



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

**Efecto de un programa de rehabilitación
respiratoria sobre las exacerbaciones en pacientes
con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
Revisión sistemática**

Alumno: Jurado-García, Antonio

Tutor: Prof. D. Caba-Pérez, Octavio
Dpto: Ciencias de la Salud

Mayo, 2016

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Octavio Caba Pérez, tutor de este trabajo al que agradezco la confianza depositada en mí, sus acertados comentarios y revisión rigurosa de este trabajo, su ayuda ha sido imprescindible para realizar la presente revisión.

A mi familia. A los amigos que me llevo gracias a esta Universidad, un tesoro para siempre.

A todo el profesorado y tutores de prácticas que me han transmitido conocimientos y habilidades pero, sobre todo, entusiasmo por una profesión dirigida a la salud de los demás.

RESUMEN

Introducción. En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) las exacerbaciones empeoran el pronóstico y la rehabilitación respiratoria puede influir en este resultado.

Objetivos. Valorar el efecto de un programa de ejercicio físico sobre el número de exacerbaciones en pacientes con EPOC.

Material y métodos: Búsqueda en las bases de datos PubMed, PEDro, Embase y Cochrane. Fueron incluidos aquellos ensayos clínicos aleatorizados que compararon el efecto de un programa de ejercicio físico (intervención), de al menos 6 semanas de duración, frente a los cuidados habituales. La variable resultado principal (exacerbaciones) se determinó tras un seguimiento mínimo de 3 meses.

Resultados. Fueron analizados 7 estudios, que incluyeron a un total de 1045 pacientes, edad media de 69 años y un FEV1 < 60%. Se observó una disminución significativa en el número de agudizaciones en 3 estudios, tendencia a la significación en 1 y sin cambios respecto al grupo control en los 3 restantes. En relación al número de agudizaciones graves, en 2 de los 3 trabajos, se encontró una disminución significativa de las hospitalizaciones.

Conclusiones. En pacientes con EPOC no hay suficientes estudios para lograr una conclusión definitiva sobre el efecto de un programa de ejercicio físico para reducir el número de exacerbaciones.

Palabras clave. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, agudización, hospitalización, programa de ejercicio físico, rehabilitación pulmonar.

ABSTRACT

Background. In chronic obstructive pulmonary disease (COPD) the exacerbations worsen the prognosis and the pulmonary rehabilitation (PR) can influence this result.

Purpose. To assess the effect of an exercise program on the number of exacerbations in patients with COPD.

Methods. Search in PubMed, PEDro, Embase and Cochrane database. They were included those randomized clinical trials (RCTs) comparing the effect of an exercise program (intervention) of at least 6 weeks compared with usual care. The main outcome variable (exacerbations) was determined after a minimum follow-up of 3 months.

Results. Seven studies involving a total of 1045 patients were analyzed, mean age of 69 years and an FEV1 <60 %. Compared to the control group, in 3 studies a significant decrease in the number of exacerbations, trend towards significance in 1 and unchanged in the others 3 RCTs were observed. In relation to the number of severe exacerbations in 2 of 3 studies, a significant decrease in hospitalizations was found.

Conclusion. In patients with COPD there are not enough studies to achieve a definitive conclusion on the effect of an exercise program to reduce the number of exacerbations.

Keywords. Chronic obstructive pulmonary disease, exacerbation, hospitalization, exercise program , pulmonary rehabilitation.

1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se caracteriza por una disminución del flujo aéreo, no totalmente reversible, generalmente progresiva, y asociada con una respuesta inflamatoria del pulmón a partículas tóxicas y gases, sobre todo tabaco, y que muestra una importante repercusión sistémica ⁽¹⁾. También se puede producir EPOC por la exposición a otros tóxicos inhalados como el humo de combustión de biomasa, pero es poco frecuente en nuestro medio ⁽²⁾. Es importante realizar precozmente el diagnóstico para evitar alcanzar estadios avanzados ⁽³⁾. En esta línea, cualquier persona con más de 40 años, exposición a humo de tabaco y que tenga sintomatología respiratoria puede tener EPOC, y está indicado realizar una espirometría para confirmar este diagnóstico y determinar la gravedad de la obstrucción bronquial no reversible ^(1,4).

Los síntomas suelen manifestarse alrededor de la quinta década de vida y la sintomatología más frecuente es la disnea de esfuerzo, tos y expectoración, aunque la característica más importante es la cronicidad de la sintomatología ^(1,2). No obstante, síntomas y signos similares se pueden observar en otras entidades y, por tanto, es recomendable realizar un diagnóstico diferencial con otras enfermedades específicas que pueden cursar con una limitación crónica al flujo aéreo, entre las que se incluyen el asma bronquial, las bronquiectasias, tuberculosis y bronquiolitis obliterante ⁽¹⁾.

En España la prevalencia de EPOC según el estudio EPIScan ⁽⁵⁾, realizado en 10 ciudades observó que el 10,2 % de la población entre 40 y 80 años padece EPOC con una relación varón/mujer de 3:1. Esta prevalencia aumenta con la edad y el consumo acumulado de tabaco. Sin embargo, la EPOC no afecta sólo a personas mayores. En Estados Unidos, hasta un 70% de los pacientes con EPOC tienen menos de 65 años y esta enfermedad es responsable del 67% de las visitas al médico de familia y del 43% de los ingresos hospitalarios en estos pacientes ⁽⁶⁾. Debido al aumento del tabaquismo en las décadas precedentes y al cambio en la pirámide poblacional producida en los países desarrollados, se prevé un aumento en la incidencia y prevalencia de la EPOC y, por consiguiente, una mayor morbimortalidad que alcanzará la tercera causa de mortalidad en el año 2020 ⁽⁷⁾.

La alta prevalencia y la morbimortalidad asociada es un problema de salud de primer orden ^(7,8), debido a la importante carga asistencial para el sistema sanitario y al elevado consumo de recursos ^(1,2,4,7,9), aspecto este último asociado a la frecuencia de las exacerbaciones y hospitalización ^(9,10). En España, el tratamiento de la EPOC consume alrededor

del 2% del presupuesto dedicado a sanidad lo que representa el 0,25 % del producto interior bruto ⁽¹¹⁾.

Como se ha comentado anteriormente, el síntoma guía en la EPOC es la aparición de disnea al esfuerzo, esta suele ser el motivo de consulta ya que repercute en la tolerancia al ejercicio y, por tanto, en la actividad diaria del paciente. Además existe debilidad en los miembros inferiores que contribuye a disminuir la capacidad para el esfuerzo y es una causa frecuente de discapacidad por problemas de movilidad ⁽¹²⁾.

En la EPOC las líneas terapéuticas se deben orientar al control de la sintomatología, aumento en la tolerancia al ejercicio y del estado de salud de los pacientes ⁽¹⁻³⁾. En la progresión de la enfermedad es importante evitar y, en su caso, controlar las agudizaciones ya que empeoran el pronóstico de la enfermedad e incrementan el consumo de recursos debidos a la demanda de asistencia sanitaria ^(9,10,13). El tratamiento con broncodilatadores inhalados son el primer escalón terapéutico para disminuir la disnea. No obstante, en pacientes con disnea de esfuerzo la rehabilitación respiratoria ha demostrado beneficio en capacidad de ejercicio, control de la disnea y mejoría en calidad de vida relacionada con la salud ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, lo que ha propiciado que distintas sociedades médicas la recomienden en los primeros escalones de tratamiento ⁽¹⁻⁴⁾.

La rehabilitación pulmonar se define como un programa multidisciplinario de atención a los enfermos con deficiencia respiratoria crónica, planificado individualmente para optimizar el rendimiento físico y social y la autonomía del paciente ⁽¹⁵⁾.

Entre los componentes de la rehabilitación pulmonar se suele incluir un plan educacional de automanejo de la enfermedad que permita aumentar el conocimiento de los pacientes y cuidadores sobre distintas facetas de la enfermedad ^(16,17). No obstante, en rehabilitación respiratoria el programa de ejercicio físico es uno de los componentes esenciales. El objetivo principal es lograr disminuir la disnea al esfuerzo y proporcionar mayor tolerancia al mismo. En este sentido, es fundamental aumentar la resistencia en los músculos de las piernas y las modalidades más frecuentemente recomendadas son la caminata, ejercicio de bicicleta estática o cinta de correr ^(4,,14,15). Generalmente son más utilizados los programas de alta intensidad para inicialmente alcanzar al menos el 60% de la máxima tolerancia al ejercicio ^(4,17). Sin embargo, también aportan beneficio los ejercicios de baja intensidad ⁽¹⁴⁾. Igualmente, el entrenamiento a resistencia de los brazos es útil para mejorar la capacidad para realizar actividades de la vida diaria y de algunos músculos de la respiración accesoria. Además,

aumentar la fuerza en los miembros inferiores permite mejorar algunas actividades diarias e incluso podría disminuir el riesgo de caídas ⁽²⁾.

Como se ha comentado previamente, la rehabilitación respiratoria aporta beneficios en resultados de salud. También representa una estrategia coste efectiva que puede influir en diversos parámetros relacionados con la utilización de recursos sanitarios ⁽¹⁸⁾. Las repetidas exacerbaciones empeoran la calidad de vida y el pronóstico vital de los pacientes con EPOC y es uno de los puntos clave para mejorar el control global de la EPOC. En base a lo expuesto anteriormente, se postula que la rehabilitación respiratoria puede tener un papel relevante para controlar las agudizaciones y mejorar los resultados en salud de los pacientes con EPOC.

