

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS DE EPOC.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Autor: HERNÁNDEZ ONOFRE, FERNANDO

Tutor: GAMAYO CARREÑO, GLORIA

Departamento: PATOLOGÍA Y CIRUGÍA

Curso académico 2024-2025

Convocatoria: JUNIO 2025

ÍNDICE

1-INTRODUCCIÓN	3
2-OBJETIVOS.....	6
3-MATERIAL Y MÉTODOS	7
4-RESULTADOS	9
5- DISCUSIÓN	13
6-CONCLUSIONES.....	17
7-ANEXOS	18
8- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34



RESUMEN Y PALABRAS CLAVES (CASTELLANO)

Introducción: La EPOC es una patología respiratoria crónica caracterizada por una obstrucción persistente del flujo aéreo, disnea y una disminución progresiva de la calidad de vida. Se predice que sea la tercera causa de las muertes totales en el mundo en 2030. El ejercicio físico es parte de la rehabilitación pulmonar, pero no existen unas pautas concretas para llevarlo a cabo.

Objetivos: El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es, analizar los efectos del ejercicio físico en pacientes diagnosticados de EPOC.

Material y métodos: Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed, PEDro y Cochrane Library, seleccionando ensayos clínicos publicados entre 2019 y 2025, siendo la edad media de los pacientes mayor a 60 años.

Resultados: Se incluyeron 15 artículos que analizaron diversas modalidades de entrenamiento, con una media de intervención de 10,8 semanas. Los resultados muestran que el ejercicio físico mejora significativamente la capacidad funcional, la calidad de vida, la disnea, la fuerza muscular y, en algunos casos, la capacidad ventilatoria y el tiempo hasta la primera exacerbación.

Conclusión: El ejercicio físico es una herramienta fundamental en el manejo de la EPOC, aunque es necesario establecer programas sostenibles y personalizados para prolongar sus efectos y mejorar la adherencia del paciente a largo plazo.

Palabras clave: EPOC, ejercicio físico, capacidad funcional, disnea, calidad de vida.

ABSTRACT AND KEY WORDS

Introduction: COPD is a chronic respiratory disease characterized by persistent airflow obstruction, dyspnea and a progressive decline in quality of life. It is predicted to be the third leading cause of death worldwide by 2030. Physical exercise is part of pulmonary rehabilitation, but there are no specific guidelines for its implementation.

Objectives: The main objective of this literature review is to analyze the effects of physical exercise on patients diagnosed with COPD.

Material and methods: A search was conducted in the PubMed, PEDro, and Cochrane Library databases, selective clinical trials published between 2019 and 2025, with a mean patient age over 60 years.

Results: Fifteen articles were included that analyzed various training modalities, with a mean intervention duration of 10,8 weeks. The results show that physical exercise significantly improves functional capacity, quality of life, dyspnea, muscle strength, and, in some cases, ventilatory capacity and time to first exacerbation.

Conclusion: Physical exercise is a fundamental tool in the management of COPD, although sustainable and personalized programs are needed to prolong its effects and improve patient adherence over the long term.

Keywords: COPD, physical exercise, functional capacity, dyspnea, quality of life.

1-INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un trastorno respiratorio crónico que progresa lentamente y se caracteriza por un patrón ventilatorio crónico, el cuál es rara vez reversible. (1)

Se caracteriza por una obstrucción permanente de las vías respiratorias (la relación entre el FEV1/ FVC <70%), insuficiencia respiratoria crónica y enfisema que anatómicamente podríamos definir como una destrucción de las paredes de los sacos/conductos alveolares más allá del bronquiolo terminal, con un aumento anormal en el tamaño de las vías respiratorias distales. (1)

La OMS predice que en 2030 la EPOC se convertirá en la tercera causa principal de muerte en el mundo. (2) Actualmente es la cuarta causa principal de muerte en el mundo, con aproximadamente 2,75 millones de muertes al año, o el 4,8% de todas las muertes en el planeta. En los países en desarrollo, este número está aumentando, en relación con el aumento del tabaquismo. La mortalidad es mayor en hombres que en mujeres (esto podría cambiar por el hecho de que cada vez más mujeres han comenzado a fumar en los países desarrollados), aumenta con la edad en los mayores de 45 años. La mortalidad también aumenta con la gravedad de la enfermedad. (1)

La clasificación de la enfermedad está basada en la gravedad espirométrica (grados 1-4 de GOLD), en los síntomas (GOLD A-D) y el historial de exacerbación. (2).

Los factores de riesgo para contraer la enfermedad son: (1)

-Fumador activo y pasivo.

-Factores genéticos.

-Exposición ocupacional.

-Contaminación del aire.

-Edad.

-Sexo.

-Infecciones.

-Hiperreactividad bronquial.

-Factores sociales y económicos.

Los pacientes con EPOC suelen tener comorbilidades, que se asocian con una peor calidad de vida, un mayor riesgo de ingresos hospitalarios y una mayor mortalidad. Algunas de las comorbilidades más importantes son: (2)

-Asma bronquial.

-Bronquiectasias.

-Cáncer de pulmón.

-Enfermedad cardiovascular.

-Insuficiencia cardíaca.

-Trastornos metabólicos.

-Trastornos psiquiátricos y neurológicos.

-Apnea obstructiva del sueño.

El tratamiento a realizar depende de las clasificaciones GOLD, o del problema principal en el caso individual (en términos de síntomas o exacerbaciones). El objetivo principal de las clasificaciones GOLD es proporcionar una forma de evaluar la progresión de la enfermedad y los objetivos de tratamiento de reducción de síntomas, mejora de calidad de vida y prevención de exacerbaciones. El tratamiento incluye farmacoterapia para reducir la limitación del flujo de aire y la hiperinflación para

así conseguir mejorar la disnea y reducir la probabilidad de exacerbaciones. También incluye tratamiento no farmacológico como dejar de fumar, vacunas, ejercicio físico, terapia de oxígeno a largo plazo, educación del paciente... (2,3,4)

El síntoma más común para los pacientes con EPOC es la disnea, que se define como una experiencia subjetiva de malestar respiratorio que consiste en sensaciones cualitativamente distintas que varían en intensidad. La disnea crónica disminuye la participación en la actividad física y se puede asociar con una menor calidad de vida y un aumento de la mortalidad. Debido al miedo que los pacientes refieren al padecer de disnea por la sensación de falta de aire, tratan de evitar realizar actividad física, que es el desencadenante en muchas ocasiones de este síntoma. La inactividad física es un factor de riesgo importante para los pacientes con EPOC. (5,6)

