

Tesis Doctoral Internacional

Universidad de Granada

Programa de Doctorado en Medicina Clínica y Salud Pública

Valoración e intervención fisioterápica del paciente
con exacerbación aguda de Enfermedad Pulmonar
Obstructiva Crónica



Irene Torres Sánchez

Directora: Marie Carmen Valenza

Departamento de Fisioterapia

Facultad de Ciencias de la Salud

Enero de 2017

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autora: Irene Torres Sánchez
ISBN: 978-84-9163-156-9
URI: <http://hdl.handle.net/10481/45495>

VALORACIÓN E INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA
DEL PACIENTE CON EXACERBACIÓN AGUDA DE
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

VALORACIÓN E INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA
DEL PACIENTE CON EXACERBACIÓN AGUDA DE
ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA

Irene Torres Sánchez

A todas las personas de mi vida que me han dado su tiempo, el recurso más valioso que tenemos.

Agradecimientos

Gracias a mi directora de tesis Marie Carmen Valenza, por haberme brindado la oportunidad de introducirme en el mundo de la investigación en fisioterapia, por ser mucho más que una directora. Gracias por brindarme tu cariño, lealtad y experiencia, por tus consejos, por comprenderme tanto y no juzgarme, por ayudarme siempre a seguir adelante y querer siempre lo mejor para mí. Espero poder compartir muchas más cosas a tu lado.

Gerald, que siempre tiene la palabra adecuada en cada momento. Gracias por su cariño y apoyo durante estos años; por desear siempre lo mejor para mí y darme los mejores consejos que nunca olvidaré.

Irene, gracias por tu disponibilidad. Has sabido escucharme y ayudarme siempre que te lo he pedido.

Paz, gracias por tu apoyo, y por compartir conmigo las experiencias de nuestros EPOC.

Araceli, contigo he compartido el estrés que supone todo el proceso de la tesis, recorrer este camino en compañía, y aprender juntas es mucho mejor.

A todos los compañeros que durante este tiempo han formado parte del equipo, todos me habéis aportado algo y hemos pasado buenos momentos juntos.

Gracias a todos los compañeros del Departamento de Fisioterapia y de la Facultad de Ciencias de la Salud que me han animado durante estos años. Gracias a esta Universidad por haberme permitido formarme en ella.

A mi tutor, José Juan, por haberme guiado en las actividades que han contribuido a mi formación durante el desarrollo de la tesis.

Gracias a todo el personal del hospital donde he llevado a cabo esta investigación, que han sido participes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta. En especial gracias a Concha, porque mi tiempo en el hospital me ha permitido conocer a grandes personas y tú eres una de ellas.

A Gregory un excelente profesional en el campo de la fisioterapia respiratoria y a todas las personas que he conocido durante mi estancia en Cliniques Universitaires Saint Luc, muchas gracias por permitirme vivir una experiencia tan importante para mi formación y por enseñarme tanto y de una forma tan generosa.

A todos los pacientes que forman parte de esta tesis porque sin ellos este trabajo no habría sido posible. Gracias por su paciencia para responder a todas mis preguntas y por ser tan entrañables, tengo un bonito recuerdo de todos ellos.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, gracias por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, gracias por todo lo que me dais y por estar siempre a mi lado. Por los valores que me habéis inculcado y por haberme dado la oportunidad

de tener una excelente educación. Me siento orgullosa de tener unos padres como vosotros.

Tengo que hacer una mención especial a mi madre. Siempre animándome a seguir adelante, nadie más que tú sabe lo que esto cuesta. Gracias por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, por escucharme cada vez que mi inseguridad me atacaba. Sin tu apoyo y compañía no habría llegado hasta aquí.

Gracias a mi padre por desear y anhelar lo mejor para mi vida. Para ti jamás hay distancias, nunca hay cosas inalcanzables, no hay dificultades, no existe la palabra imposible.

A mi hermano, gracias por tus críticas, y por ayudarme siempre, te deseo lo mejor en tu futuro académico, y en la vida en general, sé que llegarás muy lejos.

A mi tito Jose Luis, por tu sinceridad, sé que siempre me vas a decir lo que piensas de verdad, tu palabra es la definitiva en mis decisiones, y a mi tita Lidia, por tu paciencia, cariño y generosidad, la maquetación de esta tesis es tuya, gracias por todo.

A mi familia (abuelo, Hermi, cinitos, titos Jesús y Emilia, Amalita y Manolo y todos los demás) gracias por escucharme, y por hacerme saber que siempre estáis a mi lado cuando lo necesito.

A mis abuelos, que ya no están y llevo en mi corazón, me hubiese gustado poder compartir esto con vosotros, sé que si estuvieseis aquí estaríais orgullosos de mí.

A todos mis amigos, por la inmensa suerte de encontraros en mi camino. Me siento afortunada de teneros. Gracias por vuestro ánimo durante este tiempo y por comprender mis ausencias.

Índice

• Resumen/Abstract	19
• Introducción	27
• Justificación e Hipótesis	65
• Objetivos/Aims	69
• Metodología y Resultados	73
<i>Experimento 1.</i> Fisioterapia en exacerbación aguda de EPOC: una revisión sistemática	77
<i>Experimento 2.</i> Análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC	101
<i>Experimento 3.</i> Deterioro físico y funcional durante y después de la hospitalización en pacientes con exacerbación aguda de EPOC	127
<i>Experimento 4.</i> Resultados de distintas intervenciones de fisioterapia durante la exacerbación aguda de EPOC	145
• Discusión	179
• Conclusiones/Conclusions	187
• Producción científica relacionada	191

RESUMEN
ABSTRACT

Resumen

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad frecuente, prevenible y tratable que se caracteriza por una limitación persistente del flujo aéreo que normalmente es progresiva. Se asocia a una respuesta inflamatoria acentuada y crónica de las vías respiratorias y los pulmones, generalmente provocada por la exposición a partículas o gases nocivos. Los pacientes con EPOC sufren exacerbaciones frecuentes que se definen como un episodio agudo caracterizado por un empeoramiento o agravamiento de los síntomas respiratorios del paciente que trasciende de las variaciones normales diarias y que precisa un cambio en la medicación. Las exacerbaciones agudas de la EPOC son eventos importantes en el manejo de los pacientes con EPOC ya que tienen un impacto negativo en el estado de salud, las tasas de hospitalización y la rehospitalización, así como la progresión de la enfermedad.

