

REVISIÓN

Eficacia de la tele-rehabilitación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica: una revisión sistemática

Efficacy of tele-rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review

M.J. Vinolo-Gil^{1,2,3}, C. Herrera-Sánchez¹, F.J. Martín-Vega¹, R. Martín-Valero⁴, G. Gonzalez-Medina^{1,3}, V. Pérez-Cabezas¹

RESUMEN

La pandemia de la COVID-19 ha requerido el uso de nuevas tecnologías para realizar las sesiones de rehabilitación en la EPOC de manera telemática. El objetivo de esta revisión sistemática fue analizar la evidencia disponible sobre la eficacia de la telerehabilitación en pacientes con EPOC. Se consultaron las bases de datos PubMed, WOS, PEDro y Cochrane. La revisión incluyó nueve ensayos clínicos, el 55,5% con buena calidad metodológica.

Los métodos de telerehabilitación más utilizados fueron las aplicaciones o software para realizar video-llamadas a tiempo real, visualizar los ejercicios y registrar los progresos conseguidos.

La telerehabilitación fue tan eficaz como la rehabilitación pulmonar ambulatoria, obteniendo mayores beneficios en capacidad funcional, autoeficacia, salud mental, exacerbaciones y visitas a urgencias, siendo una opción rentable y con alta satisfacción del paciente. El pequeño número de estudios y la variedad de métodos de telerehabilitación limitan el valor de la evidencia obtenida.

Palabras clave. Telemedicina. Fisioterapia. EPOC. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has required the use of new technologies to carry out rehabilitation sessions for COPD remotely. The aim of this systematic review was to analyse the available evidence on the efficacy of telerehabilitation in COPD patients. PubMed, WOS, PEDro and Cochrane databases were consulted. The systematic review included nine clinical trials, 55.5% of which display good methodological quality.

The most commonly used rehabilitation methods were applications or software for real-time video-calls, visualisation of exercises and recording progress.

TR was as effective as outpatient pulmonary rehabilitation, with greater benefits in functional capacity, self-efficacy, mental health, exacerbations and emergency care visits, offering a cost-effective option with high patient satisfaction. The small number of studies and the variety of rehabilitation methods examined limit the value of the evidence obtained.

Keywords: Telerehabilitation. Telemedicine. Physiotherapy. COPD. Chronic obstructive pulmonary disease.

1. Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Facultad de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Cádiz. España.
2. Unidad de Gestión Clínica de Rehabilitación. Distrito Sanitario Bahía de Cádiz-La Janda. Servicio Andaluz de Salud. España
3. Instituto de Investigación e Innovación Biomédica de Cádiz (INIBICA). España.
4. Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Málaga. España.

Correspondencia:
María Jesús Vinolo-Gil
Universidad de Cádiz
Facultad de Enfermería y Fisioterapia
C/ Ana de Viya, 52
11009 Cádiz
España
Email: mariajesus.vinolo@uca.es

Recibido: 07/10/2021 Revisado: 22/12/2021 Aceptado: 17/03/2022



© 2022 Gobierno de Navarra. Artículo Open Access distribuido bajo Licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Publicado por el Departamento de Salud del Gobierno de Navarra.

INTRODUCCIÓN

Las personas que padecen enfermedades respiratorias crónicas, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), presentan una calidad y esperanza de vida reducidas, una menor capacidad para realizar actividad física y esfuerzos, y una mayor incidencia de enfermedades mentales como ansiedad y depresión, requiriendo frecuentes ingresos hospitalarios¹.

La EPOC es un problema de salud pública de importancia creciente². Es la tercera causa de mortalidad en el mundo y uno de los principales motivos de morbilidad y mortalidad³. Dado que es irreversible, tanto el tratamiento farmacológico como el no farmacológico son vitales para mejorar y mantener la calidad de vida de las personas que padecen EPOC⁴. El tratamiento óptimo es aquel que engloba la medicación, la educación del paciente, el control de las exacerbaciones y la rehabilitación respiratoria².

Los principales beneficios que aporta la rehabilitación respiratoria en pacientes con EPOC son aumentar la capacidad de esfuerzo para realizar las actividades de la vida diaria y en mejorar la calidad de vida⁵. Tras finalizar la rehabilitación respiratoria presencial y perder contacto con el equipo, estos beneficios van desapareciendo con el tiempo⁶, por lo que se insiste en la necesidad de buscar alternativas que soslayen esta debilidad⁵.

En marzo de 2020, el estado de alarma declarado a causa de la COVID-19 limitó la atención sanitaria no urgente en España y otros países europeos, a fin de gestionar la crisis sanitaria producida. Esta situación afectó a los servicios de rehabilitación, estableciéndose planes de contingencia según las directrices de cada institución⁷. La situación actual de pandemia ha producido cambios, tanto en la organización de los centros sanitarios como en la asistencia que pueden ofrecer, tendentes a disminuir la saturación de pacientes en consultas externas por el riesgo que conlleva. En consecuencia, se empezó a realizar teleconsulta con pacientes respiratorios crónicos a través de llamadas telefónicas. Inicialmente, fueron ideadas como una herramienta temporal para el seguimiento de los pacientes pero, como ha sucedido en otros ámbitos, los cambios que ha traído la COVID-19 han llegado para permanecer más tiempo⁸.

La tele-rehabilitación (TR) o rehabilitación telemática tiene el potencial de superar las barreras físicas de la rehabilitación pulmonar, llegando a ser

una buena alternativa de tratamiento en algunas enfermedades respiratorias crónicas¹ como la fibrosis quística⁹ o el asma¹⁰. En pacientes con EPOC, la TR se ha utilizado mediante sesiones de teletratamiento en casa, supervisadas por un fisioterapeuta, realizadas a través de videoconferencia o llamada telefónica, incluyendo vídeos¹¹ o reforzando el entrenamiento con ejercicios realizados por el fisioterapeuta¹².

Las ventajas de la TR son reducir los costes y el tiempo asociados al transporte y los desplazamientos¹, posibilitando que los pacientes accedan al tratamiento desde su domicilio, sin tener que asistir a ningún centro de rehabilitación. Además, el mayor contacto con los profesionales puede incrementar la motivación y mejorar la educación sanitaria de esta enfermedad crónica con graves limitaciones en la calidad de vida, donde la realización habitual y rutinaria de ejercicios y de actividad física es necesaria para mejorar el grado de disnea y otras sintomatologías¹³.

En 2021 se publicó una revisión sistemática y meta-análisis sobre TR y enfermedad respiratoria crónica, que incluyó quince ensayos clínicos (solo tres aleatorizados) en los que al menos el 50% de la intervención era a través de TR mediante ejercicios¹⁴. Sin embargo, no existe ninguna revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) que analice la eficacia de la TR (ejercicios u otros tratamientos, en comparación con cualquier otra terapia) en pacientes con EPOC.