La presente revisión pretende valorar el beneficio que puede aportar un programa de rehabilitación respiratoria basado en ejercicio físico, como punto fundamental del programa, sobre las exacerbaciones en pacientes con EPOC.

2. OBJETIVOS

Determinar si un programa de ejercicio físico controlado tiene efecto beneficioso sobre el número de exacerbaciones aparecidas en pacientes con EPOC en cualquier grado funcional.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Tipos de estudios

Fueron analizados ensayos clínicos controlados aleatorios en los que se comparó la rehabilitación respiratoria basada en un programa de ejercicio físico frente la atención comunitaria habitual.

3.2. Tipos de participantes

Sujetos cuya patología respiratoria principal fue EPOC, diagnosticada por un profesional de la salud, mediante criterios espirométricos estandarizados tipo GOLD (*Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*) ⁽¹⁾. Se incluyeron ensayos cuyos participantes fueron pacientes con EPOC definido por los siguientes criterios clínicos y espirométricos tras aplicar un broncodilatador: i) La mejor razón del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) /capacidad vital forzada (CVF) < 0,7; ii) FEV1 < 80% del valor teórico.

3.3. Tipos de intervención

Cualquier programa de rehabilitación respiratoria desarrollado en pacientes con EPOC y realizado en régimen de hospitalización, ambulatorio o domiciliario, de al menos 6 semanas de duración, y que incluyera la realización de ejercicio físico programado como base fundamental de la intervención.

3.4. Resultado de la intervención

El efecto de la intervención se determinó teniendo en cuenta solamente las exacerbaciones de los pacientes como resultado principal, según fuera leve o grave siguiendo las recomendaciones actuales ^(1,2,4). Se definió como exacerbación leve a un episodio agudo caracterizado por un empeoramiento de los síntomas respiratorios del paciente que va más allá de las variaciones normales que se producen de un día a otro y que conduce a un cambio en la medicación. Se definió como exacerbación grave aquella con un aumento notable de la sintomatología que requirió el ingreso hospitalario durante al menos 24 horas.

Igualmente se tuvo en cuenta como resultado secundario el número de hospitalizaciones.

3.5. Estrategia de búsqueda para la identificación de los estudios.

Siguiendo directrices de calidad para la realización de una revisión bibliográfica ⁽¹⁹⁾, Se efectuaron búsquedas sistemáticas en las bases de datos bibliográficas MedLine, Physiotherapy Evidence Database (PEDro), Embase y en el registro de ensayos clínicos del grupo Cochrane (*The Cochrane Central Register of Controlled Trials-CENTRAL*) utilizando los descriptores del Medical Subject Headings (MeSH).

En la base de datos PubMed se utilizaron los límites: Humans, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, English, Spanish. Utilizando los nexos [AND] y [OR] en las distintas bases de datos. Se cruzaron las siguientes palabras claves o descriptores: ("exercise programme" [OR] "exercise training" [OR] "physical exercise" [OR] "pulmonary rehabilitation") [AND] ("chronic obstructive pulmonary disease exacerbation" [OR] "chronic obstructive pulmonary disease hospitalization").

En la base de datos Embase se emplearon las siguientes palabras clave y límites: 'copd'/exp [OR] 'chronic airflow obstruction' [OR] 'chronic airway obstruction' [OR] 'chronic obstructive bronchitis' [OR] 'chronic obstructive bronchopulmonary disease' [OR] 'chronic obstructive lung disease' [OR] 'chronic obstructive lung disorder' [OR] 'chronic obstructive pulmonary disease' [OR] 'chronic obstructive pulmonary disorder' [OR] 'chronic obstructive respiratory disease' [OR] 'copd' [OR] 'lung chronic obstructive disease' [OR] 'lung disease, chronic obstructive' [OR] 'lung diseases, obstructive' [OR] 'obstructive lung disease' [OR] 'obstructive lung disease, chronic' [OR] 'obstructive pulmonary disease' [OR] 'obstructive respiratory disease' [OR] 'obstructive respiratory tract disease' [OR] 'pulmonary disease, chronic obstructive' [OR] 'pulmonary disorder, chronic obstructive' [AND] ('pulmonary rehabilitation'/exp OR 'lung rehabilitation' OR 'pulmonary rehabilitation') [AND] ('exacerbation disease'/exp OR 'aggravation, disease' [OR] 'disease aggravation' [OR] 'disease exacerbation' [OR] 'disease flare' [OR] 'exacerbation, disease') [AND] ([controlled clinical trial]/lim [OR] [randomized controlled trial]/lim) [AND] ([english]/lim [OR] [spanish]/lim) [AND] [humans]/lim [AND] [embase]/lim.

En la base de datos PEDro se introdujeron las siguientes palabras claves o descriptores: "exercise programme" [OR] "exercise training" [OR] "physical exercise" [OR] "pulmonary rehabilitation") [AND] ("chronic obstructive pulmonary disease exacerbation" [OR] "chronic obstructive pulmonary disease hospitalization").

En el registro especializado de ensayos clínicos Cochrane fueron incluidos los siguientes términos: (exercise programme) OR (exercise training) OR (physical exercise) OR (pulmonary rehabilitation) AND (chronic obstructive pulmonary disease exacerbation) OR (chronic obstructive pulmonary disease hospitalization).

El periodo de búsqueda en las distintas bases de datos fue desde su inicio a Marzo 2016.

3.6. Elegibilidad de los resultados.

Los estudios fueron valorados en base al título, resumen o palabras clave. En ellos se evaluó la elegibilidad de los estudios, los tipos de intervención y la adecuación de los resultados con los objetivos de nuestro estudio. En base a estos criterios los artículos fueron clasificados en:

a. Posible: Ensayo clínico aleatorio o ensayo clínico controlado, aunque sin poder clasificarlo correctamente únicamente a partir del resumen.

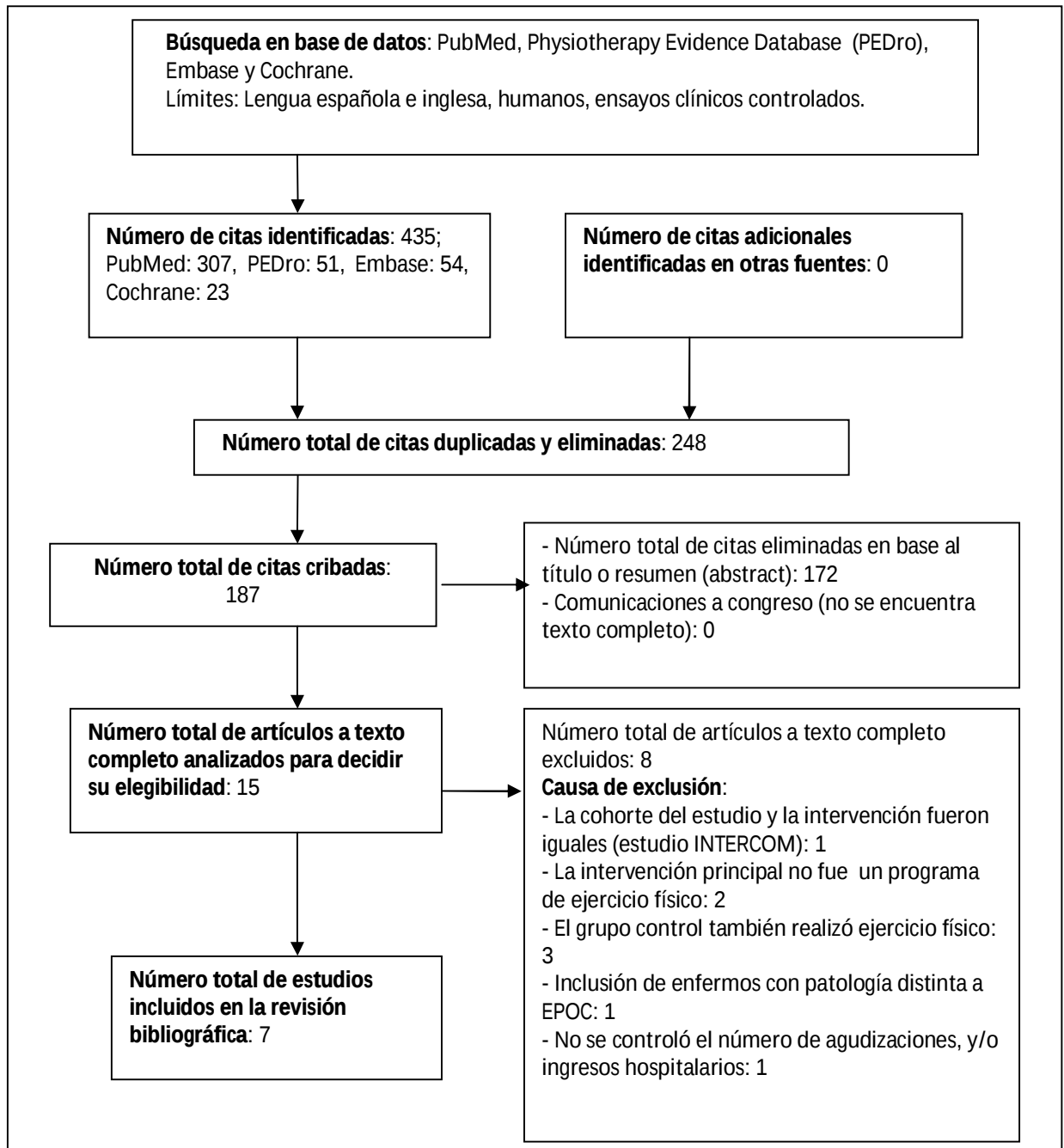
b. Incluido: Ensayo clínico aleatorio o ensayo clínico controlado, realizado en pacientes con EPOC, cuya intervención incluyó un programa de ejercicio y la determinaron el número de agudizaciones y hospitalización por EPOC.