El objetivo principal de esta tesis doctoral es valorar la efectividad de la fisioterapia durante el periodo hospitalario en pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC. Entre los objetivos específicos encontramos: Revisar la información existente sobre fisioterapia en exacerbación aguda de EPOC. Analizar el perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC. Evaluar el deterioro físico y funcional durante y tras la hospitalización de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC. Evaluar los resultados de distintos programas de fisioterapia en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

El desarrollo experimental de la tesis se ha llevado a cabo de acuerdo a la consecución de objetivos. Se han llevado a cabo 4 experimentos con distinta metodología. En primer lugar, una revisión sistemática de los ensayos clínicos existentes sobre fisioterapia en exacerbación aguda de EPOC. En segundo lugar, se ha llevado a cabo un estudio de diseño transversal en el que se ha evaluado el perfil clínico de los

pacientes comparando por grupos según sexo, severidad, índice de masa corporal y nivel de fragilidad. En tercer lugar, se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo que incluyó evaluaciones en tres momentos: al ingreso, al alta y un mes tras el alta hospitalaria para determinar el grado de deterioro físico y funcional de los pacientes. Por último, se ha realizado un ensayo clínico aleatorizado en el que se han comparado los efectos de tres intervenciones (tratamiento médico estándar, tratamiento médico estándar y adicionalmente intervención de fisioterapia (control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento), tratamiento médico estándar y adicionalmente intervención de fisioterapia (ejercicios de resistencia)) durante la estancia hospitalaria de los pacientes.

Las diferentes modalidades de fisioterapia analizadas en la revisión (fisioterapia del tórax, reeducación ventilatoria, ejercicio físico y electroestimulación) mostraron mejorar significativamente el estado funcional en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

El análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC muestra que los grupos generados con las variables sexo, severidad, IMC y fragilidad son significativamente distintos en cuanto a características clínicas, variables percibidas y físicas en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

La hospitalización implica un deterioro físico y funcional, incluyendo un deterioro de la fuerza muscular y del equilibrio postural en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC severos; este deterioro aumenta entre el alta y el seguimiento al mes del alta.

Una intervención de fisioterapia añadida al tratamiento médico estándar en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC consigue una mejora mayor en el estado de salud percibido, el estado físico y funcional que la prescripción del tratamiento médico estándar solo.

En conclusión esta memoria de tesis muestra que los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC sufren un deterioro de su estado físico y funcional durante su estancia hospitalaria que persiste un mes después del alta; la aplicación de una intervención de fisioterapia mejora el estado de salud percibido, el estado físico y funcional de estos pacientes.

Assessment and physical therapy intervention of patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease

Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a preventable and treatable disease, characterized by airflow limitation that is not fully reversible. The airflow limitation is usually progressive and associated with an abnormal inflammatory response to the lung to noxious particles or gases. COPD patients suffer frequent exacerbations, which are defined as a sustained worsening of the patient's condition from the stable state and beyond normal day-to-day variations that is acute in onset and may warrant additional treatment. Acute exacerbation of COPD are important events in the management of COPD patients and have a negative impact on health status, hospitalization rates and readmissions, as well as in the progression of the disease

The main objective of this PhD thesis is to assess the effectiveness of physiotherapy during the hospital stay in patients admitted to hospital due to acute exacerbation of COPD. The specific aims are: To review clinical trials about the effectiveness of physiotherapy in acute exacerbation of COPD. To analyze the clinical profile of the patients admitted due to acute exacerbation of COPD. To assess physical and functional deterioration during and after hospitalization of patients admitted due to acute exacerbation of COPD. To evaluate the results of different physiotherapy programs in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD.

This thesis has been developed by objectives. Four different experiments have been performed with different methodology. Firstly, a systematic review of clinical trials about physical therapy during acute exacerbation of COPD was performed. Secondly, we carried out a transversal study in which we evaluated the clinical profile of patients

compared by sex, severity, body mass index and frailty levels. Thirdly, we performed an observational prospective study that included three assessments, at admission, at discharge and at one month follow-up of discharge in order to determine physical and functional impairment of the patients. Finally, we performed a randomized clinical trial where we compared the effects of three different interventions (standard medical treatment, standard medical treatment + physical therapy intervention (control breathing training + range of motion exercises) or standard medical treatment + physical therapy intervention (resistance exercises)) during the hospitalization period.

Different modalities of physiotherapy analyzed in this review (manual chest therapy, control breathing training, physical exercise and electrical stimulation) show a significant improvement on functional status in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD.

The analysis of the clinical profile of patients admitted due to acute exacerbation of COPD shows that the groups generated by sex, severity, body mass index and frailty are significantly different in terms of clinical characteristics, perceived and physical variables in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD.

Hospitalization in patients hospitalized due to acute exacerbation of severe COPD implies a deterioration of physical and functional status, including a deterioration of muscle strength and postural balance; This deterioration increases between discharge and one month follow-up.

A physical therapy intervention added to standard medical care in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD achieves greater improvement in perceived health status, physical and functional status than the prescription of standard medical care alone.

In conclusion this thesis shows that patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD suffer deterioration in their physical and

functional status during the hospitalization, that impairment persists at one month follow-up of discharge; a physical therapy intervention improves the perceived health status, physical and functional status of COPD patients.

An abstract graphic on the left side of the page, consisting of several overlapping, semi-transparent, wavy lines in shades of pink and magenta. The lines flow downwards and to the right, creating a sense of movement and depth. The background is plain white.

