

## ¿Cuál es la eficacia y seguridad de las pruebas rápidas de ejercicio para la desaturación por esfuerzo en covid-19?

**Babak Javid** ,Tsinghua University School of Medicine, Beijing, CHINA 100084

**Matthew Knight** West Hertfordshire Hospitals NHS Trust

**Matt Inada-Kim** Hampshire Hospitals NHS Foundation Trust

21 de abril, 2020

---

### ¿Cuál es la eficacia y seguridad de los test rápidos de desaturación con el ejercicio en Covid-19?

Una caída de 3 % en la lectura de la oximetría de pulso con el ejercicio es causa de preocupación en el Covid-19. El **Test de 1 minuto de sentado y de pie** (el paciente se sienta y se pone de pie todas las veces que pueda en 1 minuto) ha sido validado. El **Test de 40 pasos** no ha sido validado, y es usado ampliamente. Ninguno de los dos debería usarse fuera de un entorno supervisado de cuidado si la lectura de la oximetría de pulso es menor a 96 %

### VEREDICTO

Hay dos pruebas que tienen potencial: el **Test de sentado y de pie de 1 minuto** (en la que el paciente pasa de estar sentado a pararse tantas veces como pueda en un minuto), y **El Test de 40 pasos** (en la que el paciente da 40 pasos una superficie plana). El primero se correlaciona bien con la prueba de ejercicio de 6 minutos validada. Este último es menos exigente (por lo tanto, más seguro) y de uso más generalizado, pero no parece haber sido validado.

No hay evidencia de daño (por ejemplo, precipitación de compromiso cardiopulmonar) de ninguna de las pruebas, pero tampoco hay una confirmación firme de su seguridad.

Ninguna prueba se ha estudiado en el contexto de covid-19; fueron validados en pacientes con enfermedad pulmonar intersticial crónica y obstrucción de las vías respiratorias.

Se debe utilizar una prueba de desaturación de esfuerzo con criterio clínico, y solo en pacientes cuya lectura de oximetría en reposo sea del 96% o superior, a menos que se encuentren en un entorno de atención supervisada. Debe suspenderse si el paciente experimenta efectos adversos.

## ANTECEDENTES

---

La evaluación del paciente con dificultad para respirar, o enfermo con síntomas de covid-19 debe incluir la oximetría.<sup>1</sup> Además, se está volviendo claro que algunos pacientes tienen una oximetría de pulso normal en reposo pero que sus lecturas se deterioran con el esfuerzo (datos no publicados). De hecho, los médicos de primera línea han identificado la derivación tardía de pacientes con desaturación por esfuerzo (es decir, una caída del 3% o más en la lectura de la oximetría de pulso durante el ejercicio), como una causa posiblemente remediable de un mal resultado. En otras palabras, si pudiéramos identificar mejor a las personas con desaturación por esfuerzo, y escalar su atención con mayor rapidez, podríamos reducir la mortalidad. La pregunta entonces es: ¿qué prueba debemos utilizar para confirmar o excluir la desaturación por esfuerzo?

Esta pregunta debe responderse en el contexto de los entornos de atención actuales, en los que la mayoría de los pacientes se evalúan inicialmente de forma remota (por teléfono o video). Los oxímetros de las aplicaciones de teléfonos inteligentes no son confiables, por lo que se debe proporcionar al paciente un oxímetro de grado médico aprobado y probado. Esto está sucediendo en algunas localidades como parte de los entornos de "sala virtual".

## RESUMEN DE LAS PRUEBAS DE EJERCICIO

---

Las pruebas de esfuerzo en las enfermedades pulmonares se han centrado principalmente en la monitorización en el tiempo de las enfermedades pulmonar crónicas y se han orientado a medir la capacidad de ejercicio.