c. Excluido:

- Artículos que no fueron ensayo clínico aleatorio o ensayo clínico controlado.
- Trabajos que no determinaron al menos uno de los siguientes resultados: exacerbaciones por EPOC o ingreso hospitalario por EPOC.
- Estudios en los que la intervención principal no fue un programa de ejercicio físico con una duración mínima de 6 semanas.
- Publicaciones en las que el grupo control, además de los cuidados habituales, realizó también un programa de ejercicio físico.
- Estudios con un seguimiento clínico inferior a 3 meses.
- Trabajos publicados en una lengua distinta al español o inglés o cuyo texto completo no pudo ser encontrado (resumen o abstract de congresos).

El diagrama de flujo se expone en la figura 1.

Figura 1. Flujo de información a través de las diferentes fases de la revisión bibliográfica.



4. RESULTADOS

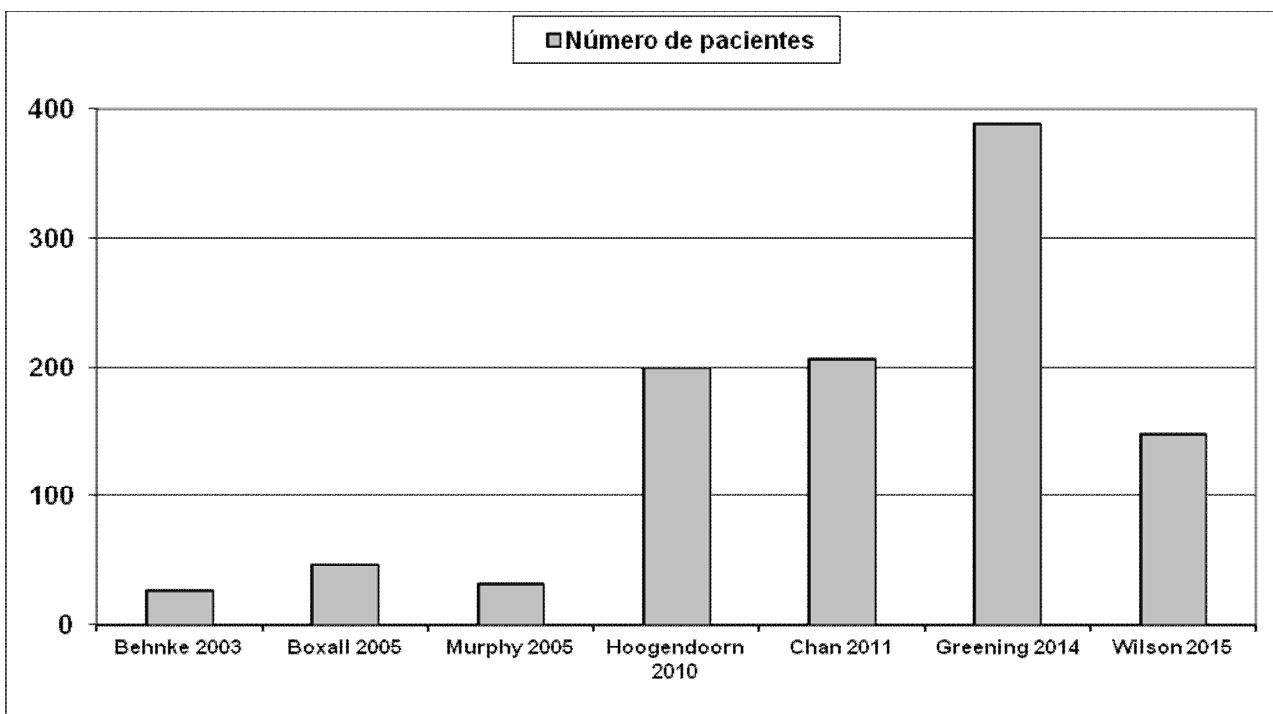
4.1. Descripción de los estudios.

Siguiendo los criterios de búsqueda previamente descritos se observaron 187 resultados, de los cuales 172 no cumplieron algún criterio de inclusión en base al contenido del resumen. Por tanto fueron analizados 15 estudios a texto completo que cumplieron inicialmente los criterios de elegibilidad. No obstante, como se observa en la figura 1, únicamente 7 fueron incluidos. Las características y resultados principales de estos trabajos se exponen en la sección de anexos (1 a 7). En ellos se expone la identificación del estudio, el número de pacientes, edad, índice de masa corporal (IMC), género, grado funcional determinado por el porcentaje del FEV1, supervisión del programa de ejercicio, duración y modalidad de la intervención, co-intervenciones, duración de la evolución, resultado principal del estudio, escala PEDro y comentarios.

4.2. Características basales de los participantes.

4.2.1. Número de muestra. En los 7 estudios fueron incluidos un total de 1045 pacientes. El número de muestra por estudio fue variable (figura 2), y osciló entre 26 (*Behnke, 2003*) y 389 sujetos (*Greening, 2014*), siendo la media de participantes por estudio de 149 sujetos.

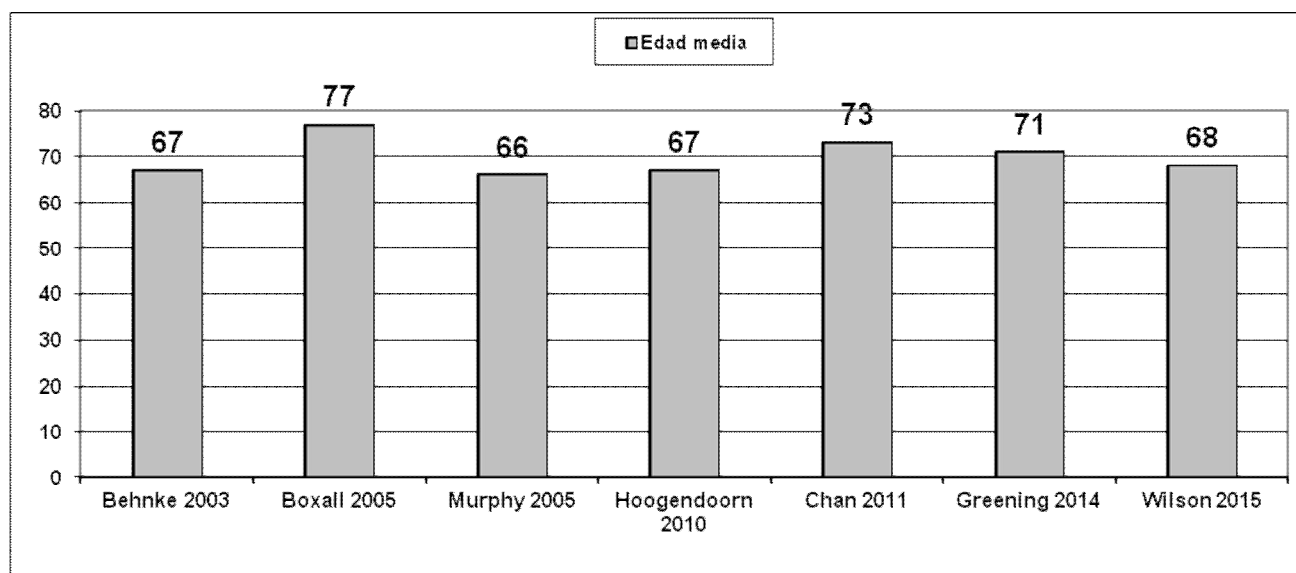
Figura 2. Número de pacientes, expresados por la media, incluidos en los distintos estudios.



4.2.2. Edad de los participantes.

En el conjunto de la muestra se observó una edad media de ≥ 65 años en todos los trabajos incluidos (fig.3), siendo la media de edad en el grupo intervención de $67 \pm 7,5$ años (54-78) y en el grupo control de $72 \pm 4,1$ años (67-78).

Figura 3. Edad media de los sujetos en cada uno de los estudios incluidos en la revisión.



4.2.3. Índice de masa corporal de los sujetos.

En cuanto al índice de masa corporal (IMC), hay dos trabajos en los que no se especifican (*Boxall, 2005* y *Hoogendoorn, 2010*). En los 5 estudios restantes el IMC presentó en el grupo intervención y en el grupo control cifras similares ($25 \pm 2,8$ y $25 \pm 2,5$, respectivamente), resultado que descarta la existencia de obesidad en los pacientes y que pudiera influir en la realización de ejercicio.