La actividad física está incluida en la rehabilitación pulmonar (RP) como la piedra angular de la misma. La RP es esencial en el manejo de la EPOC, con terapias como la educación, la fisioterapia respiratoria o el entrenamiento físico entre otras. Las directrices GOLD recomiendan actividad física regular para todos los pacientes con EPOC. La efectividad está respaldada por la evidencia de más alto nivel en cuanto a mejoras en calidad de vida, del rendimiento físico, de la fuerza y de la disnea de descanso tanto como la de esfuerzo. También tiene evidencia de buena calidad en la reducción de admisiones hospitalarias y en los síntomas de depresión y ansiedad. (4,6,8,9)

A pesar de que el entrenamiento físico tiene evidencia de alto nivel en el manejo de la EPOC, la prescripción de ejercicios en cuanto a intensidad y el tipo de los mismos para maximizar el beneficio del paciente sigue sin resolverse. Aunque la RP obtenga beneficios, se requiere de una continuidad posterior a la finalización del tratamiento ya que, las mejoras en disnea, en la depresión y en los síntomas de estrés no se mantienen en el tiempo. (7,10)

Este trabajo pretende sintetizar la evidencia científica respecto al tema a tratar intentando así esclarecer algunas incógnitas como: la duración del tratamiento, los efectos a corto y largo plazo, el tipo de entrenamiento más beneficioso, así como los efectos del entrenamiento físico en la EPOC.

2-OBJETIVOS

2.1 Pregunta PICO:

- ¿Qué efectos tiene el ejercicio físico en pacientes mayores diagnosticados de EPOC?

2.2 Objetivo general:

- Analizar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la calidad de vida de personas mayores diagnosticadas de EPOC con respecto al tiempo (corto, medio y largo plazo).

2.3 Objetivos secundarios:

- Conocer la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la capacidad funcional de las personas con EPOC con respecto al tiempo.
- Evaluar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la disnea de las personas con EPOC con respecto al tiempo.
- Analizar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la función pulmonar en las personas con EPOC con respecto al tiempo.
- Evaluar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la fuerza de las personas con EPOC con respecto al tiempo.
- Analizar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en la tolerancia al ejercicio de las personas con EPOC con respecto al tiempo.
- Descubrir si existe un uso estandarizado (tipo de ejercicios, duración...) del ejercicio físico usado en la patología.
- Descubrir la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicio físico en los ingresos hospitalarios por exacerbaciones de la patología en las personas con EPOC con respecto al tiempo.

3-MATERIAL Y MÉTODOS

El siguiente estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: **TFG.GFI.GGC.FHO.250402**.

3.1 Fuentes y búsqueda de datos

Durante los meses de enero, febrero y marzo de 2025, se efectuó una búsqueda bibliográfica a partir de la literatura científica disponible en las siguientes bases de datos: Pubmed, PEDro y Cochrane Library.

Los descriptores o palabras claves utilizadas en esta búsqueda fueron “chronic obstructive pulmonary disease”, “COPD”, “physical exercise” y “pulmonary rehabilitation”.

3.2 Estrategias de la búsqueda

La ecuación de búsqueda realizada para la obtención de artículos se planteó incluyendo los descriptores enlazados mediante el operador booleano “AND” y “OR” obteniendo como resultado la siguiente: **(“Chronic obstructive pulmonary disease” OR “COPD”) AND “physical exercise” AND “pulmonary rehabilitation”**.

En relación a PEDro, como la base de datos no permite combinar estos operadores booleanos para realizar la búsqueda, se utilizó la palabra clave “fitness training”.

La estrategia de búsqueda se ve reflejada en el apartado ANEXO II.

3.3 Criterios de inclusión

- Artículos publicados desde 2019-2025.
- La edad media de los sujetos sea superior a 60 años.
- Artículos que hablen sobre la aplicación de un programa de ejercicio físico en pacientes diagnosticados de EPOC.
- Ensayos clínicos realizados en humanos.

3.4 Criterios de exclusión

- Estudios que no describen los resultados del ensayo.
- Estudios que no describen el programa utilizado.
- Artículos que no involucran la figura del fisioterapeuta.



4-RESULTADOS

La información sobre los distintos estudios incluidos en esta revisión bibliográfica se presenta de manera detallada en el ANEXO III. En este, se proporcionan las características y un resumen de los ensayos clínicos.

Para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados se empleó la escala PEDro. (ANEXO IV)

Para conseguir los objetivos propuestos para esta investigación, que consisten en obtener información actualizada sobre los efectos del ejercicio físico en pacientes diagnosticados de EPOC, se realizó un análisis de los ensayos clínicos obtenidos en la búsqueda. La población total estudiada en los 15 ensayos obtenidos fue de 1167 personas, con una edad media de 69,0 años. (ANEXO V, Figuras 1 y 2)

El tiempo de intervención medio fue de 10,8 semanas, siendo las sesiones medias por semanas de 3,86, con una longitud media de sesión de 54 minutos.

En función de cómo se aplicó la intervención, se pueden dividir en forma convencional (de manera presencial) o no convencional (de manera telemática o usando algún tipo de aparato electrónico que incite la realización de ejercicio físico). La manera convencional se utilizó en 12 artículos y la manera no convencional en 3 artículos.

4.1- Las intervenciones usadas para realizar ejercicio físico fueron: (ANEXO V, Tabla 1)

-Entrenamiento aeróbico: utilizando el caminar, caminar en rampa hacia abajo y la bicicleta.

-Entrenamiento de fuerza: usando el blood flow restriction (BFR), entrenamientos utilizando el método baja carga-altas repeticiones, entrenamiento mediante ejercicios excéntricos y entrenamiento convencional de fuerza.

-Entrenamiento respiratorio: utilizando el dispositivo PowerBreathe Medic y el dispositivo IMT Technologies.

4.1.1- Entrenamiento aeróbico:

-Caminar y bicicleta: utilizado en 14 artículos (11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,25), obteniendo beneficios en 13 de los 14, en el artículo que no se consiguen mejoras (15), no se observan empeoras en los pacientes.

-Caminar en rampa hacia abajo: utilizado en 1 artículo (21), obteniendo mejoras en la capacidad funcional de los pacientes, sin observar diferencias con el grupo control que caminaba de forma tradicional.

4.1.2- Entrenamiento de fuerza:

-BFR: utilizado en un artículo (13), se obtienen mejoras en la capacidad funcional y en calidad de vida, sin observar diferencias con el grupo control que realizaba el entrenamiento sin utilizar el BFR.

