

RECIBIDO:
12 marzo 2024
ACEPTADO
24 mayo 2024

Enfoque de la fibrosis pulmonar post-Covid-19 a través de la rehabilitación pulmonar extrahospitalaria

Approach to Post-Covid-19 Pulmonary Fibrosis through Out-of-Hospital Pulmonary Rehabilitation

Valeria Sanclemente-Cardoza
<https://orcid.org/0009-0008-4251-8517>
Harold Andrés Payán Salcedo
<https://orcid.org/0000-0002-5492-1214>
Jose Luis Estela-Zape
<https://orcid.org/0000-0001-5012-5555>

Valeria Sanclemente-Cardoza¹, Harold Andrés Payán Salcedo²,
José Luis Estela-Zape¹

1. Fundación Universitaria María Cano, Facultad Ciencias de la Salud, Cali, Colombia.
2. Universidad Santiago de Cali, Facultad de Salud, Cali, Colombia.

AUTOR CORRESPONSAL:

Jose Luis Estela Zape. jose.estela55@gmail.com

Resumen

Introducción: La rehabilitación pulmonar es crucial para restaurar la independencia funcional y mejorar la calidad de vida de los pacientes tras el alta por COVID-19. En entornos extrahospitalarios, se consolida necesaria en el proceso de intervención en fibrosis pulmonar post-COVID-19.

Objetivo: El objetivo de la revisión es describir el enfoque de la fibrosis pulmonar post-COVID-19 a través de la rehabilitación pulmonar extrahospitalaria.

Material y métodos: Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos académicas PubMed, Scopus y ScienceDirect; se usó lenguaje normalizado en inglés con términos DeCS/MeSH: "Pulmonary rehabilitation", "COVID-19", "Pulmonary Fibrosis" y "Ambulatory Care" publicados desde el 2020 al 2023; y se siguieron los rigurosos estándares establecidos por el Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE) para valorar la calidad de la evidencia.

Resultados: La búsqueda inicial arrojó un total de 661 estudios publicados desde enero de 2020 a abril de 2024. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión a los documentos, finalmente se incluyeron 11 artículos que daban respuesta al objetivo de la investigación.

Conclusión: La infección pulmonar por COVID-19 puede dejar secuelas graves, como la fibrosis pulmonar, que afecta la función respiratoria y la calidad de vida. La rehabilitación pulmonar fuera del hospital ha resultado efectiva para mejorar la función pulmonar, reducir hospitalizaciones recurrentes y mejorar la calidad de vida en pacientes, más allá de aliviar los síntomas respiratorios.

Palabras clave: rehabilitación, COVID-19, fibrosis pulmonar, cuidado ambulatorio.

Abstract

Introduction: Pulmonary rehabilitation is crucial to restore functional independence and improve quality of life of patients after discharge from COVID-19. In extra-hospital settings, it is consolidated as necessary in the intervention process in post-COVID-19 pulmonary fibrosis.

Objective: The objective of the review is to describe the approach to post-COVID-19 pulmonary fibrosis through out-of-hospital pulmonary rehabilitation.

Material and methods: A bibliographic review was carried out in the academic databases PubMed, Scopus and ScienceDirect; standardized language in English was used with DeCS/MeSH terms: “Pulmonary rehabilitation”, “COVID-19”, “Pulmonary Fibrosis” and “Ambulatory Care” published from 2020 to 2023; and the rigorous standards established by the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE) to assess the quality of the evidence, was followed.

Results: The initial search returned a total of 661 studies published from January 2020 to April 2024. After applying the inclusion and exclusion criteria to the documents, 11 articles were finally included that responded to the research objective.

Conclusion: COVID-19 lung infection can leave serious sequelae, such as pulmonary fibrosis, which affects respiratory function and quality of life. Out-of-hospital pulmonary rehabilitation has been effective in improving lung function, reducing recurrent hospitalizations and improving quality of life in patients, beyond relieving respiratory symptoms.

Keywords: rehabilitation, COVID-19, pulmonary fibrosis, ambulatory care.

Introducción

La aparición del COVID-19, causado por el SARS-CoV-2 a finales de 2019, ha marcado un cambio significativo en el ámbito clínico.^{1,2} La enfermedad, principalmente asociada al sistema respiratorio, ha demostrado la capacidad para evolucionar hacia condiciones clínicas graves con riesgos potencialmente mortales.^{3,4} Alrededor del 5% de los casos de infección por SARS-CoV-2⁵ tienen el potencial de progresar hacia estados críticos que incluyen el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA),⁶ fibrosis pulmonar, insuficiencia respiratoria aguda (IRA) y septicemia.^{7,8}