INTRODUCCIÓN

Introducción

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad frecuente, prevenible y tratable que se caracteriza por una limitación persistente del flujo aéreo que normalmente es progresiva. Se asocia a una respuesta inflamatoria acentuada y crónica de las vías respiratorias y los pulmones, generalmente provocada por la exposición a partículas o gases nocivos.¹ La respuesta inflamatoria característica de la EPOC incluye macrófagos, neutrófilos y linfocitos T citotóxicos, y se acompaña de cambios estructurales que producen un estrechamiento de la luz de las vías aéreas, las arterias y enfisema en el parénquima pulmonar.²⁻⁵

El principal factor de riesgo de la EPOC es la exposición y la inhalación del humo del tabaco. Existen otros factores de riesgo para el desarrollo de la EPOC como son la contaminación del aire ambiental,^{6,7} y la exposición ocupacional al polvo y a productos químicos que es un factor de riesgo independiente para desarrollar EPOC y tiene un efecto aditivo con el humo del tabaco.⁸ Además, las infecciones respiratorias frecuentes durante la infancia así como cualquier factor que afecte al desarrollo pulmonar durante la gestación y la infancia puede incrementar el riesgo de desarrollar EPOC.⁹

El consumo de tabaco es un factor de riesgo de seis de las ocho principales causas de muerte a nivel mundial, siendo la EPOC la principal causa de muerte por consumo de tabaco.¹⁰

El estudio "Burden of Obstructive Lung Diseases" (BOLD) y otros estudios epidemiológicos a gran escala han estimado en 384 millones el número de casos de EPOC, una prevalencia del 11.7%, en 2010 a nivel mundial.¹¹ En Europa, la prevalencia de EPOC varía entre el 2,1% y el 26,1%, dependiendo del país, los métodos utilizados para estimar la prevalencia en términos de definición de la enfermedad, las escalas de gravedad empleadas y los grupos de población.¹²

En España, hasta hace poco, el único estudio de prevalencia de EPOC y ámbito nacional disponible era el estudio IBERPOC,¹³ realizado en 1997 en siete zonas geográficas: Burgos, Cáceres, Madrid, Barcelona, Oviedo, Sevilla y Vizcaya. La prevalencia de EPOC en el estudio IBERPOC (definida según los criterios antiguos de la European Respiratory Society como cociente post-broncodilatador Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo partido por la Capacidad Vital Forzada (VEF_1/CVF) $<88\%$ del teórico en hombres y $<89\%$ en mujeres) fue del 9,1% (14,3% en hombres y 3,9% en mujeres). En el estudio IBERPOC se estimó que en España 1.228.000 personas entre 40 y 69 años padecían EPOC.

En 2009 se publicaron los resultados del estudio EPI-SCAN cuyo objetivo era determinar la prevalencia de la EPOC en España.¹⁴ Las zonas geográficas que participaron fueron: Barcelona, Burgos, Córdoba, Huesca, Madrid, Oviedo, Sevilla, Requena, Vic y Vigo. Según el estudio EPI-SCAN la prevalencia de EPOC en la población de 40 y 80 años, definida por el criterio de la Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) como un cociente $VEF1/CVF <70$ post-broncodilatador, fue del 10,2% (15,1% en hombres y 5,7% en mujeres). Según el estudio EPI-SCAN, se estimó que 2.185.764 españoles padecen EPOC de entre los 21,4 millones con edad entre 40 y 80 años. Por sexos, las cifras corresponden a 1.571.868 hombres y 628.102 mujeres. El 73% de los españoles con EPOC aún no están diagnosticados y por tanto no reciben ningún tratamiento para su EPOC.

En las próximas décadas se estima que habrá un aumento de la prevalencia de la EPOC debido al incremento del tabaquismo y al envejecimiento de la población mundial. La morbilidad por EPOC aumenta con la edad,¹⁶⁻¹⁸ puede verse afectada por otras enfermedades crónicas concomitantes relacionadas con el tabaquismo, con el envejecimiento y con la propia EPOC. Estas condiciones crónicas pueden afectar significativamente al estado de salud del paciente, además de interferir con la gestión de la EPOC y son importantes de-

terminantes de hospitalizaciones y del gasto generado por la EPOC.¹⁹

La EPOC es la cuarta causa de muerte en el mundo y según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que será la tercera en el año 2030.¹⁰

La tasa de mortalidad por EPOC por 100.000 habitantes, ajustada por población mundial, en el año 2008 fue de 449,22 en hombres y 238,47 en mujeres.²⁰ Globalmente, hay alrededor de tres millones de muertes anuales por EPOC (figura 5).²¹ Se espera que en el año 2030 pueda haber más de 4,5 millones de muertes anuales por EPOC.²²⁻²⁵

La mortalidad por EPOC en España, comparando las tasas ajustadas por población mundial, muestra una tendencia a la disminución durante la última década, tanto en hombres como en mujeres (figura 6).

Según el Registro de Altas de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud de 2014,²⁶ se reconocieron 28.892 altas hospitalarias en relación con episodios de EPOC en el año 2014, con una estancia hospitalaria media de 6,73 días.

La EPOC se asocia con una significativa carga económica. En la Unión Europea, los costos directos totales de enfermedad respiratoria son de alrededor del 6% del presupuesto total de salud, siendo la EPOC el 56% (38,6 millones de euros) del coste de las enfermedades respiratorias.²⁷

Globalmente, los gastos totales asociados a la EPOC equivalen al 0,2% del Producto Interior Bruto español.² Los costes directos sanitarios durante las hospitalizaciones así como los costes asociados al tratamiento farmacológico son los más elevados. El coste medio por paciente y año se ve incrementado a medida que aumenta la gravedad o la progresión de la enfermedad.²⁸⁻³¹ El coste medio directo por paciente con EPOC se estima entre 1.712 y 3238 euros al año. Estos

costes directos se atribuyen en un 40-45% a gastos hospitalarios, en un 35-40% a tratamiento farmacológico y en un 15-25% a visitas y pruebas diagnósticas.³¹

Diagnóstico, clasificación de la severidad y manifestaciones clínicas

El diagnóstico clínico de EPOC debe considerarse en cualquier paciente que presente disnea, tos crónica o producción de esputo y/o antecedentes de exposición a factores de riesgo para la enfermedad. La espirometría es necesaria para establecer el diagnóstico en este contexto clínico; la presencia de un cociente volumen espiratorio forzado en el primer segundo partido por capacidad vital forzada (VEF_1/CVF) <70 post-broncodilatador confirma la existencia de una limitación persistente del flujo aéreo y, en consecuencia, EPOC en pacientes con síntomas determinados y exposición significativa a los estímulos nocivos.³²