-Entrenamiento baja carga-altas repeticiones: utilizado en un artículo (18), obteniendo mejoras en la capacidad funcional, en calidad de vida y en fuerza de las extremidades, sin observar diferencias con el grupo control que no utilizaba el método baja carga-altas repeticiones.

-Entrenamiento con ejercicios excéntricos: utilizados en un artículo (14), obteniendo mejoras en la capacidad funcional y en la fuerza de cuádriceps, siendo mayor la fuerza ganada de cuádriceps en el grupo que realizó ejercicios excéntricos que en el resto de grupos.

-Entrenamiento de fuerza convencional: utilizado en un artículo (15), obteniendo mejoras en la disnea, en calidad de vida y en el tiempo para la primera exacerbación. No obtuvieron mejoras en la capacidad funcional.

4.1.3- Entrenamiento respiratorio:

-PowerBreathe Medic e IMT Technologies: utilizado en un artículo (11), obteniendo mejoras en la capacidad funcional y en la capacidad ventilatoria, observando mayores mejoras en la capacidad ventilatoria en el grupo que realizó ejercicios respiratorios con los dispositivos mencionados, respecto al grupo que no realizó el entrenamiento respiratorio con estos dispositivos.

4.2- Los resultados fueron medidos en:

-Capacidad funcional: medidos en 14 artículos (11,12,13,14,15,16,17,18,20,21,22,23,24,25), esta capacidad fue evaluada mediante los siguientes tests: 6MWT, 3MWT, 2MWT, TUG, ESWT, ISWT, STST y CPET.

Se encontraron mejoras en 13 artículos (11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25), no se encontraron mejoras en un artículo (15), aunque no se encontró empeoramiento en la capacidad funcional.

-Disnea: medida en 5 artículos (15,16,17,21,22), este síntoma fue evaluado mediante los siguientes tests: mMRC, SGRQ y Dyspnoea-12.

Se encontraron mejoras en los 5 artículos mencionados anteriormente.

-Capacidad ventilatoria: medida en 3 artículos (11,12,21), esta capacidad fue evaluada mediante: Maximal inspiratory pressure y CPET.

Se encontraron mejoras en dos artículos (11,21), no se encontraron mejoras en un artículo (12), aunque no se observó empeoramiento en la capacidad ventilatoria.

-Calidad de vida: medida en 10 artículos (13,15,16,17,18,20,21,22,23,25), fue evaluada mediante: CAT, SGRQ, CCQ y CRQ.

Se encontraron mejoras en 9 artículos (13,15,16,17,18,20,21,22,25), no se encontraron mejoras en un artículo (23), aunque no se observó empeoramiento en la calidad de vida.

-Fuerza: medida en 4 artículos (14,18,20,24), evaluada mediante quadriceps peak torque.

Se encontraron mejoras en los 4 artículos mencionados anteriormente.

-Tiempo para la primera exacerbación: medido en 2 artículos (15,19).

Se encontraron mejoras en ambos artículos.

-Actividad diaria: medida en un artículo (24), evaluada mediante daily steps.

Se encontraron mejoras en el artículo mencionado anteriormente.

Los beneficios nombrados anteriormente no son mantenidos a largo plazo salvo en un artículo (23), donde la mejora en calidad de vida es mantenida, pero en un plazo no superior a un año.



5- DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica ha tratado de analizar y actualizar la información respecto al uso del ejercicio físico en pacientes diagnosticados de EPOC.

En relación con nuestro objetivo general, se han obtenido resultados favorables sobre el uso del ejercicio como parte fundamental del tratamiento en la evolución de la patología.

La población estudiada presentó características similares, con los síntomas más frecuentes de la EPOC, donde la edad media de los pacientes fue de 69 años.

Las intervenciones fueron divididas en convencionales y no convencionales. La gran mayoría se realizaron de manera convencional. La manera no convencional podría abrir una oportunidad para personas con dificultades para transportarse hacia el centro asignado para realizar el tratamiento. Es necesaria más evidencia sobre este tipo de intervención para poder comparar las ventajas y desventajas con el método convencional.

Respecto al tiempo de la intervención, se utilizan una gran variedad de los mismos, desde una duración de dos semanas (13), hasta un año de tratamiento (23). La duración más frecuente fue de 12 semanas con 3-4 sesiones a la semana, con una duración de 54 minutos de media en cada sesión.

Un artículo (16) utilizó dos duraciones distintas de tratamiento, de 8 semanas y 12 semanas respectivamente, para comparar los beneficios de ambas duraciones. Se encontraron mejoras similares a corto plazo en calidad de vida y capacidad funcional, pero el grupo que realizó un tratamiento durante 12 semanas obtuvo un mayor mantenimiento en la calidad de vida.

Las distintas maneras de realizar el ejercicio físico fueron utilizando el entrenamiento aeróbico, entrenamiento de fuerza y el entrenamiento respiratorio.

El entrenamiento aeróbico fue el más utilizado, ya sea caminando o en bicicleta, se utilizó en los 15 artículos, obteniendo resultados beneficiosos en todos, salvo en uno (15), en el cuál no se observó

empeora de los pacientes. Este tipo de entrenamiento ha conseguido mejoras en la capacidad funcional, disnea, capacidad ventilatoria y en la calidad de vida de los pacientes.

El entrenamiento de fuerza fue utilizado en diez artículos, se realizaron mediante BFR, ejercicios excéntricos, entrenamiento de baja carga-altas repeticiones y entrenamiento de fuerza convencional.

El BFR se utilizó en un artículo (13), en el cual se obtuvieron mejoras en la capacidad funcional y en la calidad de vida, pero no se observaron mejoras respecto al grupo que lo realizaba de manera convencional. Al obtenerse las mismas mejoras que en el grupo tradicional, el método BFR puede ser una buena opción para conseguir mejoras sin tener que realizar los ejercicios con un peso grande, para pacientes que presenten problemas en las articulaciones.

El entrenamiento mediante ejercicios excéntricos se utilizó en un artículo (14), obteniendo mejoras en capacidad funcional y en la fuerza de cuádriceps, siendo mayor la mejora producida en fuerza de cuádriceps en el grupo que trabajó mediante ejercicios excéntricos, por lo que este método de entrenamiento puede ser de gran utilidad para mejorar la fuerza de grupos musculares.