Se ha observado que alrededor del 40% de los pacientes con COVID-19 desarrollan SDRA⁹ y, dentro de este grupo, cerca del 20% evoluciona hacia fibrosis pulmonar, con un riesgo adicional del 61% si la enfermedad persiste más allá de las tres semanas iniciales.¹⁰ La gravedad de la infección se correlaciona directamente con la duración de la estadía en la UCI y la necesidad de ventilación mecánica prolongada.^{11,12} Además, los períodos prolongados de reposo en cama, generalmente de cuatro a seis semanas, se han asociado con cambios en las proteínas musculares, alteraciones en la función pulmonar y una disminución en la capacidad aeróbica.¹³

Para abordar estas necesidades, la rehabilitación pulmonar (RP) emerge como una estrategia vital para restaurar la independencia funcional de los pacientes y mejorar su calidad de vida después del alta por COVID-19.^{14,15} Se han implementado programas de RP que refuerzan el enfoque de intervención de forma remota, y demuestran mejoras significativas en comparación con aquellos pacientes que no han recibido ninguna intervención.¹⁶ En entornos extrahospitalarios, la RP se ha consolidado como un componente esencial en los protocolos de intervención para pacientes con fibrosis pulmonar post-COVID-19.¹⁷ Estos programas tienen como intención mejorar la capacidad pulmonar, reducir la dificultad respiratoria, optimizar el patrón respiratorio y disminuir la necesidad de hospitalizaciones recurrentes.^{18,19}

Las metas terapéuticas se adaptan mediante programas individualizados diseñados para abordar las limitaciones físicas funcionales,²⁰ mejorar el rendimiento y la resistencia, así como mitigar las discapacidades derivadas de complicaciones adicionales,²¹ lo que conduce a una reducción de la percepción de disnea durante el esfuerzo.^{22,23} En este contexto, el objetivo de la presente revisión de bibliografía es describir el enfoque de la fibrosis pulmonar post-COVID-19 a través de la rehabilitación pulmonar extrahospitalaria.

Material y métodos

Se procedió a realizar una revisión bibliográfica utilizando las bases de datos: PubMed, Scopus y ScienceDirect. Se seleccionó el uso de un lenguaje estandarizado en inglés, utilizando términos DeCS/MeSH específicos: 'Pulmonary rehabilitation', 'COVID-19', 'Pulmonary Fibrosis' y 'Ambulatory Care'. La búsqueda se limitó a registros en inglés publicados entre los años 2020 y 2023.

Selección de artículos

Se realizó una revisión inicial independiente de los títulos y resúmenes de los artículos para seleccionar aquellos que abordaran el objetivo planteado. Se incluyeron estudios primarios experimentales o cuasiexperimentales que evaluaron las estrategias de rehabilitación pulmonar extrahospitalaria en pacientes adultos con fibrosis pulmonar post-COVID-19. Las intervenciones debían incluir fisioterapia respiratoria, ejercicios respiratorios, terapias farmacológicas y medidas de autocuidado.

Se excluyeron estudios secundarios, como revisiones, metaanálisis, guías clínicas, resultados parciales, tesis o cartas editoriales. También se excluyeron estudios que involucraran poblaciones diferentes o que investigaran intervenciones distintas a las estrategias de rehabilitación pulmonar extrahospitalaria.

Proceso de selección

El proceso de selección se realizó siguiendo un enfoque de doble ciego. Dos investigadores (VSC y HAPS) llevaron a cabo de manera independiente el análisis de los artículos basándose en el título y el resumen. En casos de discrepancia, un tercer experto (JLEZ) tomó la decisión final sobre la inclusión de los artículos, asegurando la objetividad en la selección.

