

Artículo de Investigación

Incremento de la presión inspiratoria máxima y de la capacidad de marcha tras entrenamiento muscular inspiratorio en fibrosis idiopática: reporte de caso

Increase in maximal inspiratory pressure and walking capacity after inspiratory muscle training in idiopathic fibrosis: a case report

Aumento da pressão inspiratória máxima e da capacidade de marcha após treinamento muscular inspiratório na fibrose idiopática: relato de caso



Bob Manfred Avendaño Ojeda¹  , Nancy Eusebia Poca-Silvestre¹  ,
Romel Rocabado Valverde²  

¹ Carrera de Fisioterapia y Kinesiología -Universidad Adventista de Bolivia, Cochabamba, Bolivia

² Centro Pulmofisio Rocabado, Cochabamba, Bolivia

Recibido: 2026-02-15 / Aceptado: 2026-03-20 / Publicado: 2026-03-25

RESUMEN

Introducción: Se realizó un estudio de caso en paciente con fibrosis pulmonar idiopática con distintas comorbilidades y que depende de hemodiálisis. Se trabajó de manera integral con el paciente, realizando un programa de entrenamiento físico y rehabilitación pulmonar enfatizado en musculatura inspiratoria con el instrumento de Threshold IMT. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue describir los cambios en la función respiratoria y la capacidad funcional tras la aplicación de un programa de entrenamiento con el dispositivo Threshold IMT en una paciente de 73 años con fibrosis pulmonar y hemodiálisis en el Hospital del Norte, Cochabamba en la gestión 2025. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio de caso, con un programa que tuvo una duración de 11 semanas, 2 veces por semana en paciente femenino de 73 años, demostrando la eficacia de un plan de rehabilitación pulmonar enfocando en el entrenamiento de los músculos inspiratorios para personas con fibrosis pulmonar idiopática con el instrumento de Threshold IMT. **Resultados:** El entrenamiento de la musculatura inspiratoria con Threshold IMT, mostró el progresó de un umbral de carga de 30% al 60% de su PiMax, y el tiempo de caminata incrementó de 2 a 4 minutos.

Palabras clave: entrenamiento muscular inspiratorio; fibrosis pulmonar idiopática; presión inspiratoria máxima; rehabilitación pulmonar

ABSTRACT

Introduction: A case study was conducted in a patient with idiopathic pulmonary fibrosis with multiple comorbidities who was dependent on hemodialysis. A comprehensive approach was applied, implementing a physical training and pulmonary rehabilitation program focused on inspiratory muscle training using the Threshold IMT device. **Objective:** The aim of this study was to describe changes in respiratory function and functional capacity following the implementation of an inspiratory muscle training program using the Threshold IMT device in a 73-year-old patient with pulmonary fibrosis undergoing hemodialysis at Hospital del Norte, Cochabamba, during 2025. **Materials and Methods:** A case study was conducted involving an 11-week program performed twice per week in a 73-year-old female patient. The intervention demonstrated the effectiveness of a pulmonary rehabilitation plan focused on inspiratory muscle training for individuals with idiopathic pulmonary fibrosis using the Threshold IMT device. **Results:** Inspiratory muscle training with the Threshold IMT device showed progression in the load threshold from 30% to 60% of the patient's maximal inspiratory pressure (PiMax), while walking time increased from 2 to 4 minutes.

Keywords: inspiratory muscle training; idiopathic pulmonary fibrosis; maximal inspiratory pressure; pulmonary rehabilitation

RESUMO

Introdução: Foi realizado um estudo de caso em uma paciente com fibrose pulmonar idiopática, apresentando diversas comorbidades e dependente de hemodiálise. Trabalhou-se de forma integral com a paciente, por meio de um programa de treinamento físico e reabilitação pulmonar com ênfase na musculatura inspiratória, utilizando o dispositivo Threshold IMT. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi descrever as mudanças na função respiratória e na capacidade funcional após a aplicação de um programa de treinamento com o dispositivo Threshold IMT em uma paciente de 73 anos com fibrose pulmonar e em hemodiálise, no Hospital del Norte, Cochabamba, no ano de 2025. **Material e Métodos:** Foi realizado um estudo de caso com um programa de duração de 11 semanas, com frequência de 2 vezes por semana, em uma paciente do sexo feminino de 73 anos, demonstrando a eficácia de um plano de reabilitação pulmonar focado no treinamento dos músculos inspiratórios em pessoas com fibrose pulmonar idiopática, utilizando o dispositivo Threshold IMT. **Resultados:** O treinamento da musculatura inspiratória com Threshold IMT demonstrou progresso de um limiar de carga de 30% para 60% da PiMáx, e o tempo de caminhada aumentou de 2 para 4 minutos.

Palavras-chave: treinamento muscular inspiratório; fibrose pulmonar idiopática; pressão inspiratória máxima; reabilitação pulmonar

Forma sugerida de citar (APA):

Avendaño Ojeda, B. M., Poca-Silvestre, N. E., & Rocabado Valverde, R. (2026). Incremento de la presión inspiratoria máxima y de la capacidad de marcha tras entrenamiento muscular inspiratorio en fibrosis idiopática: reporte de caso. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 3(1), 404-418. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i1.356>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

La fibrosis pulmonar idiopática (FPI) es una enfermedad crónica y progresiva de patogénesis desconocida, caracterizada por la cicatrización persistente del parénquima pulmonar y engrosamiento del tejido, volumen pulmonar gradualmente reducido lo que conlleva una menor calidad de vida y una mortalidad más temprana, que afecta a adultos mayores (Español et al., 2021; Gursli et al., 2021; Saha et al., 2024; Sousa et al., 2024).

La FPI inicia, en promedio, a los 65 años con una expectativa de vida de tres a cinco años tras el diagnóstico. Afecta mayormente a varones con antecedentes de tabaquismo y su causa se asocia a factores genéticos y ambientales (Español et al., 2021; Glass et al., 2022).

Una mayor incidencia en hombres mayores de 50 años, especialmente aquellos con antecedentes de tabaquismo. Se han identificado factores de riesgo ambientales y ocupacionales, actividades agrícolas y la exposición a contaminantes, humedad o mascotas (García, 2024; Tufiño, 2020;

Koudstaal & Wijsenbeek, 2023; Amaral et al., 2023).

La fibrosis pulmonar idiopática (FPI) se debe a una reparación anormal del pulmón tras lesiones repetidas en personas genéticamente predispuestas. Mutaciones y vías como TGF- β y Wnt/ β -catenina están implicadas, junto con la alteración del epitelio y la matriz extracelular. También influyen el microbioma y la inflamación. Se observa histológicamente por focos fibroblásticos y células anómalas que abren posibilidades terapéuticas (Español et al., 2021).

