

# Fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19: revisión sistemática de la literatura

Respiratory physiotherapy in post-acute COVID-19 adult patients: Systematic review of literature

Ana Karen Centeno-Cortez<sup>1a</sup>, Brenda Díaz-Chávez<sup>1b</sup>, Dafne Romina Santoyo-Saavedra<sup>1c</sup>, Pablo Antonio Álvarez-Méndez<sup>1d</sup>, Regina Pereda-Sámano<sup>1e</sup>, Laura Susana Acosta-Torres<sup>2f</sup>

## Resumen

**Introducción:** los pacientes con SARS-CoV-2 presentan signos y síntomas que involucran principalmente el sistema respiratorio. Las secuelas son consecuencia de un deterioro de la calidad de vida, neumonía, fatiga, disnea y dolor articular.

**Objetivo:** tener el sustento científico que permita evidenciar la importancia de la fisioterapia respiratoria y sus efectos sobre los pacientes adultos post-COVID-19 de fase aguda.

**Material y métodos:** se hizo una revisión sistemática de la literatura en cuatro bases de datos (Scopus, Web of Science, PubMed y ScienceDirect). La búsqueda fue realizada en febrero de 2021 con un total de 1229 estudios. Finalmente, se incluyeron cinco estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad: dos ensayos clínicos, dos reportes de caso y un estudio transversal. La calidad metodológica de las publicaciones fue evaluada.

**Resultados:** el entrenamiento de la musculatura respiratoria, las respiraciones dirigidas y el fortalecimiento general dan datos significativos en la mejora de la funcionalidad. La evidencia demuestra que hay efectos positivos de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19, pues aumenta la resistencia al ejercicio, disminuye la fatiga, se reduce la disnea, mejora la funcionalidad y la calidad de vida.

**Conclusiones:** es necesario que se desarrollen más ensayos clínicos aleatorizados y estudios de grupos de menor rango de edad y con enfoques individualizados.

## Abstract

**Background:** Patients with SARS-CoV-2 present signs and symptoms that primarily involve the respiratory system. The sequelae result in impaired quality of life, pneumonia, dyspnea, fatigue, and joint pain.

**Objective:** To sustain with scientific evidence the importance of respiratory physiotherapy and its effects on post-acute COVID-19 adult patients.

**Material and methods:** A systematic review was conducted in four databases (Scopus, Web of Science, PubMed, and ScienceDirect). The searching period was carried out in February 2021 with a total of 1229 potential studies. Finally, 5 studies that met the eligibility criteria were included: two clinical trials, two case reports and one cross-sectional study. The methodological quality of the articles was evaluated.

**Results:** Respiratory muscle training, targeted breathing, and strength training provide significant data of improvement of functional performance. Evidence shows positive effects of respiratory physiotherapy in post-acute COVID-19 adult patients, since it increases resistance to exercise, it decreases fatigue, reduces dyspnea, improves functionality and quality of life.

**Conclusions:** More future studies, such as randomized controlled trials, studies including lower age range groups, and individualized approaches, need to be developed.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Licenciatura en Fisioterapia. León, Guanajuato, México

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Laboratorio de Investigación Interdisciplinaria. León, Guanajuato, México

ORCID: [0000-0002-8029-9377<sup>a</sup>](https://orcid.org/0000-0002-8029-9377), [0000-0001-5555-0948<sup>b</sup>](https://orcid.org/0000-0001-5555-0948), [0000-0003-1232-7417<sup>c</sup>](https://orcid.org/0000-0003-1232-7417), [0000-0002-2044-1925<sup>d</sup>](https://orcid.org/0000-0002-2044-1925), [0000-0003-0935-9709<sup>e</sup>](https://orcid.org/0000-0003-0935-9709), [0000-0002-5959-9113<sup>f</sup>](https://orcid.org/0000-0002-5959-9113)

### Palabras clave

COVID-19  
Disnea  
Capacidad Pulmonar Total  
Ejercicios Respiratorios  
Calidad de Vida

### Keywords

COVID-19  
Dyspnea  
Total Lung Capacity  
Breathing Exercises  
Quality of Life

**Fecha de recibido:** 02/07/2021

**Fecha de aceptado:** 14/11/2021

### Comunicación con:

Laura Susana Acosta Torres

✉ [lacosta@enes.unam.mx](mailto:lacosta@enes.unam.mx)

☎ 477 194 0800

**Cómo citar este artículo:** Centeno-Cortez AK, Díaz-Chávez B, Santoyo-Saavedra DR, Álvarez-Méndez PA, Pereda-Sámano R, Acosta-Torres LS. Fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19: revisión sistemática de la literatura. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60(1):59-66.