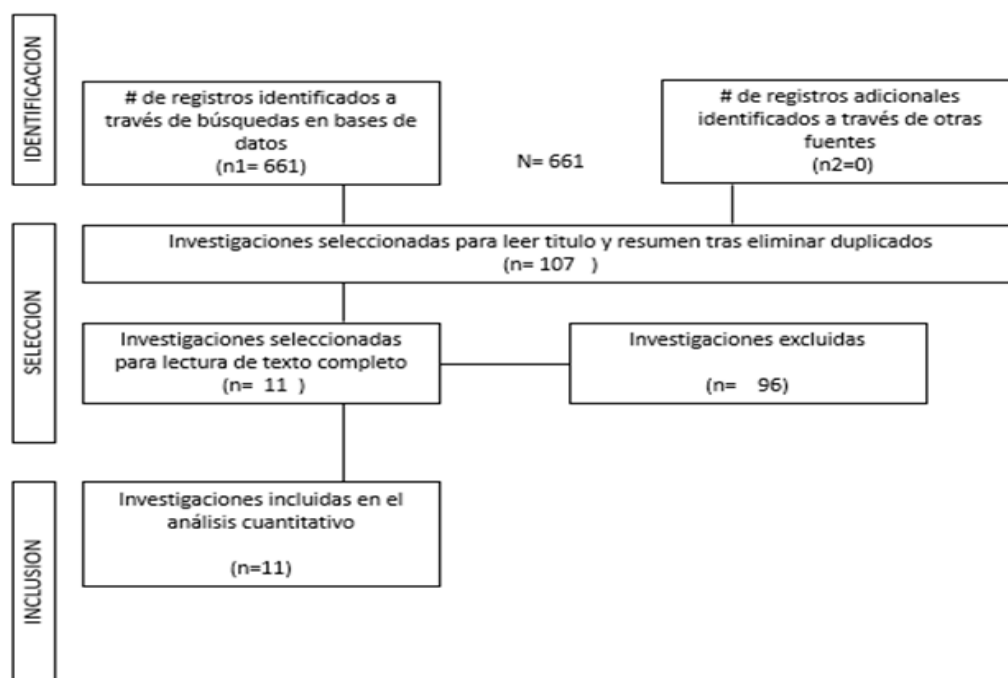
Análisis y evaluación de calidad

La evaluación crítica y el análisis de los estudios seleccionados se llevaron a cabo bajo la supervisión metódica de expertos en rehabilitación pulmonar. Se siguieron los rigurosos estándares establecidos por el Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluations (GRADE) para valorar tanto la calidad de la evidencia como la solidez de las recomendaciones. La evaluación abarcó una revisión de la evidencia más reciente considerando el diseño de los estudios, coherencia de los resultados, precisión de los datos y la relevancia clínica de los hallazgos. Se examinó cuidadosamente la aplicabilidad de los resultados en el entorno extrahospitalario para asegurar una evaluación imparcial fundamentada en la evidencia disponible.

Resultados

La búsqueda inicial resultó en un total de 661 estudios publicados entre enero de 2020 y abril de 2024. Después de eliminar duplicados, se procedió al análisis de 107 artículos, a los cuales se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión a los documentos completos. El proceso culminó con la selección de 11 investigaciones pertinentes, cada una de las cuales fue sometida a una evaluación de calidad de la evidencia de acuerdo con los estándares establecidos por GRADE. Se logró la inclusión de los 11 artículos evaluados, como se ilustra en la Figura 1. Los hallazgos proporcionaron el sustento necesario para ofrecer una visión conceptual integral acerca de las estrategias de rehabilitación pulmonar fuera del entorno hospitalario, dirigidas a pacientes adultos que presentan fibrosis pulmonar post-COVID-19.

Figura 1.
 Diagrama de flujo para la selección de estudios.



Calidad metodológica

Al aplicar la herramienta GRADE para evaluar la calidad de la evidencia de los 11 estudios que constituyen la muestra total, se identificó que 5 de los artículos incluidos correspondían a estudios de cohorte prospectivo, 2 a ensayos controlados aleatorizados, 2 a casos clínicos y 1 a un estudio transversal. Además, se observó que 4 de los artículos presentaban un riesgo de sesgo bajo, mientras que los 7 restantes mostraban un riesgo de sesgo moderado. Todos los artículos incluidos arrojaron resultados consistentes entre sí. Por otro lado, 8 estudios, equivalentes al 85% del total, obtuvieron una calidad de evidencia (GRADE) alta; mientras que los 3 restantes, equivalentes al 15%, mostraron una calidad moderada. La calificación detallada de la calidad de cada estudio se presenta en la tabla 1.

Tabla 1.
 Evaluación de la calidad de la evidencia utilizando el sistema GRADE.

Estudio	Diseño del Estudio	Riesgo de sesgo	Consistencia en los resultados
Basak S et al., India, 2022 ²⁴	Estudio transversal	Moderado	Consistente
Nopp S et al., 2022, Austria ²⁵	Estudio de cohorte observacional prospectivo	Bajo	Consistente
Chikhanie Y et al., 2021, Francia ²⁶	Estudio de cohorte prospectivo	Bajo	Consistente
Kataoka K et al., 2023, Japón ²⁷	Ensayo controlado aleatorizado	Moderado	Consistente
Wan Ling Hsu et al., 2022, Taiwán ²⁸	Caso clínico	Moderado	Consistente
Lu-LuYang et al., 2020, China ²⁹	Caso clínico	Moderado	Consistente
Nolan C et al., 2022, Londres ³⁰	Estudio de casos y controles prospectivo	Moderado	Consistente
Shen L et al., 2021, Japón ³¹	Ensayo controlado aleatorizado	Moderado	Consistente
Spielmanns M, 2021, Suiza ³²	Estudio con diseño prospectivo	Bajo	Consistente
Choi K et al., 2021, Corea ³³	Caso clínico	Moderado	Consistente
Iwanami Y et al. ³⁴	Estudio observacional prospectivo controlado no aleatorizado	Bajo	Consistente

Características de los estudios incluidos

La selección de estudios incorporados en esta revisión reveló una variedad de detalles significativos. Los estudios proporcionaron un análisis detallado sobre los tipos específicos de ejercicios utilizados en los programas de rehabilitación pulmonar. Además, se identificaron las escalas de

valoración empleadas para medir el impacto funcional, respiratorio y el nivel de independencia funcional logrado mediante diversas estrategias de intervención (Tabla 2).

Tabla 2.

Características de los estudios de la rehabilitación pulmonar en fibrosis pulmonar por COVID-19.