4.2.4. Género.

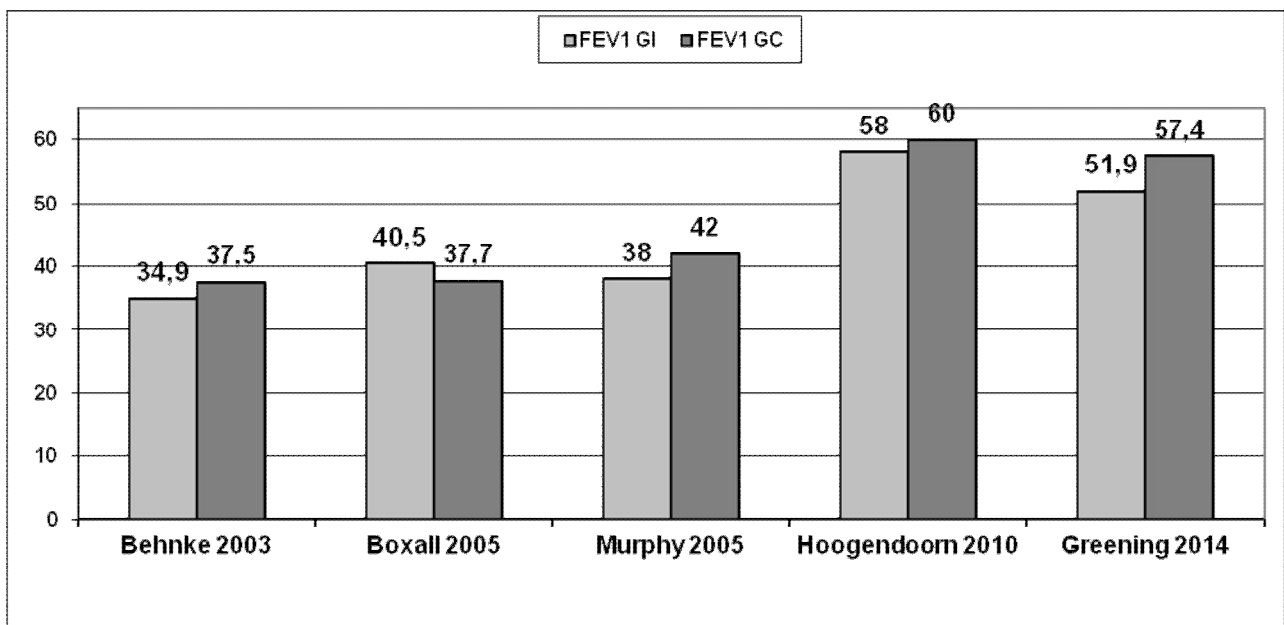
Únicamente en un estudio (*Greening, 2014*) no se describió el género. Como es habitual en la EPOC se observó un predominio de hombres. Así, el porcentaje de hombres en el grupo intervención fue de $66 \pm 15,7\%$ (48 al 88%) respecto a un porcentaje de un $73 \pm 7,9\%$ en el grupo control (65 al 87%).

4.2.5. Función respiratoria.

La función respiratoria se determinó en todos los artículos como porcentaje en el FEV1 del valor predicho, excepto en un estudio que fue expresado el FEV1 en valor absoluto

(litros/min) y que mostró resultados similares en los distintos grupos, oscilando el valor medio entre 0,89 y 0,91 L/min (Chan, 2011). En otro trabajo (Wilson, 2015), el valor del FEV1 expresado fue el del total de la muestra, media de $41 \pm 16\%$. En los 5 artículos restantes (Fig.4), el valor medio del FEV1 en el grupo intervención fue del $45 \pm 9,8\%$ y en el grupo control de $47 \pm 11\%$. Estos datos denotan que los sujetos incluidos en los estudios se encontraban en una obstrucción bronquial avanzada con un FEV1 < 60%.

Figura 4. Datos funcionales expresados como porcentaje del valor predicho del FEV1.



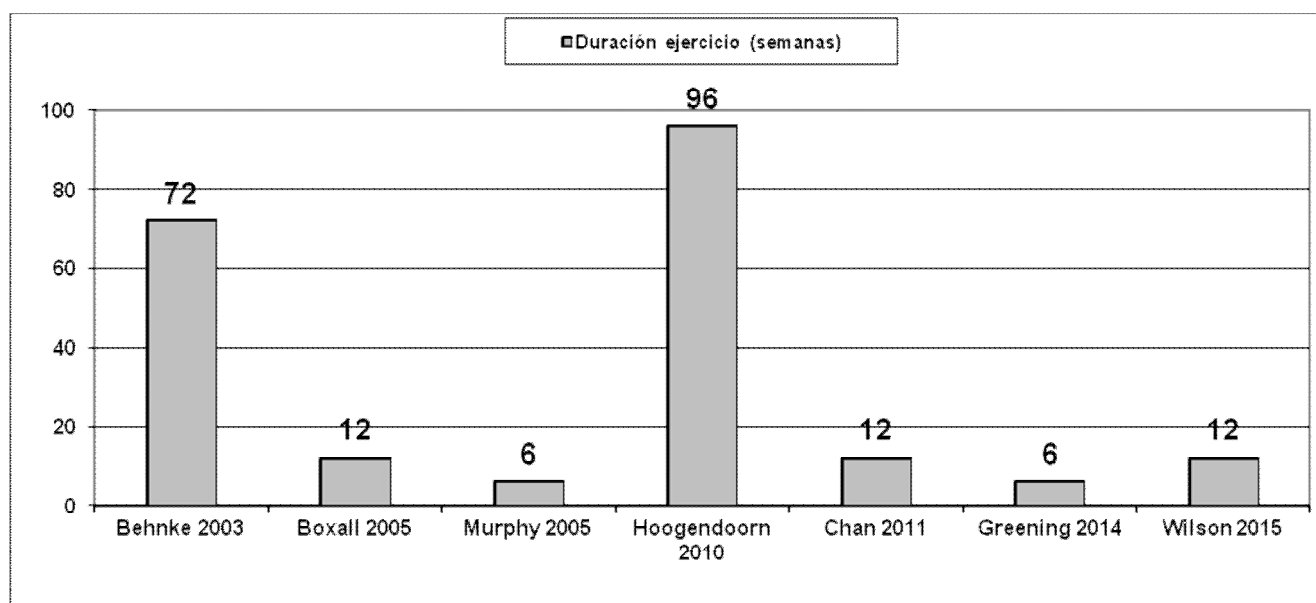
4.2.6. Supervisión del programa de ejercicio:

De los 7 estudios incluidos, 3 de ellos fueron exclusivamente ambulatorios (Boxall, 2005; Murphy, 2005; Chan, 2011), mientras que los 4 restantes fueron mixtos con una fase inicial hospitalaria y posteriormente continuación del programa en el domicilio del paciente (Behnke, 2003; Hoogendoorn, 2010; Greening, 2014; Wilson, 2015).

4.2.7. Duración del programa de ejercicio (semanas):

En este apartado destaca la variabilidad de la duración del programa de ejercicio (fig 5), oscilando la duración del programa entre 6 semanas (Murphy, 2005 y Greening 2014) y un máximo de 96 (Hoogendoorn, 2010), siendo la duración media de todos los artículos de $32 \pm 38,2$ semanas.

Figura 5. Duración de la intervención (ejercicio) expresado en semanas.



4.3. Intervenciones.

4.3.1. Descripción de la intervención.

Todos los estudios compararon la realización de un plan de ejercicio físico (grupo intervención) con las pautas de cuidados habituales (grupo control).

La intervención incluyó diversas modalidades de ejercicio físico, entre ellas se describen ejercicios que consisten en sentarse y levantarse de una silla (*Murphy, 2005*), y ejercicio de Tai-Chi (*Chan, 2011*), si bien la mayoría de las ocasiones el ejercicio consistió en un entrenamiento denominado caminata cuya característica principal es mantener al paciente andando durante un determinado tiempo (*Behnke, 2003; Boxall 2005; Chan, 2011; Hoogendoorn, 2010; Greening, 2014; Wilson, 2015*). En otros trabajos este entrenamiento se acompañó de ejercicios en bicicleta (*Hoogendoorn, 2010 y Wilson, 2015*) y en otros se añadieron ejercicios de miembros inferiores y superiores (*Boxall 2005; Murphy, 2005; Hoogendoorn, 2010; Chan, 2011; Greening, 2014; Wilson, 2015*). En un trabajo (*Chan, 2011*), los autores no describen suficientemente el programa de ejercicio realizado, simplemente lo muestran como una clase de Tai Chi de 60 minutos de duración.

