

**ENTRENAMIENTO FÍSICO EN PERSONAS CON EPOC: EVIDENCIA RECIENTE Y
EFECTOS CLÍNICOS RELEVANTES
PHYSICAL TRAINING IN PEOPLE WITH COPD: RECENT EVIDENCE AND
RELEVANT CLINICAL EFFECTS**

Nelson Enrique Toscano Diaz

Estudiante IX semestre, Lic. Educación Física y Deporte, estudiante VI semestre Ing. De Alimentos – UNAD

Investigador perteneciente al semillero de investigación en Actividad Física para la Salud, SIAFSA, UNILLANOS

<https://orcid.org/0009-0001-8234-9796>

nelson.toscano@unillanos.edu.co

María Camila Hernández Rodríguez

Estudiante de IX semestre en Lic. Educación Física y Deporte, Estudiante investigador perteneciente al semillero de investigación infancia y envejecimiento SIIEN, Universidad de los Llanos.

<https://orcid.org/0009-0006-9045-1287>

maria.hernandez.rodriguez@unillanos.edu.co

Yerson Daniel Achury Cuellar,

Estudiante de IX semestre en Lic. Educación Física y Deporte, Estudiante investigador perteneciente al semillero de investigación en Actividad Física para la Salud SIAFSA, Universidad de los Llanos.

<https://orcid.org/0009-0000-5934-9715>

Yerson.achury@unillanos.edu.co

Johan Alberto Pineda Angulo

Estudiante de IX semestre de licenciatura en educación física y deportes, Universidad de los Llanos

<https://orcid.org/0009-0004-4233-0232>

japineda.angulo@unillanos.edu.co

Breyner Dudlier Riveros Castellanos

Estudiante IX semestre, Lic. Educación física y deportes. Universidad de los llanos. Investigador perteneciente al semillero de investigación en actividad física para la salud (SIAFSA)

<https://orcid.org/0009-0009-9378-883>

Breyner.riveros@unillanos.edu.co

Carlos Eduardo Sarmiento Herrera

Docente Investigador de la Universidad de los Llanos- Magister en Actividad Física y Deporte, Estudiante de Doctorado en Ciencias y Tecnologías de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Manuela Beltrán

<https://orcid.org/0000-0002-8536-8124>

lic.eduardosarmientoherrera@gmail.com; eduardosarmiento.ch@academia.umb.edu.co

Oscar Mauricio Santamaría Niño

Docente Investigador de la Universidad de los Llanos -Lic. en Cultura Física, PhD en Ciencias Fisiológicas - UFES (Brasil)

<https://orcid.org/0000-0002-5502-0864>

osantamaria@unillanos.edu.co

Resumen

Objetivo. Sintetizar la evidencia reciente sobre los efectos del entrenamiento físico en adultos con diagnóstico de EPOC, integrando hallazgos fisiológicos, morfofuncionales, psicosociales y clínicos provenientes de diferentes contextos geográficos.

Métodos. Se realizó una revisión narrativa de estudios recientes que abordan la relación entre el entrenamiento físico y los desenlaces clínicos en personas con EPOC. El análisis comparó diversas modalidades de ejercicio según los componentes del modelo FITT (Frecuencia, Intensidad, Tiempo y Tipo).

Resultados. La evidencia indica que la práctica regular y controlada de actividad física se asocia con una reducción en la incidencia de eventos adversos, hospitalizaciones y mortalidad. Los programas estructurados de ejercicio mejoran de forma aguda la eficiencia ventilatoria, la tolerancia al esfuerzo, la calidad de vida y la estabilidad clínica. Se reportan diferencias en la eficacia de las distintas modalidades de entrenamiento —aeróbico, de fuerza, combinado y terapias mente-cuerpo— según la dosificación y supervisión del programa.

Conclusiones. El entrenamiento físico constituye un componente esencial en el abordaje integral de la EPOC y debe ser incorporado en las estrategias de manejo y políticas de salud pública. Persisten vacíos en la investigación, especialmente respecto a la personalización del entrenamiento, el uso de tecnologías de monitoreo y la evaluación longitudinal de sus efectos en poblaciones latinoamericanas.

Palabras claves. EPOC; actividad física; salud pública; calidad de vida.

Abstract

Objective. To synthesize recent evidence on the effects of physical training in adults diagnosed with COPD, integrating physiological, morpho-functional, psychosocial, and clinical findings from diverse geographic contexts.

Methods. A narrative review of recent studies addressing the relationship between physical training and clinical outcomes in individuals with COPD was conducted. The analysis compared several exercise modalities according to the FITT framework (Frequency, Intensity, Time, and Type).

Results. Evidence indicates that regular and controlled physical activity is associated with reduced adverse outcomes, hospitalizations, and mortality. Structured exercise programs produce acute improvements in ventilatory efficiency, exercise tolerance, quality of life, and clinical stability. Different training modalities—such as aerobic, strength, combined, and mind-body therapies—show varying degrees of effectiveness depending on exercise dosing and supervision levels.

Conclusions. Physical training is an essential component of comprehensive COPD management and should be integrated into clinical guidelines and public health strategies. Research gaps remain regarding the personalization of training, the use of monitoring technologies, and the longitudinal assessment of its effects in Latin American populations.

Keywords: COPD; physical activity; public health; quality of life.

Introducción

A nivel mundial, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), se ha reconocido como una de las principales causas de discapacidad, deterioro funcional y mortalidad, debido a su carácter de tipo progresivo y a las limitaciones físicas que impone en la vida diaria de quien la padece Organización Mundial de la Salud (OMS, 2024). Considerando el escenario, el entrenamiento físico adquiere un rol esencial dentro de los enfoques que hoy en día la rehabilitación cardiopulmonar contribuye con el fin de modular la evolución clínica y mejorar la autonomía funcional de los pacientes. En América latina, la enfermedad se encuentra estrechamente asociada a determinantes sociales, ambientales y ocupacionales, lo que ha generado un aumento en la vulnerabilidad de la población y ha evidenciado inequidades persistentes en el acceso no solamente a intervenciones efectivas sino a programas de entrenamiento físico promulgados por las dependencias (Herrera et al., 2022). A pesar de que diversos países han implementado políticas públicas y han aumentado los esfuerzos institucionales para mejorar la atención la evidencia por otro lado muestra que persisten limitaciones en cobertura continuidad y seguimiento (Rodríguez et al., 2023) Esas características ponen en manifiesto la necesidad de fortalecer los modelos de intervención regional y considerar las particularidades epidemiológicas y sociales que cada región posee.

En Colombia el panorama no es nada diferente, actualmente la EPOC se ha considerado como las principales causas de muerte no traumática y como una de las principales condicionantes que generó un crecimiento en la demanda de sistemas de salud pública a nivel nacional (ministerio de salud y protección social, 2024). De acuerdo con Padilla et al. (2025), actualmente a nivel nacional una porción de pacientes presenta niveles insuficientes de actividad física y a su vez el acceso es limitado para que puedan obtener una rehabilitación cardiopulmonar efectiva, lo que afecta directamente el guion clínico y dificulta la estabilización funcional del paciente. Adicionalmente a ello, la ausencia de protocolos estandarizados y la variabilidad en la prescripción del ejercicio limitan drásticamente la continuidad de las intervenciones y a su vez dificulta su impacto sostenible, lo que refuerza la necesidad de desarrollar estrategias más consistentes y accesibles.

Los programas de rehabilitación pulmonar, en los cuales se incluyen aquellos basados en ejercicios aeróbicos, entrenamientos de fuerza, prácticas Mindfulness y modalidades combinadas generan mejoras consistentes en la tolerancia al esfuerzo y la calidad de vida relacionada con la salud y la disnea. En el metaanálisis de Zhang et al. (2022). Se reporta incrementos significativos en la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos, así como reducciones en las disneas y mejoras en el St. George's respiratory questionnaire, en comparación con la atención habitual, en ese mismo estudio se aplicaron modalidades como el yoga y el tai chi que evidencian mejoras en la FEV1% predicho, lo que se superpone el valor del entrenamiento físico como una intervención eficaz y capaz de modular varias respiratorias y funcionales. A modo comparativo otras investigaciones demuestran que el entrenamiento aeróbico de resistencia y los programas combinados contribuyen a reducir la disnea y aumentar la capacidad funcional, consolidando su relevancia terapéutica en el manejo contemporáneo del EPOC.