El entrenamiento de baja carga-altas repeticiones se utilizó en un artículo (18), consiguiendo mejoras, pero sin observarse beneficios respecto al grupo que realizó el entrenamiento de forma tradicional.

El entrenamiento de fuerza de forma convencional, utilizado en un artículo (15), observó mejoras en la disnea, calidad de vida y tiempo para la primera exacerbación, aunque no obtuvo mejoras en la capacidad funcional.

El entrenamiento respiratorio fue utilizado en un artículo (11), se observaron mejoras significativas respecto al grupo que no realizaba este tipo de entrenamiento en la capacidad ventilatoria, por lo que es una buena opción para mejorar esta capacidad, la cual no se ha visto mejorada por otro tipo de entrenamiento.

Los efectos causados por las intervenciones fueron medidos mediante tests específicos, utilizados para analizar objetivamente los resultados de las intervenciones en la capacidad funcional, disnea, capacidad ventilatoria, calidad de vida, fuerza, tiempo para la primera exacerbación y actividad diaria.

La capacidad funcional mejoró en 13 de los 14 artículos que midieron esta capacidad, por lo que podemos interpretar que el ejercicio físico mejora la misma. (11,12,13,14,16,17,18,20,21,22,23,24,25)

La disnea, la cuál es uno de los síntomas más importantes y característicos de pacientes diagnosticados de EPOC, mejoró en los 5 artículos que la midieron. (15,16,17,21,22)

La capacidad ventilatoria mejora en dos artículos (11,21), en el otro artículo en el que se analiza esta capacidad (12), no se encuentran mejoras. En el artículo que se encuentran mejoras (11), se utilizan los dispositivos PowerBreathe Medic e IMT Technologies, por lo que realizar un entrenamiento usando estos dispositivos podría conseguir buenos resultados en la capacidad ventilatoria de los pacientes.

En relación con la calidad de vida, la cual refleja de manera objetiva cómo afecta la enfermedad a su vida, se encontraron mejoras en 9 de 10 artículos en los que la midieron (13,15,16,17,18,20,21,22,25). Debido a estos resultados se puede interpretar que el ejercicio físico puede mejorar la calidad de vida de los pacientes, un aspecto importante.

La fuerza se ve mejorada en todos los artículos en los que es medida. (14,18,20,24)

El tiempo hasta la primera exacerbación, mejora en los artículos en el que lo miden (15,19). El ejercicio físico podría retrasar el tiempo hasta la primera exacerbación según estos dos artículos, pero se necesitan más estudios que respalden estos resultados.

La actividad diaria solo fue medida en un artículo (24), en él se encontró un incremento en los daily steps de los pacientes que realizaron ejercicio físico.

A pesar de que los resultados son casi todos positivos, hay que recalcar que ninguna de las mejoras que se obtienen se mantienen en el tiempo a largo plazo, salvo en un artículo (23) donde las mejoras se mantienen más en el tiempo que en el resto de artículos, pero sin llegar al año. Este artículo fue el que

llevó a cabo el tratamiento durante un año completo, por lo que nos podría sugerir que a mayor tiempo de tratamiento, más tiempo se mantienen las mejoras. Para corroborar esta hipótesis hace falta mucha más evidencia acerca de este tema.

Tratándose de una enfermedad como la EPOC, una enfermedad crónica y progresiva, es comprensible que los beneficios no se alarguen en el tiempo. Debido a esto, es fundamental realizar una educación del paciente, en aspectos como el mantenimiento de la actividad física durante el resto de su vida, para así conseguir que los resultados obtenidos mediante el ejercicio físico no desaparezcan. La educación recibida por el paciente ha de ser personalizada e individualizada, adaptando las prescripciones y consejos a las posibles limitaciones y restricciones de cada paciente.

La pregunta sobre qué tipo de intervención (tipo de entrenamiento, dosificación...) es más efectiva, depende en función de los objetivos que nos planteemos con el paciente. El entrenamiento aeróbico ha obtenido mejoras en la capacidad funcional, disnea, capacidad ventilatoria y en la calidad de vida de los pacientes. Respecto a la fuerza, el entrenamiento mediante ejercicios excéntricos parece ser una buena opción según los resultados obtenidos en un artículo (14). El uso de dispositivos como el PowerBreathe Medic o el IMT Technologies parece conseguir buenos resultados en la capacidad ventilatoria (11). En relación con el tiempo de tratamiento, un estudio (16) obtiene mejores resultados en un programa de 12 semanas que en uno de 8 semanas, por lo que sugiere que un programa de mayor duración se obtienen mayores beneficios, pero este tiempo depende de la disponibilidad de cada centro o cada paciente para realizarlo. Una combinación de estos métodos de entrenamiento podría suponer la mejor manera de realizar el tratamiento.

En cuanto a las limitaciones de este estudio, cuyo propósito es analizar el efecto del ejercicio físico en pacientes diagnosticados de EPOC, la principal podría ser la heterogeneidad de las intervenciones. Por lo tanto, se necesitan más estudios en este campo, con intervenciones más homogéneas, para determinar cuál podría ser el tratamiento óptimo para los pacientes de EPOC.

6-CONCLUSIONES

Una vez finalizada esta revisión bibliográfica obtenemos las siguientes conclusiones:

-El ejercicio físico para pacientes diagnosticados de EPOC, es un procedimiento eficaz para conseguir mejoras en la capacidad funcional, disnea, capacidad ventilatoria, calidad de vida, fuerza, en el tiempo para la primera exacerbación y en la actividad diaria.

-Las mejoras no se mantienen a largo plazo en el tiempo, por lo que la educación al paciente en realización de ejercicio físico es una parte fundamental del tratamiento.

-El entrenamiento de fuerza mediante ejercicios excéntricos, parece conseguir mayores beneficios en la fuerza de grupos musculares del paciente.

-El uso de dispositivos como el PowerBreathe Medic y el IMT Technologies podría conseguir mejoras en la capacidad ventilatoria de los pacientes.

-El ejercicio físico parece retrasar la aparición de la primera exacerbación en los pacientes.

-Es necesario profundizar en el estudio de las intervenciones utilizadas durante el ejercicio físico, para conocer el tratamiento óptimo en pacientes con EPOC.

