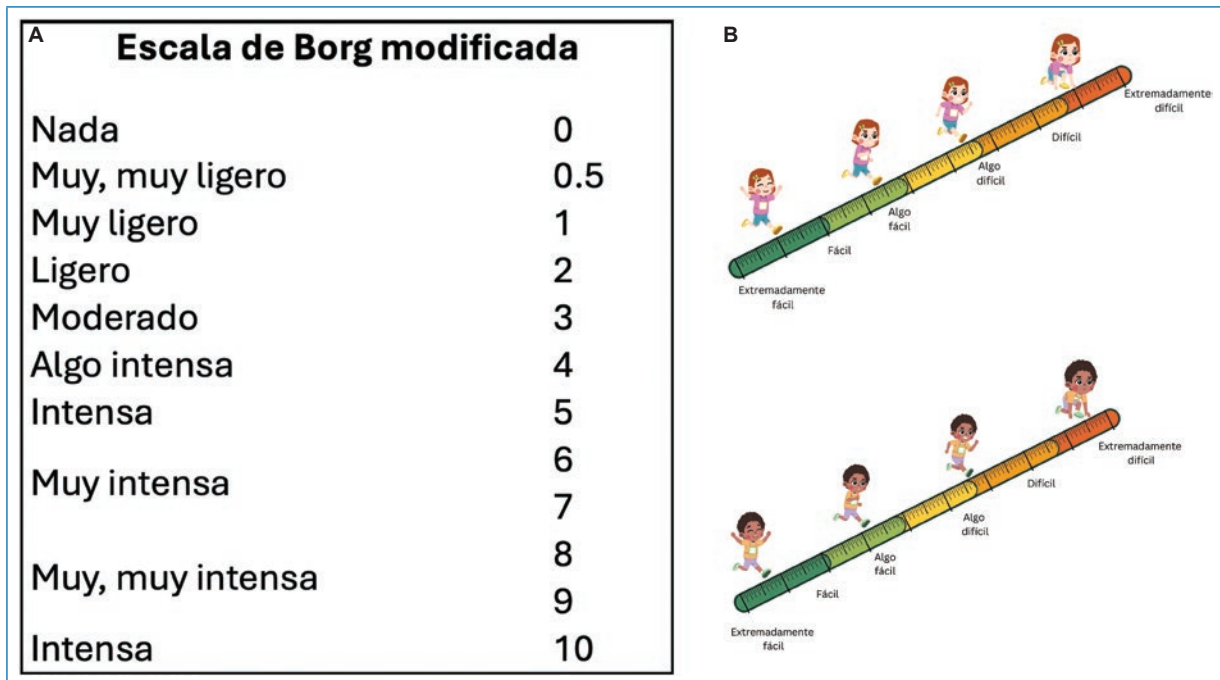


Figura 3. Escalas subjetivas de percepción del esfuerzo: Escala de Borg modificada adultos²⁶ (A) y Escala de Esfuerzo Percibido en Niños (OMNI RPE)²³ (B).

caminata e indicarle que se siente; se debe registrar cuanto antes la SpO₂, la FC, la TA, la disnea y la fatiga (Escala de Borg/OMNI RPE) (Fig. 3A y B). Estos parámetros se deben registrar también al minuto 1, 3 y 5 de haber concluido la caminata (fase de recuperación).

20. Marcar el punto donde el paciente se detuvo.
21. Registrar el número de vueltas marcadas en el contador, así como los metros recorridos al final (en la última vuelta parcial) y calcular la distancia total caminada anotando los metros caminados, redondeando al metro más cercano.
22. Felicitar al paciente por el esfuerzo realizado.
23. Calcular el porcentaje alcanzado de la FC máxima para el paciente.
24. Colocar al paciente en posición sedente 30 minutos y después repetir la prueba con la misma metodología. Es recomendable que la prueba se realice por duplicado con 30 minutos de diferencia¹³. Existe evidencia del efecto aprendizaje para la C6M al realizar más de una prueba. Estudios en pacientes con EPOC^{14,28-30} han mostrado una media de 26.3 m, con mejoría clínicamente significativa en entre el 15 y 28% de los pacientes, sin embargo, para el resto de enfermedades hay datos menos concluyentes¹³. Por lo tanto, cuando el paciente

realiza la prueba por primera vez, es posible que presente un mejor desempeño en una segunda caminata debido al efecto de aprendizaje. En un estudio realizado por este grupo de trabajo donde se analizaron las C6M de 621 sujetos con distintas enfermedades pulmonares, la diferencia global en los metros caminados fue de -9.7³¹. Con base en ello, queda a criterio de cada centro decidir sí, en determinados casos, la prueba se realiza únicamente en una ocasión.

Informe de los resultados

El reporte de los resultados de la C6M debe incluir:

1. Datos del paciente: nombre, sexo biológico, edad, peso y estatura.
2. Nombre completo del técnico que realizó la prueba.
3. Diagnóstico o indicación de la prueba.
4. El número de metros caminados. Si se realizan dos pruebas se suele reportar la prueba con la mayor cantidad de metros recorridos.
5. Deben incluirse los resultados de las variables medidas antes, durante y después de la C6M (signos vitales, Escala de Borg/OMNI RPE, SpO₂, FC máxima alcanzada).

Tabla 5. Escala de Morse para evaluar el riesgo de caídas

Ítem	Respuesta	Puntos
Caídas recientes (últimos 3 meses)	No	0
	Sí	25
Diagnóstico secundario*	No	0
	Sí	15
Ayuda para deambular	Reposo en cama. Asistencia de enfermería	0
	Bastón/muletas/andador	15
	Se apoya en los muebles	30
Vía venosa	No	0
	Sí	20
Deambulación	Normal/inmovilizado/en reposo en cama	0
	Débil	10
	Alterada. Requiere asistencia	20
Conciencia/estado mental	Consciente de sus limitaciones	0
	No consciente de sus limitaciones	15
Clasificación según nivel de riesgo		
Nivel de riesgo	Puntaje	Acción
Sin riesgo	0-24	Cuidados básicos de enfermería
Riesgo bajo	25-50	Implementar plan de prevención de caídas estándar
Alto riesgo	≥ 51	Implementar medidas especiales

La escala de caída de Morse es una herramienta rápida y simple para evaluar la probabilidad de que un paciente sufra una caída.