La clasificación de la severidad de la limitación al flujo aéreo en la EPOC se puede determinar a partir de puntos de corte espirométricos. La espirometría debe realizarse después de la administración de una dosis adecuada de al menos un broncodilatador inhalado de corta duración para minimizar la variabilidad. Tradicionalmente, la severidad de la EPOC se ha evaluado utilizando el $VEF_1\%$. La GOLD en 2006 clasificó la severidad de la EPOC en cuatro estadios basados en el FEV_1 . La clasificación de la gravedad de la limitación del flujo aéreo para determinar la severidad de la EPOC en pacientes con una relación $VEF_1/CVF < 70$ se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de la severidad en EPOC

Estadio	Características (VEF ₁ % del valor teórico)
I: Leve	VEF ₁ mayor o igual del 80% del valor teórico
II: Moderado	50% menor o igual que VEF ₁ o mayor de 80% del valor teórico
III: Severo	30% menor o igual que VEF ₁ o mayor de 50% del valor teórico
IV: Muy severo	VEF ₁ <30% del valor teórico

VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo

Aunque está asociado con la mortalidad,^{33,34} el FEV₁% solo tiene una relación moderada con algunos síntomas de la EPOC tales como la capacidad al ejercicio, disnea, calidad de vida relacionada con la salud y frecuencia de exacerbaciones.³⁵⁻³⁷ La GOLD en su revisión realizada en 2011³⁸ introdujo una evaluación multidimensional del escenario del paciente con EPOC. La percepción del paciente con EPOC cambió dejando de tener una visión unidimensional basada en el FEV₁% para hacer una evaluación completa del enfermo teniendo en cuenta otras dimensiones de la enfermedad. El principal aporte del índice BODE radica en su capacidad para poder predecir la mortalidad en los pacientes con EPOC. El índice BODE está basado en el Índice de masa corporal, la obstrucción de la vía aérea (VEF₁% del valor teórico post-broncodilatador), la medición de la disnea percibida mediante una escala (MRC) y la capacidad al ejercicio, (distancia recorrida en el test 6 minutos marcha). Este índice incluye evaluación sintomática y fisiológica, y es considerado el mejor predictor de mortalidad y severidad de la EPOC.³⁹ La puntuación final del índice BODE oscila entre 0 y 10 puntos, las puntuaciones más altas indican peor estado del paciente. Celli y cols. dividieron el índice en cuatro cuartiles para el análisis de su puntuación. Cuartil 1 es una puntuación entre 0-2 puntos, cuartil 2 entre 3-4 puntos, cuartil 3 entre 5-6 puntos y cuartil 4 una puntuación de 7 a 10 puntos (tabla 2).

Tabla 2. Puntuación en el índice BODE:

Variable	0	1	2	3
FEV ₁ % del predicho	≥65	50-65	35-49	≤35
Disnea: MRC	0-1	2	3	4
Test de marcha de 6 minutos	≥350 metros	250-349 metros	150-249 metros	≤149 metros
IMC	>21	≤21		

Dentro de lo que denominamos EPOC se pueden definir diversos fenotipos con repercusión clínica, pronóstica y terapéutica.⁴⁰ La denominación de fenotipo se utiliza para referirse a las formas clínicas de los pacientes con EPOC.^{41,42} Un grupo internacional de expertos ha definido fenotipo de la EPOC como “aquellos atributos de la enfermedad que solos o combinados describen las diferencias entre individuos con EPOC en relación a parámetros que tienen significado clínico (síntomas, agudizaciones, respuesta al tratamiento, velocidad de progresión de la enfermedad, o muerte)”.⁴¹ Por tanto, el fenotipo es capaz de clasificar a los pacientes en distintos subgrupos con valor pronóstico y que permiten determinar el tratamiento más adecuado para conseguir los mejores resultados clínicos.⁴³⁻⁴⁵

La guía GesEPOC⁴⁶ propone cuatro fenotipos: 1. No agudizador, con enfisema o bronquitis crónica; 2. Mixto EPOC-asma; 3. Agudizador con enfisema, y 4. Agudizador con bronquitis crónica.

La EPOC es una patología heterogénea,⁴⁷ los pacientes con EPOC presentan una gran cantidad de síntomas respiratorios como la disnea, tos crónica y producción de esputo y también presentan síntomas extra pulmonares como la fatiga o los problemas psicológicos. Estudios recientes han mostrado que los síntomas en la EPOC tienen una variabilidad fisiológica durante el día y varían con el tiempo⁴⁸⁻⁵¹ así como en las distintas áreas geográficas.⁴⁸

La disnea crónica y progresiva es el síntoma más característico de la EPOC, es una causa importante de discapacidad.⁵¹ El aumento de la disnea provoca ansiedad, que inevitablemente lleva a mayor disnea, exacerbación de los síntomas y pánico. Esto genera un círculo vicioso donde cualquier actividad que implique ejercicio físico es evitada por los pacientes causando debilidad muscular, lo que reduce la capacidad física para participar en las distintas actividades.⁵²

La tos crónica, la producción de esputo y la aparición de sibilancias son también síntomas de la EPOC. La tos está presente en hasta el 30% de los pacientes. Estos síntomas pueden variar día a día⁴⁸ y pueden preceder el desarrollo de la limitación del flujo de aire por muchos años. La tos crónica es con frecuencia al inicio intermitente, pero progresivamente se hace presente a diario y puede ser productiva o improductiva.⁵³

La fatiga es un síntoma común en los pacientes con EPOC, con una prevalencia entre el 47% y el 71% según los diferentes estudios.⁵⁴⁻⁵⁷ La fatiga afecta al estado de salud y puede predecir la mortalidad en pacientes con EPOC.⁵⁸ A pesar de la alta prevalencia y las significantes consecuencias como deterioro de la calidad de vida y aumento del riesgo de hospitalización⁵⁹⁻⁶⁴ la fatiga en pacientes con EPOC frecuentemente es olvidada. La etiología y los mecanismos responsables de la fatiga son complejos y multifactoriales.⁶⁵

La ansiedad, la depresión y las alteraciones del sueño también son frecuentes en los pacientes con EPOC.⁵⁷