La fisiopatología de la FPI es compleja y multifactorial. Inicia con factores genéticos, ambientales y el envejecimiento que causan daño repetido al epitelio alveolar, especialmente a las células AT2, afectando su capacidad regenerativa. Esto genera una reparación anómala con activación de miofibroblastos, acumulación de matriz extracelular y remodelación pulmonar. También están implicadas alteraciones mitocondriales, estrés del retículo endoplasmático, senescencia celular y vías

inflamatorias como TGF- β e IL-1 β , que perpetúan la fibrosis. Se describe en tres etapas: predisposición, iniciación y progresión final, marcadas por cambios moleculares y celulares que culminan en daño irreversible del tejido pulmonar. (García, 2024).

Entre ellos se encuentran factores ambientales, los agentes microbianos, EPOC o cardiopatía isquémica, pero no una única etiología identificable, sobre una probable base genética que le confiere al paciente una susceptibilidad a la enfermedad, existiendo familias que tienen varios miembros afectados de FPI. (Tufiño, 2020; Amaral et al.), que los pacientes obesos con un alto IMC tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y pueden experimentar dificultades en su recuperación respiratoria. (Poca & Simón, 2025).

La fibrosis pulmonar idiopática es una enfermedad progresiva, idiopática, que se caracteriza por síntomas inespecíficos como disnea, tos seca y fatiga, lo cual dificulta su diagnóstico temprano. Presentándose inicialmente ante grandes esfuerzos y progresando hasta aparecer en reposo. En etapas avanzadas, se observan signos como hipocratismo digital, crepitantes basales bilaterales, cianosis periférica y edema (Glass et al., 2022; Sousa et al., 2024; García, 2024; Tufiño, 2020).

El diagnóstico de la fibrosis pulmonar idiopática se basa en una combinación de historia clínica detallada, pruebas de función pulmonar (PFT), tomografía computarizada de alta resolución y criterios diagnósticos establecidos por organismos como la American Thoracic Society (ATS) European Respiratory Society (ERS). Las PFT muestran un patrón restrictivo, con reducción de la capacidad vital forzada, volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) y capacidad de difusión de monóxido de carbono. La tomografía revela características típicas como el patrón en panal de abeja y opacidades reticulares bilaterales. La prueba de caminata de 6 minutos tiene valor pronóstico, ya que una disminución rápida en la distancia recorrida se asocia con una mayor mortalidad (Glass et al.,

2022; Sousa et al., 2024; García, 2024; Tufiño, 2020).

Investigar el impacto de los ejercicios de respiración simples (rehabilitación respiratoria de LHP para la fibrosis pulmonar, RRPF de LHP) en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática. El ejercicio respiratorio del RRPF (rehabilitación respiratoria para fibrosis pulmonar) del protocolo llamado LHP: Respiración profunda de todo el pulmón, respiración profunda del pulmón inferior unilateral, respiración profunda del pulmón superior. (Gursli et al., 2021).

La intervención domiciliar se centró en un programa estructurado de rehabilitación pulmonar, siguiendo las pautas de la American Thoracic Society. Este incluyó ejercicios activos de calentamiento y estiramiento para miembros superiores e inferiores, ejercicios aeróbicos como caminar y trotar a baja velocidad, y entrenamiento de fuerza (Saha et al., 2024).

La rehabilitación pulmonar consiste en una intervención que se basa en un programa de ejercicios adaptado a las necesidades individuales y diseñado según las recomendaciones del American College of Sports Medicine. Incluye tres tipos de entrenamiento: ejercicio aeróbico, ejercicio de fuerza y ejercicio de flexibilidad (García, 2024).

La intervención consistió en un programa ambulatorio de 8 semanas que incluyó ejercicio aeróbico, principalmente caminar, elegido por el propio paciente. También se realizaron ejercicios de resistencia para extremidades superiores e inferiores, siguiendo las pautas del American College of Sports Medicine (ACSM) (Claire et al., 2021).

La intervención consistió en un entrenamiento específico de los músculos inspiratorios utilizando el dispositivo Threshold IMT. Este entrenamiento se enfocó en ejercicios respiratorios con carga progresiva ajustada semanalmente, manteniendo un esfuerzo percibido moderado. Se realizaron respiraciones controladas con enfoque en la técnica diafragmática para mejorar la eficacia

respiratoria y reducir el uso de músculos accesorios (Can et al., 2024).

El programa de rehabilitación pulmonar integral, en sí consistió en atención médica, apoyo psicológico, terapia respiratoria, educación del paciente y un programa de entrenamiento físico, como se describió anteriormente. La intensidad y la duración del entrenamiento se incrementaron si el esfuerzo percibido o la disnea se calificaban por debajo de 4 puntos en la escala de Borg (Jarosch et al., 2020).

El dispositivo portátil PrO2 (PrO2Fit Health) equipo de resistencia al flujo inspiratorio, para el entrenamiento de los músculos inspiratorios. Este equipo ofrece resistencia al flujo inspiratorio y proporciona biorretroalimentación gráfica durante y después de cada esfuerzo inspiratorio en tiempo real mediante una aplicación sincronizada con un equipo inteligente. Las sesiones consistieron en bloques de inspiraciones con descansos progresivamente reducidos, realizadas hasta el fallo muscular inspiratorio (McNarry et al., 2022).

Se requirió el dispositivo Threshold IMT para el entrenamiento de los músculos inspiratorios, la intensidad se fijó en 40% dos veces al día durante 15 minutos durante 12 semanas. Los pacientes realizaron respiraciones lentas y profundas con control diafragmático mientras utilizaban el dispositivo en posición sentada y relajada, con pinza nasal y boquilla. Cada sesión incluyó respiración con el dispositivo seguida de respiraciones sin él para facilitar la relajación (Buran et al., 2022).

Demostraron que tanto la rehabilitación pulmonar hospitalaria como domiciliaria mejoran la disnea, la capacidad funcional y la calidad de vida hallaron mejoras en la función pulmonar y en la disnea tras programas supervisados reportaron avances en la tolerancia al ejercicio, calidad de vida y reducción de síntomas mediante rehabilitación domiciliaria y hospitalaria. (Gursli et al., 2021; Saha et al. 2024; Claire et al., 2021; Kataoka et al., 2023; Garzón et al., 2022).