*Se refiere a si el paciente tiene más de un diagnóstico médico (comorbilidades).

- En caso de que el paciente haya presentado síntomas que obligaron a interrumpir la prueba se debe mencionar en el informe y el tiempo al que se detiene la prueba.
- Especificar si se realiza con oxígeno suplementario y si se utilizó algún apoyo para caminar.

Interpretación de la prueba

- El desenlace principal son los metros caminados, por lo que se debe especificar la distancia que camina y opcionalmente se puede comparar con ecuaciones de referencia para establecer el predicho y determinar el porcentaje de predicho (%) que camina el paciente. En las tablas 6 y 7 se resumen las ecuaciones de referencia más comunes para adultos y niños; considerar utilizar las que reflejen la población estudiada^{6,13}. En México se han realizado ecuaciones de referencia, sin embargo aún no han sido publicadas. Nuestro grupo de trabajo recomienda la ecuación de Enrigh et al.³² (Tabla 6) en adultos y la ecuación de Ulrich et al.⁴⁹ (Tabla 7) en niños; sin embargo, aún faltan estudios donde se validen las ecuaciones de referencia. Cuando se encuentre disponible, realizar la comparación de la distancia caminada con reportes previos del paciente, para esta comparación se toma el valor más alto en los metros caminados durante la sesión. El cambio clínicamente significativo es el cambio más pequeño en la distancia que se percibe como lo suficientemente importante como para provocar una modificación en el manejo médico. La evidencia disponible sugiere que 30 m es una diferencia importante, clínicamente significativa para pacientes adultos con enfermedad respiratoria crónica¹³.
- Describir los signos vitales, la disnea y la fatiga con los que se inicia la prueba, además de consignar si se encuentran dentro de los parámetros normales.
- Especificar si el paciente utilizó aditamento de apoyo para caminar y si se realiza la prueba con oxígeno, especificando el flujo utilizado para caminar.
- Consignar el nadir de SpO₂ durante la C6M y el delta de SpO₂ (SpO₂ inicial – nadir SpO₂) que presenta el paciente durante la C6M.
- Especificar si el sujeto se detiene durante la prueba, si reanuda la prueba o si se detiene por algún motivo.
- Anotar la FCR.
- Asentar si los signos vitales regresaron a los basales al concluir los 5 minutos de recuperación.

La C6M como prueba de desaturación

En individuos con enfermedades pulmonares crónicas la SpO₂ puede disminuir durante la realización del

Tabla 6. Ecuaciones de referencia para determinar predichos en los metros caminados en la C6M en adultos

Autor	Año	Edad	Sexo	Ecuación
Enrigh et al. ³²	1998	40-80	Hombres	$(7.57 \times \text{estatura cm}) - (5.02 \times \text{edad}) - (1.76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$ Ecuación alternativa usando IMC: $1.140 \text{ m} - (5.61 \times \text{IMC}) - (6.94 \times \text{edad})$ Usando cualquier ecuación restar 153 m al resultado para LIN
			Mujeres	$(2.11 \times \text{estatura cm}) - (2.29 \times \text{peso kg}) - (5.78 \times \text{edad}) + 667 \text{ m}$ Ecuación alternativa usando IMC: $1.017 \text{ m} - (6.24 \times \text{IMC}) - (5.83 \times \text{edad})$ Usando cualquier ecuación restar 139 m al resultado para LIN
Troosters et al. ³³	1999	50-85	Hombres: 1 Mujeres: 0	$218 + ((5.14 \times \text{estatura cm}) - (5.32 \times \text{edad})) - ((1.80 \times \text{peso kg}) + (51.31 \times \text{sexo}))$
Gibbons et al. ⁷	2001	20-80	Hombres: 0 Mujeres: 1	$686.8 - (2.29 \times \text{edad}) - (74.7 \times \text{sexo})$
Enrigh et al. ³⁴	2003	> 70	Hombres	$510 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad})$ LIN restar 100
			Mujeres	$493 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad})$ LIN restar 100
Casanova et al. ³⁵	2011	40-80	Hombres	$361 - (\text{edad} \times 4) + (\text{estatura cm} \times 2) + (3 \times (\text{FC máx/FC máx\%pred})) - (\text{peso kg} \times 1.5)$
			Mujeres	$361 - (\text{edad} \times 4) + (\text{estatura cm} \times 2) + (3 \times (\text{FC máx/FC máx\%pred})) - (\text{peso kg} \times 1.5) - 30$
Dourado et al. ³⁶ Brasil	2011	40-70	Mujeres: 0 Hombres: 1	$299.296 - (2.728 \times \text{edad}) - (2.160 \times \text{peso kg}) + (361.731 \times \text{altura cm}) + (56.386 \times \text{sexo})$
Hill et al. ³⁷ Canadá	2011	45-85	Mujeres: 0 Hombres: 1	$970.7 + (-5.5 \times \text{edad}) + (56.3 \times \text{sexo})$
Soares et al. ³⁸ Brazil	2011	20-80	Ambos	$511 + (\text{estatura cm}^2 \times 0.0066) - (\text{edad}^2 \times 0.030) - (\text{IMC}^2 \times 0.068)$
Osses et al. ³⁹ Chile	2010	20-80	Hombre	$530 - (3.31 \times \text{edad}) + (2.36 \times \text{estatura cm}) - (1.49 \times \text{peso kg})$
			Mujeres	$457 - (3.46 \times \text{edad}) + (2.61 \times \text{estatura cm}) - (1.57 \times \text{peso kg})$
Alameri et al. ⁴⁰ Arabia Saudita	2009	16-50	Ambos	$(2.81 \times \text{estatura cm}) + (0.79 \times \text{edad}) - 28.5$
Ben Saad et al. ⁴¹ North African	2009	> 40	Hombres: 0 Mujeres: 1	$720.50 - (160 \times \text{sexo}) - (5.14 \times \text{edad}) - (2.23 \times \text{peso kg}) + (2.72 \times \text{estatura cm})$
Iwama et al. ⁴² Brasil	2009	20-60	Mujeres: 0 Hombres: 1	$622.461 - (1.846 \times \text{edad}) + (61.503 \times \text{sexo})$
Jenkins et al. ⁴³ Australia	2009	45-85	Hombre	$867 - (5.71 \times \text{edad}) + (1.03 \times \text{estatura cm})$
			Mujeres	$525 - (2.86 \times \text{edad}) + (2.71 \times \text{estatura cm}) - (6.22 \times \text{IMC})$
Masmoudi et al. ⁴⁴ Túnez	2008	40-85	Hombres: 0 Mujeres: 1	$299.8 - (4.43 \times \text{edad}) + (342.6 \times \text{estatura m}) - (1.46 \times \text{peso kg}) + (62.5 \times \text{sexo})$
Beekman et al. ⁸ Países Bajos Pasillo 10 m	2014	40-90	Hombres	Básica: $1266 - (7.80 \times \text{edad}) - (5.92 \times \text{IMC})$ LIN = predicho - 163 Extendida: $1073 - (6.03 \times \text{edad}) - (5.79 \times \text{IMC}) + (1.86 \times \text{cambio FC})$ LIN = predicho - 146
			Mujeres	Básica: $1064 - (5.28 \times \text{edad}) - (6.55 \times \text{IMC})$ LIN = predicho - 119 Extendida: $878 - (3.60 \times \text{edad}) - (6.42 \times \text{IMC}) + (1.95 \times \text{cambio FC})$ LIN = predicho - 101 Cambio FC = FC final - FC reposo