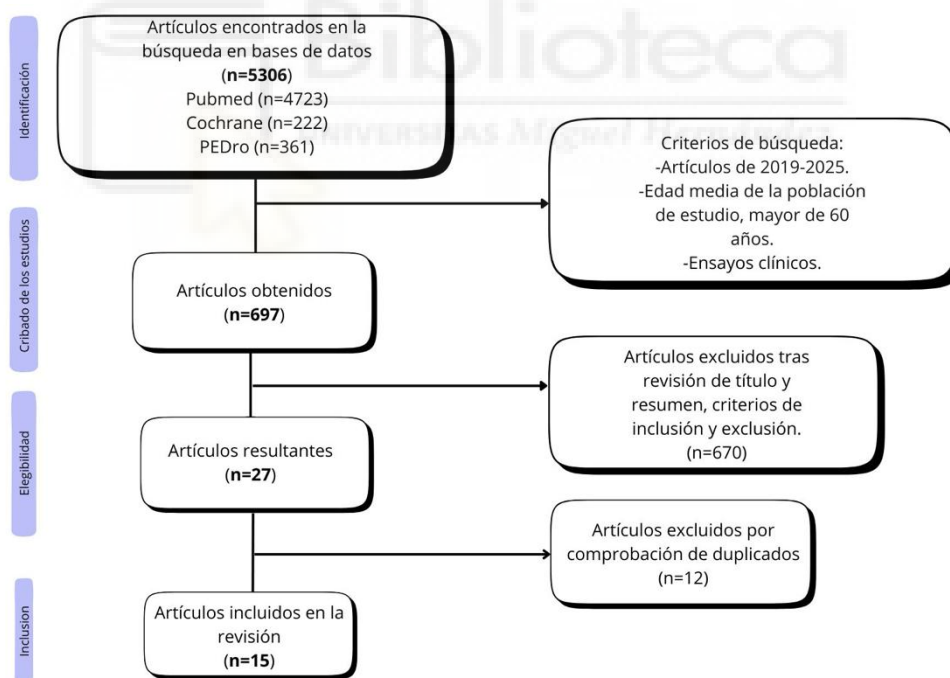
7-ANEXOS

ANEXO I- TABLA DE ABREVIATURAS

EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
RP	Rehabilitación pulmonar
FEV1	Volumen espiratorio forzado en 1 segundo
FVC	Capacidad vital forzada
6MWT	6 minutes walk test
2MWT	2 minutes walk test
3MWT	3 minutes walk test
TUG	Timed up and go
ESWT	Endurance shuttle walking test
ISWT	Incremental shuttle walking test
STST	Sit to stand test
CPET	Cardiopulmonary exercise tolerance
mMRC	Escala de disnea modificada del Medical Research Council
SGRQ	Saint George Respiratory Questionnaire
CAT	COPD Assessment Test
CCQ	Clinical COPD Questionnaire

CRQ	Chronic Respiratory Disease Questionnaire
IMT TECHNOLOGIES	Inspiratory Muscle Trainer
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease

ANEXO II- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA Y OBTENCIÓN DE RESULTADOS



ANEXO III- TABLA DESCRIPTIVA SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Nombre	Autor y año	Tipo Artículo	Población	Intervención	Dosificación	Medición	Resultado
Effects of specific inspiratory and muscle training combined with whole-body endurance training program on balance in COPD patients.	Tounsi B et.al 2021	Ensayo clínico	Número total: 32 Grupo control (GC): 16 Edad media: 63 Grupo experimental (GE): 16 Edad media: 62	Entrenamiento aeróbico y entrenamiento de los músculos inspiratorios.	8 semanas 3 sesiones a la semana de entrenamiento aeróbico 30 min 8 semanas 1 sesión al día 30 respiraciones	Berg Balance Scale (BBS) Timed up and go (TUG) Maximal inspiratory pressure Six-minute walk test (6MWT)	GE: Mejora en BBS Mejora en TUG Mejora en la presión máxima inspiratoria Mejora en 6MWT GC: Mejora en BBS Mejora en TUG Mejora en 6MWT
Impact of exercise training	Neunhäuserer	Ensayo clínico	Número total: 29	Entrenamiento aeróbico.	12 semanas 3 veces a la semana	Capacidad de ejercicio	Mejora en la capacidad de ejercicio

and supplemental oxygen on submaximal exercise performance in patients with COPD.	D et.al 2020		Edad media: 63,5		31 minutos	Respuesta cardiocirculatoria Respuesta ventilatoria Respuesta metabólica	No mejora significativa en el sistema cardiocirculatorio No mejora significativa en la adaptación metabólica No efecto en respuesta ventilatoria
Effect on muscle strength after blood flow restriction resistance exercise in early in-patient rehabilitation of post chronic obstructiv	Lau C et.al 2023	Ensayo clínico	Número total: 45 GE: 20 pacientes Edad media: 74,9 años GC: 25 pacientes Edad media: 77,4 años	Entrenamiento aeróbico y de fuerza con blood flow restriction (BFR).	2 semanas 5-6 veces a la semana	6MWT CAT	Mejora en 6MWT Mejora en puntuación CAT No diferencias significativas entre ambos grupos

e pulmonar y disease actúe exacerbac ión.							
Effects of combined endurance and resistance training on muscle function and functional performan ce in patients with chronic obstructiv e pulmonar y disease.	Pancer a S et.al 2024	Ensayo clínico	Número total: 13 G1: 8 pacientes Edad media: 66,2 años G2: 5 pacientes Edad media: 70,4 años	Entrenamie nto aeróbico y de fuerza excéntrica	4 semanas 5 días a la semana	6MWT MRC Quadriceps peak torque	Mejora en 6MWT, no diferencias entre grupos Mejora en MRC, no diferencias entre grupos Mejora en la fuerza de cuadríceps, mayor mejora en el grupo excéntrico (1)

Effect of short-course exercise training on the frequency of exacerbations and physical activity in patients with COPD.	Ko F et.al 2020	Ensayo clínico	Número total: 123 GE: 63 pacientes Edad media: 76 años GC: 60 pacientes Edad media: 74 años	Entrenamiento aeróbico y de fuerza.	4-8 semanas 1-2 a la semana 2 horas	6MWT CAT Tiempo a la primera readmisión al hospital por exacerbación mMRC score SGRQ scores Symptom	Aumenta el tiempo hasta la primera readmisión Mejora en mMRC score Mejora en SGRQ symptom No significantes mejora en 6MWT
Effect of pulmonary rehabilitation on duration of exercise capacity and health-	Obispo J et.al 2024	Ensayo clínico	Número total: 66 G 12 semanas: 33 pacientes Edad media: 69 años G 8 semanas: 33	Entrenamiento aeróbico.	12 semanas u 8 semanas 2 veces por semana	6MWT Endurance shuttle walk test (ESWT) CAT SGRQ	Mejora en ESWT similar 6MWT mejora similar SGRQ mejora más en el grupo de 12 semanas CAT mejora Mejoras similares a largo plazo, aunque mejor

related quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease.			Edad media: 68 años				mantenimiento en el grupo de 12 semanas en SGRQ
Effects and long-term outcomes of endurance versus resistance training as an adjunct to standard medication in patients with	Cui S et.al 2024	Ensayo clínico	Número total: 366 G 1: 132 pacientes Edad media: 73,75 años G 2: 122 pacientes Edad media: 75,02 años G 3: 112 pacientes	Entrenamiento aeróbico y de fuerza.	12 semanas 3 veces por semana	3MWT SGRQ mMRC CAT	Mejora en SGRQ, no diferencias entre grupos Mejora en 3MWT, mayor mejora en el G2 Mejora en CAT, no diferencias entre grupos Mejora en mMRC, no diferencias entre grupos

stable COPD.			Edad media: 74,05 años				
Effects of low-load/high-repetition resistance training on exercise capacity, health status, and limb muscle adaptation in patients with severe COPD.	Nyberg A et.al 2021	Ensayo clínico	Número total: 33 G1: 16 pacientes Edad media: 66 años G2: 17 pacientes Edad media: 65 años	Entrenamiento aeróbico y de fuerza de poca carga y muchas repeticiones .	8 semanas 3 veces por semana 70 minutos	6MWT CAT Fuerza de las extremidades	Mejora en 6MWT, no diferencias entre grupos Mejora en CAT, no diferencias entre grupos Mejora en la fuerza de extremidades, no diferencias entre grupos
The impact of COPD exacerbations in the year	Wagelink B et.al 2020	Ensayo clínico	Número total: 166 G1: 80 pacientes	Entrenamiento aeróbico y de fuerza.	8 semanas 5 veces a la semana 30 minutos	Frecuencia de exacerbaciones Severidad de las	No diferencias entre grupos en la frecuencia y la severidad de las exacerbaciones.

following pulmonar y rehabilitat ion.			Edad media: 69,6 años G2: 86 pacientes Edad media: 68,4 años			exacerbacion es	Los pacientes que completaron al menos el 70% de sesiones, tienen menos probabilidad de tener una exacerbación
A home- based multimedi a pulmonar y rehabilitat ion program improves clinical symptoms and physical performan ce of patients with chronic	Santiw orakul A et.al 2021	Ensayo clínico	Número total: 20 GE: 10 pacientes Edad media: 69,20 años GC: 10 pacientes Edad media: 67,40 años	Entrenamie nto aeróbico y de fuerza.	8 semanas 3 veces por semana	6MWT Fuerza de las extremidades Clinical COPD questionnaire (CCQ)	Mejora en CCQ Mejora en 6MWT Mejora en fuerza de cuádriceps No diferencias entre grupos en 6MWT, CCQ y en fuerza de las extremidades.

obstructive pulmonary disease.							
Effects of downhill walking in pulmonary rehabilitation for patients with COPD.	Augusto C et.al 2020	Ensayo clínico	Número total: 35 GE: 18 pacientes Edad media: 62 años GC: 17 pacientes Edad media: 62 años	Entrenamiento basado en andar en rampa hacia abajo.	10 semanas 3 veces a la semana 60-90 minutos	6MWT CAT mMRC Cardiopulmonary exercise tolerance (CPET)	Mejora en 6MWT, no diferencias entre grupos Mejora en CAT y mMRC Mejora en CPET
Oxygen compared to air during exercise training in COPD with exercise-induced	Alison J et.al 2019	Ensayo clínico	Número total: 78 G1: 42 pacientes Edad media: 69 años G2: 36 pacientes	Entrenamiento aeróbico.	8 semanas 3 veces a la semana 40 min	ESWT Chronic respiratory disease questionnaire (CRQ)	Mejora en ISWT, CRQ, Dyspnoea-12 y CRQ, sin diferencias entre grupos.

desaturati on.			Edad media: 69			Incremental shuttle walk test (ISWT) Dyspnoea-12	
Communi ty-based post- rehabilitat ion exercise in COPD.	Butler S et.al 2020	Ensayo clínico	Número total: 70 GE: 38 pacientes Edad media: 68 años GC: 32 pacientes Edad media: 69 años	Entrenamie nto aeróbico y de fuerza.	1 año 2 veces a la semana 60 minutos	6MWT CRQ Duke activity status index (DASI)	Mejora en 6MWT, mantenida en el tiempo. No mejora significativa en CRQ y DASI
Initiating exercise training early during the hospitalis ation for an exacerbati	Tahira h F et.al 2020	Ensayo clínico	Número total: 38 Edad media: 64 años GE: 20 pacientes	Entrenamie nto aeróbico y de fuerza.	Durante la hospitalizac ión 2 veces al día 30 minutos	2MWT Fuerza de cuádriceps Sit to stand test (STST)	Mejoras en 2MWT, fuerza de cuádriceps, STST, TUG test y daily steps. Mayores mejoras en 2MWT y fuerza de cuádriceps

on of chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity and quadriceps strength.			GC: 18 pacientes			Timed up and go (TUG) Daily steps	
Timing of pulmonary rehabilitation in readmitted patients with severe chronic obstructive pulmonary disease.	Güell Rous M et.al 2021	Ensayo clínico	Número total: 53 G1: 26 pacientes Edad media: 74 años G2: 27 pacientes Edad media: 71,3 años	Entrenamiento aeróbico y de fuerza.	12 semanas 23 sesiones	CRQ Número de exacerbaciones 6MWT CAT CRQ	Similar número de exacerbaciones. Mejora CRQ, 6MWT, CAT y CRQ, pero no se mantiene en el tiempo

**ANEXO IV- ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA:
Physiotherapy Evidence Database (PeDro)**

AUTOR Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Tounsi B et.al 2021	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Neunhäuserer D et.al 2020	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	7
Lau C et.al 2023	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	5
Pancera S et.al 2024	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	7
Ko F et.al 2020	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Obispo J et.al 2024	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	7
Cui S et.al 2024	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	7
Nyberg A et.al 2021	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+	5
Wageck B et.al 2020	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5
Santiworakul A et.al 2021	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5
Augusto C et.al 2020	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	5
Alison J et.al 2019	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10
Butler S et.al 2020	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	7
Tahirah F et.al 2020	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	7
Güell Rous M et.al 2021	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	6
MEDIA												6.53
Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.												
Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.												
Criterio 3. La asignación fue oculta												
Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes												
Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.												
Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.												
Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.												
Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.												
Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar".												
Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.												
Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.												
(+) = PRESENTE (-)=AUSENTE												

Se incluye un criterio adicional (1) relacionado con la validez externa ("Aplicabilidad del ensayo"). El cual no se tendrá en cuenta en el cálculo de la puntuación final

INTERPRETACIÓN: Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.