Demostraron que el entrenamiento muscular inspiratorio, solo o combinado con terapia manual, mejora la fuerza inspiratoria, función pulmonar y calidad de vida. Mostraron que el entrenamiento de la musculatura inspiratoria (EMI) y la estimulación muscular eléctrica reducen la disnea y mejoran la capacidad funcional, incluso en entornos domiciliarios y casos avanzados. (Can et al., 2021; McNarry et al., 2022; Buran et al., 2022; Claire et al., 2021).

El presente trabajo de investigación aborda la fibrosis pulmonar, una enfermedad crónica y progresiva que deteriora la función respiratoria y afecta la calidad de vida. Esta investigación analiza el beneficio del entrenamiento de los músculos inspiratorios (EMI) como terapia complementaria en fisioterapia respiratoria, utilizando el dispositivo Threshold IMT para el éxito de esta intervención, ya que permite una carga de presión inspiratoria ajustable y controlada, especialmente en pacientes que presentan comorbilidades complejas, como la dependencia a hemodiálisis, condición que limita la tolerancia al ejercicio y la participación en programas de rehabilitación convencional. Se busca evaluar cómo el EMI puede mejorar la función pulmonar, reducir síntomas y aumentar la autonomía. El estudio aportará evidencia científica que respalde su uso como alternativa terapéutica en pacientes con FPI.

El propósito del estudio fue describir los cambios en la función respiratoria y la capacidad funcional tras la aplicación de un programa de entrenamiento de los músculos inspiratorios (EMI) con el dispositivo Threshold IMT en un paciente de 73 años con fibrosis pulmonar y hemodiálisis en el Hospital del Norte, Cochabamba en la gestión 2025.

METODOLOGÍA

Se presenta un estudio de caso clínico de una paciente de 73 años de edad con Fibrosis Pulmonar en proceso de hemodiálisis. Utilizando como medio de evaluación: una entrevista y una ficha semiológica del sistema respiratorio.

La paciente ingresó al Hospital del Norte el 15/07/2023, permaneciendo internada durante 8 días, hasta el 23 de julio. Durante su estadía, fue atendida por los servicios de medicina interna, nefrología, dermatología y nutrición, siendo dada de alta ese mismo día.

La paciente, de sexo femenino, 73 años de edad y nacionalidad boliviana, nacida en el departamento de Cochabamba, presenta una amplia variedad de comorbilidades. La recolección de los datos se obtuvo de su historial clínico. La paciente ingresó al Hospital del Norte por emergencia debido a una descompensación diabética y fue derivada del centro de salud Viedma. Entre las comorbilidades identificadas antes, durante y después de su hospitalización se incluyen: sobrepeso, enfermedad renal crónica (posteriormente diagnosticada como insuficiencia renal crónica agudizada), diabetes mellitus tipo II insulino dependiente con complicación renal, hipertensión arterial, hiperlipidemia mixta, neumonía, COVID-19, insuficiencia cardíaca congestiva, hipercolesterolemia, psoriasis, infecciones urinarias de repetición y anemia.

En el gabinete de Fisioterapia del Hospital del Norte se realizó la evaluación y se programaron 10 sesiones, iniciando el 22/07 y finalizando el 04/08 de 2025. Al concluir las sesiones, se coordinó con los familiares para continuar el seguimiento en su domicilio.

Durante la entrevista realizada entre julio y agosto de 2025, además de los antecedentes ya mencionados, la paciente refirió otros datos relevantes: uso de catéter, realización de hemodiálisis tres veces por semana, visión borrosa en el ojo izquierdo, antecedente de fractura de húmero derecho entre la cabeza y el cuerpo, y cirugías previas de vesícula. Asimismo, manifestó que la fibrosis podría estar relacionada con su trabajo durante muchos años en una cocina, con exposición constante a vapor y humo de leña. No refirió antecedentes genéticos por parte de sus padres.

En cuanto a hábitos, la paciente mantiene una dieta balanceada y cuenta con tres dosis de vacuna contra la COVID-19, se encuentra orientada en tiempo y lugar, también manifestó

no consumir mucha agua debido a su tratamiento de hemodiálisis. En la valoración semiológica se registró tos subaguda de dos semanas de evolución, ya controlada mediante vacunación. No presentó expectoración ni hemoptisis, pero sí disnea grado 5; no mostró cianosis. Sus antecedentes clínicos ya fueron descritos previamente, en su examen físico sus signos vitales presión arterial 172/102mmHg, saturación de oxígeno (SpO₂) de 85%, frecuencia cardíaca de 67 lpm, temperatura de 36 grados Celsius, frecuencia respiratoria de 26 rpm, llenado capilar anormal de 3 segundos, peso de 70kg, talla de 1.63cm, IMC de 26.3, tórax cifótico, expansión torácica superficial, patrón respiratorio costal superior, frémito presente en parte superior del tórax, toracometría disminuido logrando inspirar de 102cm a 103cm, a la auscultación presenta sonidos agregados como estertores en bases pulmonares, en MMSS no presenta alteraciones como acropaquias, cianosis o edema, en MMII no presenta cianosis ni edema (en otra ocasión si presentaba edema grado 1 (+) en ambos tobillos) valoración fuerza muscular en manos con dinamometría, mano izquierda 9.4kg, mano derecha (lesionada) 5.6kg, la fuerza muscular en MMII se ve alterada, paciente no puede ponerse de pie, requiere asistencia, a la valoración del tono de forma visual y palpable presenta normotonía.

En la prueba de Sit to Stand realizada durante un minuto se obtuvo 8 repeticiones, sin indicios de desaturación ni alteraciones en su frecuencia cardíaca, no pudiendo realizar más debido a la debilidad de la extremidad inferior y dolor en las rodillas.

En la prueba de caminata de 6 minutos, logra dos vueltas (60 metros) en 2 minutos y 10 segundos, escala de Borg grado 4/10, se suspendió la prueba debido a disnea, fatiga en MMII e hipertensión.

En la prueba de PiMax se realizó tres maniobras, obteniendo un valor de 29 cmH₂O, se inició el entrenamiento muscular inspiratorio con 9 cm H₂O (30% de su PiMax) y se fue incrementando 5% semanalmente.

La calidad de vida se evaluó mediante la escala SF-36 donde la paciente obtuvo 60 puntos, clasificándose en moderada.

Finalmente, se realizaron diversas pruebas y exámenes complementarios, entre ellos radiografías de tórax para el análisis de la condición pulmonar.