Por ello, el objetivo de este estudio fue revisar sistemáticamente la evidencia científica actual, obtenida de ECA, de la eficacia de la TR en pacientes con EPOC, sus beneficios y los métodos más utilizados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de evidencia científica siguiendo las recomendaciones PRISMA para revisiones sistemáticas¹⁵; el protocolo de búsqueda se registró en la base de datos de revisiones sistemáticas PROSPERO (CRD42022300826). La búsqueda bibliográfica se realizó entre octubre y diciembre de 2020 en las bases de datos científicas *PubMed*, *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro), *Web of Science* (WOS) y *Cochrane Plus*, además de en la literatura gris (TESEO, *OpenGrey* y *Grey Literature Database*) y en páginas web oficiales de instituciones como la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Se utilizó la estrategia de búsqueda mostrada en la tabla 1.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda seguida en las distintas bases de datos

Base de datos	Estrategia		
Cochrane Plus	“COPD” OR	AND	“telerehabilitation” OR
PubMed	“chronic obstructive pulmonary disease”		“online-rehabilitation” OR
WOS			“telemedicine”
PEDro	“COPD”	AND	“telerehabilitation”
			en título, resumen o palabras clave
			en resumen
			en título
			en búsqueda simple

Se incluyeron solo los ECA que cumplían los criterios de elegibilidad establecidos según la estrategia PICO¹⁶:

- P (población): pacientes con diagnóstico de EPOC,
- I (intervención): técnicas de fisioterapia respiratoria utilizando la TR,
- C (comparación): técnicas de fisioterapia respiratoria realizados en centro sanitario, tratamiento farmacológico o no tratamiento,
- O (resultados): cualquier variable física, psicológica o económica susceptible de mejora.

No se establecieron límites en la edad de los pacientes, en la fecha de publicación o en el idioma del artículo.

Todos los estudios identificados en la búsqueda inicial fueron evaluados de forma independiente por dos revisores (CHS y MJVG). Inicialmente, a partir de la lectura de título y resumen se excluyeron los artículos duplicados y los que no cumplían los criterios de selección. El resto de ellos se evaluaron a texto completo mediante la herramienta Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>), también empleada para detectar duplicados; un revisor adicional (GGM) participó en el consenso de las diferentes decisiones.

La calidad metodológica de los ECA incluidos en la revisión se evaluó independiente por dos revisores (CHS y MJVG) mediante la escala PEDro basada en la lista desarrollada por Verhagen¹⁷, que evalúa la validez interna de los ECA. Puntúa 10 ítems (asignación aleatoria, asignación oculta, similitud en la línea de base, cegamiento del sujeto, cegamiento del terapeuta, cegamiento del evaluador, seguimiento >85% para al menos un resultado clave, análisis por intención de tratar, comparación estadística entre grupos para al menos un resultado clave y medidas de punto y variabilidad para al menos un resultado clave) como presentes (1) o ausentes (0), obteniéndose una puntuación de 0 a 10; la escala incluye un ítem adicional para evaluar la validez externa, pero la puntuación no la contabiliza. Un ECA con una puntuación PEDro ≥ 6 se considera evidencia de ni-

vel 1 (6-8: buena; 9-10: excelente) y una puntuación <6 se considera evidencia de nivel 2 (4-5: baja; <4: pobre)¹⁸. Los desacuerdos entre los autores se resolvieron inicialmente por discusión y finalmente por consulta con un tercer revisor (GGM).

RESULTADOS

Tras aplicar los criterios de selección a los 464 artículos encontrados en las diferentes bases de datos, se incluyeron nueve artículos¹⁹⁻²⁷ en la presente revisión sistemática (Fig. 1). Las principales características, intervenciones y resultados de los artículos analizados se muestran en la tabla 2.

Cuatro de los artículos (45%) tuvieron autoría danesa^{19-21,27}, aunque tres de ellos¹⁹⁻²¹ compartían la misma muestra de pacientes. El resto de estudios tenían autoría holandesa²², italiana²³, australiana²⁴, griega²⁵ e inglesa²⁶.

La calidad metodológica osciló entre 3 y 7, destacando que el 55,5% de los estudios^{21,24-27} presentaron una calidad metodológica alta (≥ 6 puntos). Tan solo uno de los artículos presentó una calidad pobre¹⁹ (Tabla 2).

Globalmente se incluyeron 586 participantes, 57,5 % varones, con una edad comprendida entre los 64^{25,26} y 75 años²⁴, con EPOC moderada²⁴, severa²⁶ o ambas²⁵; en seis estudios (67%) no se especificaba^{19-23,27}. El tamaño de muestra osciló entre los 34 sujetos del estudio de Tabak y col²² y los 150 del estudio de Vasilopoulou y col²⁵.

En el grupo control (GC) se realizaron ejercicios en centros sanitarios^{23,26,27}, o en casa sin supervisión¹⁹⁻²¹, o se administró tratamiento farmacológico²⁴ con fisioterapia²² o con oxigenoterapia²⁵. Dos estudios impartieron sesiones educativas tanto al GC como al intervención (GI)^{26,27}.

La TR se aplicó por distintos medios en el GI. En tres estudios (33%) se realizó entrenamiento grupal a distancia en tiempo real supervisado por

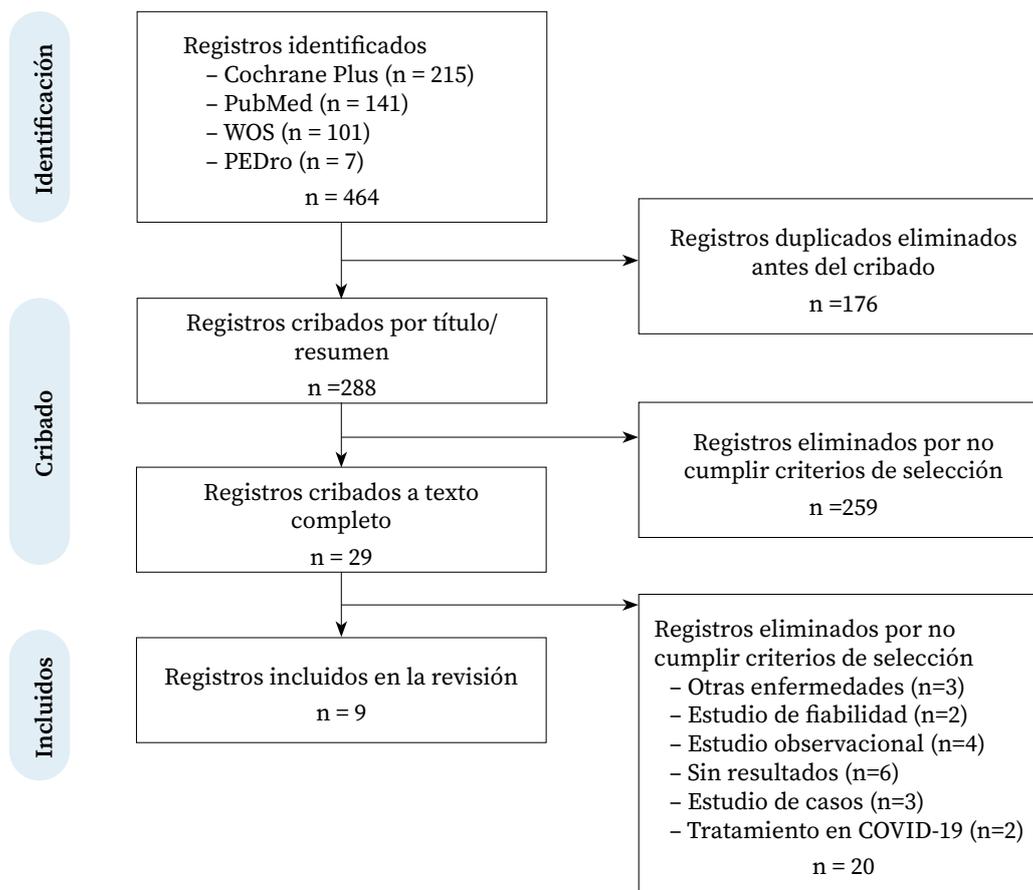


Figura 1. Diagrama de flujo.