Una útil revisión narrativa de Lee et al (que se basó en una revisión sistemática anterior de la European Respiratory Society y la American Thoracic Society<sup>2</sup>) enumera, por ejemplo, una prueba de caminata de 30 minutos, una prueba de caminata de 4 minutos, una prueba de potencia para subir escaleras ( 10 tramos), una prueba de subida de escaleras más moderada (no estandarizada pero basada en las escaleras de la casa del paciente), pruebas de escalones de 6 minutos y 3 minutos, una prueba de 15 pasos (subir y bajar en una plataforma de 25 cm 15 veces lo más rápido posible), la prueba de pasos de Chester (un protocolo incremental en una plataforma de 20 cm con fases de 2 minutos que comienzan con 15 pasos por minuto y aumentan en 2 por minuto hasta que terminan por disnea o fatiga) y la prueba de pasos de Chester modificada ( comenzando a 10 pasos por minuto) .<sup>3</sup> Estos autores también describen tres pruebas diferentes de sentarse y pararse: cinco repeticiones de sentarse y pararse (STS de 5 min: el paciente se levanta completamente y se sienta 5 veces tan rápido como puede) ; Prueba de sentarse para pararse de 1 minuto (STS de 1 minuto: el paciente se pone de pie por completo y se sienta tantas veces como pueda en un minuto) y las variantes de 30 segundos y 2 minutos de esta prueba.<sup>3</sup> También revisan las pruebas basadas en actividades de la vida diaria, como la semi-estandarizada "tarea de la estantería de comestibles".

Todos los ejercicios descritos por Lee et al en la revisión anterior fueron diseñados principalmente para el monitoreo longitudinal de la gravedad de la enfermedad pulmonar crónica, y se ha demostrado que varios se correlacionan con la supervivencia. Las pruebas combinan una evaluación de la función pulmonar con la de la aptitud física general y la fuerza muscular, una medida compuesta útil en pacientes con (por ejemplo) enfermedad pulmonar obstructiva crónica. No se

diseñaron originalmente teniendo en cuenta la evaluación de la disnea aguda, pero, como se describe a continuación, algunos se han evaluado posteriormente con ese propósito.

Una revisión sistemática reciente consideró la validez del **Test de 1 minuto de sentado y de pie** para medir la capacidad de ejercicio en pacientes con enfermedad pulmonar crónica.<sup>4</sup> El enfoque principal de esta revisión fue a) si la prueba se correlacionó con la gravedad de la enfermedad pulmonar (en general, lo hizo), la confiabilidad test-retest de la prueba (parecía ser alta) y si la puntuación de la prueba se correlaciona con la prueba estándar de oro de caminata de 6 minutos (lo hizo). Llegaron a la conclusión de que "el **1-MSTST (1 minute sit to stand test)** parece ser una alternativa práctica, confiable, válida y receptiva para medir la capacidad de ejercicio, particularmente donde el espacio y el tiempo son limitados".<sup>4</sup> Sin embargo, estos autores no observaron el 1-MSTST en la evaluación de la desaturación por esfuerzo.

Fox et al han explorado el uso de la oximetría junto con las pruebas de escalada en la evaluación detallada de la capacidad pulmonar, utilizando el área bajo la curva de una lectura de oximetría continua.<sup>5</sup> Si bien estos autores encontraron que la oximetría así medida se correlacionó con la gravedad de la enfermedad y la supervivencia, este enfoque no es relevante para la evaluación remota del paciente con hipoxia o dificultad para respirar aguda. De manera similar, un estudio de oximetría en la prueba de caminata de 6 minutos mostró una fuerte correlación con la gravedad de la enfermedad y la supervivencia,<sup>6</sup> pero la prueba no se transfiere a la situación actual del covid-19.

## PRUEBAS DE EJERCICIO PARA MEDIR LA DESATURACIÓN EN COVID-19

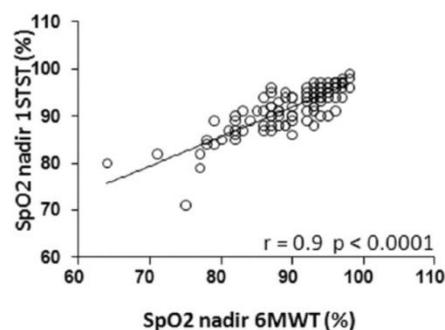
---

No encontramos literatura publicada que describa la validación de las pruebas de desaturación por esfuerzo en covid-19.