Figura 1

Radiografía estándar de tórax. Vista de radiografía antero-posterior



Fuente: Autores (2026)

Las muestras radiográficas fueron tomadas en días diferentes 19,20 y 21 del 2023 en el Hospital del Norte. Las radiografías muestran una fibrosis pulmonar idiopática crónica como enfermedad de base, complicada con una neumonía bilateral (probablemente infecciosa post-COVID), que en la evolución de los tres días está mostrando mejoría gradual, pero sin volver a la normalidad por la presencia de la fibrosis.

Una vez observado a la paciente se concluye con el siguiente diagnóstico fisioterapéutico:

Paciente de sexo femenino de 73 años con diagnóstico médico de fibrosis pulmonar, tiene como antecedentes muchas comorbilidades, a la evaluación presenta limitación funcional (de la mecánica ventiladora) a causa de una enfermedad pulmonar restrictiva, de origen laboral (cocina a leña) confirmada por estudios complementarios como radiografía que evidenció reducción del volumen pulmonar en ambos pulmones, a la auscultación presenta estertores crepitantes en bases pulmonares, no presenta secreciones, expansión torácica superficial con patrón respiratorio costal superior, toracometría disminuida, fuerza muscular disminuida en MMSS y disminuida en MMII, disnea grado 4 en escala de mMRC, signos vitales estables, saturación basal de 87% en reposo y frecuencia respiratoria de 26 rpm, frecuencia cardiaca de 72, refiere fatiga generalizada, presenta debilidad muscular en MMII, afectado de manera moderada sus AVD.

Con toda la información recolectada se plantearon los siguientes objetivos: optimizar un programa de rehabilitación y hacer un seguimiento progresivo, fortalecimiento de la musculatura inspiratoria, disminuir la percepción de disnea al esfuerzo físico, realizar estiramiento, calentamiento muscular y respiratorio, mantener la capacidad o tolerancia al ejercicio, potenciar la fuerza muscular en MMSS y MMII, promover mejorar su calidad de vida.

Las actividades terapéuticas realizadas a continuación son:

Las sesiones de terapia se llevaron a cabo dos veces por semana, ya que en los demás días no era posible debido a que el tratamiento de hemodiálisis de la paciente no lo permitía. Es importante señalar que la duración mínima establecida para cada sesión era de una hora; sin embargo, en múltiples ocasiones no se lograba superar los 30 minutos, ya que el tiempo dependía en gran medida del estado de la paciente. En múltiples sesiones, la paciente presentaba astenia y falta de energía para trabajar, por lo que la intervención se mantenía únicamente hasta llegar al límite de su capacidad.

Se realizaron ejercicios de respiración con labios fruncidos y diafragmáticos 10 repeticiones 2 series, una vez concluido se realizó el entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el dispositivo Threshold IMT con el 30% de la PiMax, se realizó 30 repeticiones en 2 series con descanso de un minuto entre cada serie, semanalmente se aumentó 5% la carga del dispositivo, se instruyó a la paciente sobre la ejecución correcto del entrenamiento, se utilizó una pinza nasal, al inicio de la terapia la paciente no realizaba adecuadamente, pero fue mostrando mejoría con el tiempo, se le indicó que debía realizar el entrenamiento tres veces al día, durante la mañana, por la tarde y la noches, se le indicó realizar 30 repeticiones en 2 series con descanso de un minuto entre cada serie, siguiendo las indicaciones ya establecidas.

Para el brazo lesionado que presentaba la paciente se realizaron ejercicios de Codman con un disco de mancuerna que pesa 0.5 kg, se colocaba en la posición correcta y empezaba con los movimientos de adelante-atrás, apertura-cerrar, circular, con la indicación de relajar el hombro, con descansos si presenta dolor.

Se realizó kinesioterapia activa sin resistencia ni peso. En posición sentada se efectuaron movilizaciones de miembros superiores e inferiores. Posteriormente, la paciente realizaba ejercicios como flexión de cadera, elevación del brazo con un palo de escoba, sentarse y ponerse de pie. Al colocarse de pie se trabajaba marcha estacionaria y finalmente caminata en un área despejada y sin desniveles. Cada día se registraba el tiempo y la distancia que lograba caminar.

A mitad del proceso terapéutico se comenzó a incrementar la resistencia y el peso. Las sesiones iniciaban con movilizaciones de articulaciones de miembros superiores e inferiores. En sedestación, la paciente realizaba flexión de cadera con banda elástica entre las piernas, apertura de extremidades inferiores con resistencia y cierre de piernas utilizando una pelota. Para el miembro superior se realizaron todos los movimientos de hombro con resistencia. Con el objetivo de

mejorar su postura cifótica, se incluyó fortalecimiento de romboides mediante bandas elásticas. El ejercicio de sentarse y levantarse no se realizó con carga adicional, debido a que la paciente se apoyaba con las manos para incorporarse. De pie se trabajó marcha estática sin peso, elevación en puntillas y apoyo en talones.

Al concluir las sesiones se dio más énfasis en ejercicios de sentarse y ponerse de pie, así como la marcha con los pies, dado que estas eran las necesidades funcionales más importantes para la paciente: caminar y levantarse por sí sola sin depender de otras personas.

Al finalizar cada sesión se le recordaba a la paciente la importancia de su compromiso en el proceso de recuperación y la necesidad de realizar los ejercicios enseñados, promoviendo cambiar de pensamientos depresivos a más optimistas y que una buena actitud acelera la recuperación.

RESULTADOS

En esta sección se presentan y analizan los datos más relevantes que respaldan los comentarios y conclusiones que se abordarán posteriormente. Es fundamental proporcionar suficiente detalle para sustentar las conclusiones del estudio, evitando incluir puntajes o datos individuales, salvo en casos específicos como estudios de caso. Las implicancias de los resultados no deben discutirse aquí, ya que esta tarea corresponde a la sección siguiente.

Después de concluida la intervención fisioterapéutica, se procedió a realizar nuevamente la evaluación final de la paciente, utilizando la misma ficha de valoración empleada en la evaluación inicial. Esta reevaluación permitió comparar de manera objetiva los cambios producidos tras la aplicación del programa terapéutico, considerando tanto los parámetros funcionales como los respiratorios. La repetición de los instrumentos de medición garantizó la confiabilidad de los resultados obtenidos y permitió identificar con mayor precisión las

variaciones asociadas al proceso de rehabilitación.

El plan fisioterapéutico fue diseñado con el objetivo de mejorar integralmente el estado funcional y respiratorio de la paciente, tomando en cuenta las múltiples limitaciones derivadas de su diagnóstico de fibrosis pulmonar idiopática, así como de las comorbilidades asociadas, entre ellas la dependencia a hemodiálisis. La intervención se estructuró bajo un enfoque integral y personalizado, considerando la edad de la paciente, su condición clínica general, su tolerancia al esfuerzo y su estado emocional.