ANEXO V- GRÁFICOS Y TABLAS DE RESULTADOS

Figura 1: Gráfica de número de sujetos por estudio.

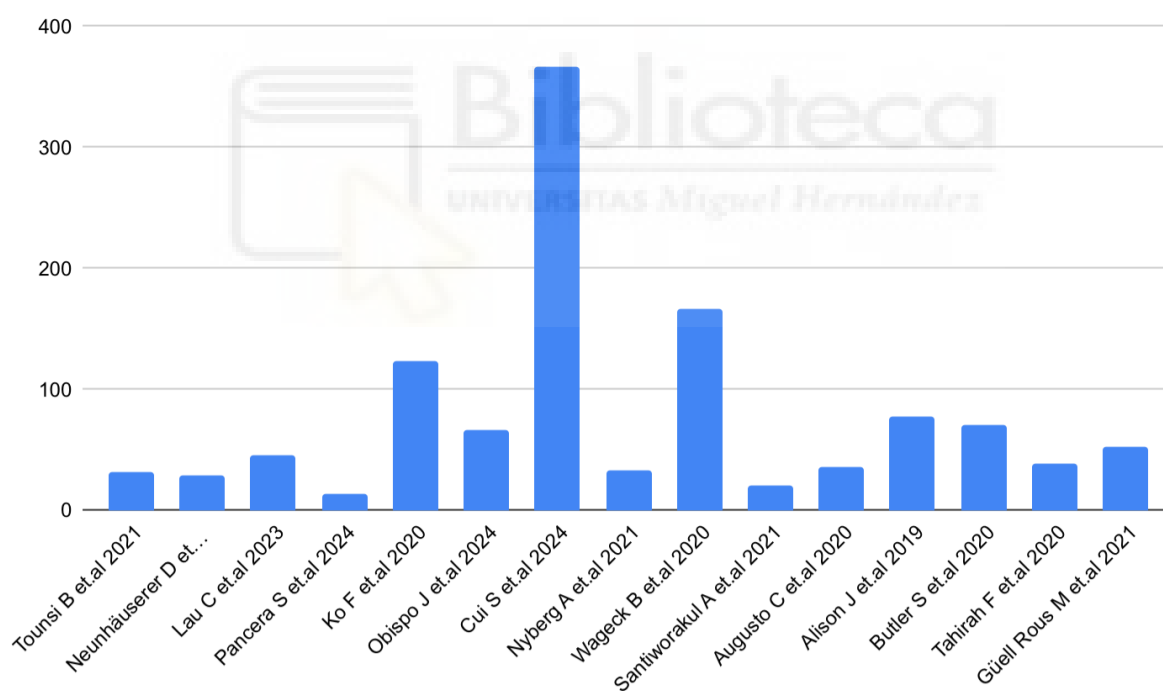


Figura 2: Gráfica de edad media de sujetos por estudio.

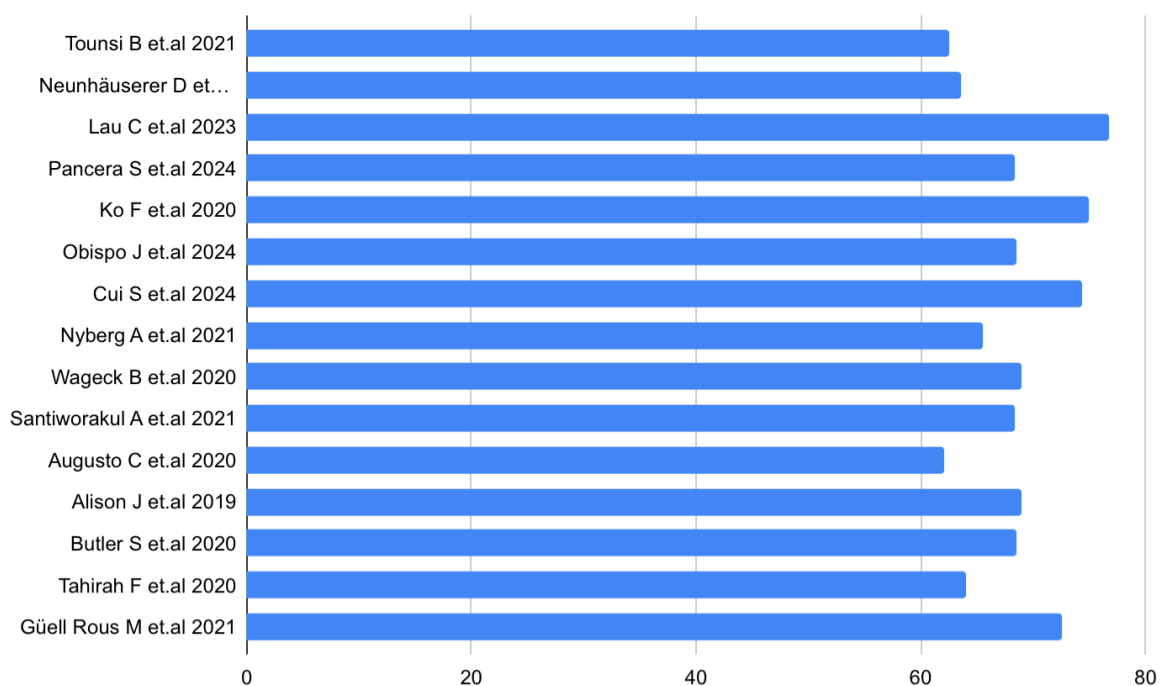


Tabla 1: Tabla de intervenciones.