C6M: caminata de 6 minutos; FC: frecuencia cardíaca; FC máx: frecuencia cardíaca máxima; IMC: índice de masa corporal; LIN: límite inferior de la normalidad.

Tabla 7. Ecuaciones de referencia para determinar predichos en los metros caminados en la C6M en niños

Autor	Año	Edad	Sexo	Ecuación
Li et al. ⁴⁵	2007	7-16	Ambos	$554.16 + (\text{dif FC} \times 1.76) + (\text{estatura cm} \times 1.23)$
				$526.79 + (\text{dif FC} \times 1.66) + (\text{estatura cm} \times 0.62)$
Geiger et al. ⁴⁶	2007	3-18	Ambos	$196.72 + (39.81 \times \text{edad}) - (1.36 \times \text{edad}^2) + (132.28 \times \text{estatura m})$
				$188.61 + (51.50 \times \text{edad}) - (1.86 \times \text{edad}^2) + (86.10 \times \text{estatura m})$
Priesnitz et al. ⁴⁷	2009	6-12	Ambos	$145.343 + (11.78 \times \text{edad}) + (292.22 \times \text{estatura m}) + (0.611 \times \text{dif FC}) - (2.684 \times \text{peso kg})$
Gatica et al. ⁴⁸	2012	6-14	Ambos	$331,404 + (158,523 \times \text{estatura m}) + (11,945 \times \text{edad}) - (2,139 \times \text{peso kg}) + (70,221 \times \text{FC de reserva})$
				$274,566 + (208,818 \times \text{estatura m}) + (2,337 \times \text{edad años}) - (0,682 \times \text{peso kg}) + (77,849 \times \text{FC de reserva})$
Ulrich et al. ⁴⁹	2013	5-17	Ambos	$(391.9 \times \text{estatura m}) - (2.41 \times \text{peso kg}) + 140.2$
Goemans ⁵⁰	2013	5-12	Hombres	$86.795 + (74.547 \times \text{edad}) - (3.018 \times \text{edad}^2) + (63.204 \times \text{estatura m})$
Özcan Kahraman et al. ⁵¹	2019	6-12	Ambos	$-71.367 + (29.704 \times \text{edad}) + (2.812 \times \text{estatura cm})$
Vandoni et al. ⁵²	2018	6-11	Hombres: 1 Mujeres: 0	$-160.16 + (93.35 \times \text{edad}) - (4.05 \times \text{edad}^2) + (7.34 \times \text{sexo m}) + (2.12 \times \text{peso kg}) - (2.50 \times \text{estatura cm})$

C6M: caminata de 6 minutos; dif: diferencia; FC: frecuencia cardíaca.

ejercicio, lo que indica desaturación de oxígeno y si esta solo se presenta durante la realización de actividades, pero no durante el reposo, se conoce como desaturación de oxígeno inducida por el ejercicio (DOIE)^{53,54}.

La hipoxemia durante el ejercicio se ha definido de manera general (a nivel del mar) como una caída de la saturación de oxígeno (SaO₂) de al menos un 2%, o SaO₂ < 88%, o presión parcial de oxígeno en sangre arterial ≤ 55 mmHg durante la realización de ejercicio^{55,56}. De manera general, los fabricantes de los pulsioxímetros refieren una precisión de ± 2% entre la SpO₂ y la SaO₂ medida en sujetos sanos⁵⁷, por lo que se ha aceptado de manera universal que la caída del 4% en la SpO₂ durante la realización del ejercicio es significativa para determinar DOIE^{55,56}.