La literatura científica reciente evidencia que los efectos del entrenamiento físico en personas con EPOC están determinados sólo por una serie de factores fisiológicos psicosociales y ambientales, sino que, como diversos estudios demuestran la severidad de la obstrucción, la presencia de comorbilidades y el nivel basal de actividad física también son caracteres que directamente

influyen en la respuesta no solamente al entrenamiento sino también a la progresión de la Enfermedad (Burge et al., 2020). De forma complementaria, se ha documentado que la exposición prolongada a contaminantes y condiciones laborales adversas no sólo incrementa el desarrollo de la enfermedad, sino que también condiciona la capacidad funcional del acceso al paciente limitando la eficiencia de los programas de ejercicio ejecutados en la población (Wang et al., 2023). Por consiguiente, estas interacciones evidencian que el entrenamiento físico no puede analizarse de forma aislada, sino que también debe entrar en un marco más amplio donde converjan determinantes clínicos, sociales y ambientales.

Bajo la cosmovisión de la problemática de salud que se estandariza a nivel mundial, la pérdida gradual de la capacidad física afecta su autonomía limita su participación social y en muchos casos deteriora su bienestar emocional, tal como Padilla et al. (2025) afirma que la falta de actividad física no es sólo una consecuencia de la enfermedad, sino que también se convierte en un factor que acelera, aumenta el riesgo de hospitalización y reduce el factor de supervivencia de la persona. Por consiguiente, el desarrollo de la EPOC está claramente estrechamente relacionado con factores de riesgo que, en su gran mayoría son prevenibles. Wang et al. (2023) Clasifican al tabaquismo como el principal responsable debido a la continua exposición prolongada al consumo del cigarrillo, lo que ocasiona inflamación y daños irreversibles en los pulmones, joder como si el panorama eso no fuera nada desalentador, también testifican que la contaminación ambiental, la exposición a sustancias irritantes en el entorno laboral, los antecedentes familiares y las infecciones respiratorias recurrentes son los principales elementos que como bien dice, no solamente aumentan la probabilidad de desarrollar la enfermedad sino que también, acelera su progresión y agrava los síntomas.

Metodología

Para la elaboración de este documento, se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva y sistemática, orientada a identificar la evidencia científica más relevante relacionada con la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), principalmente relacionada con la actividad física, los factores de riesgo y las intervenciones orientadas a su mejora. La selección de las fuentes fue a partir de bases de datos digitales con bastante reconocimiento en el ámbito científico y de la salud, garantizando así la calidad y actualidad de la información recopilada.

Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, ScienceDirect, Google Scholar, Respiratory Research y BMC Public Health. Para la búsqueda se emplearon palabras clave en inglés y español, tales como: *Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD, physical activity, physical activity coaching, risk factors, dust exposure, smoking, coal workers, intervenciones, actividad física en EPOC y factores ambientales en EPOC*. Durante el proceso de revisión se establecieron criterios de inclusión enfocados en artículos publicados desde el año 2013 hasta la fecha actual, escritos en inglés o español. Se estructuraron en la búsqueda ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohortes, estudios de caso-control, revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas con metodología explícita. Se confirma la búsqueda en humanos enfocado en programas de entrenamiento físico aeróbico, rehabilitación pulmonar estructurada disnea, calidad de vida. La accesibilidad se hizo mediante artículos y repositorios académicos libres y gratuitos.

Resultados

Contexto de la EPOC en Latinoamérica

El panorama en Latinoamérica es denotado como un escenario epidemia lógicamente hablando complejo, en Brasil la revisión sistemática y el metaanálisis realizado por meneses edwall. 2020 reporta una prevalencia de la enfermedad del 17%, cifra muy superior a los promedios que internamente la región ha testificado, permitiendo así magnificar el problema en un país caracterizado por una marcada y eterna genialidad territorial en relación con la atención de enfermedades respiratoria. La evidencia disponible muestra que las profundas inequidades en el acceso al diagnóstico y tratamientos especializados se nota por las condiciones políticas y clínicas que amplifican la carga sanitaria dentro de cada país. En Colombia el panorama aporta una visión más amplia sobre la enfermedad, puesto que son múltiples dimensiones según como lo denomina RECOLFACA, quien es evidencian que la epoc es una comorbilidad de suma importancia en los pacientes con insuficiencia cardíaca, vinculada a una tasa de mortalidad mucho más alta y aún peor grave funcionalidad físico, lo cual repercute en este impacto sistémico que trasciende más allá del área pulmonar (2024). Si bien el análisis hospitalario que se publicó en de international journal of tuberculosis and And Lung Disease, Al mismo tiempo muestra rasgos distintivos en las mujeres, algo que conlleva a generar un mayor interés en relación con la exacerbación del epoc en esa población, lo cual demuestra que el género es un elemento clínico y social importante que a medida que pasa el tiempo se pierde la significancia en la literatura científica que atrae el tema (Lopez et al., 2023). En complemento investigaciones en tendencias farmacológicas hecha entre el 2017 y 2019 en un grupo de cerca de 9476 pacientes colombianos revela que el empleo de broncodilatadores de acción prolongada ha ido aumentando anualmente; sin embargo, hay diferencias diagnósticas debido a la ausencia del ego espirometría y otros indicadores clínicos que son necesarios y básicos para una estratificación correcta de la enfermedad (Rincon et al., 2023). Esos hallazgos indican que la enfermedad en Latinoamérica no se explica solamente a partir de las fisiopatologías e individuales, sino que también es necesario abordar un contexto que incluya factores ambientales, sociales, de género y de políticas de salud pública estructuradas para el diagnóstico y modulación de la atención integral hacia la enfermedad.

Las constantes fallas en el diagnóstico que se ha documentado no solamente en Colombia sino en la gran variedad de países latinoamericanos como lo es en Brasil, indican que es prioritario implementar estrategias más sólidas de salud pública, que estén orientadas en potencializar el uso de la espirometría como instrumento diagnóstico y de rápida ejercitación, con el fin de brindar oportunidades para acceder a la rehabilitación pulmonar basada en un diagnóstico clínico y que continúe en la estructuración de ejercicios y establecimientos de políticas medioambientales que minimicen la exposición a contaminantes del aire. La EPOC se presenta como un suceso socio ambiental y sanitario que requiere acciones integrales que logren combinar programas comunitarios de actividad física, prevención vigilancia ocupacional y educación.

La persistente falla en el diagnóstico que se ha documentado en Colombia y la gran variedad de casos reportados en Brasil indican que es necesario implementar estrategias más sólidas de salud pública, enfocadas en potenciar el uso de la espirometría como instrumento diagnóstico, aumentar las oportunidades para acceder a la rehabilitación pulmonar basada en ejercicio y establecer políticas medioambientales que minimicen la exposición a contaminantes del aire. Desde este punto de vista, la EPOC se presenta como un suceso socioambiental y sanitario que requiere acciones integrales que logren combinar programas comunitarios de actividad física, prevención,

vigilancia ocupacional y educación. La única manera de cambiar la tendencia epidemiológica de la EPOC en América Latina y disminuir su creciente efecto en la población es a través de una perspectiva multidimensional que integre políticas públicas coherentes con sistemas sanitarios que sean sensibles a la desigualdad y a la rehabilitación fundamentada en el ejercicio.

Actividad Física Espontánea y Su Impacto En La EPOC

Se ha demostrado que la actividad física espontánea constituye un indicador clínico fundamental para anticipar resultados adversos. Kobayashi et al. (2024) Identificaron que una alta demanda de actividad cotidiana medido por medio de un podómetro el cual consiste en contar pasos, permite asociarse con un menor riesgo de exacerbaciones de la enfermedad, llevando así a una menor tasa de hospitalización y a una reducción significativa de no solamente la mortalidad en pacientes con epoc sino también en la reducción de costos hospitalarios que se traduce en la mejoría de la población. Esos datos indican que la actividad física no sólo refleja una severidad de la enfermedad, sino que también contribuye y se constituye activamente al deterioro funcional, afectando claramente aspectos como la disnea, la capacidad de ejercitación y el estado emocional. Al mismo tiempo, Jankunec et al. (2023) señalan que el entrenamiento aeróbico, de resistencia y los programas combinados reducen la disnea, mejoran la tolerancia al esfuerzo e incrementan considerablemente la calidad de vida relacionadas con la salud. Estos datos constituyen una comparativa paralela al análisis sistemático que Burge et al. (2020), quienes concluyeron que intervenciones como el entrenamiento supervisado, el HITT, el Nordic Walking, la consejería en actividad física y la tele rehabilitación contribuyen drásticamente en la mejora de la actividad física diaria, en la disminución del sedentarismo y en el fortalecimiento de la capacidad funcional en personas con EPOC.