El tratamiento se organizó en tres ejes principales: rehabilitación respiratoria, fortalecimiento muscular y movilidad articular, y educación del paciente. La rehabilitación respiratoria incluyó técnicas dirigidas a optimizar el patrón ventilatorio, mejorar la expansión torácica y fortalecer la musculatura inspiratoria mediante el uso del dispositivo Threshold IMT. El fortalecimiento muscular y la movilidad articular se orientaron a mejorar la capacidad funcional, promover la independencia en las actividades de la vida diaria y reducir el desacondicionamiento físico. Finalmente, la educación del paciente estuvo dirigida a fomentar la adherencia al tratamiento, el autocuidado, la comprensión de su patología y la importancia de la actividad física adaptada a su condición.

Durante el periodo de intervención, se presentaron situaciones clínicas intercurrentes que influyeron en el desarrollo del tratamiento. En una de las semanas de intervención, la paciente acudió nuevamente al servicio de emergencias tras una consulta con el cardiólogo en el Hospital del Norte. Como resultado de esta evaluación médica, se le indicó un nuevo esquema de tratamiento farmacológico destinado al control de las comorbilidades presentes, principalmente relacionadas con el sistema cardiovascular. Asimismo, se le solicitaron estudios complementarios con fines diagnósticos y de seguimiento médico, lo cual implicó ajustes temporales en la intensidad y frecuencia de

algunas sesiones fisioterapéuticas, priorizando siempre la seguridad de la paciente.

Al inicio del tratamiento, la paciente refería alteraciones importantes del sueño, manifestando dificultad tanto para conciliar el sueño como para mantener un descanso nocturno continuo. Estas alteraciones repercutían negativamente en su estado general, generando mayor sensación de fatiga, irritabilidad y disminución de la motivación para realizar actividades físicas. Al finalizar la intervención, la paciente refirió una mejoría notable en la calidad del sueño, logrando dormir más horas continuas y experimentando una mayor sensación de descanso. Esta mejoría fue más evidente en los días en los que no realizaba sesiones de hemodiálisis, lo cual contribuyó positivamente a su bienestar general y a su disposición para participar en las sesiones de fisioterapia.

Asimismo, gracias al ajuste del tratamiento médico, la paciente pudo aumentar de manera progresiva la ingesta hídrica, alcanzando aproximadamente dos tazas de agua por día, lo cual representó un cambio significativo considerando las restricciones previas impuestas por su condición renal. Este incremento contribuyó a una mejor sensación de bienestar general y a una mayor estabilidad durante las sesiones de ejercicio terapéutico.

En el aspecto emocional y espiritual, se observó una evolución favorable a lo largo del proceso de rehabilitación. Inicialmente, la paciente presentaba un estado de ánimo predominantemente depresivo, caracterizado por sentimientos de tristeza, desánimo y preocupación constante por su estado de salud. Con el avance del tratamiento, se evidenció una transición hacia un perfil emocional más optimista, con mayor participación activa en las sesiones, mejor disposición para el ejercicio y una actitud más positiva frente a su proceso de recuperación. Estos cambios reflejaron resultados favorables en su bienestar emocional general, aspecto fundamental en pacientes con enfermedades crónicas y progresivas.

Tabla 1
Cambios se signos vitales y expansión torácica

Variable	Evaluación inicial	Evaluación final	Observación
Frecuencia cardíaca	Estable	Estable	Sin cambios relevantes
Saturación de O ₂	Oscilante	Oscilante	Días puntuales con mejoría
Presión arterial	Alterada	Alterada	Asociada a HTA
Frecuencia respiratoria	35 rpm	35 rpm	Sin cambios
Expansión torácica	103 cm	104 cm	Aumento 1 cm

Fuente: Autores (2026)

En relación con los signos vitales evaluados durante el proceso terapéutico, se observó que la frecuencia cardíaca se mantuvo estable tanto en la evaluación inicial como en la evaluación final, sin presentar variaciones clínicamente relevantes asociadas a la intervención fisioterapéutica. Este hallazgo sugiere que el programa aplicado fue bien tolerado desde el punto de vista cardiovascular.

La saturación de oxígeno presentó valores oscilantes a lo largo del tratamiento, situación esperable en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática. No obstante, se registraron días puntuales en los que la paciente alcanzó valores de saturación adecuados, tanto al inicio como al final de algunas sesiones, lo que puede asociarse a una mejor eficiencia ventilatoria y a una mejor adaptación al esfuerzo en determinados momentos del tratamiento.

La presión arterial se mantuvo alterada durante todo el proceso, lo cual se relaciona directamente con la hipertensión arterial preexistente. Este parámetro fue monitoreado de forma constante, evitando sobrecargas físicas que pudieran comprometer la estabilidad hemodinámica de la paciente. La frecuencia respiratoria registrada fue de 35 respiraciones por minuto, sin cambios significativos entre ambas evaluaciones, lo cual refleja la condición restrictiva propia de la patología pulmonar de base.

La expansión torácica, evaluada mediante toracometría, mostró un aumento de 103 cm a 104 cm. Si bien este incremento puede considerarse leve desde el punto de vista cuantitativo, resulta relevante en una paciente con fibrosis pulmonar, ya que evidencia una mejora en la movilidad de la caja torácica y en la participación de la musculatura respiratoria durante la inspiración.

Tabla 2
Cambios en la fuerza muscular y funcionalidad

Segmento corporal	Instrumento	Inicial	Final	Cambio
Mano izquierda	Dinamometría	9,4 kg	10,0 kg	0,6 kg
Mano derecha	Dinamometría	5,6 kg	7,2 kg	1,6 kg
MMII	Observación funcional	Dependiente	Independiente	Mejora funcional

Fuente: Autores (2026)

La fuerza muscular en miembros superiores, evaluada mediante dinamometría, mostró una mejoría leve pero consistente. En la mano izquierda, los valores aumentaron de 9,4 kg a 10,0 kg, mientras que en la mano derecha se evidenció un incremento más marcado, de 5,6 kg a 7,2 kg. Estos resultados sugieren una respuesta positiva al programa de fortalecimiento muscular, a pesar de las

limitaciones impuestas por la edad y la condición clínica de la paciente.

En cuanto a los miembros inferiores, inicialmente la paciente presentaba una dependencia funcional importante, no logrando mantenerse en bipedestación de forma independiente. Al finalizar la intervención, consiguió ponerse de pie sin

asistencia, lo cual representa una mejora significativa en términos de funcionalidad y autonomía. Este avance tuvo un impacto directo en su capacidad para realizar

actividades domésticas básicas, reduciendo el nivel de dependencia y mejorando su calidad de vida.