Autores/ año	Edad	Tamaño y características de muestra	Género	Objetivo del estudio	Escalas e imágenes implementadas	Intervención	Resultados
Basak S et al., 2022, India ²⁴	Adultos mayores de 18 años	472 pacientes que tuvieron diagnóstico COVID-19 positivo	218 mujeres y 254 hombres	Analizar la viabilidad y seguridad de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes que tuvieron diagnóstico positivo de COVID-19. Escala de Borg. Radiografía de torax.	Test de caminata de 6 minutos.	Nebulización de 6 minutos con vo-salbutamol + bromuro de ipratropio + budesonida	El 82% de los pacientes mostró normalidad completa en la distancia recorrida durante la caminata de 6 minutos. Ejercicios respiratorios durante 15 minutos durante 21 días en días alternos. 369 pacientes informaron reducción significativa en la sensación de disnea. El 75% de los pacientes mostraron resolución de la fibrosis de ¼ en la radiografía de tórax.
Nopp S et al., 2022, Austria ²⁵	Edad media de 47 años	64 pacientes, el 38% requirió hospitalización, mientras que el 62% fue puesto en cuarentena en casa por síntomas leves. De estos últimos, el 5% desarrolló neumonía.	43% mujeres	Caracterizar la efectividad y seguridad de la rehabilitación pulmonar ambulatoria en pacientes con limitaciones respiratorias y/o funcionales persistentes o progresivas después de COVID-19.	Test de caminata de 6 minutos. Escala de Borg. Escala de evaluación de la fatiga. Escala de la mMRC.	Ejercicios de resistencia y fuerza de los músculos inspiratorios durante un periodo de 6 semanas 3 veces a la semana por 3-4 horas. Ejercicios aeróbicos.	El 70,6% de los pacientes aumentaron la distancia recorrida durante la caminata de 6 minutos con más de 30,5 m. Se evidenció aumento de la función pulmonar que mejoró la capacidad del ejercicio y restableció la calidad de vida.
Chikhani Y et al., 2021, Francia ²⁶	Edad media de 70 años	21 pacientes con COVID-19 grave y 21 pacientes con insuficiencia respiratoria no relacionada con COVID-19.	27 mujeres	Evaluar el impacto de la RP en pacientes graves con COVID-19 y comparar sus resultados con los de pacientes sin COVID-19 rehabilitados después del ingreso en la UCI debido a insuficiencia respiratoria.	Caminata de 6 minutos. Escala de Borg. Ejercicios de fortalecimiento muscular.	Ejercicios respiratorios. Ejercicios de fortalecimiento muscular.	Los pacientes con COVID-19 mostraron una mejora significativa
Francia ²⁶		Insuficiencia respiratoria no relacionada con COVID-19.	15 hombres	COVID-19 y comparar sus resultados con los de pacientes sin COVID-19 rehabilitados después del ingreso en la UCI debido a insuficiencia respiratoria	Prueba de Timnetti. Cuestionario respiratorio de Saint George. Cuestionario de Pichot.	Ejercicios de equilibrio y caminata. Ejercicios aeróbicos con cicloergómetro.	Los pacientes con COVID-19 mostraron una mejora significativa después de la RP en todas las evaluaciones físicas y psicosociales. La RP indujo una mejora significativa en la distancia recorrida en el test de caminata