Tabla 2. Principales características de los estudios

Autor País Año Calidad*	N Edad media (DT)	Duración Sesiones Intervención	Variables/ Instrumentos de medición Resultados
Dinesen y col Dinamarca 2011 ¹⁹ 3/10	n=105 - GE	4 meses. Seguimiento 10 meses 163 horas. - GE: TR con registro de síntomas en dispositivo de monitoreo domiciliario (proyecto TELEKAT). Realización de ejercicios supervisados: piernas, brazos y pecho, estiramiento de musculatura cervical, sentadillas, marcha.	Análisis cualitativo del proceso de aprendizaje mutuo, diálogo entre el profesional y el paciente, sensación de seguridad del paciente, acceso a través de la tecnología a datos del paciente. - Mayor interacción y diálogo paciente-sanitario. - El paciente se siente más activo y seguro al realizar las actividades de rehabilitación en casa.
Haesum y col Dinamarca 2012 ²⁰ 5/10	n=57 - GC n=48 -66,8 (-)	- GC: RPC con realización de ejercicios en casa sin supervisión. Contacto con su médico en caso de urgencia.	- rentabilidad (QALY): mayor en TR [0,013 (0,007 a 0,032) vs -0,014 (-0,036 a 0,009)]. - coste (gasto medio diario): menor en TR [7,86 (4,82 a 10,96) vs 8,15 (5,88 a 10,42)].
Dinesen y col Dinamarca 2012 ²¹ 7/10			- tasas de ingreso: menor en TR [0,49 (0,28 a 0,70) vs 1,17 (0,65 a 1,69); p=0,041]. - coste medio de hospitalización: diferencias ns pero menor en GE (3.461 vs 4.576 €). - duración del ingreso hospitalario: diferencias ns.
Tabak y col Países Bajos 2014 ²² 5/10	n=34 - GE n=18 65,2 (9) - GC n=16 67,9 (5,7)	4 semanas. - GE: TR mediante <i>app</i> para smartphone con acelerómetro 3D para registrar la actividad ambulante y retroalimentar en tiempo real. Portal <i>web</i> con un diario de síntomas para autotratar las exacerbaciones. - GC: medicación y fisioterapia presencial.	- disnea (mMRC): diferencias ns. - fatiga (MFI): diferencias ns. - actividad física-pasos/día (podómetro): diferencias ns. - estado de salud (CCQ): mejor en TR (0,34±0,55 vs 0,02±0,57; p=0,046). Se relacionó con mayor uso del entrenador de actividades (108%) durante las primeras dos semanas (r=0,62; p=0,03). - grado de cumplimiento con el entrenador de actividad: 86% de los pacientes.

Autor País Año Calidad*	N Edad media (DT)	Duración Sesiones Intervención	Variables/ Instrumentos de medición Resultados
Paneroni y col Italia 2015 ²³ 5/10	n=36 - GE n=18 65,7 (10,5) - GC n=18 66,3(6,0)	40 días. 28 sesiones, 2-3 veces/semana. - GE: TR en domicilio. Telemonitorización, videoasistencia y llamadas telefónicas motivadoras. Ejercicios de fuerza de brazos y piernas posturales, reeducación de la respiración (40 min), estiramientos (20 min) y cicloergómetro (40 min). Disponible: oxímetro, contador de pasos, bicicleta estática, mando a distancia y programa de televisión interactivo. - GC: RPC en ambiente hospitalario. Ejercicios de fuerza de brazos y piernas, posturales, de reeducación de la respiración (40 min), estiramientos (20 min), cicloergómetro (40 min).	- capacidad funcional (6MWT): más metros en TR (34,22±50,79 vs 33,61±39,25; ns). - % pacientes con ganancia en 6MWT>54 m: mayor en GE: 33,33 vs 22,22% (p=0.46). - disnea (mMRC): TR con menor ganancia media (0,72 vs -0,94) y mejora (50 vs 83%). - calidad de vida (SGRQ): menor en TR (-6,9±9,96 vs -9,9±12,92), ns. - actividad física-pasos/día (podómetro): mejor en TR (3,41 vs 1,86 pasos/día; p=0,0002). - satisfacción (encuesta): 84% de pacientes satisfechos con TR, aunque el 22% consideró que la tecnología no era fácil de usar. Ambos grupos mejoraron (p<0,01) capacidad funcional, disnea, calidad de vida y actividad física, con diferencias ns entre grupos.
Tsai y col Australia 2017 ²⁴ 7/10	(n=37) - GE n=20 73 (8) - GC n=17 75 (9)	8 semanas. - GE: TR 3 veces/semana, supervisado a tiempo real por videoconferencia por un fisioterapeuta cada 4 pacientes. Cicloergómetro, fortalecimiento, estiramientos, marcha. - GC: tratamiento farmacológico sin entrenamiento.	- función pulmonar (espirometría): diferencias ns. - capacidad funcional (ISWT, ESWT, 6MWT): mejor en TR con ESWT [dm=340 s (153 a 526); p<0,001], ns con 6MWT. - calidad de vida (CRDQ): dm a favor de TR [8 puntos (-1 a 16); p=0,07]. - actividad física-pasos/día (SWA, software): - rendimiento (FPI-SF): diferencias ns. - estado de salud (CAT): diferencias ns. - disnea (mMRC): diferencias ns. - salud mental (HAD): dm a favor de TR en ansiedad [-1 (-3 a 0); p=0,04] y depresión [-3 (-4 a -1); p=0,001] - autoeficacia (PRAISE): dm a favor de TR [8 (2-14); p<0,007].
Vasilopoulou y col Grecia 2017 ²⁵ 6/10	(n=150) - GE ₁ n=50 66,9 (9,6) - GE ₂ n=50 66,7 (7,3) - GC n=50 64 (8,0)	2 meses +12 meses Seguimiento: 14 meses GE: Programa común multidisciplinar intenso en hospital y ambulatorio (2 meses). - GE ₁ : Programa de TR individualizado con sesiones de ejercicio de mantenimiento en casa (12 meses). TR con plataforma online para registrar espirometría y signos vitales. Acceso a llamadas (5 días/semana) y asesoramiento por teléfono o videoconferencia con psicólogo, fisioterapeuta, entrenador personal, dietista, médico (10 horas/día). - GE ₂ : Programa de RCP de mantenimiento en hospital (12 meses). Dos sesiones/semana con ejercicios de fisioterapia, asesoramiento dietético y psicológico. - GC: Tratamiento farmacológico y oxigenoterapia en domicilio.	- función pulmonar (espirometría, oximetría) - actividad física-pasos/día (podómetro) - estado de salud (CAT) - disnea (mMRC) - capacidad funcional (6MWT) - calidad de vida relacionada con la salud (SGRQ) - exacerbaciones - hospitalizaciones - visitas a urgencias - adherencia y cumplimiento: GE ₁ mostró 93,5% cumplimiento. - Un año tras la intervención, mejores resultados en GE (mejor GE ₁) que GC: GE ₁ menor tasa de incidencia de exacerbaciones (1,7 vs 3,5), hospitalizaciones (0,3 vs 1,2) y visitas a urgencias (0,5 vs 3,5), respecto del GC. - GE ₁ mostró mejora clínica significativa respecto situación basal en la media de la función pulmonar (dm=13 vs -7), 6MWT (dm=31 vs -45), SGRQ (dm=-7,8 vs 6,1), CAT (dm=-4,6 vs 5,1) y mMRC (dm=-0,7 vs 0,9), mientras que el GC empeoró.