## PRUEBAS DE EJERCICIO PARA MEDIR LA DESATURACIÓN EN OTRAS CONDICIONES

---

Briand et al, en una población clínica de 107 pacientes con enfermedad pulmonar intersticial crónica, compararon el nadir de SpO<sub>2</sub> medido por oximetría en la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT) y la prueba de sentado y de pie de 1 minuto (1MSTS), realizada el mismo día<sup>7</sup>. Hubo una alta correlación entre estos ( $r = 0,9$ ;  $p < 0,0001$ ; Figura 1).



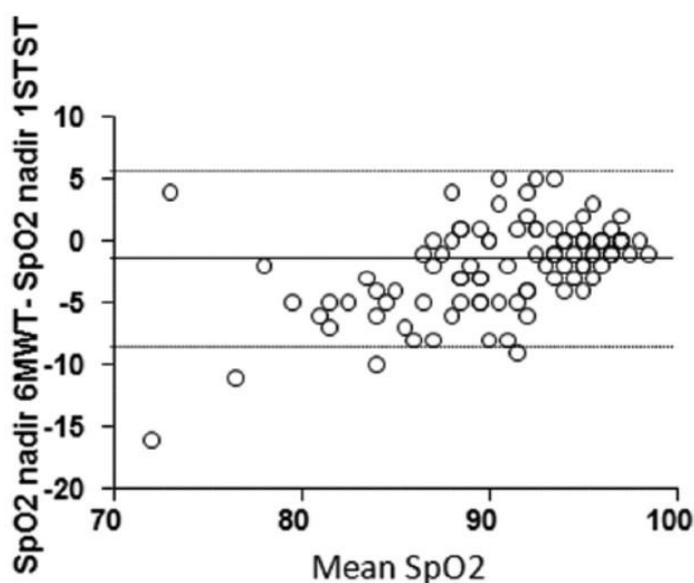
**Figura 1** (reproducida de Briand et al<sup>7</sup>) que muestra la correlación en pacientes con enfermedad pulmonar crónica entre la prueba de marcha de 6 minutos y la prueba de bipedestación de 1 minuto en el nadir de SpO<sub>2</sub>

---

Briand et al también encontraron que la correlación entre las pruebas en términos de desaturación parecía mantenerse en niveles más bajos de SpO2 (Figura 2). Los autores comentaron:

“El 6MWT y 1STST mostraron una buena concordancia en su capacidad para detectar la desaturación de oxígeno  $\geq 4\%$ , con un coeficiente  $\kappa$  de 0,68 (IC del 95%: 0,54–0,82). El número de pacientes que mostraron niveles de desaturación  $\geq 4\%$  durante solo una de las dos pruebas no fue significativamente diferente entre el 1STST (n = 11) y el 6MWT (n = 6). Se encontraron fuertes correlaciones entre el nadir de SpO2 durante la 1STST y la 6MWT (r = 0,76, p <0,0001) para pacientes con desaturación de oxígeno por debajo del 88% durante la 6MWT”.

No se describieron eventos adversos en este estudio.



La Figura 2 (reproducida de Briand y col. diferencia y 95% Cis) muestra el correlato en los pacientes con enfermedad pulmonar crónica entre el test de marcha de 6 minutos y el test de sentado y de pie en el nadir de la SpO<sub>2</sub>

En otro estudio (mucho más pequeño), en una muestra de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, Crook et al compararon la prueba de 1 minuto sentado y de pie con 5 pruebas de sentado y de pie (en las que el paciente hizo 5 repeticiones de sentado a de pie) y la prueba de caminata de 6 minutos, en tres situaciones: reposo, nadir durante el ejercicio y recuperación.<sup>8</sup> Sus hallazgos se resumen en la Tabla 1.

	1-minute sit-to-stand test (n = 21)	5 sit-to-stand test (n = 21)	6-minute walk test (n = 15)
SpO <sub>2</sub> at rest	92.8 +/- 7.7	92.5 +/- 3.0	92.7 +/- 2.8
SpO <sub>2</sub> during exercise (nadir)	90.1 +/- 3.4	91.7 +/- 2.5	85.8 +/- 6.3
SpO <sub>2</sub> after recovery	94.4 +/- 2.0	92.6 +/- 2.5	94.0 +/- 3.0

Los autores comentaron: "Cuando se utilizó el valor más bajo de SpO<sub>2</sub> en el primer minuto después del ejercicio, se detectó desaturación en cuatro pacientes adicionales para la prueba STS de 1 minuto".