En la tabla 1. Se presenta una síntesis de los estudios incluidos, que permite al mismo tiempo, destacar un marco descriptivo inicial, desde la comprensión de las diferentes metodologías en cada diversidad geográfica y conceptual sobre el transcurso de las investigaciones utilizadas para el análisis del estudio. Dado esto, bajo la idoneidad y heterogeneidad se permite abordar el EPOC desde diversas aristas que se presentan a continuación.

Subcategorías Variables asociadas		Hallazgos sintetizados	Artículos vinculados
Nivel actividad física	de Pasos/día, intensidad movimiento	Mayor actividad física se asocia con de menor riesgo de exacerbaciones (OR 0.46), hospitalización (OR 0.21) y mortalidad (OR 0.07).	Kobayashi et al., 2024
Estado clínico general	GOLD, FEV1, disnea	Los niveles bajos de actividad predicen obstrucción más severa, mayor disnea y menor rendimiento físico.	Kobayashi et al., 2024
Capacidad funcional	Pruebas de tolerancia	La actividad física espontánea modula la capacidad de ejercicio y la progresión clínica.	Kobayashi et al., 2024

Subcategorías	Variables asociadas	Hallazgos sintetizados	Artículos vinculados
Factores psicosociales	Depresión, percepción de salud	La baja actividad física se relaciona con mayor afectación emocional y calidad de vida percibida.	peor Kobayashi et al., 2024

Tabla 1 Categoría 1: Actividad física espontánea y su impacto clínico en la EPOC

Actividad Física En La Vida Diaria (PADL)

Diversos estudios como el de Felcar et al. Evidencia en aumento significativo en el número de pasos diarios tanto en la movilidad terrestre como en las acuática, siendo esta última ligeramente superior en magnitud. Por otro lado, padilla et al. (2025) señala que un porcentaje importante en personas con epoc permanece inactivo o en procesos sedentarizadas incluso después de haber cursado programas de rehabilitación cardiopulmonar, es por esto por lo que se presentan barreras conductuales y se tiende a entrar en la percepción errónea sobre la seguridad del ejercicio. Los hallazgos de la tabla-... sugieren que, aunque el ejercicio supervisado genera incrementos en el p a DL, las opciones sostenidas de actividad física requieren por obvias razones intervenciones que aborden factores no solamente conductuales y ambientales en paralelo, sino que también que se contrarreste con una rehabilitación pulmonar con componentes educativos y estrategias de motivación psicológica.

Modalidad	Cambios en pasos/día	Fuente
Acuático	+1669 pasos/día	Felcar et al.
Terrestre	+993 pasos/día	Felcar et al.
PR tradicional	Mejora ligera a moderada	Consensus

Tabla 2 Cambios en PADL (pasos/día)

Función Y Masa Musculares

Los análisis muestran que el entrenamiento induce adaptaciones musculares relevantes en personas con EPOC, afectando la fuerza, la resistencia y, en menor medida, la masa muscular. Por tal motivo la revisión sistemática de De Brandt et al. (2016), Quien trabajó con más de 2500 pacientes, reporta incrementos significativos en fuerza de cuádriceps isométrica de hasta un 15%, fuerza hizo cinética de hasta un 17% y fuerza isotónica de hasta un 34%, evidenciando así la inclusión de programas de corta duración que generan ganancias sustanciales en la musculatura de los miembros inferiores. Al comparar las modalidades de entrenamiento entre resistencia y entrenamiento combinado, en conjunto muestran mayores efectos, superando drásticamente la consistencia del ejercicio aeróbico (De Brandt et al., 2016). En cuanto al entrenamiento de interválico (HIIT), Morris et al., (2016) reconocen que ese tipo de entrenamiento puede un ser mejor tolerado en algunos pacientes si se es posible controlar el tiempo intensidad relativa según tolerancia física del sujeto, al mismo tiempo señalan que la evidencia aún es insuficiente para declarar su superioridad sistemática frente a los programas moderados o combinados cuando se comparan desenlaces clínicos globales.

Modalidad	Cambios principales	Fuente
Aeróbico	+10–21% fuerza isométrica; mejoras modestas en masa	De Brandt et al. (2016)

Modalidad	Cambios principales	Fuente
Resistencia	+13–25% fuerza; +5–12% masa cuádriceps	De Brandt et al. (2016)
Combinado	Hasta +96% en pruebas isotónicas; mayor hipertrofia	De Brandt et al. (2016)
NMES alta frecuencia	+13.7% torque; +24% trabajo	De Brandt et al. (2016)

Tabla 3 Cambios en fuerza y masa muscular según modalidad

Efectos Del Ejercicio Físico Estructurado Y De La Rehabilitación Pulmonar

La tabla sintetiza los ejes centrales que explican los efectos del ejercicio físico con la EPOC. Cada subcategoría articula un aspecto específico del impacto del entrenamiento, permitiendo así, apreciar no solo los beneficios aislados, sino que también la interacción sistemática entre los cambios fisiológicos, funcionales, sintomáticos y clínicos. Estos hallazgos indican mejoras claras en la capacidad de ventilación, en su saturación de oxígeno y en la dinámica pulmonar, principalmente a través de la reducción de la hiperinsuflación. Esta evidencia se testifica por Jankunec et al. (2023), quienes confirman que el ejercicio incide directamente sobre mecanismos patogénicos centrales de la EPOC, contribuyendo así a un funcionamiento respiratorio más eficiente. Los autores Burge et al. (2020) demuestran que el entrenamiento no solo mejora el rendimiento físico, sino que constituyen como un predictor positivo del pronóstico en EPOC, dado que la capacidad funcional se correlaciona con el sentido de supervivencia, así mismo, los puntajes del SGRQ y del CCQ muestran disminución de síntomas y mejoras en la capacidad de vida, específicamente esta subcategoría evidencia que el impacto del ejercicio trasciende lo fisiológico al transformar la experiencia subjetiva de la enfermedad en una reducción de las exacerbaciones, hospitalizaciones y mortalidad, quienes constituyen la evidencia más robusta del valor terapéutico del ejercicio. En conjunto, estas subcategorías demuestran que el ejercicio produce una red de beneficios interdependientes que abarcan desde la mecánica respiratoria hasta los desenlaces clínicos más relevantes. La tabla 2 confirma que el entrenamiento físico es una intervención estructural para la EPOC, capaz de modificar el curso de la enfermedad a nivel fisiológico, funcional y clínico.