Autores/ año	Edad	Tamaño y características de muestra	Género	Objetivo del estudio	Escalas e imágenes implementadas	Intervención	Resultados
Kataoka K et al., 2023, Japón ²⁷	Pacientes entre los 40 y 79 años.	88 pacientes con fibrosis pulmonar	No reporta	Evaluar la eficacia y la seguridad de un programa de rehabilitación pulmonar a corto plazo en pacientes con fibrosis pulmonar.	Test de caminata de 6 minutos. Cicloergometría. Escala de la mMRC.	Ejercicios de resistencia con cicloergómetro durante 30 minutos, ejercicios de fortalecimiento, sentadillas y elevaciones de pantorrilla esto, durante 12 semanas.	Se evidenció aumento de la resistencia con cicloergómetro en un 95% pasando de 298 a 445. Asimismo se evidenció aumento del 33% en la distancia recorrida durante la caminata de 6 minutos
Wan Ling Hsu et al., 2022, Taiwán ²⁸	75 años	1 paciente diagnosticada con COVID-19	1 mujer	Destacar la importancia de un programa de rehabilitación activo oportuno para los sobrevivientes de COVID-19 que experimentan los efectos a largo plazo del coronavirus.	Escala de Borg modificada (MBS). Escala de mMRC. Test de fuerza de prensión manual, SARC-F. Escala de gravedad de la fatiga (FSS). Inventario de ansiedad de Beck (BAI). Cuestionario de depresión de Taiwán. Escala analógica visual (VAS)	Entrenamiento de los músculos respiratorios, expansión torácica. Entrenamiento diafragmático resistido. Entrenamiento de resistencia en bicicleta aeróbica, 30 min/dos veces por semana durante 8 semanas. Entrenamiento de incentivo con espirómetros y entrenamiento de respiración labial, todos los días.	Nuestro paciente demostró una mejoría clínica en el rendimiento físico y función de las AVD. Al mismo tiempo, se evidenció aumento de 56 m en la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos y el número de repeticiones en la prueba de 1 minuto sentado y de pie aumentó 12 veces
Lu-LuYang et al., 2020, China ²⁹	50 años	1 paciente post estado crítico por COVID-19	1 hombre	Investigar la rehabilitación pulmonar para pacientes con COVID-19 que tienen complicaciones, como enfermedad pulmonar crónica, y establecer un modelo inteligente de rehabilitación respiratoria para estos pacientes.	Prueba de pasos en 1 minuto. Ponerse en cuclillas. Escala de Borg.	Ejercicio de los músculos respiratorios: entrenamiento de carga sin umbral para el músculo inspiratorio, iniciado a partir de 3 cm H ₂ O y aumentado lentamente a partir de entonces, 10-15 minutos, 1 vez/día. Ejercicio de expansión torácica: estiramiento, 5 minutos, 1 vez/día. Ejercicio de resistencia: banda elástica amarilla, gran grupo de músculos, 10 minutos/hora.	La rehabilitación pulmonar evidenció una mayor tolerancia al ejercicio con menor número de admisiones y la estancia hospitalaria. Al mismo tiempo, mejoraron la función de los músculos respiratorios y disminuyó la sensación de disnea.
Nolan C et al., 2022, Londres ³⁰	Edad media de 73 años	163 pacientes con fibrosis pulmonar	110 hombres	Comparar las respuestas de los pacientes con FP con un grupo emparejado de pacientes con EPOC sometidos al mismo programa de rehabilitación pulmonar ambulatorio.	Escala de disnea del Consejo de Investigación Médica (MRC). Cuestionario Respiratorio Crónico (CRQ). Prueba de caminata de ida y vuelta (ISWT). Escala de Borg.	Ejercicios aeróbicos durante 15 minutos continuos. Ejercicios de resistencia de 2-4 series entre 8-12 repeticiones, trabajando grupos musculares grandes.	Después de la RP, se evidenció una mejora significativa en el grado de MRC, la distancia recorrida en ISWT. La RP demostró que se asoció a mejoras en la capacidad al ejercicio, la percepción de disnea y la calidad de vida.

Autores/ año	Edad	Tamaño y características de muestra	Género	Objetivo del estudio	Escalas e imágenes implementadas	Intervención	Resultados
Shen L et al., 2021, Japón ³	Pacientes entre 40-80 años. Edad media de 65 años	82 pacientes con fibrosis pulmonar	77 hombres y 5 mujeres	El objetivo de nuestro estudio es investigar el impacto de los ejercicios respiratorios simples (rehabilitación respiratoria para la fibrosis pulmonar)	Test de caminata de 6 minutos. Cuestionario respiratorio de St. George, puntuación SGRQ. Volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV ₁). Capacidad de difusión de los pulmones para monóxido de carbono (DLCO). Electrocardiograma (EKG)	Respiración profunda de todo el pulmón, 4-6 repeticiones. Respiración profunda del pulmón unilateral, 4-6 veces durante un minuto. Respiración profunda del pulmón superior, 4-6 veces por minuto	Estos ejercicios se realizaban 3 veces al día. Estos ejercicios respiratorios contribuyeron a que los pacientes mantuvieran la elasticidad pulmonar, ralentizaran la reducción del volumen pulmonar, retrasaran la disminución de la función pulmonar, redujeran dificultades respiratorias y mejoraran la resistencia al ejercicio, lo que contribuyó a una calidad de vida independiente
Spielmanns M, 2021, Suiza ³²	Edad media de 67 años	99 pacientes post COVID-19	El 42% eran mujeres	Investigar el impacto de los ejercicios respiratorios simples en pacientes con fibrosis pulmonar	Cuestionario de enfermedades respiratorias crónicas (CRQ). Prueba de marcha de 6 minutos (6-MWT). Medida de independencia funcional (FIM).	Ejercicios de resistencia aeróbica, bicicleta, caminata. Ejercicios de fuerza 3-4 veces por semana de 8-12 repeticiones en grupos musculares grandes. Ejercicios de respiración, respiración con los labios fruncidos, movilización de secreciones y respiración diafragmática	Se evidenció aumento de la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos, así como mejorías en la resistencia al ejercicio, lo que contribuyó a la autonomía del paciente en las AVD.
Choi K et al., 2021, Corea ³³	59 años	1 paciente que presentó COVID-19	1 hombre	Evidenciar la eficacia de un programa estructurado de rehabilitación pulmonar a un paciente con fibrosis pulmonar post COVID-19	Escala de Borg modificada. Escala de esfuerzo percibido. Escala de disnea del Consejo de Investigación Médica (MRC). Test de caminata de 6 minutos	Se realizaron ejercicios de fortalecimiento y aeróbicos durante 60 minutos por 5 días a la semana. Con una intensidad del ejercicio entre 12-14 en la escala de Borg	Se evidenció mejoría en la independencia del paciente debido a un aumento progresivo de su fuerza muscular, lo que contribuyó a mejorar sus habilidades funcionales. Asimismo, aumentó la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos.
Iwanami Y et al. ³⁴	Edad media de 72 años	87 pacientes con fibrosis pulmonar	61 hombres, 26 mujeres	Efecto de PR en pacientes con FPI que reciben tratamiento con fármacos anti-fibróticos (AFD)	Test de caminata de 6 minutos. Fuerza de prensión manual (HGS). Escala Medical Research Council (mMRC). Cuestionario respiratorio de St. George (SGRQ)	Ejercicios aeróbicos en cinta rodante durante 30 min. Ejercicios de resistencia en miembros superiores e inferiores de 3-5 series con 10-15 repeticiones.	Se evidenció mejoría en la tolerancia al ejercicio lo que redujo la sensación de disnea y aumentó la distancia recorrida en la caminata de 6 minutos.