## Introducción

El coronavirus 2 causante del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) registrado inicialmente en Wuhan, China, se ha identificado como el agente causante de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19),<sup>1</sup> la cual produce síntomas comunes como la aparición repentina de fiebre, tos seca, disnea y astenia; además, algunas complicaciones asociadas son el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), insuficiencia renal, superinfecciones bacterianas, anomalías de la coagulación, episodios tromboembólicos, sepsis e incluso la muerte.<sup>2</sup> Sin embargo, está reportado que se presenta principalmente una patología respiratoria,<sup>3</sup> y como secuelas se han reportado después de siete semanas la fatiga, disnea y dolor articular como síntomas post-COVID-19 en pacientes dados de alta.<sup>1</sup>

En su investigación con metaanálisis, Wang evidenció en 2020 que comorbilidades como la hipertensión, la diabetes, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), la enfermedad cardiovascular y la cerebrovascular se presentan como factores de riesgo significativos para los pacientes con COVID-19.<sup>4</sup> Jutzeler *et al.* reportaron en 2020 que el 31% de pacientes adultos con COVID-19 presentaron comorbilidades, entre las que la hipertensión arterial fue la más prevalente (20.93%), seguida de insuficiencia cardiaca (10.5%), diabetes mellitus (10.4%) y enfermedad coronaria (8.5%), por lo que ser un paciente con edad avanzada, de sexo masculino y con comorbilidades preexistentes se asoció con un mayor riesgo de gravedad de la enfermedad.<sup>2</sup>

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en México se han reportado un total de 2,426,822 casos de pacientes con COVID-19 y un total de 228,362 muertes de febrero de 2020 a junio de 2021.<sup>5</sup> La enfermedad por COVID-19 ha dejado secuelas y, por lo tanto, se requiere de la participación de todo el sector salud, incluidas las áreas de rehabilitación y cuidados postagudos.<sup>6</sup> La rehabilitación respiratoria es definida por la European Respiratory Society (ERS) como:

Una intervención integral basada en una evaluación del paciente, seguida de terapias que incluyen y no están limitadas a entrenamiento con ejercicios, educación y cambios en el estilo de vida, diseñados para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedades respiratorias crónicas, promoviendo la adherencia a largo plazo a comportamientos que mejoran la salud.<sup>7</sup>

Esta terapia se basa en un programa de intervención multidisciplinaria conformado por médicos, enfermeras, fisioterapeutas, entre otros, con el objetivo de mejorar síntomas como disnea y fatiga en enfermedades respiratorias,

y lograr un aumento en la tolerancia al ejercicio y en la calidad de vida.<sup>7</sup> Sin embargo, se ha evidenciado la baja implementación y escasa dedicación específica de la fisioterapia respiratoria aun en centros hospitalarios.<sup>8</sup> La evidencia científica con ensayos clínicos aleatorizados, prospectivos y longitudinales es escasa respecto de la eficacia de la terapia respiratoria en pacientes post-COVID-19, debido a la emergencia sanitaria, por lo que lo viable es encontrar reportes de casos clínicos y estudios clínicos en los que las terapias hayan sido aplicadas en periodos cortos con metodologías y dosificación de ejercicio distintas. Asimismo, la información es limitada y no se encontraron artículos en pacientes adultos jóvenes, menores de 50 años. Por lo anterior, el objetivo de la presente revisión sistemática de la literatura fue tener el sustento científico que permitiera evidenciar la importancia de la fisioterapia respiratoria y sus efectos sobre los pacientes adultos con y sin comorbilidades que cursaron con COVID-19.

## Material y métodos

La presente revisión sistemática de la literatura se realizó de acuerdo con la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review*).<sup>9</sup>

La revisión sistemática siguió el siguiente protocolo PICO:

- Población (P): pacientes mayores de 18 años, post-COVID-19 o en fase postaguda (14 días después del último síntoma), con o sin comorbilidades.
- Intervención (I): fisioterapia respiratoria.
- Comparación (C): tratamiento fisioterapéutico en pacientes post-COVID-19 con relación a antes del tratamiento.
- Resultados (O): beneficios de la fisioterapia respiratoria en pacientes post-COVID-19.

Por lo tanto, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿la fisioterapia respiratoria beneficia a los pacientes post-COVID-19 o en fase postaguda?