Autor País Año Calidad*	N Edad media (DT)	Duración Sesiones Intervención	Variables/ Instrumentos de medición Resultados
Bourne y col Reino Unido 2017 ²⁶ 7/10	(n=90) - GE n=64 71,4 (8,0) - GC n=26 69,1 (7,9)	6 semanas - GE: TR con <i>app</i> (<i>myPR</i> , con instrucciones previas). Ejercicio vía telemática guiado por un fisioterapeuta: 10 ejercicios con 1 minuto de descanso entre ellos, con calentamiento y estiramiento; medición del esfuerzo percibido (escala de Borg). Sesiones educativas con vídeo sobre anatomía pulmonar, manejo de ansiedad y depresión, control de síntomas y liberación del esputo con técnicas como ACBT. - GC: RPC con mismos ejercicios que GE pero en centros de rehabilitación. Mismas sesiones educativas que GE pero oralmente.	Diferencias ns entre grupos para variables estudiadas: no inferioridad de TR (ITT y PP). - capacidad funcional (6MWT): mejor GE (dm=60,7 vs 40,8) - disnea (mMRC): mejor GE (dm=-1 vs -0,5) - estado de salud (CAT): mejor GE (dm=-3,2 vs -1,1) - calidad de vida relacionada con la salud (SGRQ): mejor GE (dm=-3,1 vs 2,2) - salud mental (HAD): mejor GE (dm=0,5 vs -3) - adherencia menor en TR (62 vs 72%); la asistencia disminuyó más en TR entre la semana 1 y la 6 que en GC (de 3,9 a 2,5 vs de 1,6 a 1,4). - los participantes que completaron ambos programas mostraron mejores resultados en TR, solo significativos para 6MWT. - acontecimientos adversos: no relevantes en ambos grupos.
Hansen y col Dinamarca 2020 ²⁷ 7/10	(n=134) - GE n=67 68 (9,0) - GC n=67 68,4 (8,7)	10 semanas Seguimiento 22 semanas - GE: TR 3 veces por semana. Programa de ejercicio grupal (calentamiento, entrenamiento de resistencia muscular de alta repetición, enfriamiento) con supervisión <i>online</i> de 35 minutos (total/semana: 105 min), seguido de sesiones educativas de 20 min (total/semana: 60 min). - GC: RPC 2 veces/semana. Programa de ejercicio grupal (calentamiento, resistencia, enfriamiento), supervisado y estandarizado de 60 min (total/semana: 120 min), complementado con una sesión educativa semanal de 60-90 min.	- capacidad funcional (6MWT) - disnea: mMRC - estado de salud (CAT) - estado de salud (CCQ) - salud mental (HADS) - calidad de vida (EQ-5D) - función muscular miembros inferiores (30s-STs) - nivel de actividad física (pasos/día, minutos de sedentarismo y actividad) - n° ingresos: diferencias ns entre grupos ni durante la rehabilitación (GE n=21 vs GC n=20; p=0,77) ni en el seguimiento (GE n=38 vs GC n=36; p=0,97). - adherencia: más participantes completaron la intervención en GE que GC (57 vs 43; p<0,01) pero sin diferencias entre participantes que asistieron a ≥70% de las sesiones (49 vs 42; p=0,27). Tras el tratamiento, el grupo TR mejoró en 6MWT, 30s-STs, CAT y HADS (ansiedad); mantuvo la mejora a las 22 semanas para 6MWT y 30s-STs. El GC solo mejoró para 6MWT y 30s-STs, y mantuvo para 30s-STs; disminuyó significativamente el n° pasos/día. No se superó la MCID. Tras el tratamiento, diferencias significativas entre GE y GC para CAT [1,6 (0,1 a 3,3)] y HADS ansiedad [1,2 (0,2 a 2,3)] y depresión [0,9 (0,1 a 1,7)]; no se mantuvieron a las 22 semanas.

*: Calidad según la escala PEDro; datos presentados como media ± DT (desviación típica) o media (intervalo de confianza al 95%); GE: grupo experimental; GC: grupo control; TR: telerehabilitación; RPC: rehabilitación pulmonar convencional; dm: diferencia de medias; MCID: diferencia mínima clínicamente importante; ns: no significativa; r: coeficiente de correlación de Pearson; ITT: análisis por intención de tratar; PP: análisis por protocolo.

Instrumentos. 6MWT: 6 minutes walking test; 30s-STs: 30-second sit to stand; ACBT: técnicas de ciclo activo respiratorio; CAT: Chronic Obstructive Pulmonary Disease Assessment test; CCQ: Clinical COPD Questionnaire; CRDQ: Chronic Respiratory Disease Questionnaire; ESWT: Endurance Shuttle Walk Test; EQ-5D: Euro-QoL5-Dimension; FPI-SF: Functional Performance Inventory-Short Form; HADS: escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria; ISWT: Incremental Shuttle Walk Test; mFI: Multidimensional Fatigue Inventory; mMRC: Modified Medical Research Council Dyspnoea Scale; PRAISE: Adapted Index of Self-Efficacy; SGRQ: St Georges Respiratory Questionnaire; SWA: Sensewea Armband.

un fisioterapeuta^{24,26,27}, a través de un software de videoconferencia en tiempo real (VSee, CA, USA)²⁴, instalado en una pantalla táctil²⁷ o por medio de una aplicación *on-line* (*myPR*)²⁶. En cuatro estudios (44%) se instaló un aparato de telesalud en el domicilio con el que el paciente podía realizarse mediciones clínicas que eran volcadas a una nube con acceso por el personal médico^{19-21,25}. Uno de los ensayos empleó una aplicación de teléfono móvil

(*app*) con un acelerómetro que registraba la actividad de marcha y aportaba retroalimentación, junto con un diario de la sintomatología vía web que permitía auto-tratar las exacerbaciones²². En los dos estudios restantes, los pacientes recibían llamadas telefónicas o por videoconferencia^{23,25}.