Artículo	EA	EMI	EF	EF-E	EF-PCMR	EF-BFR
Tounsi B et.al 2021	✓	✓				
Neunhäuserer D et.al 2020	✓					
Lau C et.al 2023	✓					✓
Pancera S et.al 2024	✓			✓		
Ko F et.al 2020	✓		✓			
Obispo J et.al 2024	✓					

Cui S et.al 2024	✓		✓			
Nyberg A et.al 2021	✓				✓	
Wageck B et.al 2020	✓		✓			
Santiworakul A et.al 2021	✓		✓			
Augusto C et.al 2020	✓					
Alison J et.al 2019	✓					
Butler S et.al 2020	✓		✓			
Tahirah F et.al 2020	✓		✓			
Güell Rous M et.al 2021	✓		✓			

EA (entrenamiento aeróbico); EMI (entrenamiento musculatura inspiratoria); EF (entrenamiento de fuerza); EF-E (entrenamiento de fuerza excéntrica); EF-PCMR (entrenamiento de fuerza con poca carga-muchas repeticiones); EF-BFR (entrenamiento de fuerza utilizando el dispositivo BFR).

8- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Raheison C, Girodet PO. Epidemiology of COPD. Eur Respir Rev. 2009;18(114):213–21.
2. Kahnert K, Jörres RA, Behr J, Welte T. The Diagnosis and Treatment of COPD and Its Comorbidities. Dtsch Arztebl Int. 2023;120(25):434–44.
3. Troosters T, Janssens W, Demeyer H, Rabinovich RA. Pulmonary rehabilitation and physical interventions. Eur Respir Rev. 2023;32(168):220222.
4. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary rehabilitation and physical training in chronic obstructive pulmonary disease. Dtsch Arztebl Int. 2018;115(8):117–23.
5. O'Donnell DE, Milne KM, James MD, de Torres JP, Neder JA. Dyspnea in COPD: New Mechanistic Insights and Management Implications. Adv Ther. 2020;37(1):41–60.
6. Xiang X, Huang L, Fang Y, Cai S, Zhang M. Physical activity and chronic obstructive pulmonary disease: a scoping review. BMC Pulm Med. 2022;22(1):301.

7. Qiao Z, Kou Z, Zhang J, Lv D, Cui X, Li D, et al. Optimal intensity and type of aerobic lower limb training for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and network meta-analysis of RCTs. *Adv Ther Respir Dis*. 2025;19:17534666251323190.
8. Zeng Y, Jiang F, Chen Y, Chen P, Cai S. Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: a literature review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2018;13:2013–23.
9. Kjærgaard J, Juhl CB, Lange P, Wilcke T. Adherence to early pulmonary rehabilitation after COPD exacerbation and risk of hospital readmission: a secondary analysis of the COPD-EXA-REHAB study. *BMJ Open Respir Res*. 2020;7(1):e000582.
10. Yohannes AM, Dryden S, Casaburi R, Hanania NA. Long-term benefits of pulmonary rehabilitation in COPD patients: a 2-year follow-up study. *Chest*. 2021;159(3):967–74.
11. Tounsi B, Acheche A, Lelard T, Tabka Z, Trabelsi Y, Ahmaidi S. Effects of specific inspiratory muscle training combined with whole-body endurance training program on balance in COPD patients: Randomized controlled trial. *PLoS One*. 2021;16(9):e0257595.
12. Neunhäuserer D, Reich B, Mayr B, Kaiser B, Lamprecht B, Niederseer D, et al. Impact of physical training and supplemental oxygen on submaximal exercise performance in COPD patients. *Scand J Med Sci Sports*. 2021;31(3):710–9.
13. Lau CW, Leung SY, Wah SH, Yip CW, Wong WY, Chan KS. Effect on muscle strength after blood flow restriction resistance exercise in early rehabilitation of post-acute exacerbation of

chronic obstructive pulmonary disease: A single-blind randomized controlled study. *Chronic Respir Dis*. 2023;20:14799731231211845.

14. Pancera S, Lopomo NF, Porta R, Sanniti A, Buraschi R, Bianchi LNC. Effects of combined eccentric resistance and endurance training on muscle function and functional performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2024;105(3):470–9.
15. Ko FW, Tam W, Siu EHS, Chan KP, Ngai JC, Ng SS, et al. Effect of short-term exercise training on exacerbation frequency and physical activity in patients with COPD: A randomized controlled trial. *Respirology*. 2021;26(1):72–9.
16. Bishop JA, Spencer LM, Dwyer TJ, McKeough ZJ, McAnulty A, Leung R, et al. Effect of pulmonary rehabilitation duration on exercise capacity and health-related quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease (PuRe Duration trial): A randomized controlled equivalence trial. *Respirology*. 2025;30(1):41–50.
17. Cui S, Ji H, Li L, Zhu H, Li X, Gong Y, et al. Long-term effects and outcomes of resistance versus endurance training as adjuncts to standard medication in patients with stable COPD: A multicenter randomized trial. *BMC Pulm Med*. 2024;24(1):196.
18. Nyberg A, Martin M, Saey D, Milad N, Patoine D, Morissette MC, et al. Effects of low-load/high-repetition resistance training on exercise capacity, health status, and limb muscle adaptation in severe COPD: A randomized controlled trial. *Chest*. 2021;159(5):1821–32.

19. Wageck B, Cox NS, McDonald CF, Burge AT, Mahal A, Hill CJ, et al. Impact of COPD exacerbations in the year after pulmonary rehabilitation: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2020;15:3423–31.
20. Santiworakul A, Piya-amornphan N, Jianramas N. A home-based multimedia pulmonary rehabilitation program improves clinical symptoms and physical performance of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(21):11479.
21. Camillo CA, Osadnik CR, Burtin C, Everaerts S, Hornikx M, Demeyer H, et al. Effects of downhill walking in pulmonary rehabilitation for patients with COPD: a randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2020;56(3):2000639.
22. Alison JA, McKeough ZJ, Leung RWM, Holland AE, Hill K, Morris NR, et al. Oxygen compared to air during exercise training in COPD with exercise-induced desaturation. *Eur Respir J*. 2019;53(5):1802429.
23. Butler SJ, Desveaux L, Lee AL, Beauchamp MK, Brusco NK, Wang W, et al. Randomized controlled trial of community-based, post-rehabilitation exercise in COPD. *Respir Med*. 2020;174:106195.
24. Mirza FT, Jenkins S, Harrold M, Othman SK, Ismail R, Tengku Ismail TS, Hill K. Initiating exercise training early during the hospitalisation for an exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity and quadriceps strength: a randomised controlled trial. *Chron Respir Dis*. 2020;17:1479973120952679.

25. Güell-Rous MR, Morante-Vélez F, Flotats-Farré G, Paz-Del Río LD, Closa-Rusínés C, Ouchi-Vernet D, et al. Timing of pulmonary rehabilitation in readmitted patients with severe chronic obstructive pulmonary disease: A randomized clinical trial. *COPD*. 2021;18(1):26–34.