Subcategorías	Variables	Hallazgos sintetizados	Artículos vinculados
Efectos fisiológicos del ejercicio	Ventilación, saturación, dinámica pulmonar	El ejercicio reduce hiperinsuflación, mejora ventilación y optimiza parámetros respiratorios.	Jankunec et al., 2023
Tolerancia al esfuerzo y función física	6MWT, fuerza de extremidades	Incrementa capacidad funcional, mejora distancia recorrida y fuerza.	Jankunec et al., 2023; Burge et al., 2020
Calidad de vida y síntomas	SGRQ, CCQ, disnea	El ejercicio reduce disnea, mejora síntomas y eleva HRQoL.	Jankunec et al., 2023

Subcategorías	Variables	Hallazgos sintetizados	Artículos vinculados
Impacto clínico	Exacerbaciones, mortalidad	Disminuye hospitalizaciones y mortalidad en diversas poblaciones.	Jankunec et al., 2023; Burge et al., 2020

Tabla 4 CATEGORÍA 2. Efectos del ejercicio físico estructurado y de la rehabilitación pulmonar

Disnea Y Eficiencia Ventilatoria

Las intervenciones basadas en ejercicios demostraron una drástica reducción en la percepción de disnea, síntoma principal en el EPOC, Zhang et al. (2022) Evidenció disminuciones clínicas relevantes en la escala de disnea, que se atribuyen a mejoras en la eficiencia ventilatoria y la reducción de la ventilación minuto a minuto para cargas equivalentes a el ejercicio. Esos efectos fisiológicos se explican no solamente por las adaptaciones centrales sino también por las adaptaciones periféricas que ellas mismas van desarrollando, entre ellas se caracteriza el aumento de la fuerza muscular y la disminución de la hiperinflación dinámica durante el esfuerzo, tal como dijo Morris et al. (2016) quienes señalan que el HIIT puede producir mejoras más rápidas en la percepción de disnea durante las primeras semanas, sin embargo aseguran que los resultados tienden a equipararse entre esta modalidad y modalidades continuas. Por ende, se sugiere que el entrenamiento combinado presente los beneficios equilibrados al integrar componentes ventilatorios y musculares, para que en conjunto esos resultados permitan que la disnea sea modulada de forma efectiva mediante programas estructurados de ejercicio, contribuyendo así a mejorar tanto la funcionabilidad como la calidad de vida de esta población.

Modalidad	Efectos	Fuente
Aeróbico moderado	Reducción constante en disnea	Zhang et al. (2022)
HIIT	Reducción acelerada en etapas iniciales	Morris et al. (2016)
Combinado	Mayor equilibrio entre disnea y rendimiento	Morris et al. (2016)

Tabla 5 Efectos del ejercicio sobre disnea y ventilación

Exacerbaciones Y Estabilidad Clínica

En la revisión de Zhang et al. (2022), los pacientes que son sometidos a rehabilitación pulmonar presentaron una disminución drástica en la frecuencia exacerbaciones moderadas y severas en comparación con el grupo poblacional de atención habitual. Por otra parte, el estudio de López et al. (2025) Evidenció que hay factores ambientales que particularmente contaminan e influyen negativamente en esta frecuencia de exacerbaciones, aspecto que parcialmente limita los beneficios del entrenamiento y que no en todas las ocasiones se considera esta variable entre los diseños de la intervención. La convergencia de los: de vista se da en la importancia de monitorear la estabilidad clínica de los pacientes durante el entrenamiento, en este caso se puntualiza que los efectos adversos reportados son escasos y que generalmente son al mismo tiempo leves, lo que confirma la seguridad del ejercicio como una intervención terapéutica central para ese tipo de enfermedades, tal y cómo se nota en la *tabla 6*.

Hallazgo	Fuente
Menor frecuencia de exacerbaciones con PR	Zhang et al. (2022)
Contaminación y riesgo incrementado de exacerbaciones	López et al. (2025)
Efectos adversos leves (fatiga, dolor muscular)	López et al. (2025)

Tabla 6 Exacerbaciones y estabilidad clínica

Comparación Entre Modalidades De Ejercicio Y Su Efectividad

Las modalidades de entrenamiento analizados por Priego – Jimenez et al. (2025) permiten diferenciar la eficacia de cada tipo en relación con la mejora de la calidad de vida y la función física en personas con EPOC. Las terapias mente-cuerpo activas destacan con el mayor efecto, evidenciando así su capacidad para intervenir simultáneamente a la respiración, regulación corporal y la esfera emocional que rodea drásticamente al paciente. Continuamente a este mecanismo, acontece el entrenamiento de resistencia y los entrenamientos combinados, cuya eficiencia se explica gracias a su acción directa sobre la fuerza muscular, tolerancia al esfuerzo y la eficiencia ventilatoria de cada persona. En contraste con la modalidad AMBMT a pesar de no cuantificar variables, se identifica también como la intervención con mayor impacto global por su carácter continuo, activo y fácilmente transferible a la vida cotidiana. En conjunto, estas modalidades permiten aseverar que la ejercitación constituye una intervención esencial en la EPOC, siendo las TMMCA y los programas combinados lo de mayor potencial terapéutico para pacientes con perfiles diversos de EPOC.

Modalidad	Características evaluadas	Efecto relativo	Artículo vinculado
TMMCA (Terapias mente-cuerpo activas)	Respiración, movimiento, control corporal	TE 0.87 – la más efectiva para mejorar QoL	Priego-Jiménez et al., 2025
Entrenamiento de resistencia	Fuerza, estabilidad, tolerancia	TE 0.75 – significativa mejora funcional	Priego-Jiménez et al., 2025
Programas combinados	Aeróbico + resistencia	TE 0.73 – efectos robustos en función y QoL	Priego-Jiménez et al., 2025
AMBMT	Movilidad activa, movimiento continuo	Considerada intervención con mayor impacto global	Priego-Jiménez et al., 2025

Tabla 7 CATEGORÍA 3. Comparación entre modalidades de ejercicio y su efectividad

Variabilidad En La Respuesta Al Entrenamiento

Los estudios coinciden de que la respuesta al ejercicio no es homogénea en todos los pacientes. Factores como el nivel basal de actividad física, la severidad de la enfermedad, la presencia de comorbilidades musculoesqueléticas y la exposición a factores de riesgo ambientales (Wang et al., 2023) influyen en los resultados obtenidos. Es por eso por lo que la evidencia destaca que las personas con niveles más bajos de actividad física al inicio suelen presentar mayores ganancias

relativas, aunque también muestran mayores barreras para mantener a largo plazo estas mejoras. Tal y como se identifica en la *Tabla 8 Factores que modulan la respuesta.*, la clasificación de esos factores es clave para diseñar programas de ejercicio individualizados y con una mayor probabilidad de adherencia y eficacia.

Factor	Efecto	Fuente
Nivel basal de actividad	Mayor ganancia en sedentarios	Padilla et al. (2025)
Severidad de la EPOC	Mejor respuesta en moderados vs muy graves	Wang et al. (2023)
Exposición ambiental	Limita capacidad submáxima	Wang et al. (2023)
Comorbilidad osteoarticular	Ventaja del ejercicio acuático	Felcar et al. (2018)

Tabla 8 Factores que modulan la respuesta

Evaluación Comparada De Modalidades De Entrenamiento

Al comparar diferentes modalidades evaluadas por los distintos autores, como se puede evidenciar en la tabla número 9, comparación entre modalidades. Los estudios muestran que el entrenamiento combinado de aeróbico y resistencia ofrecen mayores beneficios y con una mejor equidad en términos de capacidad funcional, fuerza, masa muscular y calidad de vida. El método HITT, aunque es el más intenso, presenta ventajas significativas en términos de eficiencia por unidad de tiempo mientras que el entrenamiento de resistencia se destaca como la mejor estrategia para contrarrestar esa disfunción habilidad muscular que los pacientes presentan. Por otro lado, los entrenamientos acuáticos y de mente cuerpo, presentan en menor medida beneficios específicos, aportando así una mayor adaptabilidad de las intervenciones a las características individuales de cada paciente. Estas modalidades resultan útiles en situaciones de limitación estructural o fragilidad psicológica

Modalidad	Beneficios principales	Fuente
Aeróbico	Funcionalidad y disnea	Zhang et al. (2022)
Resistencia	Fuerza y masa muscular	De Brandt et al. (2016)
Combinado	Mejor balance global	Priego-Jiménez et al. (2025)
HIIT	Mayor eficiencia ventilatoria	Morris et al. (2016)
Acuático	Similar eficacia + menor impacto articular	Felcar et al.
Mente-cuerpo	Bienestar emocional	Consensus

Tabla 9 Comparación entre modalidades

Factores Ambientales, Ocupacionales Y Biológicos Asociados A La Aparición Y Progresión De La EPOC

La evidencia sintetizada por Wang et al. (2023) demuestran con claridad que la EPOC no puede comprenderse únicamente desde la biología individual, sino que también debe ser estudiada como un resultado directo de las condiciones ambientales y ocupacionales diversas que las personas sitúan en su existencia. La asociación duplicada del riesgo en los niveles más altos de exposición, confirman un efecto dosis respuesta efectivo, mientras que la ausencia de interacción multiplicativa por el tabaquismo refuerza los factores que actúan como riesgos independientes y autosuficientes en la progresión de estadios severos (GOLD III) y el deterioro del FEV1, evidenciando así un daño estructural originado en el entorno laboral que acelera la evolución clínica de la enfermedad, reforzando una vez más, la necesidad del abordaje en estos deterioros desde la perspectiva

poblacional. De forma paralela, se propone que los mecanismos patológicos más contundentes se explican en la rapidez del deterioro de las personas, esto significa que solo el 2.4% de las personas habían recibido una espirometría, revelando una brecha diagnóstica persistente que invisibiliza el problema y retarda las intervenciones potenciales protectoras. Estos hallazgos permiten constituir el EPOC como un fenómeno prevenible, pero profundamente descuidado, cuyo abordaje exige políticas laborales, ambientales y clínicas integradas.