Como criterios de inclusión se consideraron artículos publicados en 2020 y 2021, en idioma inglés o español, con factor de impacto por lo menos de 1, que fueran ensayos clínicos pilotos o aleatorizados, casos clínicos y estudios observacionales (longitudinales, transversales y cohortes), cuyo contenido se basara en pacientes mayores de 18 años, en fase postaguda (14 días después de los últimos síntomas de COVID-19), sanos o con comorbilidades, hospitalizados y no hospitalizados, que recibieran terapia

respiratoria de manera presencial o por teleterapia. Fueron excluidas las revisiones sistemáticas, los libros, los capítulos de libros y el contenido relacionado con pacientes con virus de COVID-19 activo; asimismo, como criterio de eliminación se aplicó el no presentar información completa en la sección de metodología o resultados.

El 19 de febrero de 2021 se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed y ScienceDirect. Las palabras clave fueron "COVID-19" AND "pulmonary rehabilitation" OR "respiratory physiotherapy" OR "pulmonary therapy". A continuación, se menciona un ejemplo de la estrategia de búsqueda en la plataforma Web of Science:  $KP = (COVID-19* AND pulmonary\ rehabilitation* OR respiratory\ physiotherapy* OR pulmonary\ therapy*)$ .

En la búsqueda se hizo un filtrado de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos. Del total de artículos encontrados, se realizó un cribado de detección por medio del título y la lectura del resumen; posteriormente, se llevó a cabo una lectura profunda de los artículos y se identificó el factor de impacto por el *Journal Citation Reports* (JCR™). Para la extracción de datos, cada artículo fue leído y analizado por cuatro de los autores (AA, DB, PR y SD). Se realizó un análisis descriptivo con información relevante de cada artículo, como el tipo de estudio, la revista en que fue publicado y el factor de impacto a partir del JCR.

La valoración de la calidad metodológica y de riesgo de sesgo fue realizada por dos revisores independientes (SD y AL). La valoración de riesgo de sesgo de los artículos con estudios de tipo ensayos clínicos, se realizó de acuerdo con la escala Cochrane,<sup>10</sup> que considera la generación de secuencia de aleatorización, el ocultamiento de la asignación que justifique la asignación a la intervención, el cegamiento de los participantes y el personal que describa las medidas de intervención durante el estudio, el cegamiento de los evaluadores, abandonos y exclusiones, y la notificación

selectiva de los resultados para determinar valores de riesgo bajo, riesgo alto o riesgo poco claro. Para la valoración de la calidad metodológica de los casos clínicos, se elaboró una escala propia con 12 ítems; para esto se tomó en consideración información de la lista de comprobación CARE (2013),<sup>11</sup> y se englobó en 8 ítems que incluyen aspectos relacionados con la estructura del título, resumen, presentación del caso, seguimiento de resultados, discusión y perspectiva del paciente. Solo 3 ítems complementarios fueron elaborados por los autores del presente estudio; en ellos se consideró información respecto de la construcción del resumen, introducción, hallazgos clínicos y diagnósticos e intervención. Se determinó que todo puntaje > 8 fue un resultado satisfactorio.

## Resultados

La búsqueda inicial arrojó un total de 1295 estudios potenciales para la selección del estudio. El cribado de detección fue por medio del título y la lectura del resumen basado en los criterios de elegibilidad; se recaudaron un total de 34 artículos. Posteriormente, se llevó a cabo una lectura profunda de los artículos y se aplicaron los criterios de eliminación, por lo que quedaron descartados 26 estudios. De los ocho artículos restantes, se excluyeron tres duplicados, lo cual dio un total de cinco artículos finales que cumplieron con todos los criterios de inclusión. Los cinco artículos finales estaban en idioma inglés.

De los cinco artículos seleccionados se encontró un ensayo clínico aleatorizado, una revisión retrospectiva de un ensayo clínico, un estudio clínico transversal y dos reportes de caso. Dos artículos fueron conducidos en Italia, uno en China, uno en Estados Unidos y uno en Francia. Los cinco artículos fueron investigaciones internacionales publicadas en revistas indexadas con factor de impacto desde 1.770 hasta 3.098, lo que dejó ver que su contenido fue revisado por pares académicos expertos y que habían sido aprobados por un sólido comité editorial (cuadro I).