El estudio de Crook probablemente no tuvo el poder estadístico suficiente para demostrar una diferencia estadísticamente significativa entre el 6MWT (realizado en solo 15 pacientes) y el 1MSTS, pero es probable que un estudio más grande hubiera demostrado que este último (una prueba menos exigente físicamente) es menos sensible a la desaturación. Sin embargo, los pacientes con 1MSTS mostraron desaturaciones hasta un minuto después de detener la prueba, por lo que se debe advertir a los pacientes que controlen sus saturaciones durante al menos este tiempo después del período de ejercicio. De hecho, el análisis de datos individuales revela que todos los pacientes que mostraron desaturación en la 6MWT también mostraron desaturación en la prueba 1MSTS si se extendió a un minuto completo después de la recuperación.

Rusanov et al validaron la prueba de escalada de 15 pasos frente a la prueba de caminata de 6 minutos en 51 pacientes con fibrosis pulmonar<sup>9</sup>. Sus hallazgos, que se muestran en la Tabla 2, confirman la alta correlación entre las dos pruebas. Otro artículo de los mismos autores informa hallazgos duplicados<sup>10</sup>.

	Cardiopulmonary exercise test (n = 51)	15-step climbing test (n = 51)	6-minute walk test (n = 51)
SpO <sub>2</sub> at rest	ND	95 +/- 3	94 +/- 3
SpO <sub>2</sub> at end of exercise	88 +/- 6	86 +/- 7	86 +/- 8

Otro estudio encontró una alta correlación entre los niveles de desaturación en la prueba de caminata de 6 minutos y una prueba de caminata de 2 minutos más corta en una pequeña muestra de 26 pacientes con EPOC.<sup>11</sup>

La prueba que se usa más en la práctica en pacientes agudos es la **Prueba de caminata de 40 pasos**: se le pide al paciente que camine 40 pasos en el piso y se repite la oximetría. No encontramos ningún estudio de investigación sobre esto.

Todos los estudios anteriores se realizaron en pacientes con obstrucción de las vías respiratorias (por ejemplo, EPOC) o enfermedad pulmonar intersticial (más comúnmente fibrosis pulmonar idiopática). Estas son enfermedades de la ventilación. Los pacientes con covid-19 pueden tener ventilación normal pero problemas significativos con la difusión de oxígeno (porque la patología subyacente es más una neumonitis inflamatoria que una verdadera neumonía).<sup>12</sup> En ese sentido, el covid-19 parece comportarse más como una neumonía por pneumocystis carinii (PCP), otra enfermedad pulmonar infecciosa aguda que se presenta con tos seca, hipoxia silenciosa, desaturación por esfuerzo y cambios similares en las tomografías<sup>13</sup>.

En un pequeño estudio de 1988 de 39 pacientes con PCP (todos hombres jóvenes con VIH), se demostró la desaturación por esfuerzo en la mayoría de ellos (incluidos muchos que tenían una saturación normal en reposo) utilizando una prueba de ciclismo de 10 minutos, mientras que los pacientes que presentaron con otras afecciones pulmonares agudas, como neumonía bacteriana, tuberculosis y candidiasis pulmonar, no mostraron desaturación por esfuerzo.<sup>13</sup>



La "**prueba de 40 pasos alrededor de la habitación**" (en un paciente que puede permanecer de pie sin ayuda y cuya saturación en reposo es del 96% o más) es el nivel más bajo de esfuerzo de cualquier prueba, ya sea en la literatura o en la práctica clínica. Esto es apropiado dado el grupo de alto riesgo y el entorno del hogar (no hay un médico disponible para guiar o resucitar). Es probable que esta prueba tenga una sensibilidad baja, pero si es positiva será muy específica y justificará una evaluación urgente.

Si se usa el **1MSTS**, debe ser seguido por un monitoreo durante al menos un minuto para observar la desaturación.