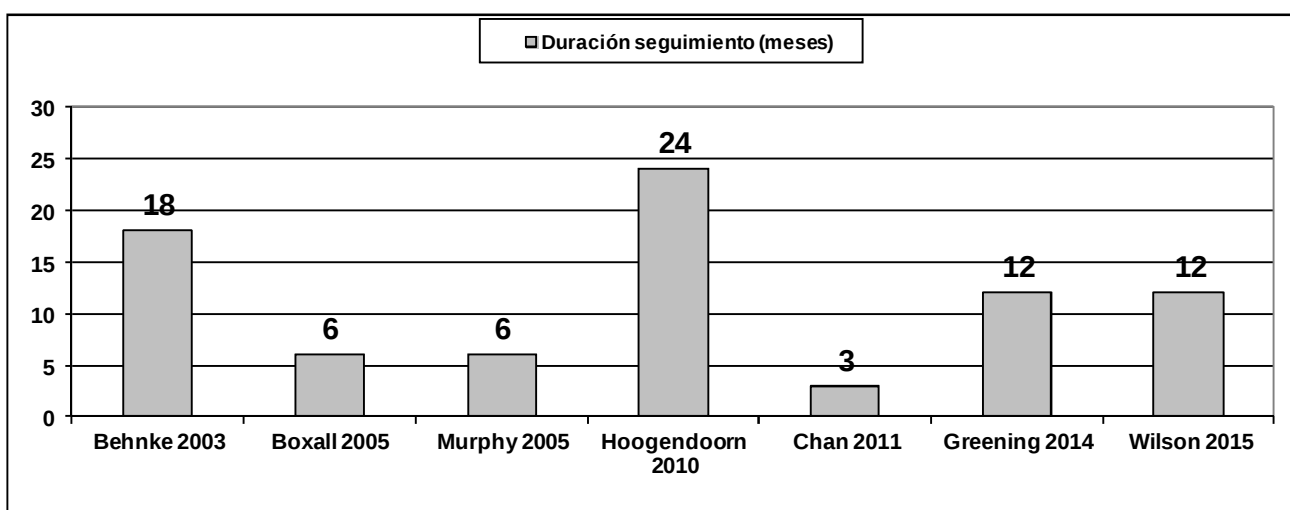
En relación a la duración de las sesiones de entrenamiento, en dos trabajos no se especificó de manera completa (*Boxall 2005 y Greening, 2014*), en otro estudio fue inferior a 20 minutos (*Behnke, 2003*), aunque en la mayoría de los programas (57%) se estableció una duración superior a 20 minutos.

En cuanto a la programación de la intensidad del ejercicio, son escasos los trabajos que proponen un ejercicio de alta intensidad (*Greening, 2014 y Wilson, 2015*). En un estudio la intensidad estuvo limitada por la saturación de oxígeno y la disnea percibida durante la prueba de 6 minutos marcha (*Boxall 2005*) y en otros se recomendó una intensidad de ejercicio capaz de mantener un grado de disnea 3-5 en la escala de Borg (*Murphy, 2005 y Greening, 2014*). Sin embargo, casi la mitad de los estudios (43%) no concretaron el grado de intensidad del ejercicio. Es frecuente que un programa de rehabilitación respiratoria incluya diversas intervenciones. En los estudios analizados, en 3 casos fueron de carácter educacional (*Boxall 2005; Hoogendorn, 2010, Wilson, 2015*). En el resto, en el programa de rehabilitación se realizaron sólo ejercicio físico sin complementar con otra intervención que potencialmente pudiera influir en las variables resultado.

Una parte importante del programa de ejercicios es la supervisión del mismo, en todos los estudios hubo un control sobre la realización del ejercicio, en ningún caso el control se realizó de manera exclusiva en el ámbito hospitalario, aunque frecuentemente la supervisión fue mixta, domiciliaria y hospitalaria (*Behnke, 2003; Murphy, 2005; Greening, 2014; Wilson, 2015*), siendo la visita del fisioterapeuta el procedimiento habitualmente utilizado (*Boxall 2005; Murphy, 2005; Hoogendorn, 2010; Greening, 2014*). Sin embargo, no se ha encontrado ningún estudio que controle de forma inequívoca el cumplimiento del programa de ejercicio en cuanto a frecuencia, duración e intensidad del mismo.

4.3.2. Seguimiento clínico.

Figura 5. Tiempo de seguimiento clínico.



Se puede observar (fig. 5) una importante variabilidad en la duración del seguimiento de los pacientes, la duración media del mismo fue de $11 \pm 7,4$ meses, si bien osciló desde un mínimo de 3 meses (Chan, 2011) a estudios que incluyeron una duración de 24 meses (Hoogendoorn, 2010).

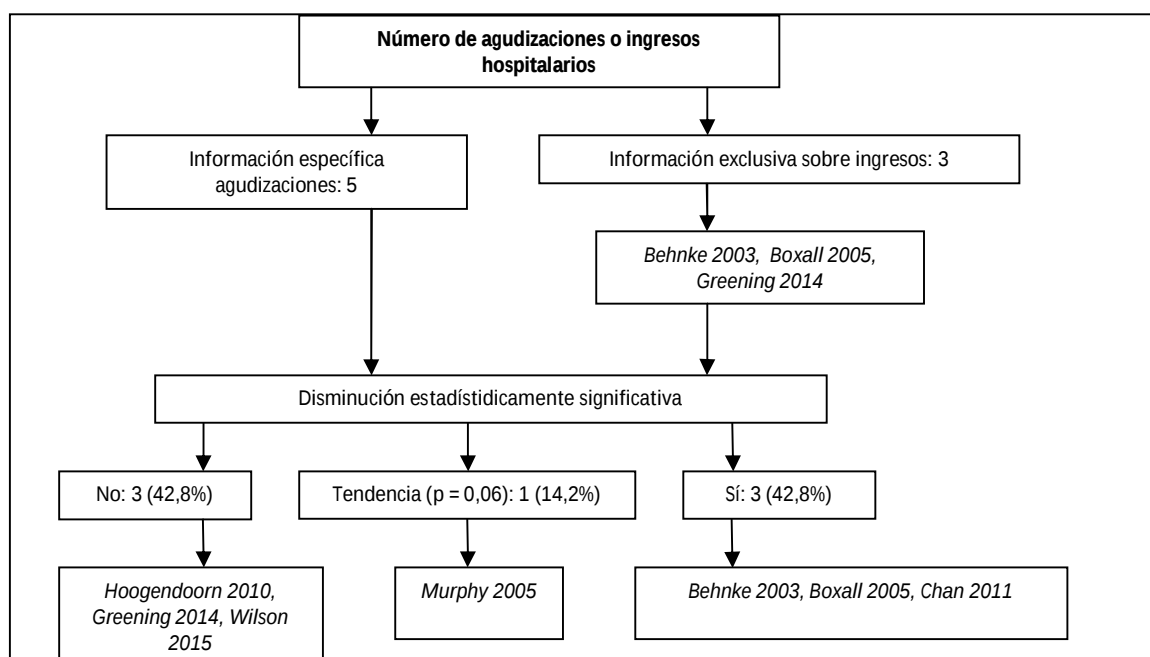
4.4. Efecto del programa de ejercicio físico: Variable resultado principal.

El número de trabajos que informaron sobre las variables principales de la revisión se describen a continuación:

4.4.1. Número de agudizaciones o ingresos hospitalarios por EPOC.

Los datos relacionados con el efecto del ejercicio sobre las agudizaciones secundarias debidas a EPOC se exponen en la siguiente figura 6.

Figura 6. Descripción de los estudios que informaron sobre el efecto de la intervención.



Como puede observarse, de los 7 trabajos incluidos, 3 de ellos no recogieron específicamente todas las agudizaciones y sólo notificaron las exacerbaciones graves con indicación de ingreso hospitalario (Behnke, 2003; Boxall, 2005; Greening, 2014), por tanto sólo 4 estudios notificaron el número completo de exacerbaciones secundarias a EPOC. Los principales resultados se comentan posteriormente en el apartado de discusión.

5. DISCUSIÓN

Se ha realizado una revisión de estudios aleatorizados en pacientes con EPOC con la finalidad de valorar el efecto del ejercicio físico frente a los cuidados convencionales sobre el número de agudizaciones de la EPOC. Los resultados muestran un efecto heterogéneo del ejercicio físico, de tal forma que en 3 ⁽²⁰⁻²²⁾ de los 7 estudios se logró disminuir el número de exacerbaciones durante el seguimiento. Al contrario, 1 ⁽²³⁾ mostró tendencia a la significación y en 3 de ellos no se objetivaron cambios significativos entre los pacientes adscritos al grupo de intervención frente al grupo control ⁽²⁴⁻²⁶⁾. Por tanto, en pacientes con EPOC la realización de ejercicio físico parece tener un efecto variable a la hora de disminuir las exacerbaciones.

La rehabilitación respiratoria es recomendada en todo paciente que presente disnea de esfuerzo independientemente del grado funcional en que se encuentre ^(1, 2, 4) y es una recomendación con un alto grado de evidencia y que se integra en el plan terapéutico de los pacientes con EPOC ^(1-4,7,17,18). La rehabilitación pulmonar engloba diferentes actuaciones, entre las habituales se incluyen medidas educacionales, consejos sobre estilo de vida saludables, etc. Aunque es el ejercicio físico y el entrenamiento muscular las que han demostrado una mejoría evidente. Así, en la EPOC se han aportado que un programa de rehabilitación mejora la disnea, tolerancia al ejercicio y calidad de vida ^(15-17,27). No obstante, en base a nuestra revisión los resultados de un programa de ejercicio para disminuir las exacerbaciones son diversos.

Una limitación de la revisión es el escaso número de trabajos que abordan este tema, tan solo 7 estudios analizan la influencia de un programa de ejercicio sobre las exacerbaciones en pacientes con EPOC.