**Cuadro I** Información descriptiva de los artículos seleccionados

Autor y año	País	Tipo de estudio	Revista	Factor de impacto
Piquet, 2021	Francia	Ensayo clínico con revisión retrospectiva	<i>Archives of Physical Medicine and Rehabilitation</i>	3.098
Paneroni, 2021	Italia	Estudio transversal	<i>American Journal of Physical and Medicine Rehabilitation</i>	1.722
Pancera, 2020	Italia	Reporte de caso	<i>Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention</i>	1.383
Liu, 2020	China	Ensayo clínico aleatorizado	<i>Complementary Therapies in Clinical Practice</i>	1.770
Shan, 2020	Estados Unidos	Reporte de un caso	<i>BMJ Journals</i>	1.831

Para la valoración de riesgo de sesgo de las tres publicaciones que son ensayos clínicos aleatorizados, la presente revisión sistemática siguió el estándar de acuerdo con el Manual Cochrane.<sup>10</sup> De cada artículo fueron identificadas citas que tuvieran relación con cada tipo de sesgo para poder clasificarlas y evaluarlas. De acuerdo con el análisis, el artículo de Liu (2020),<sup>12</sup> que refiere a un ensayo clínico aleatorizado, tiene predominio de bajo riesgo de sesgo, mientras que la publicación de Piquet (2021),<sup>13</sup> que trata de la revisión retrospectiva de un ensayo clínico, también presenta mayoría en bajo riesgo de sesgo; finalmente, el artículo de Paneroni (2021),<sup>14</sup> que reporta los resultados de un estudio transversal, tiene resultados iguales para la valoración de bajo riesgo de sesgo y riesgo poco claros. Estos resultados se muestran en el cuadro II.

Por otro lado, el cuadro III indica la evaluación de la calidad metodológica de los dos casos clínicos incluidos en el estudio. Los resultados indican que el artículo de Pancera (2020)<sup>15</sup> cumplió con 11 ítems, mientras que el artículo de Shan (2020)<sup>16</sup> cumplió con 10 de los 12 ítems, lo cual demuestra que ambos artículos presentaron un alto rigor metodológico en la estructura de los reportes de los casos.

## Síntesis de los resultados

### Características de los pacientes

Un total de 215 pacientes fueron registrados en los estudios incluidos. El tamaño de muestra varió de 1 a 100 participantes. Los estudios incluyeron 67 mujeres (31.16%) y 148 hombres (68.83%). Cuatro artículos presentaron pacientes con comorbilidades.<sup>12,13,14,16</sup> Las morbilidades asociadas reconocidas fueron: 67 pacientes con hipertensión arterial (31.16%), 48 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (22.32%), 18 pacientes con obesidad (8.37%), 15 pacientes con otras comorbilidades cardíacas (6.94%), 14 pacientes con osteoporosis (6.51%) y 6 pacientes con comorbilidades

pulmonares (2.79%). En todos los artículos se presentaron pacientes con edad mayor de 50 años; todos los pacientes fueron hospitalizados, y solo Piquet (2021)<sup>13</sup> reportó el seguimiento de autorrehabilitación mediante videoconsultas.

### Entrenamiento de musculatura respiratoria

En los artículos de Liu (2020)<sup>12</sup> y Pancera (2020),<sup>15</sup> se ha recomendado trabajar principalmente el diafragma mediante dispositivo de resistencia manual como Threshold PEP al 60% por 10 respiraciones y Threshold PEP con 10 cm de agua de presión durante 20 minutos, respectivamente. Ambos resultaron con una mejoría significativa en el porcentaje de la relación FEV<sub>1</sub>/FVC. El grupo de intervención mejoró de 60.48 a 68.19% en promedio, comparado con el grupo control con 60.44 a 61.23%, lo cual presentó una diferencia estadísticamente significativa cuando se comparó antes y después de la terapia, y cuando se comparó con el grupo control ( $p < 0.05$ ).<sup>12</sup> A su vez, en el caso clínico hubo una mejoría del porcentaje de FEV<sub>1</sub>/FVC a la alta hospitalaria y se llegó a un rango normal de 83.8%.<sup>15</sup> Igualmente, se muestra evidencia del fortalecimiento de músculos respiratorios mediante 30 contracciones diafragmáticas máximas con una pesa de 1-3 kg sobre la pared abdominal, lo cual generó resistencia durante el descenso y mejoró el fortalecimiento muscular respiratorio evaluado mediante espirometría forzada.<sup>12</sup> En conjunto con las mediciones de espirometría, Pancera (2020)<sup>15</sup> evaluó la presión máxima espiratoria e inspiratoria (PIM y PEM) a mitad de la intervención y al final de esta; ambos parámetros aumentaron 7%.