Tradicionalmente la determinación de la DOIE se realiza mediante una prueba de ejercicio cardiopulmonar^{27,53}, sin embargo, la DOIE puede ser determinada mediante pruebas de ejercicio submáximas, como la C6M o la prueba de desaturación en banda sin fin o cicloergómetro (PDO)⁵³.

La PDO es una prueba de ejercicio submáximo, con una duración mínima de 3 minutos y máxima de 10 minutos; se puede realizar en banda sin fin, en cicloergómetro. Se recomienda realizar la PDO en alguna de estas modalidades, debido a que entre sus ventajas

resalta un mejor monitoreo de los signos vitales, es segura, con poca tasa de eventos adversos, permite incrementar o disminuir la intensidad con la que se realiza el ejercicio para poder mantener la FC objetivo o de acuerdo con la tolerancia del sujeto; además en esta prueba se coloca línea arterial para tomar gasometría arterial en reposo y durante el ejercicio, para valorar de manera más certera los criterios de desaturación⁵³. Si bien, estos equipos deben ser impulsados eléctricamente, contar con botón de parada de emergencia, freno mecánico, con rango de velocidad o carga que permita ir muy lentamente, así como pasamanos acolchado; en el caso del cicloergómetro contar con manillar y asiento ajustables a la altura del sujeto que realiza la prueba. No obstante, en centros donde no se cuente con el equipo especializado la C6M puede ser una opción para valorar la DOIE⁵³.

Recientemente, este grupo de trabajo ha realizado la comparación de tres pruebas de ejercicio submáximo para evaluar la DOIE (C6M, PDO en banda sin fin y PDO en cicloergómetro) en sujetos recuperados de COVID-19. En este estudio se encontró que la C6M detectó a más sujetos con DOIE que la PDO realizada en banda sin fin y en cicloergómetro (32 vs. 13.4 vs. 8.2% p < 0.001, respectivamente) al utilizar el criterio de la caída en la SpO₂ ≥ 4% entre la basal y el nadir.

Mientras que al utilizar el porcentaje del área bajo la curva de la SpO_2 durante el ejercicio (%AUC) no se encontró diferencia entre la C6M y la banda sin fin, pero sí en el cicloergómetro ($p = 0.026$)⁵⁸.

Lo anterior se ha reportado en individuos con EPOC, donde encontraron que la media de la SpO_2 durante la C6M fue menor en comparación al ejercicio realizado en bicicleta⁵⁹. En otros estudios se reportó mayor caída de la SpO_2 durante la C6M, respecto al ejercicio realizado en cicloergómetro²⁵. En otro estudio⁶⁰, donde compararon el ejercicio máximo realizado en banda sin fin y cicloergómetro, los participantes presentaron menor presión arterial de oxígeno durante el ejercicio realizado en banda sin fin que con el cicloergómetro.

Se ha especulado que estas diferencias encontradas son secundarias a que durante el ciclismo, el reclutamiento muscular es distinto, además se utilizan un menor número de músculos para generar la misma producción de trabajo en comparación con la banda sin fin o la caminata^{25,61}. Además caminar evalúa la capacidad de un paciente para realizar las actividades de la vida diaria⁶, mientras que realizar ejercicio en cicloergómetro no es un esfuerzo común, incluso se ha señalado que caminar en banda sin fin a una velocidad graduada es un esfuerzo físico diferente a realizarlo sobre una superficie plana^{62,63}.

Nuestro grupo de trabajo recomienda realizar la C6M con monitorización continua de la SpO_2 , ya que la SpO_2 final no siempre representa el nadir, además no refleja si hubo caídas intermedias durante la realización de la prueba^{17,54,64}. En caso de encontrarse en un centro especializado y contar con el equipo disponible, este grupo de trabajo aconseja realizar PDO en banda sin fin o en cicloergómetro para valorar la DOIE.

Titulación de oxígeno durante la C6M

El estándar actual vigente de la C6M solamente refiere que la prueba se deberá realizar con el aporte de oxígeno habitual al realizar la prueba⁶. Si el sujeto evaluado cumplió criterios de DOIE, se recomienda realizar la titulación⁶⁵ para poder determinar el flujo óptimo de oxígeno para realizar actividades. La titulación de oxígeno en ejercicio se realiza con las mismas condiciones que la PDO⁵³. Aunque, en centros donde no se tenga disponible el equipo especializado, la C6M podría ser una opción viable para realizar la titulación de oxígeno con el siguiente protocolo, recordando que no es un procedimiento estandarizado para titulación de oxígeno y que se deberá realizar en una visita aparte.

En sujetos con enfermedades pulmonares crónicas, se sugiere iniciar la titulación de oxígeno durante una C6M con 2 l/min y mantener la SpO_2 por arriba del 88% durante al menos 5 minutos y si esta no presenta cambios, proceder a realizar la C6M; si el sujeto es capaz de completar la C6M sin presentar desaturación, ese flujo será el que deberá utilizar. De lo contrario, si con el flujo de oxígeno establecido no mantiene $\text{SpO}_2 > 88\%$, se deberá realizar incremento de 1 l/min y repetir el mismo procedimiento hasta lograr completar la prueba sin presentar desaturación importante⁶⁵.

Consideraciones en niños sobre C6M

La C6M se ha utilizado extensamente en la evaluación de la capacidad física en niños sanos⁶⁶ y en aquellos con enfermedades respiratorias crónicas, como la fibrosis quística⁴⁷, bronquiolitis obliterante, cardiopatías⁶⁸, enfermedades metabólicas⁶⁹, enfermedades reumáticas, afecciones con alteraciones de la caja torácica^{70,71}, enfermedades neurológicas y después de haber padecido enfermedades críticas⁷². En el caso de la fibrosis quística⁷³, se ha identificado un cambio mínimo clínicamente significativo de entre 59.4 y 70.6 m en niños, y de 47.8 a 56.8 m en adolescentes. Además, se ha observado una mejor correlación entre la tolerancia al ejercicio y la función medida en metros caminados por kilogramo de peso⁷⁴.