Discusión

El propósito de la presente revisión bibliográfica fue describir las estrategias de rehabilitación pulmonar extrahospitalaria en pacientes adultos con fibrosis pulmonar secundaria a COVID-19. Los resultados obtenidos enfatizan los múltiples beneficios de los programas terapéuticos extrahospitalarios, como la reducción de la resistencia respiratoria, aumento de la movilidad torácica, disminución de la disnea, mejora de la capacidad de ejercicio y reducción de la depresión y ansiedad. El enfoque terapéutico no solo mejora la funcionalidad y el rendimiento muscular, sino que también impacta positivamente en la independencia y calidad de vida de estos pacientes.

Los hallazgos subrayan la eficacia y relevancia de la rehabilitación pulmonar extrahospitalaria como apoyo esencial para el manejo integral de los pacientes, ofreciendo mejoras significativas tanto en la salud física como mental. A pesar de ello, es fundamental considerar la recomendación de Basak S et al., 2022,²⁴ quienes sugieren evitar la rehabilitación pulmonar en pacientes con condiciones graves o críticas con valores clínicos de frecuencias respiratorias superiores a 30/min y saturación de oxígeno < 93%, PaFiO₂ < 300 mmHg. Además, todos los estudios revisados presentan ejercicios centrados en técnicas de respiración diafragmática, ejercicios aeróbicos diarios de al menos 30 minutos, así como rutinas de resistencia a baja intensidad y cargas ligeras para fortalecer los grupos musculares principales, programados al menos dos veces por semana.²⁶

Los autores^{24-26,28,30,31,33,34} emplearon diversas herramientas de evaluación, como la prueba de caminata de 6 minutos y la escala de Borg, para medir los efectos de la rehabilitación pulmonar. Sin embargo, Basak et al. (2022) optaron por incluir radiografías de tórax como método diagnóstico en su estudio, lo que evidenció que, tras la terapia de rehabilitación pulmonar, el 82% de los pacientes alcanzaron una normalidad completa en la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos, mientras que el 75% mostró una resolución de la fibrosis en tres cuartos según las radiografías de tórax. Además, Kataoka et al. (2023) incorporaron el cicloergómetro como método de evaluación y encontraron que, después de la rehabilitación pulmonar, hubo un aumento significativo en la resistencia, con la puntuación del cicloergómetro que aumentó en un 95%, de 298 a 445 puntos. Por otro lado, Nopp et al. (2022) demostraron que el 70,6% de los pacientes incrementaron la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos en más de 30,5 metros.

Los estudios realizados por los autores^{25,29,34} han demostrado mejoras significativas en la función y resistencia de los músculos inspiratorios como consecuencia directa de la integración de ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento en los programas de rehabilitación. El fortalecimiento contribuye notablemente a la capacidad pulmonar de expandirse y al aumento de la elasticidad pulmonar, lo cual se traduce en una marcada disminución de la sensación de dificultad respiratoria, reflejada en una mejora general en la puntuación de la escala de Borg.

Paralelamente, se ha observado una reducción notable en los reingresos hospitalarios, en la dependencia de soporte ventilatorio y en la duración de la estancia hospitalaria tras la implementación de estos programas de rehabilitación pulmonar.^{25,27,29,30,34} Esta mejoría ha sido asociada a una disminución en la frecuencia de exacerbaciones de síntomas, así como a una mejora sustancial en la capacidad de los pacientes para realizar ejercicio, lo que repercute en una mayor independencia en la realización de actividades cotidianas.