La media de participantes por estudio fue de 74,5 sujetos en cada uno de los grupos. En esta línea, hay que subrayar que los estudios con más antigüedad muestran un número más pequeño de muestra ^(20, 21, 23), y podría subestimar la diferencia estadísticamente significativa entre las intervenciones realizadas. Sin embargo, estudios más recientes ^(22, 24, 25, 26), presentan con un número mayor de participantes y no demuestran un efecto beneficioso en la disminución de agudizaciones de un programa de ejercicio físico frente a los cuidados convencionales. No obstante, la edad media de los pacientes en estos estudios fue elevada, oscilando entre 68 y 73 años y hay que subrayar que ninguno de los trabajos incluyeron a sujetos con una media inferior a 65 años. Este dato es importante ya que puede subestimar el resultado del programa si no se analizan aspectos relacionados con exacerbaciones por otras causas y hospitalización, debido a la mayor posibilidad de comorbilidad asociada a la edad.

Cabe destacar que ninguno de los estudios analizó el aspecto de comorbilidad asociada a la EPOC, lo cual supone una clara limitación, ya que la existencia concomitante de otras enfermedades puede condicionar mayor número de ingresos hospitalarios y mortalidad ⁽³⁰⁻³²⁾. Por tanto, son necesarios trabajos que tengan en cuenta este aspecto y diseñar estudios que valoren un programa de ejercicio en pacientes más jóvenes y probablemente con mayor capacidad para realizarlo ya que este aspecto puede justificar la discordancia en los resultados observados en diferentes estudios.

La determinación de la gravedad funcional es uno de las medidas habituales en la EPOC. En este sentido, el FEV1 mostró que la mayoría de los trabajos incluidos en la revisión están realizados en sujetos con grado funcional grave, lo cual puede condicionar una mayor limitación para realizar ejercicio debido a disnea y, además, puede aumentar el grado de hiperinsuflación dinámica que empeore la tolerancia al ejercicio físico ^(33,34). Faltan estudios que evalúen el impacto del ejercicio en grados funcionales más leves.

En relación a la intervención, se observa una gran variabilidad en la modalidad de ejercicio físico, siendo el método más frecuentemente utilizado la caminata. Este aspecto, el objetivo de los estudios fue facilitar a los pacientes la realización de ejercicio en cualquier lugar y no depender de instalaciones específicas. La mayoría de los programas incluidos en esta revisión, consta de una fase de iniciación, generalmente supervisada, y una fase de mantenimiento con escasa supervisión, y en la que destaca el refuerzo mediante llamadas telefónicas o visitas al fisioterapeuta ^(20,24-26). No obstante, estos estudios no supervisados no controlaron adecuadamente el cumplimiento del programa del ejercicio ni la intensidad del mismo. Desde el punto de vista metodológico esto supone una importante limitación de estos trabajos, ya que el grado de cumplimiento de la intervención puede influir de manera significativa en la variable resultado, en este caso, en el beneficio aportado por el ejercicio físico.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la rehabilitación respiratoria incluye medidas educacionales y cumplimiento de hábitos saludables ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾. En este contexto, tres estudios establecieron un plan de actuación y / o cuidados de automanejo de la enfermedad ^(21, 24, 26). Esta co-intervención introduce una variabilidad en los distintos trabajos que explicaría parte de las diferencias observadas en los distintos trabajos.

La duración del seguimiento clínico es un aspecto relevante para medir el efecto de la intervención sobre variables pronósticas en la EPOC. En la revisión realizada se ha observado que este tiempo es muy distinto entre los estudios. La identidad de la EPOC, caracterizada en

estadios avanzados por frecuentes agudizaciones, requiere necesariamente un amplio tiempo de seguimiento para valorar el efecto de una intervención terapéutica sobre parámetros pronósticos sea amplio. En la presente revisión sólo un estudio alcanza un seguimiento de 2 años, siendo en algo menos de la mitad de ellos (3/7) igual o inferior a 6 meses. Cabe destacar que no se encuentra una relación directa entre la duración del seguimiento y los resultados, siendo positivos estudios cuya duración es de 3,6 y 18 meses. No obstante, hay que destacar que un tiempo de seguimiento inferior infravalore el beneficio de un programa de ejercicio y los estudios cuyo seguimiento es mayor no se comprobó fehacientemente el cumplimiento del programa de ejercicio.

En relación al efecto del programa, número de agudizaciones de la EPOC se encontró que, aquellas publicaciones que específicamente controlaron las agudizaciones, en 4 de ellas disminuyeron el número de exacerbaciones en el grupo intervención respecto al grupo control ⁽²⁰⁻²³⁾, sin embargo los escasos trabajos y los resultados son variables y no parecen demostrar de forma concluyente que el ejercicio tenga un efecto beneficioso sobre el número de exacerbaciones. Por otra parte, respecto al impacto del ejercicio sobre las agudizaciones graves que requirieron ingreso hospitalario se observa un resultado significativamente positivo en un periodo de seguimiento de al menos 6 meses en dos de los tres estudios que analizan esta variable de forma específica ^(21,23), además en dos de los artículos se describió en el grupo de intervención una disminución de los días de estancia hospitalaria ^(21,25), y un estudio mostró un aumento de días hospitalarios respecto al grupo control ⁽²⁴⁾.

Limitaciones: existen algunas limitaciones metodológicas, previamente comentadas, tales como edad avanzada de los pacientes estudiados, escasa supervisión del cumplimiento del programa en los estudios de mayor duración, EPOC con gravedad funcional y mal control de comorbilidad. Todos estos aspectos que recomiendan prudencia a la hora de la interpretación de los resultados.

6. CONCLUSIONES

Implicación para la práctica clínica.

1- Exacerbaciones leves-moderadas.

Los resultados derivados de esta revisión son insuficientes y muy variables para lograr conclusiones definitivas sobre la utilidad de un programa de ejercicio físico en la disminución de las agudizaciones leves-moderadas en pacientes con EPOC.

2- Exacerbaciones graves (hospitalización).

Los datos incluidos en esta revisión no aportan suficiente evidencia para recomendar un programa de ejercicio para reducir el número de exacerbaciones graves, aunque parece disminuir el número de hospitalizaciones y de días de estancia hospitalaria.

Implicación para la investigación.

La revisión realizada muestra variabilidad en los resultados debido al escaso número de estudios realizados y en los que se observa diferencias en el número de muestra, en el programa de ejercicio utilizado y en la duración del seguimiento clínico. Por tanto, se recomienda realizar un número mayor de estudios que controlen las variables previamente mencionadas con la finalidad de establecer conclusiones definitivas acerca del programa de ejercicio físico sobre el pronóstico de la EPOC en diferentes estadios de gravedad.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of Chronic obstructive pulmonary disease. Update 2016. [consultado 05-04-2016]. Disponible en: www.goldcopd.org
2. GesEPOC. Guía española de la EPOC. Actualización Mayo 2015. [consultado: 19-04-2016]. Disponible en: www.gesepoc.com
3. Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J*. 2014;44:1521-37.
4. National Institute for Health and Clinical Excellence. Chronic obstructive pulmonary disease. NICE guidelines [CG101]. [consultado 07-04-2016]. Disponible en: www.nice.org.uk/guidance/CG101.
5. Miravittles M, Soriano JB, García-Río F, Muñoz L, Duran-Tauleria E, Sánchez G, et al. Prevalence of COPD in Spain: impact of undiagnosed COPD on quality of life and daily life activities. *Thorax* 2009; 64:863–868
6. Mannino DM, Homa DM, Akinbami LJ, Ford ES, Redd SC. Chronic obstructive pulmonary disease surveillance- United States, 1971-2000. *Surveill Summ* 2002; 51:1-16
7. Han MK, Criner GJ. Update in chronic obstructive pulmonary disease 2012. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188:29-34.
8. Ozkaya S, Findik S, Atici AG. The costs of hospitalization in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Clinicoecon Outcomes Res*. 2011; 3:15-18
9. Peña-Longobardo LM, Oliva-Moreno J, Hidalgo-Vega A, Miravittles M. Economic valuation and determinants of informal care to disabled people with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *BMC Health Serv Res*. 2015;15:101. doi: 10.1186/s12913-015-0759-6.
10. Ornek T, Tor M, Altın R, Atalay F, Geredeli E, Soylu O, et al. Clinical factors affecting the direct cost of patients hospitalized with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Med Sci*. 2012;9:285-90.

11. Alvarez-Sala J, Cimas E, Masa J, Miravittles M, Molina J, Naberan K, et al. Recommendations for the care of the patient with chronic obstructive pulmonary disease Arch Bronconeumol. 2001;37:269-78.
12. Barreiro E, Bustamante V, Cejudo P, Gáldiz JB, Gea J, de Lucas P, et al. Normativa SEPAR sobre disfunción muscular en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol 2015; 51:384-95
13. Dhamane AD, Moretz C, Zhou Y, Burslem K, Saverno K, Jain G, et al. COPD exacerbation frequency and its association with health care resource utilization and costs. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2015;10:2609-18.
14. Spruit MA, Pitta F, McAuley E, ZuWallack RL, Nici L. Pulmonary rehabilitation and physical activity in chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 2015; 192: 924-33
15. Bolton CE, Bevan-Smith EF, Blakey JD, Crowe P, Elkin SL, Garrod R. British Thoracic Society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. Thorax. 2013; 68(Suppl 2):1-30
16. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2015 Feb 23;2: CD003793.
17. Zwerink M, Brusse-Keizer M, van der Valk PD, Zielhuis GA, Monninkhof EM, van der Palen J, et al. Self management for patients with chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2014; Mar 19;3:CD002990. doi: 10.1002/14651858.CD002990.pub3.
18. Griffiths TL, Phillips CJ, Davies S, Burr ML, Campbell IA. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. Thorax 2001; 56:779-784.
19. Site web de PRISMA. [consultado 23/02/2010]. Disponible en: <http://www.prisma-statement.org>.
20. Behnke M, Jorres RA, Kirsten D, Magnussen H. Clinical benefits of a combined hospital and home-based exercise programme over 18 months in patients with severe COPD. Mon Arch Chest Dis 2003; 59:44-51.