La técnica de fisioterapia respiratoria más usada fue el ejercicio, ya fuera de tipo aeróbico (78%), caminando^{19-22,25} o con bicicleta ergométrica^{23,24},

y/o de resistencia (44%)^{23,24,26,27}. En varios estudios se realizaron ejercicios de miembros superiores e inferiores; en el 67% se realizaron estiramientos^{19-21,23,24,26} y en otros no se especificó^{19-21,25}. Solo dos estudios incluyeron técnicas más específicas de fisioterapia respiratoria, como las técnicas del ciclo activo respiratorio (ACBT)²⁶ para la liberación del esputo, o la reeducación respiratoria²³.

La duración del tratamiento osciló desde las 4 semanas²² hasta las 16 semanas¹⁹⁻²¹. Solo dos estudios especificaron la duración de las sesiones: 60 minutos de fuerza más 40 minutos de ejercicio aeróbico (tanto en el GC como en el GI)²³ o 30 minutos de ejercicio y 20 minutos de educación en el GI y 60 minutos de ejercicio y 60 minutos de educación en el GC²⁷. Solo el 45% de los estudios especificaron la frecuencia de las sesiones (dos o tres veces por semana^{23-25,27}); el resto no lo especificaba.

La medición de las variables se realizó al inicio del estudio y tras finalizar el tratamiento (o una semana después²⁷); algunos ensayos las midieron a largo plazo: 10 meses^{20,21}, 14²⁵ o 22²⁷.

Las variables físicas más estudiadas fueron el nivel de disnea²²⁻²⁷ mediante la escala *modified Medical Research Council dyspnoea* (mMRC), el estado de salud con el cuestionario de evaluación de la EPOC (CAT)²⁴⁻²⁷ y el cuestionario clínico de la EPOC (CCQ)^{22,27}, la capacidad funcional²³⁻²⁷ mediante el *6-Minute Walk Test* (6MWT)²³⁻²⁷, el *Incremental Shuttle Walk Test* (ISWT)²⁴ y el *Endurance Shuttle Walk Test* (ESWT)²⁴, la función pulmonar a través de la espirometría^{24,25} o la oximetría²⁵, el rendimiento con el test *Functional Performance Inventory-Short Form* (FPI-SF)²⁴, y el nivel de actividad física a través de un podómetro que medía los pasos al día^{22,23,25}, mediante el *software SWA*²⁴ o mediante un acelerómetro triaxial²⁷, la fatiga medida con el *Multidimensional Fatigue Inventory* (MFI)²², la funcionalidad muscular de los miembros inferiores con los tests *Timed Up and Go* (TUG)²⁶ o *30-second Sit to Stand* (30s-STs)²⁷.

Las variables psicológicas valoradas fueron la salud mental utilizando la escala de Ansiedad y Depresión Hospitalaria (HAD, *Hospital Anxiety and Depression*)^{24,26,27}, y la calidad de vida con el cuestionario respiratorio de Sant George (SGRQ)^{23,25,26}, el *Chronic Respiratory Disease Questionnaire* (CRDQ)²⁴ y el *Euro-QoL5-Dimension* (EQ-5D)²⁷; la autoeficacia se midió con el *Adapted Index of Self-Efficacy* (PRAISE)²⁴.

Otras variables analizadas fueron las exacerbaciones²⁵, los ingresos^{21,25}, las visitas a urgencias²⁵ y los acontecimientos adversos²⁶, el grado de satis-

facción con la TR^{19,23} y la adherencia y cumplimiento²⁵. También se estudió la rentabilidad mediante análisis coste-efectividad (QALY)²⁰ o de costes²¹.

Tras el tratamiento de TR se observó mejoría respecto de la situación basal (significativa y no significativa, tabla 2) tanto en variables físicas, como el impacto en el estado de salud^{22,25-27}, el nivel de actividad física²³⁻²⁷, la capacidad funcional²³⁻²⁷, la disnea^{23,25,26} y la función pulmonar^{24,25}, como en variables psíquicas, como la salud mental^{24,27}, la autoeficacia²⁴ y la calidad de vida²³⁻²⁶.

Al comparar el grupo que realizaba TR con el GC, dos estudios encontraron una diferencia significativa a favor del grupo TR en variables como la capacidad funcional medida con ESWT²⁴, la autoeficacia²⁴, la salud mental²⁴, las exacerbaciones²⁵ y las visitas a urgencias²⁵. Sin embargo, otros estudios informaron resultados discrepantes respecto a variables como la capacidad funcional, el estado de salud, la calidad de vida y otras. En algunos ensayos la capacidad funcional medida con el 6MWT mejoró en ambos grupos²⁴⁻²⁷, mientras que en otros mejoró más en el grupo TR^{23,27}, incluso solo a largo plazo²⁷. El estado de salud mejoró significativamente más en el grupo de TR cuando fue valorado con el CCQ²²; con el CAT se observaron resultados superiores^{26,27} o mejorías no significativas respecto a la realización de terapia en régimen ambulatorio²⁴. Dos estudios obtuvieron mejores resultados con la TR sobre la calidad de vida^{24,26}, mientras otros tres no observaron diferencias con el GC^{23,25,27}. Respecto al resto de variables estudiadas, en el grupo de TR se observó una alta satisfacción^{19,23} y una mayor interacción entre pacientes y sanitarios¹⁹, así como una mejoría significativa en autoeficacia²⁴. Sin embargo, los resultados fueron heterogéneos respecto del número de hospitalizaciones (menor en el grupo TR^{21,25} o sin diferencias con el GC²⁷). No se hallaron diferencias significativas respecto a los costes de hospitalización entre ambos grupos^{20,21}.

DISCUSIÓN

El principal objetivo de este estudio fue revisar la eficacia de la TR en pacientes crónicos con EPOC, analizando los métodos aplicados en ECA y los beneficios observados.

Tan solo tres artículos especificaron el tipo de EPOC y ninguno indicó posibles comorbilidades (enfermedades cardiovasculares, cáncer, síndrome metabólicos y afecciones musculoesqueléticas) que pudieran interferir con la realización de

los protocolos de intervención. La reciente revisión de Dennet y col²⁸ recomienda que en futuros ECA se tenga en cuenta la gravedad de la EPOC y el tipo de comorbilidades que un sujeto pueda tener.

En los ECA incluidos en nuestro estudio, la TR se ha llevado a cabo a través de llamadas telefónicas o videoconferencias^{23,25}, *apps*²², aplicaciones *online*²⁶ y *software*²⁵. Mientras que el teléfono fue la intervención de telemedicina más utilizada según un meta-análisis de 2020²⁹, teléfonos móviles, *apps* y, con más frecuencia, internet³⁰, lo fueron en una revisión de 2021³⁰.

Todos los ECA usaron el ejercicio como técnica de fisioterapia respiratoria (entrenamiento de fuerza, de resistencia y de extremidades superiores o interiores) coincidiendo con lo establecido por la Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS)³¹, ya que es considerado como la piedra angular de la rehabilitación pulmonar. Solo el 22,2 % de los ECA empleaban técnicas más específicas de rehabilitación respiratoria, como las de ciclo activo respiratorio (ACBT)²⁶ o la reeducación respiratoria²³. Aunque la Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de pacientes con EPOC³² recomienda que el programa integral de rehabilitación pulmonar incluya la evaluación del paciente, el apoyo psicosocial, el asesoramiento nutricional y la educación, esta última solo fue empleada en dos de los ECA incluidos en esta revisión^{26,27}.