### Respiraciones dirigidas

Las respiraciones dirigidas ayudan a reeducar el patrón respiratorio, enlentecer la frecuencia cardíaca y aumentar el volumen corriente. Se evidencian resultados positivos en la función respiratoria, el control de ansiedad y la calidad de vida tras los ejercicios de respiración espontánea, dia-

**Cuadro II** Resumen de riesgo de sesgo de las tres publicaciones analizadas mediante la escala de Cochrane

Autor	Generación de la secuencia	Cegamiento de los participantes y del personal	Cegamiento de los evaluadores	Manejo de los datos de resultados incompletos	Notificación selectiva
Liu, 2020	●	●	●	●	●
Piquet, 2021	●	●	●	●	●
Paneroni, 2021	●	●	●	●	●

Bajo riesgo de sesgo: ● Riesgo de sesgo poco claro: ● Alto riesgo de sesgo: ●

**Cuadro III** Evaluación de la calidad metodológica de los artículos referentes a casos clínicos

Ítem	Descripción Los aspectos marcados con cursivas corresponden a la información tomada de la lista de comprobación CARE para la evaluación metodológica de casos clínicos <sup>11</sup>	Shan, 2020	Pancera, 2020
Título	<i>En el título aparece el tipo de estudio “informe de caso” “reporte de caso”</i>	Sí	Sí
Resumen	Aporta información sobre el caso y el paciente, mencionando <i>el diagnóstico principal, la intervención, los resultados y las aportaciones sobre el tema</i>	Sí	Sí
Introducción	Expone información de base y <i>antecedentes de estudio</i> para entender el tema en relación con el caso, así como el objetivo	Sí	Sí
<i>Presentación y desarrollo del caso</i>	<i>Información general (edad, sexo, origen étnico, profesión), síntomas principales, así como historial médico e información de interés</i>	Sí	Sí
<i>Hallazgos clínicos y diagnóstico</i>	Muestra las pruebas elegidas para la valoración y los resultados previos a la intervención	Sí	Sí
Intervención	Describe el procedimiento de la intervención (tipo de terapia, tiempos de aplicación y criterios)	Sí	Sí
Seguimiento y resultados	Muestra los resultados, pruebas de seguimiento, indica <i>la intervención, la tolerancia y cómo se ha evaluado</i>	Sí	Sí
	<i>Menciona eventos adversos e imprevistos</i>	No	Sí
Discusión	Expone los puntos resultantes en torno al objetivo inicial del estudio	Sí	Sí
	<i>Plantea las limitaciones en el manejo y realiza discusión de la literatura</i>	No	Sí
	<i>Justifica las conclusiones y menciona las lecciones que se pueden extraer del caso</i>	Sí	Sí
<i>Perspectiva del paciente</i>	Se menciona la <i>experiencia propia</i>	Sí	No
Puntuación		10/12	11/12

fragmática controlada y de labios fruncidos con la capacidad respiratoria.<sup>12,13,15</sup>

### Fortalecimiento general

Paneroni (2021)<sup>14</sup> demostró la disminución de la fuerza muscular en pacientes sin comorbilidades que padecieron neumonía por COVID-19. Se observó una debilidad de la musculatura del cuádriceps y bíceps braquial en 86 y 73%, respectivamente, con el uso de dinamómetro comparado con parámetros establecidos como normales. Se han propuesto ejercicios con la dosificación de tres sets de 8 a 10 repeticiones con el propio peso, el uso de material como ligas de resistencia y mancuernas progresivamente.<sup>13,15</sup> Pancera (2020)<sup>15</sup> determinó los parámetros al 70-80% de la repetición máxima (RM) para efectuar la actividad física en conjunto con la aplicación de electroestimulación neuromuscular en cuádriceps con una amplitud de 15-20 mV por 30 minutos, lo cual incrementó la circun-

ferencia del cuádriceps en un 13%. Mientras que Piquet (2021)<sup>13</sup> registró un aumento de la fuerza mediante el uso de un dinamómetro de mano en un 15% (de  $18.1 \pm 9.2$  a  $20.9 \pm 8.9$  kg;  $p < 0.001$ ).

### Capacidad aeróbica

Se ha demostrado que la capacidad aeróbica está estrechamente relacionada con la disnea y la funcionalidad de los pacientes.<sup>13,15,16</sup> Pancera (2020)<sup>15</sup> reportó resultados favorables con el uso de un cicloergómetro con una intervención de 20 a 30 minutos, durante seis sesiones a la semana, lo cual incrementó la resistencia y mantuvo valores de 4 a 6 de la escala Borg. A su vez, Piquet (2021)<sup>13</sup> propuso el uso de la bicicleta ergométrica a intensidad submáxima con el monitoreo de parámetros vitales (frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno), la cual mejora significativamente el grado de independencia evaluado mediante el Índice de Barthel (de  $77.3 \pm 26.7$  a  $88.8 \pm 0.5$ ;