Pero persisten limitaciones en los estudios que buscan correlacionar esta prueba con las condiciones físicas de los pacientes pediátricos, al igual que estandarización de ecuaciones de referencia⁷⁵ (Tabla 7). En específico, existe dificultad al tratar de asociar la percepción del esfuerzo físico durante la prueba, especialmente en menores de 11 años. Esto se debe a una limitada asociación o inconsistencia en la asignación de un «número» o una «palabra» para medir la «disnea» o «fatiga». Para evaluar esta percepción, se han utilizado diferentes escalas, como la Escala de Borg pediátrica que se puede utilizar en niños de alrededor de 6 años en adelante, aunque la comprensión y la habilidad para utilizar esta escala pueden variar de un niño a otro. Sin embargo, para los niños más pequeños, especialmente aquellos menores de 6 años, puede ser más difícil comprender y expresar sus niveles de esfuerzo utilizando la Escala de Borg debido a su desarrollo cognitivo y lingüístico⁷⁵. Otra herramienta útil ha sido la escala OMNI RPE para la percepción del esfuerzo físico en niños⁷⁶⁻⁷⁹.

Es esencial considerar estas limitaciones y las diversas herramientas disponibles para evaluar la

percepción del esfuerzo físico en niños durante la prueba de la C6M, ya que estas percepciones pueden afectar la interpretación de los resultados y la comprensión de la capacidad física en contextos pediátricos⁷⁶.

La estimación de la FC máx en poblaciones juveniles ha generado debate. Mientras que la fórmula clásica de «220 – edad» se ha utilizado ampliamente para este propósito, se han presentado preocupaciones sobre su precisión, especialmente en niños y adolescentes. En algunos estudios realizados en América Latina, se ha propuesto una fórmula alternativa para estimar la FC máx en individuos de 10 a 16 años: «208 – (0.7 × edad)»⁷⁹. Esta propuesta se dirige a mitigar la tendencia de sobreestimar la FC máx en esta franja etaria, en comparación con la fórmula convencional. Es importante resaltar que estas fórmulas son herramientas de estimación y no reflejan con precisión la variabilidad individual en la FC máx, la cual puede ser influenciada por factores diversos como la condición física, aspectos genéticos y la salud general del individuo.

Uso de mascarilla facial durante la prueba de caminata de 6 minutos

La práctica común durante C6M no involucra el uso de mascarillas faciales. No obstante, en circunstancias específicas o contextos médicos particulares pueden existir recomendaciones o consideraciones especiales que respalden o requieran la utilización de mascarillas durante esta evaluación^{80,81}.

Diversos estudios han abordado el impacto del uso de mascarillas en la capacidad de ejercicio y la saturación de oxígeno durante diferentes pruebas de esfuerzo, incluyendo la C6M^{80,82}. Estas investigaciones centradas en condiciones específicas de salud respiratoria examinan el efecto del uso de mascarillas en la función pulmonar y la capacidad de ejercicio durante pruebas como la C6M, especialmente en pacientes que padecen enfermedades respiratorias crónicas. En donde se demuestra que el uso de una mascarilla no tiene un impacto discernible sobre la SpO₂, la FC, los metros recorridos y las respuestas perceptivas al ejercicio entre las pruebas con y sin mascarilla^{80,82}.

Si bien para individuos sanos las investigaciones actuales sugieren que las mascarillas, incluyendo las N95, las quirúrgicas y las de tela, podrían generar cierto incremento en la sensación de dificultad respiratoria (disnea), aunque con efectos sutiles y en ocasiones difíciles de distinguir. No existen pruebas concluyentes que indiquen una afectación desproporcionada en

personas más jóvenes o mayores, ni se esperan variaciones significativas basadas en el sexo. Sin embargo, aquellos con enfermedades cardíacas o pulmonares subyacentes podrían experimentar un aumento leve en la dificultad respiratoria debido a incrementos menores en la resistencia y la reinhalación de aire cálido y ligeramente enriquecido con dióxido de carbono^{81,83}, que puede aumentar las concentraciones al 3.0% en sujetos que realizan ejercicio de baja intensidad⁸⁴.

Conclusiones

La prueba de C6M es una herramienta indudablemente valiosa en el diagnóstico, seguimiento y pronóstico de múltiples enfermedades.

Es una prueba estandarizada y que otorga información acerca del comportamiento cardiorrespiratorio durante las actividades diarias de los pacientes.

Financiamiento

La realización del presente trabajo no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Contribución de los autores

Todos los autores revisaron críticamente el manuscrito para identificar el contenido intelectual relevante y aprobaron la versión final para su publicación.