Tabla 3
Resultados del entrenamiento muscular inspiratorio

Variable	Inicial	Final	Observación
PiMax	29 cmH ₂ O	32 cmH ₂ O	aumento leve
Carga EMI	9 cmH ₂ O (30%)	18 cmH ₂ O (60%)	Progresión adecuada

Fuente: Autores (2026)

La presión inspiratoria máxima (PiMax) inicial fue de 29 cmH₂O. El entrenamiento muscular inspiratorio se inició con una carga equivalente al 30% de la PiMax (9 cmH₂O), progresando de manera gradual hasta alcanzar el 60% (18 cmH₂O) en la última semana de intervención. Esta progresión se realizó respetando los principios de sobrecarga progresiva y tolerancia al esfuerzo.

En la evaluación final, la paciente alcanzó un valor de PiMax de 32 cmH₂O, evidenciando un incremento leve. Si bien el cambio no fue altamente significativo desde el punto de vista numérico, resulta clínicamente relevante considerando la naturaleza progresiva de la fibrosis pulmonar idiopática y las múltiples comorbilidades presentes.

Tabla 4
Pruebas funcionales

Prueba	Inicial	Final	Interpretación
Sit to Stand (1 min)	8 repeticiones	7–8 repeticiones	Sin cambio significativo
Caminata	60 m / 2:10 min	120 m / 3:21 min	Cambio significativo
Marcha aeróbica	4:36 min		Mayor tolerancia

Fuente: Autores (2026)

En la prueba de Sit to Stand durante un minuto, la paciente obtuvo 8 repeticiones en la evaluación inicial y entre 7 y 8 repeticiones en la evaluación final, sin evidenciar desaturación ni alteraciones de la frecuencia cardíaca. Estos resultados indican que no se produjeron cambios significativos en esta prueba específica, aunque se mantuvo la tolerancia al esfuerzo.

Es importante destacar que estos resultados pueden variar según el estado de ánimo de la paciente y las condiciones físicas en las que se encuentre cada día, especialmente en relación con las sesiones de hemodiálisis.

En la prueba de caminata de seis minutos, inicialmente logró recorrer 60 metros en 2 minutos y 10 segundos. Al finalizar el tratamiento, alcanzó 120 metros en 3 minutos y 21 segundos, evidenciándose una mejora significativa en el rendimiento funcional. Como parte del entrenamiento aeróbico, se utilizó la marcha, logrando mantenerse caminando durante 4 minutos y 36 segundos.

Al inicio de la intervención, la paciente presentaba dificultad para realizar los ejercicios de forma consciente, requiriendo supervisión constante. Con el transcurso del tratamiento, logró ejecutarlos de manera más adecuada e independiente, reflejando una mejor comprensión y adherencia al programa terapéutico.

DISCUSIÓN

La fibrosis pulmonar es una enfermedad respiratoria crónica y progresiva que cursa con deterioro de la función pulmonar, disnea progresiva, intolerancia al ejercicio y una

marcada reducción en la calidad de vida. En pacientes añosos y con comorbilidades asociadas, como la insuficiencia renal crónica con requerimiento de hemodiálisis, el abordaje terapéutico se torna aún más complejo. En este contexto, el entrenamiento de los músculos inspiratorios (EMI) se ha propuesto como una estrategia complementaria dentro de los programas de rehabilitación pulmonar, con el objetivo de mejorar la fuerza inspiratoria, la tolerancia al ejercicio y la percepción de disnea. Los resultados obtenidos en el presente estudio de caso permiten discutir el impacto del EMI y de la intervención fisioterapéutica integral en relación con la evidencia científica disponible.

Los estudios realizados por Can et al. (2024) y Buran et al. (2022) analizaron los efectos del entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el uso del dispositivo Threshold IMT Philips Respironics, aplicado durante periodos de entre 8 y 12 semanas. En ambas investigaciones, el EMI fue implementado como parte de un programa estructurado, en algunos casos asistido por tele-rehabilitación domiciliaria y complementado con terapia manual. Los autores reportaron mejoras significativas en la fuerza de los músculos inspiratorios, lo que se tradujo en una mejor capacidad funcional para el ejercicio y una disminución de la disnea en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.

En comparación con dichos estudios, el presente trabajo aplicó un programa de EMI durante un periodo de aproximadamente 10 semanas, utilizando el mismo dispositivo (Threshold IMT Philips Respironics), lo que permite establecer una base metodológica comparable. En este estudio de caso se observó un aumento de la presión inspiratoria máxima (PiMax) de 29 cmH₂O a 32 cmH₂O al finalizar la intervención, reflejando una mejora leve en la fuerza de la musculatura inspiratoria. Aunque el incremento fue menor en magnitud en comparación con los estudios mencionados, este resultado debe interpretarse considerando la edad avanzada de la paciente, la naturaleza progresiva de la fibrosis pulmonar y la presencia de múltiples comorbilidades,

particularmente la hemodiálisis, que condiciona la tolerancia al ejercicio y la recuperación fisiológica.

Asimismo, la progresión de la carga del EMI, que pasó del 30% al 60% de la PiMax inicial, coincide con los principios de sobrecarga progresiva descritos por Can Tertemiz y Buran Cirak, evidenciando una adecuada adaptación de la paciente al entrenamiento. En este sentido, el hecho de que la paciente haya tolerado incrementos progresivos de carga sin presentar eventos adversos relevantes refuerza la seguridad y viabilidad del EMI incluso en poblaciones clínicas complejas (Can et al., 2024; Buran et al., 2022).

Desde el punto de vista funcional, los estudios reportaron mejoras en la capacidad funcional para el ejercicio y en la percepción de disnea. De manera concordante, en el presente estudio se evidenció una mejora significativa en la prueba de caminata, duplicándose la distancia recorrida de 60 a 120 metros, así como un aumento del tiempo de marcha continua durante el entrenamiento aeróbico. Aunque no se registró una medición directa de disnea mediante escalas estandarizadas, la paciente refirió una mejor percepción del esfuerzo y mayor tolerancia a la actividad física, lo que coincide con los hallazgos descritos por estos autores.