$p < .001$ ). Ambos autores describen un incremento en la resistencia al ejercicio y disminución de la fatiga. La escala más utilizada para medir el índice de esfuerzo percibido durante el ejercicio fue la escala Borg, la cual se utilizó durante las distintas valoraciones (caminata de seis minutos, sentado a parado)<sup>12,13,14</sup> o durante el protocolo de entrenamiento de ejercicio aeróbico, lo cual mejoró significativamente un 30% (de  $3.0 \pm 2.4$  a  $2.1 \pm 1.5$ ;  $p = 0.023$ ).<sup>13</sup> Por otro lado, Pancera (2020)<sup>15</sup> mostró valores de mejoría después de la intervención respiratoria, utilizando el Índice de Barthel basado en la Disnea (BID), el cual demostró ser confiable, sensible y adecuado como herramienta para medir el nivel de disnea percibido en la realización de las actividades básicas de la vida diaria. Por ello, se considera un instrumento que evalúa globalmente la discapacidad durante las actividades de la vida diaria, pues incorpora aspectos motores y respiratorios.<sup>17</sup> Se muestra incremento en la resistencia al ejercicio posterior a la intervención, mediante la prueba de caminata de seis minutos.<sup>12,16</sup> Esta prueba mide la distancia en que un individuo es capaz de trasladarse durante la marcha en 6 minutos. En el caso clínico de Shan (2020)<sup>16</sup> aumentó la resistencia del paciente y contrastó el resultado del primer día de intervención en el Centro de Rehabilitación con un valor de 150 ft, comparado con el décimo día, en el que logró caminar 967.4 ft con ayuda de un auxiliar de la marcha en ambas valoraciones, en conjunto con una estabilización de su frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y cadencia en la marcha. Resultados similares fueron presentados en el ensayo clínico aleatorizado y evidenciaron diferencias significativas en el grupo de intervención (de  $162.7 \pm 72.0$  a  $212.3 \pm 82.5$ ), comparado con el grupo control (de  $166.7 \pm 82.1$  antes de las 6 semanas de investigación a  $157.2 \pm 71$ ;  $p < 0.05$ ).<sup>12</sup>

## Discusión

En nuestro conocimiento, esta es la primera revisión sistemática de la literatura que evidencia a la fisioterapia respiratoria en pacientes post-COVID-19 y muestra efectos favorables mediante el conjunto de distintos programas de intervención.<sup>12,13,14,15,16</sup> En un estudio retrospectivo reciente se observan los beneficios de la rehabilitación pulmonar en 140 pacientes post-COVID-19, en el que mejoran significativamente la independencia, el equilibrio, la resistencia y la agilidad mediante la prueba *Short Physical Performance Battery* (SPPB) y una caminata de seis minutos (6MWT), lo cual demuestra la reintegración de la funcionalidad y autonomía.<sup>18</sup> Además, en un estudio transversal de 100 pacientes, la mayoría presentó síntomas persistentes como fatiga y disnea, lo cual afectó en la movilidad y en las actividades de la vida diaria.<sup>19</sup> También, otra secuela común es el síndrome respiratorio agudo severo (SARS), en donde con frecuencia la recuperación es lenta, pues produce sig-

nos pulmonares de tipo inflamatorio y requiere un abordaje de fisioterapia respiratoria.<sup>20</sup> Paralelamente, en un estudio prospectivo con 110 pacientes dados de alta, se concluyó que el deterioro de la capacidad de difusión era la anomalía más común asociada con la gravedad de la enfermedad.<sup>21</sup> Otras investigaciones previas demuestran que 56% de los pacientes persisten después de la fase aguda con disnea en reposo y de esfuerzo.<sup>22</sup> De igual forma, un estudio transversal en 543 pacientes comparó las secuelas en pacientes hospitalizados y no hospitalizados durante un año, y evidenció como síntoma agudo la disnea y la fatiga en pacientes hospitalizados y después de un año de dificultades cognitivas (memoria y concentración).<sup>23</sup>