La duración de los programas fue variable (entre cuatro y dieciséis semanas); a pesar de que la evidencia disponible es insuficiente para identificar la duración óptima, Beauchamp y col³³ recomiendan que sea al menos de ocho semanas. Más de la mitad de ECA no indicaron la frecuencia de sesiones. Normalmente los programas ambulatorios en hospitales se ofrecen dos o tres días por semana y los de régimen de internado durante cinco días³¹, aunque las directrices de la ATS/ERS de 2006 especificaban tres sesiones por semana, o una sesión supervisada dos veces por semana y una no supervisada en casa³⁴.

Tanto la escala mMRC como el cuestionario CAT han sido muy utilizados para medir la disnea²²⁻²⁷ o el impacto en el estado de salud²⁴⁻²⁷, atendiendo a las recomendaciones de la guía Iniciativa Global para la Enfermedad Obstructiva Crónica 2011, que propuso estratificar a los pacientes por la gravedad de su enfermedad³⁵.

El podómetro fue el instrumento más utilizado para medir el nivel de actividad física mediante el número de pasos por día^{22,23,25}; la revisión *Cochrane*

realizada en 2020 por Burge y col³⁶ informó que se habían utilizado dispositivos con inexactitud documentada, coincidiendo con los estudios de nuestro trabajo.

El 6MWD fue un test muy usado para medir la capacidad funcional²³⁻²⁷; los resultados fueron poco homogéneos, coincidiendo con la literatura científica³⁰. Esto puede deberse a que existe heterogeneidad respecto a la diferencia mínima clínicamente significativa en pacientes con EPOC: 54 metros³⁷, 26 metros³⁸ o 30 metros³⁹. Parece que sus efectos se mantienen a los doce meses pero no a los 24 meses⁴⁰; en uno de los artículos de nuestra revisión se mantuvo hasta los 22 meses²⁶.

La TR mejoró la calidad de vida medida con la escala SGRC a corto plazo^{23,25,26}, pero no a largo plazo, coincidiendo con Janjua y col³⁰. Estos autores no hallaron mejora en la autoeficacia, contrastando con nuestros hallazgos. La mejora de la autoeficacia puede deberse a que la TR pulmonar consigue una mejoría moderadamente grande y clínicamente significativa en la disnea y la fatiga, mejorando la función emocional y aumentando la sensación de control que los individuos tienen sobre su enfermedad⁴¹. En los pacientes con EPOC es importante realizar intervenciones que aumenten su participación en la actividad física de forma continuada en el tiempo para obtener beneficios para la salud³⁶, y aquí la TR podría desempeñar un importante papel⁴². Malaguti y col⁴³ sugieren en su reciente revisión que realizar programas de mantenimiento a distancia supervisados después de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC carece de efectos adversos, mejorando la calidad de vida relacionada con la salud.

La TR tuvo un efecto positivo sobre las exacerbaciones y hospitalización, coincidiendo con otras revisiones⁴⁴ y meta-análisis²⁹. Barbosa y col concluyeron que había una tendencia positiva de los beneficios en TR, educación sanitaria y automanejo en la detección precoz de las exacerbaciones, considerando que podría ser el complemento clave en el cuidado de la EPOC, sobre todo en esta época de pandemia⁴⁵.

En esta revisión se detectó que el uso de la TR en pacientes con EPOC mejoraba el impacto en el estado de salud^{22,25-27}, el nivel de actividad física²³⁻²⁷, la capacidad funcional²³⁻²⁷, la disnea^{23,25,26}, la salud mental^{24,27}, la autoeficacia²⁴, la calidad de vida²³⁻²⁶, las exacerbaciones²⁵ y las tasas de ingreso^{21,25} y de visitas a urgencias²⁵, la rentabilidad²¹, la interacción entre paciente y sanitario y la satisfacción con la TR^{19,23},

lo que concuerda con revisiones sistemáticas y meta-análisis recientemente publicados^{46,47}.

Nuestros hallazgos coinciden con la revisión de Cox y col¹⁴, en la que sugieren realizar la rehabilitación pulmonar primaria o de mantenimiento mediante TR en personas con enfermedades respiratorias crónicas logra resultados similares a los de la rehabilitación pulmonar tradicional en el centro sanitario, sin efectos adversos; sin embargo, el pequeño número de estudios y la diversidad de los modelos de TR limitan la evidencia obtenida¹⁴. La vulnerabilidad de los pacientes con EPOC ha aumentado con la pandemia de COVID-19, siendo conveniente reducir las visitas a centros hospitalarios⁴⁸. Teniendo en cuenta que en estos pacientes la TR es igual de eficaz que la rehabilitación pulmonar ambulatoria (hallazgos de Cox y col¹⁴ y de la presente revisión), la TR constituye una estrategia alternativa potencialmente eficaz.

Según un trabajo internacional encargado por la ATS y la ERS, los modelos de rehabilitación pulmonar ambulatoria son adecuados para muchos pacientes, aunque hay obstáculos que impiden el desplazamiento del paciente al centro sanitario⁸. Aquí la TR podría facilitar la accesibilidad, aumentando el empoderamiento del paciente y su adherencia⁴⁹. Creemos que es de suma importancia mejorar la alfabetización digital de los pacientes y descubrir qué intervención sería más eficaz y rentable²⁷.

En esta revisión hay que mencionar varias limitaciones. Tres de los nueve ECA¹⁹⁻²¹ usaron la misma muestra de pacientes, aunque se consideran publicaciones diferentes porque las variables estudiadas fueron distintas. Por otro lado, ha existido mucha heterogeneidad en los dispositivos utilizados para la TR, la duración y número sesiones, el tiempo de tratamiento y el procedimiento realizado tanto en el GI como el GC. También hay que tener en cuenta la posible dificultad de acceso a internet y al uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) de una parte importante de la población, como personas con escasos recursos y/o de edad avanzada. Los estudios tampoco tuvieron en cuenta las posibles comorbilidades que pudieran afectar los resultados, como cardiovasculares o metabólicas²⁸. Por último, la calidad metodológica de casi la mitad de los estudios seleccionados ha sido baja^{19,20,22,23}, hallazgo recurrente en revisiones recientes realizadas en este tipo de pacientes^{14,30,36,43}.

Nuestra revisión concluye que la TR en los pacientes con EPOC es igual de eficaz que la rehabili-

tación pulmonar ambulatoria, obteniendo mayores beneficios en capacidad funcional, autoeficacia, salud mental, y número de exacerbaciones y visitas a urgencias, siendo una opción rentable y con alta satisfacción. Los métodos de TR más utilizados son las *app* o *software* para realizar video-llamadas a tiempo real, visualizar los ejercicios y registrar los progresos conseguidos.