Estos síntomas que padecen los pacientes con EPOC hacen que la actividad física no sea agradable como resultado del atrapamiento aéreo y del aumento de la hiperinflación pulmonar, que resulta en un aumento de la disnea debido a la ineficacia de la respiración.⁶⁶

Manejo de las exacerbaciones

Una exacerbación de la EPOC se define como un episodio agudo caracterizado por un empeoramiento o agravamiento de los síntomas respiratorios del paciente que trasciende de las variaciones normales diarias y que precisa un cambio en la medicación.^{67,68}

Las exacerbaciones agudas de la EPOC son eventos importantes en el manejo de los pacientes con EPOC ya que tienen un impacto negativo en el estado de salud, las tasas de hospitalización y la rehospitalización, así como la progresión de la enfermedad.^{67,68}

Las exacerbaciones agudas de la EPOC son eventos complejos, generalmente asociados con un aumento en la inflamación de las vías aéreas, aumento de la producción de esputo y atrapamiento aéreo marcado. Estos cambios contribuyen a la disnea creciente que es el síntoma clave de una exacerbación. Otros síntomas incluyen aumento de la purulencia y del volumen del esputo, junto con aumento de la tos y las sibilancias.⁶⁹

Como las comorbilidades son comunes en pacientes con EPOC, las exacerbaciones deben diferenciarse clínicamente de otros eventos como síndrome coronario agudo, empeoramiento de la insuficiencia cardíaca congestiva, embolia pulmonar y neumonía.

Las exacerbaciones se clasifican en:

- Leve (tratado con broncodilatadores de acción corta)
- Moderada (tratado con broncodilatadores de acción corta más antibióticos o corticosteroides orales) o
- Severa (el paciente requiere hospitalización o acude a la sala de urgencias). Las exacerbaciones severas también pueden asociarse con insuficiencia respiratoria aguda.

Se ha demostrado que muchos de los pacientes no acuden al hospital cuando sufren una exacerbación de sus síntomas. Estos acontecimientos, aunque a menudo más cortos en duración, también tienen un impacto significativo en el estado de salud de los pacientes con EPOC.^{70,71} Por este motivo, es necesario que los pacientes con EPOC reciban educación sobre la importancia de entender los síntomas de la exacerbación y sobre cuándo buscar atención médica profesional.

Las exacerbaciones se producen principalmente por infecciones virales respiratorias aunque las infecciones bacterianas, los factores ambientales como la contaminación y la temperatura ambiente pueden también iniciar y amplificar estos eventos.⁷² El virus más común aislado es el rinovirus humano (la causa del resfriado común) y puede detectarse hasta una semana después del inicio de una exacerbación.^{72, 73} Cuando se asocian con infecciones virales, las exacerbaciones son a menudo más severas, duran más e implican hospitalizaciones más largas.

La exacerbación puede asociarse con mayor producción de esputo y, si es purulento, hay estudios que demuestran un aumento de bacterias en el esputo.^{69,73,74}

Durante una exacerbación aguda de EPOC, los síntomas suelen durar entre 7 y 10 días, pero algunos eventos pueden durar más tiempo. En 8 semanas, el 20% de los pacientes no han recuperado su estado previo a la exacerbación.⁷⁵

Está demostrado que las exacerbaciones agudas de EPOC contribuyen a la progresión de la enfermedad. La progresión de la enfermedad es aún más probable si es lenta la recuperación de las exacerbaciones.⁷⁶ La hospitalización por una exacerbación aguda de EPOC se asocia a un pronóstico adverso con un incremento en el riesgo de mortalidad.

Las exacerbaciones también pueden agruparse en el tiempo y una vez que un paciente con EPOC experimenta una exacerbación, puede mostrar mayor susceptibilidad a otra exacerbación.^{77,78} Algunos pacientes con EPOC son particularmente susceptibles a padecer exacerbaciones frecuentes (definidas como dos o más exacerbaciones por año), y estos pacientes han demostrado tener peor estado de salud y morbilidad que los pacientes con exacerbaciones menos frecuentes.⁶⁸

El mejor predictor de la frecuencia de exacerbación futura de un paciente con EPOC es el número de exacerbaciones que han tenido en el año anterior.⁷⁷ Algunos estudios han demostrado que una proporción significativa de los pacientes aumentan su frecuencia de exacerbación, especialmente con el empeoramiento del FEV1.⁷⁹ Otros factores que se han asociado con un aumento del riesgo de las exacerbaciones agudas o gravedad de las exacerbaciones incluyen un mayor porcentaje de enfisema o el grosor de la pared de la vía aérea medido con una tomografía axial computerizada de tórax y la presencia de bronquitis crónica.^{80,81}

Opciones terapéuticas durante la exacerbación:

Oxigenoterapia. Se administra oxígeno suplementario para mejorar la hipoxemia del paciente y alcanzar una saturación del 88-92%.

Broncodilatadores. Broncodilatadores beta2-agonistas de acción corta inhalados.

Corticoides sistémicos. Los corticoides sistémicos han demostrado acelerar el tiempo de recuperación, mejorar la función pulmonar y disminuir el riesgo de recaída y fracasos terapéuticos. La duración del tratamiento es muy variable según los distintos estudios, la guía GesEPOC recomienda en su versión inicial una tanda corta de 7 a 10 días, aunque nuevos datos sugieren que la duración podría ser incluso inferior.

Antibióticos. GesEPOC no recomienda utilizar antibióticos de forma indiscriminada, sino emplearlos solo en pacientes ambulatorios cuando aparezca un cambio en el color del esputo, como expresión indirecta de posible infección bacteriana.

Adicionalmente, dependiendo de las condiciones clínicas del paciente, se debe considerar un balance hídrico adecuado con especial atención a la administración de diuréticos y anticoagulantes. Se debe tener especial atención al tratamiento de las comorbilidades y los aspectos nutricionales así como el cumplimiento de las medidas estrictas contra el tabaquismo activo.

Comorbilidades

La EPOC se caracteriza por presentar una afectación sistémica y tener asociadas comorbilidades. La incidencia de las comorbilidades aumenta con la edad, disminuyendo la calidad de vida de los pacientes con EPOC, así como complicando el manejo de la enfermedad. Se estima que el 80% de los pacientes con EPOC tiene al menos una comorbilidad.^{82,83} Dal Negro y cols.⁸⁴ mostraron que en el 78,6% de los pacientes con EPOC existe alguna comorbilidad de relevancia clínica, por lo menos dos en el 68,6% y tres o más en el 47,9% de los pacientes.