Un aspecto relevante observado en el presente estudio fue la reducción en la dependencia del oxígeno suplementario de manera continua, así como una mayor estabilidad durante los días sin hemodiálisis. Estos hallazgos, si bien no cuantificados objetivamente, representan cambios clínicamente significativos en la vida diaria del paciente y se alinean con los beneficios funcionales descritos en la literatura. No obstante, es importante señalar que, a diferencia de los estudios mencionados, el presente trabajo se desarrolló con una frecuencia de intervención menor y sin el apoyo de tele-rehabilitación estructurada, lo que podría explicar las diferencias en la magnitud de los cambios observados.

En conjunto, la comparación con Can et al. (2024) y Buran et al. (2022) sugiere que el EMI con Threshold IMT es una intervención efectiva para mejorar la fuerza inspiratoria y la capacidad funcional, incluso cuando se aplica en contextos clínicos más limitados, como el de un estudio de caso con restricciones en la frecuencia y duración de las sesiones.

El estudio realizado por Jarosch et al. (2020) abordó un programa de rehabilitación pulmonar integral que incluyó atención médica, apoyo psicológico, terapia respiratoria, educación del paciente y un programa de entrenamiento físico estructurado. En dicho estudio, la intensidad y duración del entrenamiento se incrementaban de acuerdo con la percepción del esfuerzo y la disnea, evaluadas mediante la escala de Borg, manteniendo valores inferiores a 4 puntos. El componente físico del programa tuvo una duración de seis semanas, con una frecuencia de cinco sesiones por semana, lo que representa una intervención intensiva y sistematizada.

En contraste, el presente estudio de caso aplicó un programa de intervención con menor frecuencia de dos sesiones semanales, extendido a lo largo de aproximadamente 11 semanas, y adaptado a las condiciones clínicas, emocionales y logísticas de la paciente. A pesar de estas diferencias, se observaron mejoras relevantes en la funcionalidad, particularmente en la independencia para la bipedestación y las actividades domésticas, así como en la tolerancia al ejercicio aeróbico.

Un aspecto destacable del estudio de Jarosch es la incorporación explícita del apoyo psicológico y la educación del paciente como pilares fundamentales del programa de rehabilitación. En el presente estudio, si bien no se contó con un equipo multidisciplinario formal, se trabajó de manera constante el componente educativo y emocional durante cada sesión fisioterapéutica, con el apoyo de la familia y del equipo médico tratante. Este abordaje integral permitió observar cambios positivos en el estado de ánimo de la paciente, quien pasó de un perfil depresivo a uno más optimista, lo cual probablemente influyó de

manera indirecta en la adherencia al tratamiento y en los resultados funcionales obtenidos.

En relación con las pruebas funcionales, se reportaron mejoras significativas en la capacidad de ejercicio cuando el programa se aplicaba con alta frecuencia semanal. En el presente estudio, la prueba de Sit to Stand no mostró cambios significativos en el número de repeticiones; sin embargo, se destaca que la paciente logró realizar la prueba sin desaturación ni alteraciones hemodinámicas, lo que sugiere una respuesta más segura al esfuerzo. Además, el progreso observado en la marcha y en la independencia funcional de los miembros inferiores representa un avance clínico relevante, especialmente considerando que inicialmente la paciente no lograba mantenerse en bipedestación de forma independiente.

Las diferencias entre ambos estudios ponen de manifiesto la importancia de individualizar los programas de rehabilitación pulmonar según las características del paciente, sus comorbilidades y el contexto asistencial. Mientras que el programa descrito por Jarosch se desarrolló bajo condiciones ideales de frecuencia e intensidad, el presente estudio demuestra que incluso intervenciones menos intensivas, pero bien estructuradas y adaptadas, pueden generar beneficios funcionales y respiratorios en pacientes complejos.

En conjunto, los resultados del presente estudio concuerdan con la evidencia reportada por los autores analizados, respaldando el uso del entrenamiento de los músculos inspiratorios como una herramienta válida dentro de la rehabilitación pulmonar. Si bien los cambios observados en parámetros respiratorios objetivos, como la PiMax y la expansión torácica, fueron modestos, las mejoras funcionales, emocionales y en la calidad de vida percibida adquieren una relevancia clínica significativa.

Este estudio de caso aporta evidencia sobre la factibilidad y seguridad del EMI con Threshold IMT en un paciente con fibrosis pulmonar sometido a hemodiálisis, una

población escasamente representada en la literatura. Asimismo, resalta el rol del fisioterapeuta en la adaptación del tratamiento, la educación del paciente y el abordaje integral de aspectos físicos y emocionales, elementos clave para optimizar los resultados en contextos clínicos complejos.

Los hallazgos presentados refuerzan la necesidad de futuras investigaciones con diseños metodológicos más robustos y muestras mayores, que permitan profundizar en el impacto del EMI y de los programas de rehabilitación pulmonar integrales en pacientes con fibrosis pulmonar y comorbilidades severas, contribuyendo así a mejorar la práctica clínica basada en la evidencia.

CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo general describir los cambios en la función respiratoria y la capacidad funcional tras la aplicación de un programa de entrenamiento de los músculos inspiratorios (EMI) mediante el dispositivo Threshold IMT en un paciente de 73 años con diagnóstico de fibrosis pulmonar y en tratamiento de hemodiálisis. A partir del análisis de los resultados obtenidos, se puede afirmar que dicho objetivo fue cumplido, ya que fue posible identificar y describir variaciones clínicas, funcionales y respiratorias posteriores a la intervención fisioterapéutica.

En relación con la función respiratoria, se evidenció una leve mejora en la presión inspiratoria máxima (PiMax), que aumentó de 29 cmH₂O a 32 cmH₂O al finalizar el programa, lo que sugiere un fortalecimiento discreto de la musculatura inspiratoria. Asimismo, la progresión de la carga de entrenamiento del EMI, que pasó del 30% al 60% de la PiMax inicial, refleja una adecuada tolerancia al tratamiento y una adaptación progresiva al esfuerzo respiratorio. Aunque los cambios en la expansión torácica fueron modestos y la saturación de oxígeno se mantuvo con valores oscilantes, se registraron días con mejor oxigenación durante y después de las sesiones, lo cual puede interpretarse como un beneficio funcional puntual dentro

del contexto de una patología pulmonar crónica y progresiva.

Respecto a la capacidad funcional, los resultados muestran mejoras relevantes, especialmente en la prueba de caminata y en la funcionalidad de los miembros inferiores. La paciente duplicó la distancia recorrida durante la caminata, pasando de 60 a 120 metros, y logró mantenerse en marcha durante mayor tiempo, lo que evidencia un aumento en la tolerancia al ejercicio. Además, se observó una ganancia funcional significativa al pasar de una dependencia para la bipedestación a una mayor independencia en las actividades domésticas. Si bien la prueba de Sit to Stand no mostró cambios significativos en el número de repeticiones, se destaca la ausencia de desaturación o alteraciones hemodinámicas, lo que indica una respuesta segura al esfuerzo.