Se necesitan ECA de buena calidad metodológica, con métodos más homogéneos y que tengan en cuenta las individualidades de cada sujeto para obtener resultados más concluyentes sobre esta estrategia alternativa, que es potencialmente eficaz para superar distintas barreras que puede presentar el sistema sanitario, como saturación de hospitales, dificultad para asignar plazas y problemas de accesibilidad para algunos pacientes y/o en determinadas situaciones.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiación externa para la realización de este estudio.

Agradecimientos

No aplica.

BIBLIOGRAFÍA

1. COX NS, MCDONALD CF, ALISON JA, MAHAL A, WOOTTON R, HILL CJ et al. Telerehabilitation versus traditional centre-based pulmonary rehabilitation for people with chronic respiratory disease: Protocol for a randomised controlled trial. *BMC Pulm Med* 2018; 18: 1-9. <https://doi.org/10.1186/s12890-018-0646-0>
2. DAMHUS CS, EMME C, HANSEN H. BARRIERS and enablers of COPD telerehabilitation - a frontline staff perspective. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2018; 13: 2473-2482. <https://doi.org/10.2147/COPD.S167501>
3. SORIANO ORTIZ JB, ALMAGRO P, ROIG JS. Causas de mortalidad en la EPOC. *Arch Bronconeumol* 2009; 45: 8-13. [https://doi.org/10.1016/S0300-2896\(09\)72857-1](https://doi.org/10.1016/S0300-2896(09)72857-1)
4. RAMÍREZ VÉLEZ R. Calidad de vida y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Cienc Salud Bogota (Colombia)* 2007; 5: 90-100.
5. GÁLDIZ ITURRI JB, GOROSTIZA MANTEROLA A, MARINA MALANDA N. Telerrehabilitación, ¿una estrategia eficaz en programas de rehabilitación respiratoria? *Arch Bronconeumol* 2018; 54: 547-548. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2018.05.015>

6. SERPA-ANAYA DC, HOYOS-QUINTERO AM, HERNANDEZ NL. La adherencia a los tratamientos de rehabilitación pulmonar: revisión exploratoria. *Rehabilitación* 2021; 55: 138-152. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.09.007>
7. AVELLANET M, BOADA-PLADELLORENS A, PAGES-BOLIBAR E. Rehabilitación en época de confinamiento. *Rehabilitación* 2020; 54: 269-275. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.05.003>
8. ALMONACID C, Plaza V. Guía SEPAR para la Teleconsulta de Pacientes Respiratorios. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Madrid: Editorial Respira, 2020. https://issuu.com/separ/docs/guia_teleconsulta_web__1_?fr=sZDE5MzE2Njc3Ng
9. VÁZQUEZ MARTÍNEZ JL, PÉREZ-CABALLERO MACARRÓN C, COCA PÉREZ A, FOLGADO TOLEDO D, SÁNCHEZ PORRAS M, TAPIA MORENO R. La unidad de cuidados intensivos pediátricos en el Hospital Universitario Ramón y Cajal en el año 2015. *Rev Esp Pediatr* 2016; 72: 84-89.
10. ZAMITH M, CARDOSO T, MATIAS I, GOMES MJM. Home telemonitoring of severe chronic respiratory insufficient and asthmatic patients. *Rev Port Pneumol* 2009; 15: 385-417. [https://doi.org/10.1016/S0873-2159\(15\)30142-2](https://doi.org/10.1016/S0873-2159(15)30142-2)
11. MARQUIS N, LARIVÉE P, SAEY D, DUBOIS MF, TOUSIGNANT M. In-home pulmonary telerehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: A pre-experimental study on effectiveness, satisfaction, and adherence. *Telemed e-Health* 2015; 21: 870-879. <https://doi.org/10.1089/tmj.2014.0198>
12. HOLLAND AE. Telephysiotherapy: time to get online. *J Physiother* 2017; 63: 193-195. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.08.001>
13. BLÁNQUEZ MORENO C, COLUNGO FRANCIA C, ALVIRA BALADA MC, KOSTOV B, GONZÁLEZ-DE PAZ L, SISÓ-ALMIRALL A. Efectividad de un programa educativo de rehabilitación respiratoria en atención primaria para mejorar la calidad de vida, la sintomatología y el riesgo clínico de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Aten Primaria* 2018; 50: 539-546. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2017.03.019>
14. COX NS, DAL CORSO S, HANSEN H, McDONALD CF, HILL CJ, ZANABONI P et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; CD013040. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013040.pub2>
15. RYBAK MJ, LEONARD SN, ROSSI KL, CHEUNG CM, SADAR HS, JONES RN. Characterization of vancomycin-heteroresistant *Staphylococcus aureus* from the metropolitan area of Detroit, Michigan, over a 22-year period (1986 to 2007). *J Clin Microbiol* 2008; 46: 2950-2954. <https://doi.org/10.1128/JCM.00582-08>
16. BRENNAN SE, CUMPSTON MS, MCKENZIE JE, THOMAS J. The use of 'PICO for synthesis' and methods for synthesis without meta-analysis: protocol for a survey of current practice in systematic reviews of health interventions. *F1000Research* 2021; 9: 678. <https://doi.org/10.12688/f1000research.24469.2>
17. VERHAGEN AP, DE VET HCW, DE BIE RA, KESSELS AGH, BOERS M, BOUTER LM et al. The Delphi list: A criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol* 1998; 51: 1235-1241. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0)
18. FOLEY NC, BHOGAL SK, TEASELL RW, BUREAU Y, SPEECHLEY MR. Estimates of quality and reliability with the physiotherapy evidence-based database scale to assess the methodology of randomized controlled trials of pharmacological and nonpharmacological interventions. *Phys Ther* 2006; 86: 817-824. <https://doi.org/10.1093/ptj/86.6.817>
19. DINESEN B, ANDERSEN SK, HEJLESEN O, TOFT E. Interaction between COPD patients and healthcare professionals in a cross-sector tele-rehabilitation programme. *Stud Health Technol Inform* 2011; 169: 28-32.
20. HAESUM LKE, SOERENSEN N, DINESEN B, NIELSEN C, GRANN O, HEJLESEN O et al. Cost-utility analysis of a telerehabilitation program: A case study of COPD patients. *Telemed e-Health* 2012; 18: 688-692. <https://doi.org/10.1089/tmj.2011.0250>
21. DINESEN B, HAESUM LK, SOERENSEN N, NIELSEN C, GRANN O, HEJLESEN O et al. Using preventive home monitoring to reduce hospital admission rates and reduce costs: A case study of telehealth among chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Telemed Telecare* 2012; 18: 221-225. <https://doi.org/10.1258/jtt.2012.110704>
22. TABAK M, VOLLENBROEK-HUTTEN MMR, VAN DER VALK PDLPM, VAN DER PALEN J, HERMENS HJ. A telerehabilitation intervention for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 2014; 28: 582-591. <https://doi.org/10.1177/0269215513512495>
23. PANERONI M, COLOMBO F, PAPALIA A, COLITTA A, BORCHI G, SALERI M et al. Is telerehabilitation a safe and viable option for patients with COPD? A feasibility study. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis* 2015; 12: 217-225. <https://doi.org/10.3109/15412555.2014.933794>
24. TSAI LLY, MCNAMARA RJ, MODEL C, ALISON JA, MCKENZIE DK, MCKEOUGH ZJ. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD: the randomized controlled TeleR study. *Respirology* 2017; 22: 699-707. <https://doi.org/10.1111/resp.12966>
25. VASILOPOULOU M, PAPAIOANNOU AI, KALTSAKAS G, LOUVARIS Z, CHYNKIAMIS N, SPETSIOTI S et al. Home-based maintenance telerehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J* 2017; 49: 1602129. <https://doi.org/10.1183/13993003.02129-2016>
26. BOURNE S, DEVOS R, NORTH M, CHAUHAN A, GREEN B, BROWN T et al. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: Randomised controlled trial. *BMJ Open* 2017; 7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014580>
27. HANSEN H, BIELER T, BEYER N, KALLEMOSE T, WILCKE JT, ØSTERGAARD LM et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax* 2020; 75: 413-421. <https://doi.org/10.1136/thorax-jnl-2019-214246>