21. Boxall AM, Barclay L, Sayers A, Caplan GA. Managing chronic obstructive pulmonary disease in the community. A randomized controlled trial of home-based pulmonary rehabilitation for elderly housebound patients. *J Cardiopul Rehabil* 2005; 25:378-85.
22. Chan AWK, Lee A, Suen LKP, Tam WWS. Tai Chi Qigong improves lung functions and activity tolerance in COPD clients: a single blind, randomized controlled trial. *Compl Ther Med*. 2011; 19:3-11.
23. Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respir Med*. 2005; 99:1297-302.
24. Hoogendoorn M, van Wetering CR, Mol SJ, Schols AM, Rutten-van Mölken MP. Is INTERdisciplinary COMMunity-based COPD management (INTERCOM) cost-effective? *Eur Respir J* 2010;35:79-87.
25. Greening NJ, Williams JE, Hussain SF, Harvey-Dunstan TC, Bankart MJ, Chaplin EJ, et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial. *BMJ*. 2014;;349:g4315. doi: 10.1136/bmj.g4315.
26. Wilson AM, Browne P, Olive S, Clark A, Galey P, Dix E, et al. The effects of maintenance schedules following pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2015;5(3):e005921. doi: 10.1136/bmjopen-2014-005921.
27. Probst VS, Kovelis D, Hernandez NA, Camillo CA, Cavalheri V, Pitta F. Effects of 2 exercise training programs on physical activity in daily life in patients with COPD. *Respir Care* 2011; 56:1799-1807.
30. Hornikx M, Van Remoortel H, Demeyer H, Marcal Camillo CA, Decramer M, Janssens W et al. The influence of comorbidities on outcomes of pulmonary rehabilitation programs in patients with COPD: a systematic review. *Biomed Res Int*. 2013; 2013:146148. doi: 10.1155/2013/146148.
31. Divo M, Cote C, de Torres JP, Casanova C, Marin JM, Pinto-Plata V, et al; The BODE Collaborative Group. Comorbidities and risk of mortality in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 15;:155-61.

32. Almagro P, Cabrera FJ, Diez J, Boixeda R, Alonso Ortiz MB, Murio C, et al. Comorbidities and short-term prognosis in patients hospitalized for acute exacerbation of COPD: the EPOC en Servicios de medicina interna (ESMI) study. *Chest*. 2012;142:1126-33.
33. Scuarcialupi ME, Berton DC, Cordoni PK, Squassoni SD, Fiss E, Neder JA. Can bronchodilators improve exercise tolerance in COPD patients without dynamic hyperinflation? *J Bras Pneumol*. 2014;40:111-8.
34. Chen R, Lin L, Tian JW, Zeng B, Zhang L, Chen X, et al. Predictors of dynamic hyperinflation during the 6-minute walk test in stable chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Thorac Dis*. 2015;7:1142-50

8. ANEXOS

Anexo1.

Estudio	Behnke M, Jörres RA, Kirsten D, Magnussen H. Clinical benefits of a combined hospital and home-based exercise programme over 18 months in patients with severe COPD. Monaldi Arch Chest Dis. 2003; 59 44-51.
Número pacientes (n)	26
Edad, (años)	Grupo intervención: 64 ± 7 ; Grupo control: 69 ± 6
Índice de masa corporal	Grupo intervención: $24,5 \pm 4,1$; Grupo control: $23,3 \pm 3,1$
Género, hombre/mujer	Grupo intervención: 11/3 ; Grupo control: 9/3
FEV1 (%)	Grupo intervención: $34,9 \pm 7,1$; Grupo control: $37,5 \pm 6,9$
Supervisión del programa	Mixto
Duración de la intervención (semanas)	72
Modalidad de la intervención	El grupo intervención realizó entrenamiento supervisado durante 10 días. En el domicilio realizaron caminatas de 15 minutos de duración, 3 veces al día. Programa supervisado durante 3 meses con visitas al domicilio 2 veces en semana. Posteriormente en la fase de mantenimiento se efectuó mediante una llamada telefónica mensual.
Co-intervención	No
Duración seguimiento	18

(meses)	
Resultados significativos	- Agudización: No se midió, salvo las asociadas a hospitalización. - Hospitalización: Durante los 18 meses de seguimiento, en el grupo intervención se observó mostró un número significativamente menor de ingresos hospitalarios respecto al grupo control (14 frente a 3, respectivamente, $p=0,026$).
Puntuación escala PEDro	5/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: No; Comparabilidad basal: No; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: No; Seguimiento adecuado: Sí; Análisis por intención de tratar: No; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí. Nota: El criterio de elegibilidad no contribuye a la puntuación total]
Comentarios	Calidad de vida: se observó mejor calidad de vida (CRQ) a los 6,12 y 18 meses en el grupo de intervención ($P < 0,001$). Disnea: percepción de menos disnea (TDI) en el grupo de intervención ($p < 0,01$). Disnea de reposo (Escala de Börg) se observaron valores significativamente mayores en el grupo control ($P < 0,01$). Capacidad de ejercicio: en el grupo intervención aumentó la capacidad de ejercicio. Limitaciones: En las medidas basales, el grupo control mostró mayor edad y menor capacidad de ejercicio. Bajo número de muestra.

Anexo 2.

Estudio	Boxall AM, Barclay L, Sayers A, Caplan GA. Managing chronic obstructive pulmonary disease in the community. A randomized controlled trial of home-based pulmonary rehabilitation for elderly housebound patients. J Cardiopulm Rehabil. 2005; 25: 378-385.
Número pacientes (n)	46
Edad, (años)	Grupo intervención: 77,6 ± 7,6; Grupo control: 77,8 ± 8,1
Índice de masa corporal (kg/m²)	No descrito
Género. Hombre/mujer (n o %)	Grupo intervención: 11/12; Grupo control: 15/8
FEV1 (%)	Grupo intervención: 40,5 ± 15,9; Grupo control: 37,7 ± 15
Supervisión del programa	Ambulatorio.
Duración de la intervención (semanas)	12
Modalidad de la intervención	Consiste en un programa gradual de caminata y ejercicios de miembros inferiores: se basa en facilitación neuromuscular propioceptiva de baja frecuencia y resistencia progresiva.
Co-intervención	Intervención educativa en salud.
Duración seguimiento	6

(meses)	
Resultados significativos	- Agudización: Se tienen en cuenta solo aquellas agudizaciones graves que ingresaron. - Hospitalización: A los 3 meses no se observó disminución en el número de días de ingreso hospitalario ($p = 1$). A los 6 meses de seguimiento, disminuyó el número de días de ingreso hospitalario en el grupo intervención respecto al grupo control ($5,9 \pm 3,3$ vs $9,3 \pm 4,1$; $p = 0,035$).
Puntuación PEDro escala	5/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: Sí; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: No; Seguimiento adecuado: No; Análisis por intención de tratar: No; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	Respecto al grupo control, se observó mejoría en la capacidad de ejercicio (P6MM), disnea (escala de Börg) y calidad de vida (SGRQ).

Anexo 3.

Estudio	Murphy N, Bell C. Costello R W. Extending a home from hospital care pregame for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. Respir Med 2005; 99: 1297–1302.
Número pacientes (n)	31
Edad, (años)	Grupo intervención: $67 \pm 9,7$; Grupo control: 65 ± 11
Indice de masa corporal (kg/m²)	Grupo intervención: $23 \pm 3,6$; Grupo control: $26,1 \pm 5,1$
Género. Hombre/mujer (n o %)	Grupo intervención: 7/6; Grupo control: 10/3
FEV1 (%)	Grupo intervención: 38 ± 12 ; Grupo control: 42 ± 12
Supervisión del programa	Ambulatorio.
Duración de la intervención (semanas)	6
Modalidad de la intervención	En miembros inferiores se realizó ejercicio aeróbico: levantarse y sentarse desde una silla. En miembros superiores se realizó ejercicio de bajo impacto mediante: resistencia elástica (Thera- Band®)
Co-intervención	No
Duración seguimiento (meses)	6
Resultados significativos	- Agudización: Al tercer mes de seguimiento no hubo ninguna agudización en el grupo intervención, frente a 3

	agudizaciones en el grupo control ($p = 0,06$). A los 6 meses no se observaron resultados significativos. El número de exacerbaciones fue de 2 en el grupo intervención y 5 en el grupo control ($p = 0,1$). - Hospitalización: no se midió específicamente.
Puntuación escala PEDro	4/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: Sí; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: No; Seguimiento adecuado: No; Análisis por intención de tratar: No; Comparación entre grupos: No; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	En la capacidad del ejercicio se observó mejoría significativa en el grupo intervención, en este grupo hubo un incremento significativo en los metros recorridos a las seis semanas de evolución (198 ± 95 vs 304 ± 136; $p < 0,001$). Mientras que no se observaron cambios significativos en el grupo control. En el grupo intervención se observó mejoría en la calidad de vida, medida a través del cuestionario EuroQol (genérico) y el cuestionario SGRQ (específico). La principal limitación del estudio es el bajo número de muestra.