Subcategorías	Variables	Hallazgos sintetizados	Artículo vinculado
Exposición a polvos y contaminantes	CDE (mg/m ³ ·años)	OR 1.99 para EPOC en niveles altos de exposición	Wang et al., 2023
Interacción polvo–tabaquismo	Paquetes-año	Ambos factores actúan de forma independiente y aumentan riesgo	Wang et al., 2023
Progresión clínica	GOLD, FEV1	Mayor exposición → mayor severidad (GOLD III)	Wang et al., 2023
Mecanismos patológicos	Inflamación, daño epitelial	Polvo laboral induce inflamación y daño estructural pulmonar	Wang et al., 2023
Brechas diagnósticas	Uso de espirometría	Solo 2.4 % recibió espirometría → gran subdiagnóstico	Wang et al., 2023

Tabla 10 CATEGORÍA 4. Factores ambientales, ocupacionales y biológicos asociados a la aparición y progresión de la EPOC

Calidad De Vida, Bienestar Emocional Y Participación Funcional

La síntesis integradora evidencia que la actividad física opera como un eje estructurante dentro del manejo contemporáneo de la EPOC, articulándose no solo con mejoras funcionales y clínicas, sino también con dimensiones preventivas, organizacionales y ambientales. Su impacto transversal confirma que el ejercicio —medido tanto en pasos diarios como en programas estructurados— no constituye un complemento, sino un componente rector capaz de modular la mecánica ventilatoria, la fuerza muscular y la estabilidad clínica, disminuyendo exacerbaciones y hospitalizaciones. De Este modo, la actividad física se consolida como una pieza cardinal de la prevención secundaria y una intervención costo-efectiva que alivia la carga asistencial y prolonga la estabilidad funcional del paciente.

Del mismo modo, la integración de variables diagnósticas, educativas y ambientales revela que la EPOC solo puede comprenderse en un entramado donde convergen políticas sanitarias, determinantes ecológicos y condiciones laborales. La persistencia del subdiagnóstico, las brechas en acceso a rehabilitación y el peso de la exposición a contaminantes muestran que ninguna intervención clínica será plenamente eficaz si no se acompaña de sistemas de salud humanizados y de acciones regulatorias orientadas al ambiente y al trabajo. En conjunto, la tabla confirma que la actividad física constituye un vector articulador que enlaza lo clínico, lo social y lo ambiental, y

que únicamente un abordaje multidimensional permitirá modificar de forma sostenida la trayectoria de la EPOC.

Subcategorías	Variables	Hallazgos sintetizados
Estado emocional	Depresión, ansiedad	El ejercicio reduce síntomas emocionales y mejora bienestar psicológico
Participación social	Actividades diarias	Aumenta participación; único dominio sin mejora: apoyo social
Percepción de salud	HRQoL	Todas las modalidades mejoran calidad de vida
Autonomía funcional	Movilidad, independencia	Mejora de independencia y capacidad para actividades cotidianas

Tabla 11 CATEGORÍA 5. Calidad de vida, bienestar emocional y participación funcional

Calidad De Vida Relacionada Con La Salud (Qol)

A lo largo de la literatura analizada, se llega a la concordancia de que el entrenamiento físico mejora de manera significativa la calidad de vida en pacientes con la enfermedad. El metaanálisis en red de Priego-Jimenez et al. (2025) destaca que los programas combinados y el método hiit presentan los efectos más favorables sobre los dominios del St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), Especialmente en síntomas y actividad. Consiguientemente, el estudio de Felcar et al. (2018) muestra mejoras en calidad de vida tanto en modalidades acuáticas como terrestres, lo que la flexibiliza la implementación de las intervenciones dentro de la rehabilitación pulmonar, los resultados señalan que los cambios en capacidad funcional y disnea explican en buena medida la mejoría observada en la calidad de vida de los pacientes, lo que permite subrayar la relevancia de la intervención multimodal. Es por esto por lo que de manera complementaria las modalidades de tipo mente cuerpo como yoga o taichi, estructuras mejorías efectos positivos, aunque más modestos principalmente en esperas emocionales y de percepción corporal (Zhang et al., 2022)

Instrumento	Mejoras observadas	Fuente
SGRQ	Reducción significativa en dominios total, síntomas y actividad	Zhang et al. (2022)
CRQ	Mejoras en fatiga, emoción y disnea	Falcar et al. (2018)
SGRQ modalidades	^{vs} Combinado e HIIT superiores	Priego-Jiménez et al. (2025)

Tabla 12 Impacto del ejercicio en calidad de vida

Salud Psicológica Y Cognitiva

El metaanálisis de Ding et al. (2025) documenta mejoras en funciones como la memoria de trabajo, la atención y la velocidad de procesamiento de la información punto si bien el estudio de Felcar et al. (2016) no encontró cambios significativos en relación con la ansiedad o depresión, si dieron pautas y reportaron una tendencia favorable que concuerda con la evidencia más amplia. Es por esto por lo que, en este sentido, intervenciones de mente cuerpo incluyendo yoga y taichi, han demostrado beneficios específicos sobre la percepción del estrés y el bienestar emocional de la

persona, lo cual permite estructurar que estas modalidades pueden ser útiles como complemento dentro de un factor rehabilitación pulmonar, especialmente en pacientes con comorbilidades afectivas o cognitivas.

Dominio	Mejoras observadas	Fuente
Cognitivo	Atención, memoria y velocidad de procesamiento	Ding et al. (2025)
Ansiedad/depresión	Tendencia a la reducción	Felcar et al. (2016)
Mind-body	Reducción de estrés y mayor regulación emocional	Felcar et al. (2016)

Tabla 13 Efectos del entrenamiento sobre salud psicológica y cognitiva

La síntesis presentada en la tabla muestra que la actividad física adquiere un rol vertebrador dentro del manejo contemporáneo de la EPOC, no solo como intervención terapéutica directa —capaz de mejorar la función pulmonar, la tolerancia al esfuerzo y la estabilidad clínica— sino también como un mecanismo esencial de prevención secundaria. Las variables relacionadas con pasos diarios y programas de ejercicio estructurado evidencian que la práctica regular de actividad física reduce exacerbaciones, disminuye hospitalizaciones y evita la progresión acelerada de la enfermedad, consolidándose, así como una estrategia costo-efectiva para los sistemas de salud. Este efecto integrador demuestra que el ejercicio no opera de forma aislada, sino como un componente transversal que sostiene la mejora funcional y modula la evolución clínica del paciente.

De igual manera, la tabla revela que el abordaje de la EPOC requiere una articulación más amplia entre políticas de salud, procesos diagnósticos, educación en autocuidado y factores ambientales. El subdiagnóstico recurrente, la limitada accesibilidad a programas de rehabilitación y la influencia de la calidad del aire y del riesgo ocupacional evidencian que la enfermedad está profundamente condicionada por elementos estructurales que exceden el ámbito clínico. Por ello, se hace indispensable implementar modelos sanitarios más humanizados y preventivos, capaces de integrar el ejercicio con acciones de vigilancia ambiental y protección laboral. En conjunto, estas subcategorías permiten concluir que la EPOC solo puede abordarse de manera efectiva mediante un enfoque multidimensional donde la actividad física funcione como puente entre lo clínico, lo social y lo ambiental.