Referencias

- Balke B. A simple field test for the assessment of physical fitness. Rep 63-6. Rep Civ Aeromed Res Inst US. 1963;1-8. PMID: 14131272.
- Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. JAMA. 1968;203(3):201-4.
- McGavin CR, Gupta SP, McHardy GJ. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. Br Med J. 1976;1(6013):822-3. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.6013.822>.
- Butland RJ, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. Br Med J (Clin Res Ed). 1982;284(6329):1607-8. <https://doi.org/10.1136/bmj.284.6329.1607>.
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>. Erratum in: Am J Respir Crit Care Med. 2016; 193(10):1185. <https://doi.org/10.1164/rccm.19310erratum>.
- Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Respir J. 2014;44(6):1428-46. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150314>.
- 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(2):87-93. <https://doi.org/10.1097/00008483-200103000-00005>.
- Beekman E, Mesters I, Gosselink R, Klaassen MPM, Hendriks EJM, van Schayck OCP, et al. The first reference equations for the 6-minute walk distance over a 10 m course. Thorax. 2014;69(9):867-8. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2014-205228>.
- Beekman E, Mesters I, Hendriks EJM, Klaassen MPM, Gosselink R, van Schayck OCP, et al. 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. J Physiother. 2013;59(3):169-76. [https://doi.org/10.1016/s1836-9553\(13\)70181-4](https://doi.org/10.1016/s1836-9553(13)70181-4).
- Bansal V, Hill K, Dolmage TE, Brooks D, Woon LJ, Goldstein RS. Modifying track layout from straight to circular has a modest effect on the 6-min walk distance. Chest. 2008;133(5):1155-60. <https://doi.org/10.1378/chest.07-2823>.
- Sciurba 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(11):1522-7. <https://doi.org/10.1164/rccm.200203-1660c>.
- Gochicoa-Rangel L, Ramírez-José MC, Troncoso-Huitrón P, Silva-Cerón M, Guzmán-Valderrábano C, Lechuga-Trejo I, et al. Shorter corridors can be used for the six-minute walk test in subjects with chronic lung diseases. Respir Investig. 2020;58(4):255-61. <https://doi.org/10.1016/j.resinv.2019.12.009>.
- Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Respir J. 2014;44(6):1447-78. <https://doi.org/10.1183/09031936.00150414>.
- Jenkins S, Čecins N. Six-minute walk test: Observed adverse events and oxygen desaturation in a large cohort of patients with chronic lung disease. Intern Med J. 2011;41(5):416-22. <https://doi.org/10.1111/j.1445-5994.2010.02169.x>.
- Park JH, Jegal Y, Shim TS, Lim CM, Lee SD, Koh Y, et al. Hypoxemia and arrhythmia during daily activities and six-minute walk test in fibrotic interstitial lung diseases. J Korean Med Sci. 2011;26(3):372-8. <https://doi.org/10.3346/jkms.2011.26.3.372>.
- Chuang ML, Lin IF, Chen SP. Kinetics of changes in oxyhemoglobin saturation during walking and cycling tests in COPD. Respir Care. 2014;59(3):353-62. <https://doi.org/10.4187/respcare.02494>.
- Fiore CB, Lee AL, McDonald CF, Hill CJ, Holland AE. Should oxyhaemoglobin saturation be monitored continuously during the 6-minute walk test? Chron Respir Dis. 2011;8(3):181-4. <https://doi.org/10.1177/1479972311407355>.
- Swigris JJ, Swick J, Wamboldt FS, Sprunger D, Du Bois R, Fischer A, et al. Heart rate recovery after 6-min walk test predicts survival in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. Chest. 2009;136(3):841-8. <https://doi.org/10.1378/chest.09-0211>.
- Lacasse M, Maltais F, Poirier P, Lacasse Y, Marquis K, Jobin J, et al. Post-exercise heart rate recovery and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. Respir Med. 2005;99(7):877-86. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2004.11.012>.
- Minai OA, Gudavalli R, Mummadi S, Liu X, McCarthy K, Dweik RA. Heart rate recovery predicts clinical worsening in patients with pulmonary arterial hypertension. Am J Respir Crit Care Med. 2012;185(4):400-8. <https://doi.org/10.1164/rccm.201105-0848oc>.
- Nishiyama O, Taniguchi H, Kondoh Y, Kimura T, Kato K, Ogawa T, et al. Dyspnoea at 6-min walk test in idiopathic pulmonary fibrosis: comparison with COPD. Respir Med. 2007;101(4):833-8. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2006.06.030>.
- Hernandes NA, Wouters EFM, Meijer K, Annegarn J, Pitta F, Spruit MA. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. Eur Respir J. 2011;38(2):261-7. <https://doi.org/10.1183/09031936.00142010>.
- Robertson RJ, Goss FL, Andreacci JL, Dubé JJ, Rutkowski JJ, Snee BM, et al. Validation of the children's OMNI RPE scale for stepping exercise. Med Sci Sports Exerc. 2005;37(2):290-8. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000149888.39928.9f>.