Anexo 4.

Estudio	Hoogendoorn M, van Wetering CR, Schols AM, Rutten-van Mölken MP. Is INTERdisciplinary COMmunity-based COPD management (INTERCOM) cost-effective? Eur Respir J. 2010;35:79-87.
Número pacientes (n)	199
Edad, (años)	Grupo intervención: 66 ± 9 ; Grupo control : 67 ± 9
Índice de masa corporal (kg/m²)	No descrito
Género. Hombre/mujer (n o %)	Grupo intervención: 72/30 ; Grupo control : 69/28
FEV1 (%)	Grupo intervención: 58 ± 17 ; Grupo control : 60 ± 15
Supervisión del programa	Mixto
Duración de la intervención (semanas)	96 de las cuales 16 fueron de ejercicio intensivas, y las restantes fueron fase de mantenimiento.
Modalidad de la intervención	Los primeros 4 meses (fase intensiva) se realizaron ejercicios 2 veces al día durante 30 minutos, andando y montando en bicicleta, y ejercicios específicos de miembros inferiores y miembros superiores para mejorar resistencia y fuerza. En los siguientes 20 meses (fase de mantenimiento) los pacientes fueron visitados una vez al mes por el fisioterapeuta.
Co-intervención	El programa INTERCOM consistió además de en ejercicio físico, en educación terapia nutricional y cese en el consumo de tabaco.
Duración seguimiento (meses)	24
Resultados significativos	- Agudización: En el grupo intervención se observó un número de 3,02 exacerbaciones frente a 2,18 exacerbaciones del

	grupo control; $p=0,84$. - Hospitalización: No se midió.
Puntuación escala PEDro	7/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: No; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: Sí; Seguimiento adecuado: Sí; Análisis por intención de tratar: Sí; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	Las agudizaciones son una medida de resultado secundaria. Un 30% de los pacientes mejoran en el <i>St George's Respiratory Questionnaire</i> (SGRQ) que mide la calidad de vida.

Anexo 5.

Estudio	Chan A. W. K. , Lee A. , Suen L.K.P., Tam W.W.S.. Tai chi Qigong improves lung functions and activity tolerance in COPD clients: A single blind, randomized controlled trial. Complement Ther Med. 2011; 19: 3—11.
Número pacientes (n)	206
Edad, (años)	Grupo intervención= 73,6 ± 7,5; Grupo Tai-Chi= 71,7 ± 8,2; Grupo control = 73,6 ± 7,4
Índice de masa corporal (kg/m²)	Grupo intervención= 21,7 ± 3,9; Grupo Tai-Chi= 21,5 ± 3,6; Grupo control = 22 ± 4,2
Género. Hombre/mujer (n o %)	Grupo intervención= 61/8; Grupo Tai-Chi= 69/1; Grupo control = 59/9
FEV1 (l)	Grupo intervención= 0,91 ± 0,39; Grupo Tai-Chi= 0,89 ± 0,38; Grupo control = 0,89 ± 0,39
Supervisión del programa	Ambulatorio.
Duración de la intervención (semanas)	12
Modalidad de la intervención	Programa Tai-Chi: 2 sesiones semanales de 60 min de duración cada una. Grupo de ejercicio: ejercicios respiratorios (respiración con labios fruncidos y respiración diafragmática), acompañado de caminata diaria a un ritmo autocontrolado.
Co-intervención	No
Duración seguimiento (meses)	3

Resultados significativos	- Agudización: Se observó en el grupo que realizó Tai-Chi una menor tasa de agudizaciones ($p = 0,006$) a los tres meses de seguimiento. - Hospitalización: No se observó una disminución en la tasa de ingresos hospitalarios.
Puntuación escala PEDro	6/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: No; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: Sí; Seguimiento adecuado: No; Análisis por intención de tratar: Sí; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	Limitaciones: En el grupo intervención no se especificó el número de sesiones semanales. No se cuantifica bien el ejercicio físico, ni cantidad ni intensidad. No es un trabajo cuyo objetivo principal sea número de agudizaciones ni hospitalización.

Anexo 6.

Estudio	Greening NJ, Williams JE, Hussain SF, Harvey-Dunstan TC, Bankart MJ, Chaplin EJ, Vincent EE, Chimera R, Morgan MD, Singh SJ, Steiner MC. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial. BMJ. 2014 Jul 8;349:g4315.
Número pacientes (n)	389
Edad (años)	Grupo intervención: 71.1 ± 9,4; Grupo control: 71.2 ± 10
Índice de masa corporal (kg/m²)	Grupo intervención: 26,6 ± 6,9; Grupo control : 26,3 ± 7,1
Género. Hombre/mujer (n o %)	No descrito.
FEV1 (%)	Grupo intervención: 51.9 ± 25,1; Grupo control: 57.4 ± 23,6
Supervisión del programa	Mixto
Duración de la intervención (semanas)	6
Modalidad de la intervención	El grupo de intervención realiza diariamente un entrenamiento aeróbico y otro de fuerza. El entrenamiento aeróbico consiste en andar a una velocidad no superior a la que marca el consumo de oxígeno del 85%. El entrenamiento de fuerza consta de 3 series de 8 repeticiones de curls de bíceps y tríceps, extensión de rodilla, levantarse de una silla, y “step-ups”.
Co-intervención	Se realiza diariamente una sesión de electroestimulación de 30 minutos en cuádriceps.
Duración seguimiento	12

(meses)	
Resultados significativos	- Agudización: a los 12 meses de seguimiento se observó un menor número de ingresos hospitalarios por causa respiratoria en el grupo intervención $1,10 \pm 1,64$ y el grupo control de $1,2 \pm 1,94$ ($p=0,9$).
Puntuación escala PEDro	7/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: No; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: Sí; Seguimiento adecuado: Sí; Análisis por intención de tratar: Sí; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	El programa se inició tras 48 horas del ingreso hospitalario. El número de días de estancia hospitalaria fue menos en el grupo intervención ($9,1 \pm 18,5$), frente al grupo control ($11,2 \pm 23,1$) ($p=0,9$).

Anexo 7.

Estudio	Wilson AM, Browne P, Olive S, Clark A, Galey P, Dix E, Woodhouse H, Robinson S, Wilson EC, Staunton L. The effects of maintenance schedules following pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. BMJ Open. 2015;5(3):e005921.
Número pacientes (n)	148
Edad, (años)	Grupo intervención: 67,3 ± 15,1; Grupo Control : 69,3 ± 8,9
Indice de masa corporal (kg/m²)	Grupo intervención: 28,8 ± 5,7; Grupo Control : 28,2 ± 6
Género. Hombre/mujer (n o %)	Grupo intervención: 41/32 ; Grupo Control: 50/25
FEV1 (%)	41 ± 16 del grupo total, sin especificar el valor por grupo
Supervisión del programa	Mixto
Duración de la intervención (semanas)	12
Modalidad de la intervención	El ejercicio consta de un entrenamiento de fuerza y resistencia de 1h de duración e incluye andar, bicicleta, levantarse de una silla, ejercicios de brazos usando mancuernas y “step-up”. Se debe alcanzar en el entrenamiento el 85% de la capacidad máxima de ejercicio.
Co-intervención	Se realiza durante 1 hora un programa educacional que comprende consejos frente al cese del tabaco, frente a la alimentación y sobre el manejo de la agudización.
Duración seguimiento	12

(meses)	
Resultados significativos	- Agudización: el número de agudizaciones fue similar en ambos grupos ($p=0,931$), tuvieron en el grupo intervención una media de $0,57 \pm 1,11$ respecto al grupo control que mostró $0,57 \pm 1,05$ agudizaciones por año. - Hospitalización: similar resultado que las agudizaciones ($p=0,204$), el grupo intervención mostró un número menor ($0,22 \pm 0,53$), frente al grupo control ($0,28 \pm 0,69$).
Puntuación escala PEDro	7/10 [Criterio de elegibilidad: Sí; Asignación aleatoria: Sí; Asignación oculta: Sí; Comparabilidad basal: Sí; Sujetos cegados: No; Terapeutas cegados: No; Evaluadores cegados: Sí; Seguimiento adecuado: No; Análisis por intención de tratar: Sí; Comparación entre grupos: Sí; Estimaciones puntuales y de variabilidad: Sí]
Comentarios	No se observan cambios en la calidad de vida medida por el <i>Chronic Respiratory Questionnaire</i> (dominios disnea, fatiga, emoción y control). Tampoco en el cuestionario genérico <i>EuroQol5D</i> . Tan solo se mostró mejoría significativa en el grupo intervención en la actividad valorada por una escala visual analógica (EVA).