Las comorbilidades en la EPOC pueden ser causales (p. ej., otras enfermedades de las que también el tabaquismo es la causa, como la cardiopatía isquémica o el cáncer de pulmón), una complicación (p. ej., una hipertensión pulmonar o una insuficiencia cardíaca), una coincidencia (p. ej., un trastorno relacionado con la edad avanzada, como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, la depresión o la artrosis) o la aparición de otra patología de forma aguda durante el desarrollo de la EPOC (p. ej., un proceso agudo, como una infección respiratoria).⁸⁵

La presencia de comorbilidades en la EPOC no sólo contribuye a aumentar la repercusión social y el coste anual de la enfermedad, sino que también es un factor pronóstico de mortalidad.⁸⁶⁻⁹⁰

Aunque no se conoce con exactitud, el mecanismo común a estas patologías puede ser la inflamación sistémica y sus mediadores, que desempeñan un papel importante en su patogenia (figura 8).⁹¹

Las comorbilidades más frecuentes en los pacientes con EPOC incluyen la debilidad muscular, caquexia (pérdida de masa libre de grasa), cáncer de pulmón (de células pequeñas y células no pequeñas), hipertensión arterial, cardiopatía isquémica, hiperlipidemia, insuficiencia cardíaca congestiva, anemia normocítica, diabetes, síndrome metabólico, osteoporosis, obesidad, alteraciones cognitivas y depresión.^{91,92} La presencia de patologías crónicas aumenta el riesgo de fragilidad. La fragilidad incrementa el riesgo de eventos adversos y está fuertemente relacionada con una disminución de la movilidad, aumento del riesgo de caídas, polifarmacia, comorbilidades, una disminución de la función cognitiva y malnutrición.⁹³ La fragilidad puede ser consecuencia de la edad pero también está asociada con la presencia de numerosas patologías crónicas, lo que aumenta la discapacidad, las tasas de hospitalización, los costes sanitarios y la mortalidad. Alrededor de la mitad de los pacientes con EPOC (57,8%) son frágiles.⁹⁴ La fragilidad es un concepto emergente en la medicina clínica y ha mostrado que los pacientes frágiles están predispuestos a caídas, hospitalización e institucionalización.⁹⁵ Adicionalmente, la presencia de fragilidad ha mostrado aumentar de forma substancial la mortalidad.⁹⁶ El mayor predictor de fragilidad es la disnea percibida,⁹⁴ aunque la fragilidad esta también asociada con una reducción en la realización de las actividades de la vida diaria. En pacientes con EPOC, la fragilidad puede incrementar dramáticamente debido a las hospitalizaciones y al impacto de las exacerbaciones en el estado físico y la discapacidad de los pacientes.⁹⁷

Disfunción musculoesquelética

La disfunción muscular periférica puede citarse como una de las principales manifestaciones extrapulmonares de la EPOC.⁹⁸ La fuerza muscular en las extremidades inferiores y especialmente en el músculo cuádriceps se deteriora entre dos y cuatro veces más rápido en los pacientes con EPOC que en los individuos sanos.⁹⁹ La disfunción muscular del cuádriceps es una comorbilidad importante en los pacientes con EPOC.¹⁰⁰⁻¹⁰² Hasta el 30% de estos pacientes presentan debilidad del cuádriceps.¹⁰¹ Esta reducción de la fuerza muscular periférica contribuye a la intolerancia al ejercicio y está asociada con peor calidad de vida y con un aumento del riesgo de mortalidad en esta población.¹⁰³⁻¹⁰⁵ Esto está relacionado a su vez con un aumento de la utilización de recursos sanitarios.¹⁰⁵

La disfunción muscular está caracterizada por cambios anatómicos específicos (como cambios en la composición de las fibras y atrofia) y cambios funcionales (en la fuerza, resistencia y actividad enzimática).⁹⁸ La musculatura esquelética tiene dos tipos de fibras, las fibras rápidas o fibras tipo II y las fibras lentas o fibras tipo I. En el cuádriceps de los humanos sanos estas fibras están presentes en proporciones aproximadamente equivalentes, pero una característica de la disfunción del cuádriceps en los pacientes con EPOC es la modificación de la fibra muscular, aumentando la proporción de fibras tipo II,¹⁰⁶ que se asocia con la reducción de la capacidad al ejercicio^{107,108} y un mal pronóstico independientemente de la severidad de la enfermedad evaluada con espirometría.¹⁰⁹ También se han descrito cambios cualitativos en la actividad de diversas enzimas metabólicas en estos enfermos.¹¹⁰

Todo esto hace que la capacidad para mantener una contracción muscular repetida esté reducida en los pacientes con EPOC, particularmente en aquellos con un grado más severo de obstrucción de la vía aérea.¹¹¹ Los músculos respiratorios y en particular el diafragma, pa-

recen comportarse de forma bastante diferente a los músculos esqueléticos en los pacientes con EPOC, desde el punto de vista estructural y funcional.^{98,112} La diferencia se debe probablemente a las distintas condiciones en las que trabajan estos músculos en estos pacientes. Los músculos esqueléticos se encuentran infrautilizados, mientras que el diafragma está trabajando constantemente contra un aumento de la carga.^{113,114}

Factores sistémicos como la inflamación, la desnutrición, la medicación, la inactividad, la edad, la hipoxemia y el hábito tabáquico ejercen fuertes efectos sobre el rendimiento músculo esquelético en pacientes con EPOC.¹¹⁵