- Benfante A, Di Marco F, Terraneo S, Centanni S, Scichilone N. Dynamic hyperinflation during the 6-min walk test in severely asthmatic subjects. ERJ Open Res. 2018;4(2):00143-2017. <https://doi.org/10.1183/23120541.00143-2017>.
- Chlumský J, Zindr O. Ventilatory constraint is more severe in walking than cycling in patients with COPD. Curr Res Physiol. 2021;4:73-9. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2021.02.004>.
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(5):377-81.
- American Thoracic Society; American College of Chest Physicians. ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. Am J Respir Crit Care Med. 2003;167(2):211-77. <https://doi.org/10.1164/rccm.167.2.211>.
- Stevens D, Elperin E, Sharma K, Szidon P, Ankin M, Kesten S. Comparison of Hallway and Treadmill Six-minute Walk Tests. Am J Respir Crit Care Med. 1999;160:1540-43.
- Eiser N, Willsher D, Doré CJ. Reliability, repeatability and sensitivity to change of externally and self-paced walking tests in COPD patients. Respir Med. 2003;97(4):407-14. <https://doi.org/10.1053/rmed.2002.1462>.
- Spencer LM, Alison JA, McKeough ZJ. Six-minute walk test as an outcome measure: are two six-minute walk tests necessary immediately after pulmonary rehabilitation and at three-month follow-up? Am J Phys Med Rehabil. 2008;87(3):224-8. <https://doi.org/10.1097/phm.0b013e3181583e66>.
- Camacho JA, Meneses TE, Cortés-Télles A, Gochicoa-Rangel L. Comparación de dos pruebas de caminata de 6 minutos en diferentes enfermedades respiratorias. VII Congreso SOLAFIRE, 24 de noviembre de 2023. Mexicali, Baja California, México.
- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158(5 Pt 1):1384-1387. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.158.5.9710086>.
- Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Six minute walking distance in healthy elderly subjects. Eur Respir J. 1999;14(2):270-4. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3003.1999.14b06.x>.
- Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, et al. Cardiovascular Health Study. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. Chest. 2003;123(2):387-98. <https://doi.org/10.1378/chest.123.2.387>.
- Casanova C, Celli BR, Barria P, Casas A, Cote C, De Torres JP, et al. Six Minute Walk Distance Project (ALAT). The 6-min walk distance in healthy subjects: Reference standards from seven countries. Eur Respir J. 2011;37(1):150-6. <https://doi.org/10.1183/09031936.00194909>.
- Dourado VZ, Vidotto MC, Guerra RLF. Reference equations for the performance of healthy adults on field walking tests. J Bras Pneumol. 2011;37(5):607-14. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132011000500007>.
- Hill K, Wickerson LM, Woon LJ, Abady AH, Overend TJ, Goldstein RS, et al. The 6-min walk test: responses in healthy Canadians aged 45 to 85 years. Appl Physiol Nutr Metab. 2011;36(5):643-9. <https://doi.org/10.1139/h11-075>.
- Soares MR, Pereira CA de C. Six-minute walk test: reference values for healthy adults in Brazil. J Bras Pneumol. 2011;37(5):576-83. <https://doi.org/10.1590/s1806-37132011000500003>.
- Osses AR, Yáñez VJ, Barria PP, Palacios MS, Dreyse DJ, Díaz PO, et al. [Reference values for the 6-minutes walking test in healthy subjects 20-80 years old]. Rev Med Chil. 2010;138(9):1124-30.
- Alameri H, Al-Majed S, Al-Hawaikan A. Six-min walk test in a healthy adult Arab population. Respir Med. 2009;103(7):1041-6. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2009.01.012>.
- Ben Saad H, Prefaut C, Tabka Z, Mtir AH, Chemit M, Hassaoune R, et al. 6-minute walk distance in healthy North Africans older than 40 years: influence of parity. Respir Med. 2009;103(1):74-84. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2008.07.023>.
- Iwama AM, Andrade GN, Shima P, Tanni SE, Godoy I, Dourado VZ. The six-minute walk test and body weight-walk distance product in healthy Brazilian subjects. Braz J Med Biol Res. 2009;42(11):1080-5. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2009005000032>.
- Jenkins S, Čecins N, Camarai B, Williams C, Thompson P, Eastwood P. Regression equations to predict 6-minute walk distance in middle-aged and elderly adults. Physiother Theory Pract. 2009;25(7):516-22. <https://doi.org/10.3109/09593980802664711>.
- Masmoudi K, Aouicha MS, Fki H, Dammak J, Zouari N. The six minute walk test: which predictive values to apply for Tunisian subjects aged between 40 and 80 years? Tunis Med. 2008;86(1):20-6.
- Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, et al. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. Am J Respir Crit Care Med. 2007;176(2):174-80. <https://doi.org/10.1164/rccm.200607-883oc>.