Se ha encontrado que la disnea y la debilidad de los músculos inspiratorios son tratados también en la intervención de la EPOC, la cual presenta similitudes con los protocolos de esta revisión.<sup>24</sup> Dichos protocolos evidencian que el entrenamiento de músculos respiratorios aumenta la fuerza diafragmática y reduce la disnea asociada durante el ejercicio en pacientes con EPOC<sup>25</sup> y después de la caminata de seis minutos.<sup>24</sup> Además, se ha sugerido que el uso del inspirómetro incentiva a algunos pacientes con enfermedades crónicas pulmonares como EPOC, COVID-19 y fibrosis pulmonar (falta de aire y función pulmonar disminuida), debido a que, en general, las intervenciones de fisioterapia utilizan ejercicios respiratorios para promover la limpieza de secreciones, incrementar la movilidad del tórax, la relajación, controlar la disnea y aumentar la ventilación pulmonar.<sup>26</sup> Por lo tanto, se benefician todos estos aspectos y las capacidades físicas (resistencia, fuerza, flexibilidad, etcétera).<sup>27</sup> Con la caminata de seis minutos, se valora la capacidad del ejercicio funcional en el manejo de pacientes posterior a un estado crítico, considerando la gravedad de la enfermedad y tiempo de estancia hospitalaria.<sup>28</sup> La caminata de seis minutos en pacientes que presentan el SARS mostró una buena validez en diversas esferas de la salud física, ya que mostraron un mejor resultado quienes tuvieron un alcance significativo relacionado con la distancia recorrida, por lo que se cataloga este valor como un factor pronóstico de la mortalidad, hospitalizaciones futuras y calidad de vida.<sup>29</sup> Es importante que la evaluación integral del paciente tome en cuenta los ámbitos relacionados con su funcionalidad, fragilidad y estado psicológico, antes y después de la intervención.<sup>12,15</sup> Esto con el fin de beneficiar algunas esferas que influyen en la calidad de vida comprometida por las secuelas de la COVID-19.<sup>30</sup>

Con los conocimientos adquiridos en la presente revisión, es posible realizar las siguientes recomendaciones para el fisioterapeuta:

- Es posible mejorar la capacidad respiratoria con ejercicios aeróbicos, fuerza y contracciones diafragmáticas

con resistencia de peso en pared abdominal (técnicas seguras y accesibles para realizar en casa), así como con Threshold PEP, que es una intervención medible y visible para el progreso del entrenamiento.

- Una buena valoración y diagnóstico determinará la causa de la debilidad de musculatura respiratoria, a fin de enfocar el entrenamiento en músculos inspiratorios o espiratorios.
- La principal secuela post-COVID-19 es la fatiga. Por este motivo, se recomienda el uso de la Escala de Borg para valorar y monitorear durante la terapia; además la escala BID es de gran ayuda para el seguimiento del paciente por la secuela de disnea.

## Conclusiones

Los artículos seleccionados en el presente estudio muestran la evidencia de los beneficios de la fisioterapia respiratoria en pacientes post-COVID-19, pues impactan

en el aumento de la resistencia al ejercicio, disminución de la fatiga, reducción de la disnea, mejora en la funcionalidad y calidad de vida. Sin embargo, es importante que se desarrollen más ensayos clínicos aleatorizados, estudios en pacientes de edad más joven, que no hayan sido hospitalizados y con un enfoque individualizado. La información recolectada en esta revisión sistemática puede ser útil como punto de partida para futuros estudios.

## Agradecimientos

Los autores dedican el presente trabajo de investigación bibliográfica a la memoria de Pablo Álvarez Vázquez y Pablo Álvarez Batalla.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