Subcategorías	Variables	Hallazgos integrados
Rol terapéutico de la actividad física	Pasos/día, ejercicio estructurado	La actividad física es componente transversal para mejoría funcional y reducción de complicaciones
Prevención secundaria	Reducción de exacerbaciones, hospitalización	Promover actividad física evita deterioro clínico
Políticas de salud	Diagnóstico, educación, rehabilitación	Se requieren modelos más humanizados, accesibles y preventivos
Integración ambiental	Calidad del aire, riesgo ocupacional	La EPOC necesita abordajes que integren factores ambientales y ejercicio

Tabla 14 CATEGORÍA 6. Actividad física en el manejo integral y políticas de salud en la EPOC

Conclusiones

La revisión del estado del arte confirma que el entrenamiento físico en personas con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) constituye una intervención esencial y altamente eficaz dentro del abordaje integral de esta condición respiratoria. La evidencia analizada demuestra que los programas de ejercicio —en sus diversas modalidades, desde la actividad física espontánea hasta el entrenamiento aeróbico, de fuerza y las terapias mente-cuerpo— generan beneficios consistentes sobre la función pulmonar, la capacidad de esfuerzo y la calidad de vida, constituyéndose así en un componente terapéutico clave para mitigar el deterioro propio de la enfermedad. De igual forma, los estudios muestran que la inactividad física no solo refleja la severidad del cuadro clínico, sino que actúa como un factor que acelera la progresión, incrementando el riesgo de exacerbaciones, hospitalización y mortalidad.

En relación con los efectos fisiológicos y funcionales, los hallazgos evidencian que el entrenamiento permite optimizar la ventilación, reducir la hiperinsuflación y mejorar la eficiencia respiratoria, lo que se traduce en una mayor tolerancia al esfuerzo y un incremento significativo en el rendimiento físico. Estos beneficios se reflejan también en las dimensiones emocionales y perceptuales, donde la disminución de la disnea, la mejora en el estado de ánimo y la recuperación de la independencia funcional contribuyen a transformar de manera positiva la experiencia cotidiana de los pacientes. En este escenario, el entrenamiento físico estructurado se posiciona como una herramienta capaz de incidir simultáneamente en los dominios fisiológicos, clínicos y psicosociales de la EPOC.

No obstante, persisten vacíos importantes, especialmente en torno a la individualización de los programas de ejercicio, la integración del entrenamiento con otras estrategias de manejo y la comprensión de su impacto en fases de severidad avanzada. También se identifica la necesidad de estudios longitudinales que permitan evaluar los efectos sostenidos del entrenamiento y su interacción con factores ambientales, ocupacionales y contextuales que pueden potenciar o limitar sus beneficios. En síntesis, enfrentar la EPOC desde la perspectiva del entrenamiento físico exige un enfoque multidimensional que articule la prescripción adecuada del ejercicio, la identificación temprana de barreras funcionales y la implementación de intervenciones accesibles, progresivas y centradas en el paciente. Las investigaciones futuras deberán orientarse a cerrar estas brechas y fortalecer modelos de intervención que reconozcan el papel decisivo del entrenamiento físico en la prevención de complicaciones y en la construcción de un pronóstico más favorable para quienes viven con esta enfermedad crónica.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. (2024). *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)*. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
2. Padilla, J. M., Alfaro, E., Casitas, R., Galera, R., Martínez-Cerón, E., Díaz-García, E., Vargas Torres, M., López-Fernández, C., Pérez-Moreno, P., Soler-Cataluña, J. J., Cubillos-Zapata, C., & García-Río, F. (2025). *Characterization of inactive COPD patients: Barriers to physical activity and perceived impact of inactivity*. Archivos de Bronconeumología, 61(9), 555–563. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39971666/>
3. Diciolla, N. S., Yuste-Sánchez, M. J., Torres-Lacomba, M., Paixão, C., & Marques, A. (2025). *Physical activity coaching in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic literature review with meta-analysis*. Annals of Behavioral Medicine, 59(1), kaaf044. https://academic.oup.com/abm/article-abstract/59/1/kaaf044/8205501?utm_source=chatgpt.com&login=false
4. Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). *Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)*. Recuperado. <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/Enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica.aspx>
5. [~:text=El%20estudio%20de%20Prevalencia%20de,en%20Cali%20y%2013.5%25%20en](https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/Enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica.aspx)
6. Troosters, T., van der Molen, T., Polkey, M. *et al.* Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm. *Respir Res* 14, 115 (2013). https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/1465-9921-14-115?utm_source=chatgpt.com - citeas
7. Wang, H., Meng, R., Wang, X., Si, Z., Zhao, Z., Lu, H., ... Wu, J. (2023). *A nested case-control study of the effects of dust exposure, smoking on COPD in coal workers*. BMC Public Health, 23, 2056. https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-023-16944-6?utm_source=chatgpt.com - citeas
8. Yang, Y. (2017). *Risk factors of chronic obstructive pulmonary disease*. Respiratory Medicine, 132, 130, 139. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0954611117302883?utm_source=chatgpt.com
9. Zhang, H., Hu, D., Xu, Y., Wu, L., & Lou, L. (2022). (“ERS literature update January-February 2022 - thoracic.org”) *Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials*. Annals of Medicine, 54(1), 262–273 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35037535/>.
10. Lopez, A., Torres-Duque, C., Herrera, A., Arbeláez, M., Riojas-Rodríguez, H., Texcalac- Sangrador, J., Rojas, N., & Rodríguez-Villamizar, L. (2025). Frequency of Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Associated with the Long-Term Exposure to Air Pollution in the AIREPOC Cohort. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 20, 425 - 435. <https://doi.org/10.2147/copd.s498437>.
11. Machado-Duque, M., Gaviria-Mendoza, A., Valladales-Restrepo, L., González-Rangel, A., Lauchó-Contreras, M., & Machado-Alba, J. (2023). Patterns and Trends in the Use of Medications

15. for COPD Control in a Cohort of 9476 Colombian Patients, 2017–2019. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18, 1601 - 1610. <https://doi.org/10.2147/copd.s391573>.
16. Szalontai, K., Gémes, N., Furák, J., Varga, T., Neuperger, P., Balog, J., Puskás, L., & Szebeni, G. (2021). (“Solved Please, could you explain: what makes this source - Chegg”) Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Epidemiology, Biomarkers, and Paving the Way to Lung Cancer. *Journal of Clinical Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3390/jcm10132889>.
17. Wachami, N., Guennouni, M., Iderdar, Y., Boumendil, K., Arraji, M., Mourajid, Y., Bouchachi, F., Barkaoui, M., Louerdi, M., Hilali, A., & Chahboune, M. (2024). (“Global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease: systematic ...”) Estimating the global prevalence of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 24. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-17686-9>.
18. Cruz, M., & Pereira, M. (2020). Epidemiology of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Brazil: a systematic review and meta-analysis. *Ciencia & saude coletiva*, 25 11, 4547-4557. <https://doi.org/10.1590/1413-812320202511.00222019>.
19. Hurtado, C., Bohorquez, D., González, R., Leon, M., Villamizar, C., Herrera, M., Ramírez, L., & Rivero, F. (2023). The burden of chronic obstructive pulmonary disease among hospitalised women in a developing country. *The international journal of tuberculosis and lung disease: the official journal of the International Union against Tuberculosis and Lung Disease*, 27 7, 530-536. <https://doi.org/10.5588/ijtld.22.0584>.
20. Sandoval-Luna, J., Rivera-Toquica, A., Saldarriaga, C., Martínez-Carreño, E., Llamas, A., Moreno-Silgado, G., Vanegas-Eljach, J., Murillo-Benítez, N., Gómez-Paláu, R., Arias-Barrera, C., Mendoza-Beltrán, F., Hoyos-Ballesteros, D., Plata-Mosquera, C., Echeverría, L., & Gómez-Mesa, J. (2024). Characteristics, Treatment, and Prognosis of Heart Failure Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease in the Colombian Heart Failure Registry (RECOLFACA). *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 11. <https://doi.org/10.3390/jcdd11090265>.
22. Mantoani, L., Rubio, N., McKinstry, B., Macnee, W., & Rabinovich, R. (2016). Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *European Respiratory Journal*, 48, 69 - 81. <https://doi.org/10.1183/13993003.01744-2015>.
23. Aiello, M., Frizzelli, A., Pisi, R., Accogli, R., Marchese, A., Carlacci, F., Bondarenko, O., Tzani, P., & Chetta, A. (2024). (“Effects of Daily Physical Activity on Exercise Capacity in Chronic ...”) Effects of daily physical activity on exercise capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(7), 1026. <https://doi.org/10.3390/medicina60071026>
24. Cordeiro, A. L. L., de Matos Leão, L., & de Figueiredo Jesus, V. K. M. (2025). Effect of physical exercise on functional capacity and dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical and translational research*, 11(4), 30. <https://doi.org/10.36922/jctr.25.00004>
25. Ding, K., Song, F., Sun, W., Sun, M., & Xia, R. (2025). (“Comparative effects of square-stepping and strengthening exercises on ...”) Impact of exercise training on cognitive function in patients with COPD: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *European Respiratory Review: An Official Journal of the European Respiratory Society*, 34(175). <https://doi.org/10.1183/16000617.0170-2024>