46. Geiger R, Strasak A, Trembl B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V, et al. Six-minute walk test in children and adolescents. *J Pediatr*. 2007;150(4):395-9, 399.e1-2. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.12.052>.
47. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf C da S, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmonol*. 2009;44(12):1174-9. <https://doi.org/10.1002/ppul.21062>.
48. Gatica D, Puppo H, Villarreal G, San Martín I, Lagos R, Montecino JJ, et al. Reference values for the 6-minutes walking test in healthy Chilean children. *Rev Med Chil*. 2012;140(8):1014-21. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872012000800007>.
49. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R, et al. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm Med*. 2013;13:49. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-13-49>.
50. Goemans N, Klingels K, van den Hauwe M, Boons S, Verstraete L, Peeters C, et al. Six-minute walk test: reference values and prediction equation in healthy boys aged 5 to 12 years. *PLoS One*. 2013;8(12):e84120. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084120>.
51. Özcan Kahraman B, Yüksel E, Nalbant A, Koçak UZ, Ünver B. Reference values and prediction equation for the 6-minute walk test in healthy children aged 6-12 years old. *Türk J Med Sci*. 2019;49(4):1126-31. <https://doi.org/10.3906/sag-1901-232>.
52. Vandoni M, Corrales L, Puci MV, Galvani C, Codella R, Togni F, et al. Six minute walk distance and reference values in healthy Italian children: A cross-sectional study. *PLoS One*. 2018;13(10):e0205792. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205792>.
53. Wanger J. Procedure name: Exercise test for the assessment of desaturation. En: American Thoracic Society. *ATS Pulmonary Function Laboratory Management and Procedure Manual*. 3rd ed. New York, NY: American Thoracic Society; 2016. pp. 189-200.
54. Gupta R, Ruppel GL, Espiritu JRD. Exercise-induced oxygen desaturation during the 6-minute walk test. *Med Sci (Basel)*. 2020;8(1):8. <https://doi.org/10.3390/medsci8010008>.
55. AARC clinical practice guideline. Exercise testing for evaluation of hypoxemia and/or desaturation. American Association for Respiratory Care. *Respir Care*. 1992;37(8):907-12.
56. Dempsey JA, Wagner PD. Exercise-induced arterial hypoxemia. *J Appl Physiol* (1985). 1999;87(6):1997-2006. doi: 10.1152/jappl.1999.87.6.1997.
57. Nitzan M, Romem A, Koppel R. Pulse oximetry: fundamentals and technology update. *Med Devices (Auckl)*. 2014;7:231-9. <https://doi.org/10.2147/meder.s47319>.
58. Meneses-Tamayo E. Detección de la desaturación en pacientes recuperados de COVID-19 mediante prueba de desaturación en cicloergómetro y la prueba de caminata de 6 minutos. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021.
59. Turner SE, Eastwood PR, Cecins NM, Hillman DR, Jenkins SC. Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. *Chest*. 2004;126(3):766-73. <https://doi.org/10.1378/chest.126.3.766>.
60. Cockcroft A, Beaumont A, Adams L, Guz A. Arterial oxygen desaturation during treadmill and bicycle exercise in patients with chronic obstructive airways disease. *Clin Sci (Lond)*. 1985;68(3):327-32. <https://doi.org/10.1042/cs0680327>.
61. Palange P, Forte S, Onorati P, Manfredi F, Serra P, Carlone S. Ventilatory and metabolic adaptations to walking and cycling in patients with COPD. *J Appl Physiol* (1985). 2000;88(5):1715-20. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.5.1715>.
62. Mathur RS, Revill SM, Vara DD, Walton R, Morgan MD. Comparison of peak oxygen consumption during cycle and treadmill exercise in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*. 1995;50(8):829-833. <https://doi.org/10.1136/thx.50.8.829>.
63. Swinburn CR, Wakefield JM, Jones PW. Performance, ventilation, and oxygen consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax*. 1985;40(8):581-6. <https://doi.org/10.1136/thx.40.8.581>.
64. Andrianopoulos V, Franssen FME, Peeters JPI, Ubachs TJA, Bukari H, Groenen M, et al. Exercise-induced oxygen desaturation in COPD patients without resting hypoxemia. *Respir Physiol Neurobiol*. 2014;190:40-6. <https://doi.org/10.1016/j.resp.2013.10.002>.
65. Lancaster L, Fieuw A, Meulemans J, Ford P, Nathan SD. Standardization of the 6-min walk test in clinical trials of idiopathic pulmonary fibrosis. *Contemp Clin Trials*. 2021;100:106227. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2020.106227>.
66. Lesser DJ, Fleming MM, Maher CA, Kim SB, Woo MS, Keens TG. Does the 6-min walk test correlate with the exercise stress test in children? *Pediatr Pulmonol*. 2010;45(2):135-40. <https://doi.org/10.1002/ppul.21125>.
67. Cunha MT, Rozov T, de Oliveira RC, Jardim JR. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Pediatr Pulmonol*. 2006;41(7):618-22. <https://doi.org/10.1002/ppul.20308>.
68. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med*. 2005;26(9):756-62. <https://doi.org/10.1055/s-2004-830558>.
69. Fuentes-Barria H, Aguilera-Eguia R, González-Wong C. Six-minute walk test. Limitations on its application to children with metabolic syndrome. *Andes Pediatr*. 2022;93(2):279-80. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i2.4207>.
70. Abdelaal AAM, Abd El Kafy EMAES, Elayat MSEM, Sabbahi M, Badghish MSS. Changes in pulmonary function and functional capacity in adolescents with mild idiopathic scoliosis: observational cohort study. *J Int Med Res*. 2018;46(1):381-91. <https://doi.org/10.1177/0300060517715375>.
71. Xavier VB, Avanzi O, de Carvalho BDMC, Alves VLDS. Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother*. 2020;66(1):33-8. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.11.012>.
72. Parry SM, Nalamalapu SR, Nunna K, Rabiee A, Friedman LA, Colantuoni E, et al. Six-minute walk distance after critical illness: a systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care Med*. 2021;36(3):343-51. <https://doi.org/10.1177/0885066619885838>.
73. Andrade Lima C, Dornelas de Andrade A, Campos SL, Brandão DC, Mourato IP, Brito MCA. Six-minute walk test as a determinant of the functional capacity of children and adolescents with cystic fibrosis: A systematic review. *Respir Med*. 2018;137:83-8. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.02.016>.
74. López-de-Uralde-Villanueva I, Sarriá Visa T, Moscardó Marichalar P, Del Corral T. Minimal detectable change in six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. *Disabil Rehabil*. 2021;43(11):1594-9. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1663947>.
75. Zenteno AD, Puppo H, González R, Kogan R. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. *Neumol Pediatr*. 2007;2(2):109-14.
76. Robertson RJ, Goss FL, Boer NF, Peoples JA, Foreman AJ, Dabayeb IM, et al. Children's OMNI scale of perceived exertion: mixed gender and race validation. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32(2):452-8. <https://doi.org/10.1097/00005768-200002000-00029>.
77. Peña G. Iniciación al entrenamiento de fuerza en edades tempranas: revisión. *Rev Andal Med Deporte*. 2016;9(1):41-9. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>.
78. Utter AC, Kang J, Nieman DC, Dumke CL, McNulty SR. Validation of Omni scale of perceived exertion during prolonged cycling. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(4):780-6. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000210201.25447.3b>.
79. Machado AF, Sérgio DB. Validez de las ecuaciones predictivas de la frecuencia cardíaca máxima para niños y adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2011;97(2):136-40. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2011005000078>.
80. Helgeson SA, Burger CD, Moss JE, Zeiger TK, Taylor BJ. Facemasks and walk distance in pulmonary arterial hypertension patients. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2021;5(5):835-8. <https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2021.08.003>.
81. Hopkins SR, Dominelli PB, Davis CK, Guenette JA, Luks AM, Molgat-Seon Y, et al. Face masks and the cardiorespiratory response to physical activity in health and disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(3):399-407. <https://doi.org/10.1513/annalsats.202008-990cme>.
82. Salles-Rojas A, Guzmán-Valderrábano C, Madrid WA, González-Molina A, Silva-Cerón M, Rodríguez-Hernández C, et al. Masking the 6-Minute Walking Test in the COVID-19 Era. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(6):1070-4. <https://doi.org/10.1513/annalsats.202009-1088rl>.
83. Samannan R, Holt G, Calderon-Candelario R, Mirsaeidi M, Campos M. Effect of face masks on gas exchange in healthy persons and patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2021;18(3):541-4. <https://doi.org/10.1513/annalsats.202007-812rl>.
84. Smith CL, Whitelaw JL, Davies B. Carbon dioxide rebreathing in respiratory protective devices: influence of speech and work rate in full-face masks. *Ergonomics*. 2013;56(5):781-90. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.777128>.