Múltiples estudios han mostrado una reducción en los niveles de actividad en pacientes con EPOC en comparación con controles sanos,^{102,116-120} con inactividad progresiva conforme la limitación al flujo aéreo empeora. También se han estudiado los niveles de actividad de los pacientes con exacerbación aguda de EPOC que están hospitalizados^{121,122} o tratados en el domicilio.¹²³ Los niveles de actividad se ven reducidos durante las exacerbaciones y un mes después del alta hospitalaria. Se ha encontrado una correlación positiva entre el aumento del nivel de actividad, el aumento de la fuerza del cuádriceps, y la reducción del riesgo de reingreso en el siguiente año.^{121,124} La inactividad física es un predictor de mortalidad en la EPOC.^{125,126} La reducción de la fuerza de miembros inferiores^{101,127,128} y del nivel de actividad¹⁰² en los pacientes con EPOC está muy relacionada con la reducción de la masa muscular (atrofia). Aunque la atrofia muscular por desuso es el principal mecanismo que genera la disfunción músculo esquelética en miembros inferiores en los pacientes con EPOC otros factores también contribuyen a ello incluyendo el desequilibrio nutricional, el estrés oxidativo, la inflamación o la hipoxemia, disfunción cerebral, entre otros. La American Thoracic Society y la European Respiratory Society han publicado recientemente una revisión sobre la disfunción muscular en la EPOC.¹²⁹

Aunque con frecuencia los marcadores de inflamación sistémica están elevados, no existe evidencia de inflamación local en la musculatura de los miembros inferiores en los pacientes con EPOC estable^{130,131} ni en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.¹³² Los cursos cortos de corticoides no generan efectos significativos en la fuerza de la musculatura respiratoria en pacientes con EPOC,¹³³ pero los cursos largos de corticoides o los cursos repetidos pueden empeorar la atrofia muscular y la debilidad. Un grupo francés ha investigado la asociación entre la disfunción cerebral y la debilidad de miembros inferiores en pacientes con EPOC encontrando que las lesiones cerebrales están asociadas con una reducción de la fuerza y del control de los extensores de rodilla.¹³⁴

Consecuentemente, las guías de la American Thoracic Society y la European Respiratory Society (ATS/ERS)¹²⁶ destacan la importancia del ejercicio en el tratamiento y manejo de la EPOC. Entre las recomendaciones para el manejo de estos enfermos cabe destacar su inclusión en un programa de rehabilitación pulmonar, así como evitar el uso de corticoides sistémicos.¹³⁵

Rehabilitación pulmonar

La rehabilitación pulmonar se define como “una intervención integral basada en la evaluación cuidadosa del paciente seguida de un tratamiento individualizado, que incluye pero no se limita a, actividad física, educación, intervención de autogestión con el objetivo de cambio de comportamiento. Esto es diseñado para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedades respiratorias crónicas y promover la adherencia a largo plazo así como mejorar los comportamientos relacionados con la salud”.¹³⁶

La rehabilitación pulmonar debe ser considerada parte de manejo del paciente y generalmente incluye diferentes profesionales de

la salud para asegurar una cobertura óptima de los muchos aspectos involucrados en ella.

Los pacientes deben someterse a una evaluación cuidadosa antes de comenzar un programa de rehabilitación, incluyendo la identificación de los objetivos del paciente, necesidades de salud específicas, hábito tabáquico, salud nutricional, capacidad de autogestión, alfabetización, estado psicológico y circunstancias sociales, comorbilidades así como capacidad al ejercicio y limitaciones.¹³⁷

Los beneficios de la rehabilitación pulmonar en los pacientes con EPOC son considerables, y la rehabilitación ha demostrado ser la estrategia terapéutica más eficaz para mejorar disnea, la fatiga, mejorar las emociones, y conseguir una sensación de control de los pacientes sobre su propia patología.¹³⁸ Estas mejoras son clínicamente significativas. La rehabilitación se ha convertido en un componente fundamental en el manejo del paciente con EPOC. La efectividad en el paciente con EPOC estable está garantizada, sin embargo son muchos los parámetros que quedan por definir en cuanto a intensidad, duración, grado de supervisión y duración de los efectos. La rehabilitación pulmonar es apropiada para la mayoría de los pacientes con EPOC; mejoras en la capacidad funcional de ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud se han demostrado en todos los grados de severidad de la EPOC, aunque la evidencia es especialmente fuerte en los pacientes con enfermedad moderada a severa. Incluso los pacientes con insuficiencia hipercápnica crónica muestran un beneficio.¹³⁹ La rehabilitación pulmonar también se considera una de las estrategias de tratamiento más rentables.¹⁴⁰

Se obtienen beneficios de los programas de 6 a 8 semanas de duración, y no hay pruebas de que los programas que se extienden a 12 semanas o más ofrezcan mayores ventajas. El entrenamiento supervisado dos veces por semana es recomendable, y esto puede incluir cualquier régimen de entrenamiento de resistencia, entrenamiento

de fuerza; miembros superiores e inferiores idealmente deberían ser incluidos, así como caminar; flexibilidad, entrenamiento de los músculos inspiratorios y la estimulación eléctrica neuromuscular también pueden ser incorporados. En todos los casos la intervención de rehabilitación (ámbito de aplicación, intensidad) debe ser individualizada para maximizar beneficios funcionales personales.

Hay muchas limitaciones en cuanto a la realización de rehabilitación pulmonar en los pacientes con EPOC. El uso y la adherencia a la rehabilitación pulmonar son con frecuencia limitados, en parte por desconocimiento así como la falta de conciencia de los pacientes sobre los beneficios que conlleva. Un gran obstáculo para la plena participación es el acceso, que se ve particularmente limitado por la geografía, cultura, economía, transporte y demás logística.^{136,141,142} Sin embargo, la rehabilitación pulmonar puede realizarse en una amplia variedad de sitios, incluyendo entornos hospitalarios, pacientes hospitalizados, ambulatorios o en el domicilio del paciente.¹²⁶ Programas comunitarios y en el hogar son tan eficaces como los programas llevados a cabo en el hospital si la frecuencia y la intensidad son equivalentes.