26. Jankunec, M., Šerėnaitė, U., Lukoševičiūtė, S., & Gierasimovič, Z. (2023). The effect of physical activity on patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Slauga. Mokslas ir praktika*, 4(5 (317)). <https://doi.org/10.47458/slauga.2023.4.15>
27. Oliveira, R., Brito, J. P., Ceylan, H. İ., Soares, M. de B., Martins, A. D., Vasconcelos, T., Moutão, J., & Alves, S. (2025). Characteristics of physical exercise programs and their effects on quality of life and functional capacity in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A scoping review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 61(6), 970. <https://doi.org/10.3390/medicina61060970>
28. Priego-Jiménez, S., Lucerón-Lucas-Torres, M., Lorenzo-García, P., González-Molinero, M., Bermejo-Cantarero, A., & Álvarez-Bueno, C. (2025). Effect of exercise on quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease: A network meta-analysis of RCTs. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 68(2), 101890. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2024.101890>
29. Tashiro, H., & Takahashi, K. (2023). Clinical impacts of interventions for physical activity and sedentary behavior on patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1631. <https://doi.org/10.3390/jcm12041631>
30. Xiang, X., Huang, L., Fang, Y., Cai, S., & Zhang, M. (2022). (“Home-based Pulmonary Rehabilitation in COPD: Bridging Evidence and ...”) Physical activity and chronic obstructive pulmonary disease: a scoping review. *BMC Pulmonary Medicine*, 22(1), 301. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-02099-4>
31. Qiao, Z., Kou, Z., Zhang, J., Lv, D., Cui, X., Li, D., Jiang, T., Yu, X., & Liu, K. (2025). (“The Effect of Aerobic Training on Healthy Small Airways—A Forced ...”) Optimal intensity and type of lower limb aerobic training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and network meta-analysis of RCTs. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*, 33. <https://doi.org/10.1177/17534666251323190>
32. 19. <https://doi.org/10.1177/17534666251323190>
33. Morris, N., Hill, K., Walsh, J., & Sabapathy, S. (2020). Exercise & Sports Science Australia (ESSA) position statement on exercise and chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of science and medicine in sport*. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.08.007>
34. Chen, T., Mao, S., Chen, T., Yeh, Y., Chen, K., & Tseng, C. (2025). Optimal Pulmonary Rehabilitation Program and Timing of Program Initiation for Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000954>
35. Zhu, Z., Muhamad, A., Omar, N., Ooi, F., Pan, X., & Ong, M. (2024). Efficacy of exercise treatments for chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies*, 38, 106-127. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.01.019>
36. Tian, X., Liu, F., Li, F., Ren, Y., & Shang, H. (2024). A Network Meta-Analysis of Aerobic, Resistance, Endurance, and High-Intensity Interval Training to Prioritize Exercise for Stable COPD. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 19, 2035 - 2050. <https://doi.org/10.2147/copd.s476256>
37. Troosters, T., Janssens, W., Demeyer, H., & Rabinovich, R. (2023). Pulmonary rehabilitation and physical interventions. *European Respiratory Review*, 32. <https://doi.org/10.1183/16000617.0222-2022>

39. Priego-Jiménez, S., Lucerón-Lucas-Torres, M., Lorenzo-García, P., González-Molinero, M., Bermejo-Cantarero, A., & Álvarez-Bueno, C. (2024). Effect of exercise on quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease: A network meta-analysis of RCTs. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 68 2, 101890. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2024.101890>
40. Liu, S., Yang, A., Yu, Y., Xu, B., Yu, G., & Wang, H. (2025). Exercise Prescription Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Benefits and Mechanisms. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 20, 1071 - 1082. <https://doi.org/10.2147/copd.s512275>
41. Mazzarin, C., Silveira, B., Lamezon, A., Luna, B., & Valderramas, S. (2023). Effectiveness and Safety of Multicomponent Physical Training in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Protocol for a Randomized Clinical Trial. *Health Services Insights*, 16. <https://doi.org/10.1177/11786329231169255>
43. Zhang, Z., & Li, Y. (2024). Effects of different exercise regimens on prognosis of patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic reviews and meta-analysis. *Annals of Medicine*, 56. <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2392022>
44. Sujie, M., Xiao, K., Hong, X., & Guo, X. (2024). The impact of traditional mind–body exercises on pulmonary function, exercise capacity, and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Medicine*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1359347>
45. Lahham, A., McDonald, C., & Holland, A. (2016). Exercise training alone or with the addition of activity counseling improves physical activity levels in COPD: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11, 3121 - 3136. <https://doi.org/10.2147/copd.s121263>
46. Jakobsson, J., Hedlund, M., Rullander, A., Sandström, T., & Nyberg, A. (2025). Feasibility and acute physiological responses to supramaximal high-intensity interval-training in COPD: A randomised crossover trial. *ERJ Open Research*. <https://doi.org/10.1183/23120541.01321-2024>
47. McKeough, Z., Velloso, M., Lima, V., & Alison, J. (2016). Upper limb exercise training for COPD. *The Cochrane database of systematic reviews*, 11, CD011434. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011434.pub2>
48. De Brandt, J., Spruit, M., Hansen, D., Franssen, F., Derave, W., Sillen, M., & Burtin, C. (2017). Changes in lower limb muscle function and muscle mass following exercise-based interventions in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A review of the English-language literature. *Chronic Respiratory Disease*, 15, 182 - 219. <https://doi.org/10.1177/1479972317709642>
49. Arbillaga-Etxarri, A., Gimeno-Santos, E., Barberan-Garcia, A., Balcells, E., Benet, M., Borrell, E., Celorrio, N., Delgado, A., Jané, C., Marín, A., Martín-Cantera, C., Monteagudo, M., Montellà, N., Muñoz, L., Ortega, P., Rodríguez, D., Rodríguez-Roisín, R., Simonet, P., Torán-Monserrat, P., Torrent-Pallicer, J., Vall-Casas, P., Vilaró, J., & Garcia-Aymerich, J. (2018). Long-term efficacy and effectiveness of a behavioural and community-based exercise intervention (Urban Training) to increase physical activity in patients with COPD: a randomised controlled trial. *The European Respiratory Journal*, 52. <https://doi.org/10.1183/13993003.00063-2018>
50. Zhang, H., Hu, D., Xu, Y., Wu, L., & Lou, L. (2022). (“ERS literature update January-February 2022 - thoracic.org”) Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive

51. pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Medicine*, 54, 262 - 273. <https://doi.org/10.1080/07853890.2021.1999494>
52. Felcar, J., Probst, V., Carvalho, D., Merli, M., Mesquita, R., Vidotto, L., Ribeiro, L., & Pitta, F. (2018). ("Physical function and psychosocial outcomes after a 6-month ... - Springer") Effects of exercise training in water and on land in patients with COPD: a randomised clinical trial. *Physiotherapy*, 104 4, 408-416. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.10.009>
53. Oliveira, R., Brito, J., Ceylan, H., De Brito Soares, M., Martins, A., Vasconcelos, T., Moutão, J., & Alves, S. (2025). Characteristics of Physical Exercise Programs and Their Effects on Quality of Life and Functional Capacity in Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Scoping Review. *Medicina*, 61. <https://doi.org/10.3390/medicina61060970>
54. Zhu, Z., Muhamad, A., Omar, N., Ooi, F., Pan, X., & Ong, M. (2025). Effects of Mawangdui exercise intervention on the pulmonary function, physical fitness and quality of life in stable chronic obstructive pulmonary disease patients: A randomised controlled trial. *Complementary therapies in medicine*, 103152. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2025.103152>
55. Blondeel, A., Hermans, F., Breuls, S., Wuyts, M., Everaerts, S., De Maeyer, N., Derom, E., Janssens, W., Demeyer, H., & Troosters, T. (2025). ("KU Leuven who's who - Marieke Wuyts") A Long-Term Physical Activity Coaching Program for Patients with COPD: A Randomized Controlled Trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*. <https://doi.org/10.1164/rccm.202501-0170oc>
56. Morris, N., Walsh, J., Adams, L., & Alision, J. (2016). Exercise training in COPD: ¿What is it about intensity? *Respirology*, 21, 1185 - 1192. <https://doi.org/10.1111/resp.12864>
57. Nielsen, C., Godtfredsen, N., Molsted, S., Ulrik, C., Kallemsø, T., & Hansen, H. (2025). Supervised pulmonary tele-rehabilitation and individualized home-based pulmonary rehabilitation for patients with COPD, unable to participate in center-based programs. The protocol for a multicenter randomized controlled trial - the REPORT study. ("Supervised pulmonary tele-rehabilitation and individualized home-based ...") *PLOS ONE*, 20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312742>
58. Chen, Z., Yue, H., Gu, Y., Xie, C., J., Xie, F., Wang, G., & Yao, F. (2025). Effect of traditional Chinese exercise on pulmonary function in middle-aged and older patients with stable chronic obstructive pulmonary disease: A randomized controlled trial. *Respiratory medicine*, 107997. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2025.107997>
60. Wadell, K., Sundelin, G., Henriksson-Larsén, K., & Lundgren, R. (2004). High intensity physical group training in water--an effective training modality for patients with COPD. *Respiratory medicine*, 98 5, 428-38. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2003.11.010>
61. Zhu, Y., Zhang, Z., Du, Z., & Zhai, F. (2024). Mind–body exercise for patients with stable COPD on lung function and exercise capacity: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-69394-4>
62. Li, P., Li, J., Wang, Y., Xia, J., & Liu, X. (2021). Effects of Exercise Intervention on Peripheral Skeletal Muscle in Stable Patients With COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.766841>

63. Benzo-Iglesias, M., Rocamora-Pérez, P., Valverde-Martínez, M., García-Luengo, A., & López-Liria, R. (2023). Effectiveness of Water-Based Exercise in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23. <https://doi.org/10.3390/s23208557>
64. 23. <https://doi.org/10.3390/s23208557>
65. Acheche, A., Tounsi, M., Mekki, M., Racil, G., Tabka, O., Bchir, S., Nasr, H., Chahed, K., Padulo, J., Migliaccio, G., & Trabelsi, Y. (2025). Effects of Combined Resistance and Aerobic Training on the Inflammatory Markers in Male Patients With COPD: A Randomized Controlled Trial. *Research quarterly for exercise and sport*, 1-9. <https://doi.org/10.1080/02701367.2025.2535476>
66. 9. <https://doi.org/10.1080/02701367.2025.2535476>
67. Ward, T., Plumptre, C., Fraser-Pye, A., Dolmage, T., Jones, A., Trethewey, R., Latimer, L., Singh, S., Lindley, M., Steiner, M., & Evans, R. (2023). Understanding the effectiveness of different exercise training programme designs on VO₂peak in COPD: a component network meta- analysis. *Thorax*, 78, 1035 - 1038. <https://doi.org/10.1136/thorax-2023-220071>
68. Wouters, E., Posthuma, R., Koopman, M., Liu, W., Sillen, M., Hajian, B., Sastry, M., Spruit, M., & Franssen, F. (2020). An update on pulmonary rehabilitation techniques for patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 14, 149 - 161. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1700796>
69. 161. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1700796>
70. Sanchez-Nieto, J., Fernández-Muñoz, I., Carrillo-Alcaraz, A., & Bernabeu-Mora, R. (2021). Effectiveness of Non-Presential Individualized Exercise Training Program (NIETO) in Lower Limb Physical Performance in Advanced COPD. *Journal of Clinical Medicine*, 10. <https://doi.org/10.3390/jcm10051010>
71. 10. <https://doi.org/10.3390/jcm10051010>
72. Chen, Y., Zhang, Y., Long, X., Tu, H., & Chen, J. (2025). (“Frontiers | Effects of respiratory muscle training on respiratory ...”) Effectiveness of Virtual Reality–Complemented Pulmonary Rehabilitation on Lung Function, Exercise Capacity, Dyspnea, and Health Status in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 27. <https://doi.org/10.2196/64742>
73. Wang, H., Liu, Q., Liu, L., Liang, Q., & Zhang, X. (2023). High-intensity interval training improves the outcomes of patients with chronic obstructive pulmonary disease: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Respiratory medicine*, 107128. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2023.107128>
74. Figueiredo, R., Azambuja, A., Cureau, F., & Sbruzzi, G. (2020). Inspiratory Muscle Training in COPD. *Respiratory Care*, 65, 1189 - 1201. <https://doi.org/10.4187/respcare.07098>
75. Candia, C., Fuschillo, S., Ambrosino, P., Motta, A., Ambrosino, N., & Maniscalco, M. (2025). Exercise-based pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease: ¿What is the potential role of biomarkers? A narrative review. *Respiratory medicine*, 108282. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2025.108282>
76. Zhu, B., Xue, F., Li, M., & Chen, Y. (2025). Long-term benefits of pulmonary rehabilitation with respiratory muscle training in people with COPD: A retrospective cohort study. *Respiratory medicine*, 245, 108214. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2025.108214>

77. Cai, Y., Ren, X., Wang, J., B., & Chen, O. (2023). Effects off breathing exercises in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A network meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.04.014>
78. Souza, A., & Da Silva, L. (2024). RESPIRATORY MUSCLE TRAINING IN PEOPLE WITH
79. COPD: A SYSTEMATIZED REVIEW. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2024.100628>
80. Jian, C., Peng, X., Yang, Y., Xu, Y., Wang, L., & Cai, D. (2024). A Network Meta-Analysis on the Effects of Different Exercise Types in Patients With COPD. *Respiratory Care*, 69, 1189 - 1200. <https://doi.org/10.4187/respcare.11476>
81. Burge, A., Cox, N., Abramson, M., & Holland, A. (2020). Interventions for promoting physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *The Cochrane database of systematic reviews*, 4, CD012626. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd012626.pub2>
82. Zeng, Y., Jiang, F., Chen, Y., Chen, P., & Cai, S. (2018). Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: a literature review. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 13, 2013 - 2023. <https://doi.org/10.2147/copd.s167098>
83. Langer, D., Langer, D., Ciavaglia, C., Faisal, A., Faisal, A., Webb, K., Neder, J., Gosselink, R., Dacha, S., Dacha, S., Topalovic, M., Ivanova, A., & O'Donnell, D. (2018). Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD. *Journal of applied physiology*, 125 2, 381-392. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01078.2017>
84. Mantoani, L., Rubio, N., McKinstry, B., Macnee, W., & Rabinovich, R. (2016). Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *European Respiratory Journal*, 48, 69 - 81. <https://doi.org/10.1183/13993003.01744-2015>
85. Gao, M., Huang, Y., Wang, Q., Liu, K., & Sun, G. (2021). Effects of High-Intensity Interval Training on Pulmonary Function and Exercise Capacity in Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Advances in Therapy*, 39, 94-116. <https://doi.org/10.1007/s12325-021-01920-6>
86. De Lima, F., Cavalheri, V., Silva, B., Grigoletto, I., Uzeloto, J., Ramos, D., Camillo, C., & Ramos, E. (2020). Elastic Resistance Training Produces Benefits Equivalent to Conventional Resistance Training in People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa149>
87. Priego-Jiménez, S., Torres-Costoso, A., Guzmán-Pavón, M., Lorenzo-García, P., Lucerón-Lucas-Torres, M., & Álvarez-Bueno, C. (2022). Efficacy of Different Types of Physical Activity Interventions on Exercise Capacity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): A Network Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114539>