Estudios como el de Choi K et al. (2021) indican que la rehabilitación mejora la capacidad física y la sensación de disnea, pero no revierte cambios anatómicos pulmonares ni es considerada curativa. Por otro lado, Iwanami Y et al. (2022) implementaron ejercicios aeróbicos y de resistencia en pacientes ancianos con fibrosis pulmonar, y observaron mejoras en el rendimiento del VO₂ pico y la resistencia cardiopulmonar. Además, investigaciones de Spielmanns M (2021) y Shen L et al. (2021) han empleado ejercicios de respiración específicos, que evidenciaron mejoras en la función pulmonar y autonomía en las actividades diarias de los pacientes.

Conclusiones

La rehabilitación pulmonar extrahospitalaria se presenta como una estrategia efectiva en el manejo de la fibrosis pulmonar post-COVID-19, con beneficios notables como la mejora de la función respiratoria, capacidad de ejercicio y calidad de vida. Aunque no revierte los cambios anatómicos pulmonares, reduce la sensación de disnea y disminuye los reingresos hospitalarios. Los programas, que incluyen ejercicios específicos de respiración y actividades aeróbicas, muestran resultados significativos en la función pulmonar y la autonomía en las actividades diarias.

Financiamiento: los autores declaran que el trabajo no tuvo financiamiento.

Conflictos de interés: los autores declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con el tema de esta publicación.

Contribuciones de los autores: VSC: conceptualización; curaduría de datos; escritura, revisión y edición; investigación; metodología; recursos; redacción, borrador original. HAPS: análisis formal; curaduría de datos; escritura, revisión y edición; investigación; metodología; recursos; redacción, borrador original; supervisión. JLEZ: administración del proyecto; análisis formal; conceptualización; escritura, revisión y edición; investigación; metodología; redacción, borrador original; supervisión; validación; visualización.

El Editor en Jefe, Dr. Francisco Arancibia, realizó el seguimiento del proceso de revisión y aprobó este artículo.