El alcance de este estudio se limita a la descripción de los cambios observados en un solo paciente, por lo que los resultados no pueden ser generalizados a toda la población con fibrosis pulmonar. Entre las principales limitaciones se encuentran el diseño de estudio de caso, la presencia de múltiples comorbilidades, los cambios en el tratamiento médico durante la intervención y la variabilidad del estado físico y emocional de la paciente, factores que pudieron influir en los resultados obtenidos.

A pesar de estas limitaciones, este estudio aporta evidencia clínica y fisioterapéutica relevante, demostrando que el entrenamiento de los músculos inspiratorios con Threshold IMT puede ser una estrategia segura y factible en pacientes con fibrosis pulmonar sometidos a hemodiálisis. Asimismo, resalta el rol del fisioterapeuta en la rehabilitación integral, no solo desde el enfoque respiratorio y funcional, sino también en el bienestar emocional y la calidad de vida del paciente, constituyéndose en un aporte valioso para la práctica clínica y futuras investigaciones en contextos similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, A. F., Colares, P. F. B., & Kairalla, R. A. (2023). Idiopathic pulmonary fibrosis: Current diagnosis and treatment. *Jornal*

- Brasileiro de Pneumologia*, 49(4). <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20230085>
- Buran Cirak, Y., Nurgül, D. E., & Gul Deniz, Y. Y. (2022). Effectiveness of 12-week inspiratory muscle training combined with manual therapy in patients with COPD: A randomized controlled trial. *The Clinical Respiratory Journal*, 16(4). <https://doi.org/10.1111/crj.13486>
- Can Tertemiz, K., Yigit, S., Ozalevli, S., Ozgen Alpaydin, A., & Sabri Ucan, E. (2024). Efectos del entrenamiento muscular inspiratorio asistido por telerehabilitación en el hogar en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática: un ensayo controlado aleatorizado. *Pubmed*, 29(12). doi:<https://doi.org/10.1111/resp.14810>
- Claire, N., Polgar, O., Schofiel, S., Patel, S., Barker, R., Walsh, J., Man, W. (2021). Rehabilitación Pulmonar en la Fibrosis Pulmonar Idiopática y EPOC. *Pubmed*, 161(3), 1-10. doi:<https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.10.021>
- Español, P., Kropski, J., Jones, M., Lee, J., Rossi, G., Karampitsakos, T., & Ryerson, C. J. (2021). Idiopathic pulmonary fibrosis: Disease mechanisms and drug development. *Pharmacology & Therapeutics*, 222, 107798. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2020.107798>
- García Corredor, L. (2024). *Efectos de los programas de rehabilitación pulmonar sobre la capacidad aeróbica y fuerza muscular periférica en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática: revisión sistemática* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86027>
- Garzón, M. F., Guzmán, D. A., Ramos, E. G., Ramos, C. S., & Ruiz, W. E. (2022). Fisioterapia respiratoria en fibrosis pulmonar por COVID-19. *Espacios*, 43(3). <https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n03p04>
- Glass, D. S., Grossfeld, D., Renna, H. A., Agarwala, P., Spiegler, P., De León, J., & Reiss, A. B. (2022). Idiopathic pulmonary fibrosis: Current and future treatment. *The Clinical Respiratory Journal*, 16(2). <https://doi.org/10.1111/crj.13466>
- Gursli, S., Quittner, A., Jahnsen, R. B., Bjørn, S., Stuge, B., & Bakkeheim, E. (2021). A novel pulmonary rehabilitation exercise program to improve lung function and quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A randomized controlled trial. *Annals of Palliative Medicine*, 10(7). <https://doi.org/10.21037/apm-21-71>
- Jarosch, I., Schneeberger, T., Glöckl, R., Kreuter, M., Frankenberger, M., Neurohr, C., & Prasse, A. (2020). Short-term effects of comprehensive pulmonary rehabilitation and its maintenance in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 9(5), 1567. <https://doi.org/10.3390/jcm9051567>
- Kataoka, K., Nishiyama, O., Ogura, T., Mori, Y., Kozu, R., Arizona, S., & Sakamoto, K. (2023). Long-term effects of pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis: A randomized controlled trial. *Thorax*, 78(8). <https://doi.org/10.1136/thorax-2022-219792>
- Koudstaal, T., & Wijsenbeek, M. S. (2023). Idiopathic pulmonary fibrosis. *La Presse Médicale*, 52(3), 104166. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2023.104166>
- McNarry, M. A., Berg, R. M. G., Shelley, J., Hudson, J., Saynor, Z. L., Duckers, J., & Mackintosh, K. A. (2022). Inspiratory muscle training enhances recovery post-COVID-19: A randomized controlled trial. *European Respiratory Journal*, 60(4). <https://doi.org/10.1183/13993003.03101-2021>
- Poca, N., & Simón, L. (2025). Relación del índice de masa corporal con la presión sistólica en trabajadores chóferes de una línea de buses en Cochabamba. *South Florida Journal of Development*, 6(2), 1-12. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n2-012>
- Saha, R., Singh, V. P., Rajan, S. S., Vishak, A. K., Acharya, P. R., & Kumar, K. V. (2024). Effect of home-based pulmonary rehabilitation on pulmonary fibrosis. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 19(1). <https://doi.org/10.5826/mrm.2024.950>

Sousa Fonseca, L., Saar Martins, M. L., Sperandio, P. L., dos Anjos, A. X., de Souza Santos, E., Rodrigues Batista, L., & Sousa, L. (2024). Advances in the treatment of idiopathic pulmonary fibrosis. *Brazilian Journal of Health Review*, 7(3). <https://doi.org/10.34119/bjhrv7n3-259>

Tertemiz, K. C., Yigit, S., Ozalevli, S., Ozgen Alpaydin, A., & Ucan, E. S. (2024). Effects of home-based telerehabilitation-assisted

inspiratory muscle training in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: A randomized controlled trial. *Respirology*, 29(12). <https://doi.org/10.1111/resp.14810>

Tufiño Bejarano, D. A. (2020). *Fibrosis pulmonar idiopática* (Trabajo de titulación). Universidad Católica de Cuenca. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b19ddc77-82aa-415d-ac4c-e31f69884ca7/content>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Avendaño Ojeda, B. M., Poca-Silvestre, N. E., & Rocabado Valverde, R. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.