Se debe considerar el riesgo para el paciente de las pruebas de esfuerzo. Se debe advertir a los pacientes que interrumpan inmediatamente la prueba si desarrollan cualquier síntoma adverso (dificultad para respirar grave, dolor en el pecho, mareos). Deben evitarse las pruebas que impliquen subir un tramo de escaleras, ya que las escaleras son un lugar peligroso para colapsar. Un 6MWT formal no es necesario en el entorno del hogar, pero puede ser útil en el seguimiento de los pacientes en una clínica o en un entorno hospitalario. Cuando realice estas pruebas de esfuerzo más extenuantes, observe cuidadosamente al paciente y también haga un juicio clínico basado en disnea severa y taquipnea.

## CONCLUSIONES

---

El Covid-19 puede causar una forma inusual de enfermedad pulmonar aguda caracterizada por una tendencia a la desaturación con un esfuerzo mínimo. La **prueba de 40 pasos** (que tiene un uso clínico generalizado pero no ha sido validada) y la **prueba de sentado y de pie de 1 minuto** son las pruebas menos exigentes y, por lo tanto, las más adecuadas para recomendar a los pacientes en casa. Es probable que sean específicos pero no sensibles (es decir, una prueba positiva es un motivo serio de preocupación, pero una prueba negativa no debe tranquilizar necesariamente).

Se necesitan más investigaciones sobre las pruebas de desaturación de esfuerzo en todos los entornos (médico de cabecera, servicio de urgencias, ambulancia), en el contexto de covid-19.

**Descargo de responsabilidad:** el artículo no ha sido revisado por pares; no debe reemplazar el juicio clínico individual y deben verificarse las fuentes citadas. Las opiniones expresadas en este comentario representan las opiniones de los autores y no necesariamente las de la institución anfitriona, el NHS, el NIHR o el Departamento de Salud y Asistencia Social. Las vistas no sustituyen al consejo médico profesional.

## REFERENCIAS

---

1. National Institute for Health and Clinical Excellence. COVID-19 rapid guideline: managing suspected or confirmed pneumonia in adults in the community. London: NICE 2020. Accessed 4th April 2020 at <https://www.nice.org.uk/guidance/ng165>.
2. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, 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 Respiratory Soc*, 2014.
3. Lee A, Harrison S, Beauchamp MK, et al. Alternative field exercise tests for people with respiratory conditions. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* 2015; 3 (3): 232-41.
4. Bohannon RW, Crouch R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention* 2019; 39 (1): 2-8.
5. Fox BD, Sheffy N, Vainshelboim B, et al. Step oximetry test: a validation study. *BMJ open respiratory research* 2018; 5 (1): e000320.
6. Lancaster LH. Utility of the six-minute walk test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Multidisciplinary respiratory medicine* 2018; 13 (1): 1-7.
7. Briand J, Behal H, Chenivesse C, et al. The 1-minute sit-to-stand test to detect exercise-induced oxygen desaturation in patients with interstitial lung disease. *Therapeutic advances in respiratory disease* 2018; 12: 1753466618793028.
8. Crook S, Büsching G, Schultz K, et al. A multicentre validation of the 1-min sit-to-stand test in patients with COPD. *European Respiratory Journal* 2017; 49 (3): 1601871.
9. Rusanov V, Shitrit D, Fox B, et al. Use of the 15-steps climbing exercise oximetry test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiratory medicine* 2008; 102 (7): 1080-88.
10. Shitrit D, Rusanov V, Peled N, et al. The 15-step oximetry test: a reliable tool to identify candidates for lung transplantation among patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *The Journal of heart and lung transplantation* 2009; 28 (4): 328-33.
11. Gloeckl R, Teschler S, Jarosch I, et al. Comparison of two- and six-minute walk tests in detecting oxygen desaturation in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease — A randomized crossover trial. *Chronic respiratory disease* 2016; 13 (3): 256-63.
12. Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? *Intensive Care Medicine* 2020: 1.
13. Smith D, Wyatt J, McLuckie A, et al. Severe exercise hypoxaemia with normal or near normal X-rays: a feature of *Pneumocystis carinii* infection. *The Lancet* 1988; 332 (8619): 1049-51.