28. DENNETT EJ, JANJUA S, STOVOLD E, HARRISON SL, MCDONNELL MJ, HOLLAND AE. Tailored or adapted interventions for adults with chronic obstructive pulmonary disease and at least one other long-term condition: a mixed methods review. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; CD013384. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013384.pub2>
29. LIU F, JIANG Y, XU G, DING Z. Effectiveness of telemedicine intervention for chronic obstructive pulmonary disease in China: a systematic review and meta-analysis. <https://home.liebertpub.com/tmj> 2020; 26: 1075-1092. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0215>
30. JANJUA S, BANCHEFF E, THREAPLETON CJD, PRIGMORE S, FLETCHER J, DISLER RT. Digital interventions for the management of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; CD013246. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013246.pub2>
31. SPRUIT MA, SINGH SJ, GARVEY C, ZU WALLACK R, NICI L, ROCHESTER C et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188. <https://doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>
32. Grupo de Trabajo de GesEPOC. Guía de Práctica Clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) - Guía Española de la EPOC (GesEPOC). *Arch Bronconeumol* 2012; 48 (Suppl 1): 2-58. [https://doi.org/10.1016/S0300-2896\(12\)70035-2](https://doi.org/10.1016/S0300-2896(12)70035-2)
33. BEAUCHAMP MK, JANAUDIS-FERREIRA T, GOLDSTEIN RS, BROOKS D. Optimal duration of pulmonary rehabilitation for individuals with chronic obstructive pulmonary disease - A systematic review. *Chron Respir Dis* 2011; 8: 129-140. <https://doi.org/10.1177/1479972311404256>
34. NICI L, DONNER C, WOUTERS E, ZUWALLACK R, AMBROSINO N, BOURBEAU J. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173: 1390-1413. <https://doi.org/10.1164/rccm.200508-1211ST>
35. RIEGER-REYES C, GARCÍA-TIRADO FJ, RUBIO-GALÁN FJ, MARÍN-TRIGO JM. Clasificación de la gravedad de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica según la nueva guía iniciativa global para la enfermedad obstructiva crónica 2011: COPD Assessment Test versus modified Medical Research Council Assessment. *Arch Bronconeumol* 2014; 50: 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2013.09.014>
36. BURGE AT, COX NS, ABRAMSON MJ, HOLLAND AE. Interventions for promoting physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Cochrane Database Syst Rev* 2020; CD012626. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012626.pub2>
37. REDELMEIER DA, BAYOUMI AM, GOLDSTEIN RS, GUYATT GH. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1278-1282. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.155.4.9105067>
38. PUHAN MA, CHANDRA D, MOSENFAR Z, RIES A, MAKE B, HANSEL NN et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. *Eur Respir J* 2011; 37: 784-790. <https://doi.org/10.1183/09031936.00063810>
39. HOLLAND AE, NICI L. The return of the minimum clinically important difference for 6-minute-walk distance in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187: 335-336. <https://doi.org/10.1164/rccm.201212-2191ED>
40. RIES AL, KAPLAN RM, MYERS R, PREWITT LM. Maintenance after pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: A randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 880-888. <https://doi.org/10.1164/rccm.200204-318OC>
41. MCCARTHY B, CASEY D, DEVANE D, MURPHY K, MURPHY E, LACASSE Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; CD003793. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003793.pub3>
42. GALEA MDF. Telemedicine in rehabilitation. *Phys Med Rehab Clin N Am* 2019; 30: 473-483. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2018.12.002>
43. MALAGUTI C, DAL CORSO S, JANJUA S, HOLLAND AE. Supervised maintenance programs following pulmonary rehabilitation compared to usual care for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2021; CD013569. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013569>
44. MCLEAN S, NURMATOV U, LIU JLY, PAGLIARI C, CAR J, SHEIKHT A et al. Telehealthcare for chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane review and meta-analysis. *Br J Gen Pract* 2012; 62: e739-e749. <https://doi.org/10.3399/bjgp12X658269>
45. BARBOSA MT, SOUSA CS, MORAIS-ALMEIDA M, SIMOES MJ, MENDES P. Telemedicine in COPD: an overview by topics. *COPD* 2020; 17: 601-617. <https://doi.org/10.1080/15412555.2020.1815182>
46. LUNDELL S, HOLMNER Å, REHN B, NYBERG A, WADDELL K. Telehealthcare in COPD: a systematic review and meta-analysis on physical outcomes and dyspnea. *Respir Med* 2015; 109: 11-26. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2014.10.008>
47. BONNEVIE T, SMONDACK P, ELKINS M, GOUEL B, MEDRINAL C, COMBRET Y et al. Advanced telehealth technology improves home-based exercise therapy for people with stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J Physiother* 2021; 67: 27-40. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.006>
48. LOPEZ-CAMPOS JL, CALLE M, G. COSÍO BG, GONZÁLEZ VILLAESCUSA C, GARCÍA RIVERO JL, FERNANDEZ VILLAR A et al. Telephone support for COPD patients during COVID-19. *Open Respir Arch* 2020; 2: 179-185. <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2020.05.009>
49. ROCHESTER CL, VOGIATZIS I, HOLLAND AE, LAREAU SC, MARCINIUK DD, PUHAN MA, et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society policy statement: Enhancing implementation, use, and delivery of pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2015; 192: 1373-1386. <https://doi.org/10.1164/rccm.201510-1966ST>

ANEXO 1. Evaluación metodológica según escala PEDro

Autor Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Dinesen y col (2011) ¹⁹	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3/10
Haesum y col (2012) ²⁰	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5/10
Dinesen y col (2012) ²¹	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Tabak y col (2014) ²²	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	5/10
Paneroni y col (2015) ²³	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5/10
Tsai y col (2017) ²⁴	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Vasilopoulou y col (2017) ²⁵	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10
Bourne y col (2017) ²⁶	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Hansen y col (2020) ²⁷	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	7/10

Escala PEDro: 1. Criterios de elección especificados; 2. Sujetos asignados al azar; 3. Asignación fue oculta; 4. Grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes; 5. Sujetos cegados; 6. Terapeutas cegados; 7. Evaluadores cegados; 8. Medidas de al menos un resultado clave fueron obtenidas con >85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos; 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por *intención de tratar*; 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave; 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.