## Referencias

1. Zhang JJ, Dong X, Cao YY, Yuan YD, Yang YB, Yan YQ, et al. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. *Allergy*. 2020;75(7):1730-41.
2. Jutzeler CR, Bourguignon L, Weis CV, Tong B, Wong C, Rieck B, et al. Comorbidities, clinical signs and symptoms, laboratory findings, imaging features, treatment strategies, and outcomes in adult and pediatric patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Med Infect Dis*. 2020;37(101825):101825.
3. Wijeratne T, Crewther S. Post-COVID 19 Neurological Syndrome (PCNS); a novel syndrome with challenges for the global neurology community. *J Neurol Sci*. 2020;419(117179):117179.
4. Wang B, Li R, Lu Z, Huang Y. Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis. *Aging (Albany NY)*. 2020;12(7):6049-57.
5. ONU México. Datos Actualizados, Actualización #COVID19 [Internet]. México: Organización de las Naciones Unidas; 2021. Disponible en <https://coronavirus.onu.org.mx/> [consultado el 5 de junio de 2021].
6. Boldrini P, Bernetti A, Fiore P, SIMFER Executive Committee, SIMFER Committee for International Affairs. Impact of COVID-19 outbreak on rehabilitation services and Physical and Rehabilitation Medicine physicians' activities in Italy. An official document of the Italian PRM Society (SIMFER). *Eur J Phys Rehabil Med* [Internet]. 2020;56(3). doi: 10.23736/s1973-9087.20.06256-5
7. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-64.
8. Martí JD, Muñoz G, Gimeno-Santos E, Balañá A, Vilaró J. Análisis descriptivo de la fisioterapia respiratoria en España. *Rehabil (Madr, Internet)*. 2016;50(3):160-5.
9. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc)*. 2010;135(11):507-11.
10. Cochrane Handbook - Your Guide to Health [Internet]. Cochrane-handbook.org. Disponible en: <http://www.cochrane-handbook.org> [consultado el 26 de marzo de 2021].
11. Medina-García J, Martínez-Casas JM, Castro-Sanchez E. Evaluación de la calidad de casos clínicos y planes de cuidados en la revista de enfermería ENE en el periodo 2007-2013. *Ene*. 2014;8(3). Disponible en [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1988-348X2014000300004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1988-348X2014000300004)
12. Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020;39(101166):101166
13. Piquet V, Luczak C, Seiler F, Monaury J, Martini A, Ward AB, et al. Do patients with COVID-19 benefit from rehabilitation? Functional outcomes of the first 100 patients in a COVID-19 rehabilitation unit. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021;102(6):1067-74.
14. Paneroni M, Simonelli C, Saleri M, Bertacchini L, Venturelli M, Troosters T, et al. Muscle strength and physical performance in patients without previous disabilities recovering from COVID-19 pneumonia. *Am J Phys Med Rehabil*. 2021;100(2):105-9.
15. Pancera S, Galeri S, Porta R, Pietta I, Bianchi LNC, Carrozza MC, et al. Feasibility and efficacy of the pulmonary rehabilitation program in a rehabilitation center: Case report of a young

- patient developing severe covid-19 acute respiratory distress syndrome. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2020;40(4):205-8.
16. Shan MX, Tran YM, Vu KT, Eapen BC. Postacute inpatient rehabilitation for COVID-19. *BMJ Case Rep.* 2020;13(8): e237406.
  17. Vitacca M, Paneroni M, Baiardi P, De Carolis V, Zampogna E, Belli S, et al. Development of a Barthel Index based on dyspnea for patients with respiratory diseases. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2016;1199.
  18. Zampogna E, Paneroni M, Belli S, Aliani M, Gandolfo A, Visca D, et al. Pulmonary rehabilitation in patients recovering from COVID-19. *Respiration.* 2021;100(5):416-22.
  19. Halpin SJ, McIvor C, Whyatt G, Adams A, Harvey O, McLean L, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol.* 2021;93(2):1013-22.
  20. Molina-Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. *Neumología y Salud.* 2020;23(2):71-7. Disponible en <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>
  21. Mo X, Jian W, Su Z, Chen M, Peng H, Peng P, et al. Abnormal pulmonary function in COVID-19 patients at time of hospital discharge. *Eur Respir J.* 2020;55(6):2001217.
  22. Ros-Dopico L, Tung-Chen Y, Pilares-Barco M, Muñoz-García A. Monitorización del tratamiento rehabilitador de la disnea de esfuerzo por COVID-19. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl).* 2021;39(5):258-9.
  23. Maestre-Muñiz MM, Arias Á, Mata-Vázquez E, Martín-Toledano M, López-Larramona G, Ruiz-Chicote AM, et al. Long-term outcomes of patients with Coronavirus disease 2019 at one year after hospital discharge. *J Clin Med.* 2021; 10(13):2945.
  24. Beaumont M, Forget P, Couturaud F, Reyckler G. Effects of inspiratory muscle training in COPD patients: A systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J.* 2018;12(7):2178-88.
  25. Langer D, Ciavaglia C, Faisal A, Webb KA, Neder JA, Gosselink R, et al. Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *J Appl Physiol.* 2018;125(2):381-92.
  26. Gugnani A. Effects of breathing exercises and incentive spirometry in improving lung capacity on individuals with lung fibrosis. *Eur J Mol Clin Med.* 2020;7(2):1407-35.
  27. José A, Dal Corso S. Inpatient rehabilitation improves functional capacity, peripheral muscle strength and quality of life in patients with community-acquired pneumonia: a randomised trial. *J Physiother.* 2016;62(2):96-102.
  28. 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.
  29. Chan KS, Pfoh ER, Denehy L, Elliott D, Holland AE, Dinglas VD, et al. Construct validity and minimal important difference of 6-minute walk distance in survivors of acute respiratory failure. *Chest.* 2015;147(5):1316-26.
  30. Zhao H-M, Xie YX, Wang C, Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl).* 2020;133(13):1595-602.