Referencias

1. Mughal F, Nasir A, Caetano-Anollés G. The origin and evolution of viruses inferred from fold family structure. *Arch virol* 2020;165(10):2177-2191. Doi: 10.1007/s00705-020-04724-1.
2. Hon KL, Leung KKY, Leung AKC et al. Overview: The history and pediatric perspectives of severe acute respiratory syndromes: Novel or just like sars. *Pediatr pulmonol* 2020;55(7):1584-1591. Doi: 10.1002/ppul.24810.
3. Nasir A, Romero-Severson E, Claverie JM. Investigating the concept and origin of viruses. *Trends Microbiol* 2020;28(12):959-967. Doi: 10.1016/j.tim.2020.08.003.
4. Pastrian- Soto G. Bases Genéticas y Moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de Patogénesis y de Respuesta Inmune. *Int J Odontostomatol* 2020;(3):331-7. Doi: 10.4067/S0718-381x2020000300331.
5. Malviya A, Ahirwar AK, Chandra Tripathi S, Asia P, Gopal N, Kaim K. COVID-19: a review on SARS-CoV-2 origin, epidemiology, virology, clinical manifestations and complications with special emphasis on adverse outcome in bhopal gas tragedy survivor. *Horm Mol Biol Clin Investig* 2021;42(1):63-68. Doi: 10.1515/hmbci-2020-0070.
6. Batah SS, Fabro AT. Pulmonary pathology of ARDS in COVID-19: A pathological review for clinicians. *Respir Med* 2021;176:106239. Doi: 10.1016/j.rmed.2020.106239.
7. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA* 2020;324(8):782-793. Doi: 10.1001/jama.2020.12839.
8. Guo YR, Cao QD, Hong ZS et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res* 2020;7(1):11. Doi: 10.1186/s40779-020-00240-0.
9. Lin S, Kantor R, Clark E. Coronavirus Disease 2019. *Clin Geriatr Med* 2021;37(4):509-522. Doi: 10.1016/j.cger.2021.05.001.
10. Yupari IL, Bardales L, Rodríguez J, Barros J, Rodríguez A. Factores de riesgo de mortalidad por COVID-19 en pacientes hospitalizados: Un modelo de regresión logística. *Rev Fac Med Humana* 2021;21(1):19-27. Doi:10.25176/rfmh.v21i1.3264.
11. Rai DK, Sharma P, Kumar R. Post Covid-19 pulmonary fibrosis. Is it real threat? *Indian J Tuberc* 2021;68(3):330-333. Doi: 10.1016/j.ijtb.2020.11.003.
12. Vianello A, Guarnieri G, Braccioni F et al. The pathogenesis, epidemiology and biomarkers of susceptibility of pulmonary fibrosis in Covid-19 survivors. *Clin Chem Lab Med* 2021;60(3):307-316. Doi: 10.1515/ccim-2021-1021.
13. Majumder J, Minko T. Recent Developments on Therapeutic and Diagnostic Approaches for COVID-19. *AAPS J* 2021;23(1):14. Doi: 10.1208/s12248-020-00532-2.
14. Ojo AS, Balogun SA, Williams OT, Ojo OS. Pulmonary Fibrosis in COVID-19 Survivors: Predictive Factors and Risk Reduction Strategies. *Pulm Med* 2020;2020:6175964. Doi: 10.1155/2020/6175964.
15. Belli S, Balbi B, Prince I et al. Low physical functioning and impaired performance of activities of daily life in COVID-19 patients who survived hospitalisation. *Eur Respir J* 2020;56(4):2002096. Doi: 10.1183/13993003.02096-2020.
16. De Biase S, Cook L, Skelton DA, Witham M, Ten Hove R. The COVID-19 rehabilitation pandemic. *Age Ageing* 2020;49(5):696-700. Doi: 10.1093/ageing/afaa118.
17. Sari DM, Wijaya LCG. Cardiac rehabilitation via telerehabilitation in COVID-19 pandemic situation. *Egypt Heart J* 2021;73(1):31. Doi: 10.1186/s43044-021-00156-7.
18. Li J, Xia W, Zhan C et al. Un programa de telerehabilitación en pacientes post-alta con COVID-19 (TERECO): un ensayo controlado aleatorizado. *Tórax* 2022;77(7):697-706. Doi: 10.1136/toraxjnl-2021-217382.
19. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Lineamientos para el Manejo Clínico de Pacientes con Infección por Nuevo Coronavirus Covid-19. *Minsalud* 2020;02:1-32. [Internet]. [Consultado 12 feb 2024]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos_y_procedimientos/PSSS03.pdf.
20. Yang LL, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med* 2020;6(2):79-86. Doi: 10.1016/j.cdtm.2020.05.002.
21. Dixit S, Borghi-Silva A, Bairapreddy KC. Revisiting pulmonary rehabilitation during COVID-19 pandemic: a narrative review. *Rev Cardiovasc Med* 2021;22(2):315-327. Doi: 10.31083/j.rcm2202039.
22. Ahmed I, Mustafaoglu R, Yeldan I, Yasaci Z, Erhan B. Effect of Pulmonary Rehabilitation Approaches on Dyspnea, Exercise Capacity, Fatigue, Lung Functions, and Quality of Life in Patients With COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2022;103(10):2051-2062. Doi: 10.1016/j.apmr.2022.06.007.
23. Martínez-Pizarro S. Rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19 [Respiratory rehabilitation in patients with COVID-19]. *Rehabilitacion (Madr)* 2020;54(4):296-297. Doi: 10.1016/j.rh.2020.04.002.
24. Basak S, Arora K, Yadav R. Covid-19 Rehabilitation Therapy: A novel strategy to reduce Covid-19 respiratory complications and significantly improve lung function. *J Assoc Physicians India* 2022;70(4):11-12.
25. Nopp S, Moik F, Klok FA et al. Outpatient Pulmonary Rehabilitation in Patients with Long COVID Improves Exercise Capacity, Functional Status, Dyspnea, Fatigue, and Quality of Life. *Respiration* 2022;101(6):593-601. Doi: 10.1159/000522118.
26. Al Chikhanie Y, Veale D, Schoeffler M, Pépin JL, Verges S, Hérengrt F. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COVID-19 respiratory failure patients post-ICU. *Respir Physiol Neurobiol* 2021;287:103639. Doi: 10.1016/j.resp.2021.103639.
27. Kataoka K, Nishiyama O, Ogura T, Mori Y, Kozu R, Arizono S; FITNESS study Collaborators. Long-term effect of pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis: a randomised controlled trial. *Thorax* 2023;78(8):784-791. Doi: 10.1136/thorax-2022-219792.
28. Hsu WL, Chang YW, Horng YS, Hsu YT, Wu PS. The successful rehabilitation of a 75-year-old female with debilitating long COVID: A case report. *J Formos Med Assoc* 2022;121(7):1342-1347. Doi: 10.1016/j.jfma.2022.01.016.
29. Yang LL, Yang T. Pulmonary rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Chronic Dis Transl Med* 2020;6(2):79-86. Doi: 10.1016/j.cdtm.2020.05.002.

30. Nolan CM, Polgar O, Schofield SJ et al. Pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis and COPD: A propensity-matched real-world study. *Chest* 2022;161(3):728–37. Doi: 10.1016/j.chest.2021.10.021.
31. Shen L, Zhang Y, Su Y et al. New pulmonary rehabilitation exercise for pulmonary fibrosis to improve the pulmonary function and quality of life of patients with idiopathic pulmonary fibrosis: a randomized control trial. *Ann Palliat Med* 2021;10(7):7289-7297. Doi: 10.21037/apm-21-71.
32. Spielmanns M, Pekacka-Egli AM, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(5):2695. Doi: 10.3390/ijerph18052695.
33. Choi K, Kim M, Lee SM, Kim J. Exercise-based pulmonary rehabilitation for a post-COVID-19 pulmonary fibrosis patient: A case report. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(47): e27980. Doi: 10.1097/MD.00000000000027980.
34. Iwanami Y, Ebihara K, Nakao K et al. Benefits of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis Receiving Antifibrotic Drug Treatment. *J Clin Med* 2022;11(18):5336. Doi: 10.3390/jcm11185336.