Como se ha citado previamente, los pacientes con EPOC presentan con frecuencia numerosas comorbilidades. Se ha demostrado recientemente que es seguro para los pacientes EPOC con comorbilidades la realización de rehabilitación pulmonar, obteniéndose resultados significativos y clínicamente relevantes en la capacidad al ejercicio y el estado de salud tras la rehabilitación.^{143,144}

Existen por tanto numerosos estudios sobre la rehabilitación pulmonar en el paciente con EPOC estable que demuestran su importancia. Sin embargo, existen datos limitados sobre la eficacia de la rehabilitación pulmonar durante el periodo de exacerbación aguda de EPOC. La evidencia de 9 estudios de moderada calidad metodológica presentada en la revisión Cochrane de Puhan y cols.¹⁴⁵ sugiere que la rehabilitación pulmonar es altamente efectiva y es un tipo de interven-

ción segura para reducir los reingresos hospitalarios y la mortalidad, así como para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes que han sufrido una exacerbación aguda de EPOC reciente. Los datos son escasos en cuanto a la rehabilitación pulmonar durante la hospitalización por exacerbación aguda de EPOC. Adicionalmente, hasta la fecha el formato óptimo de entrenamiento en cuanto a tipo, intensidad, frecuencia y duración para los pacientes con exacerbación aguda de EPOC queda sujeto a investigación.

Referencias

1. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) 2017. Consultado el 19 Octubre 2016. Disponible en: <http://goldcopd.org>.
2. Peces-Barba G, Barbera JA, Agusti AGN, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. Arch Bronconeumol. 2008; 44(5): 271-81.
3. Filkenstein R, Fraser RS, Ghezzi H, Cosio MG. Alveolar inflammation and its relation to emphysema in smokers. Am J Respir Crit Care Med. 1995; 152: 1666-1672.
4. O'Shaughnessy TC, Ansari TW, Barnes NC, Jeffery PK. Inflammation in bronchial biopsies of subjects with chronic bronchitis: inverse relationship of CD8+ T lymphocytes with FEV1. Am J Respir Crit Care Med. 1997; 155: 852-857.
5. Saetta M, Di-Stefano A, Turato G, Facchini FM, Corbino L, Mapp CE, et al. CD8+ T lymphocytes in peripheral airways of smokers with chronic obstructive pulmonary disease. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 157: 822-826.
6. Eisner MD, Anthonisen N, Coultas D, Kuenzli N, Perez-Padilla R, Post-

ma D, et al; Committee on Nonsmoking COPD, Environmental and Occupational Health Assembly. An official American Thoracic Society public policy statement: Novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(5):693-718.

7. Salvi SS¹, Barnes PJ. Chronic obstructive pulmonary disease in non-smokers. *Lancet*. 2009;374(9691):733-43.

8. Rodríguez E¹, Ferrer J, Martí S, Zock JP, Plana E, Morell F. Impact of occupational exposure on severity of COPD. *Chest*. 2008; 134: 1237-1243.

9. Dharmage SC¹, Erbas B, Jarvis D, Wjst M, Raheison C, Norbäck D, et al. Do childhood respiratory infections continue to influence adult respiratory morbidity?. *Eur Respir J*. 2009; 33: 237-244.

10. World Health Organization. World health statistics 2008. (Consultado: 4 Diciembre 2016). Disponible en: http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS08_Full.pdf

11. Adeloye D, Chua S, Lee C, Basquill C, Papana A¹, Theodoratou E, Nair H, et al; Global Health Epidemiology Reference Group (GHERG). Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. 2015;5(2):020415.

12. Atsou K, Chouaid C, Hejblum G. Variability of the chronic obstructive pulmonary disease key epidemiological data in Europe: systematic review. *BMC Med*. 2011;9:7.

13. Peña VS, Miravittles M, Gabriel R, Jiménez-Ruiz CA, Villasante C, Masa JF et al. Geographic variations in prevalence and underdiagnosis of COPD: results of the IBERPOC multicentre epidemiological study. *Chest*. 2000;118:981-989.

14 Miravittles M1, Soriano JB, García-Río F, Muñoz L, Duran-Tauleria E, Sanchez G, et al. Prevalence of COPD in Spain: impact of undiagnosed COPD on quality of life and daily life activities. *Thorax*. 2009 Oct;64(10):863-8.

15. Soriano JB, Ancochea J, Miravittles M, García-Río F, Duran-Tauleria E, Muñoz L, et al. Recent trends in COPD prevalence in Spain: a repeated cross-sectional survey 1997-2007. *Eur Respir J*. 2010;36(4):758-65.

16 Halbert RJ1, Natoli JL, Gano A, Badamgarav E, Buist AS, Mannino DM. Global burden of COPD: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J*. 2006;28(3):523-32.

17 Quach A, Giovannelli J, Chérot-Kornobis N, Ciuchete A, Clément G, Matran R, et al. Prevalence and underdiagnosis of airway obstruction among middle-aged adults in northern France: The ELISABET study 2011-2013. *Respir Med*. 2015;109(12):1553-61.

18. Menezes AM, Perez-Padilla R, Jardim JR, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, et al; PLATINO Team. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. *Lancet*. 2005;366(9500):1875-81.

19. Mannino DM, Higuchi K, Yu TC, Zhou H, Li Y, Tian H, et al. Economic Burden of COPD in the Presence of Comorbidities. *Chest*. 2015;148(1):138-50.

20 Raziél. Mortalidad por todas las causas. Área de Análisis Epidemiológico y Situación de Salud. Vigilancia de la mortalidad. Instituto Carlos III . 2012. Acceso 18 Noviembre 2016. Disponible en: <http://193.146.50.130/raziel.php>

21. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific

mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;385(9963):117-71.

22. Lopez AD, Shibuya K, Rao C, Mathers CD, Hansell AL, Held LS, et al. Chronic obstructive pulmonary disease: current burden and future projections. *Eur Respir J*. 2006;27(2):397-412.

23. World Health Organization. Projections of mortality and causes of death, 2015 and 2030. (consultado el: 22 Diciembre 2016) Disponible en: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/projections/en/

24. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Med*. 2006;3(11):e442.

25. Brightling CE. Chronic obstructive pulmonary disease phenotypes, biomarkers, and prognostic indicators. *Allergy Asthma Proc*. 2016;37(6):432-438.

26. Registro de Altas de los Hospitales Generales del Sistema Nacional de Salud. (consultado: 15 Diciembre 2016). Disponible en: <http://www.msc.es/estadEstudios/estadisticas/cmbd.htm>

27. American Thoracic Society Foundation. The Global Burden of Lung Disease. 2014. (consultado: 23 Diciembre 2016). Disponible en: <http://foundation.thoracic.org/news/global-burden.php>

28. Masa JF, Sobradillo V, Villasante C, Jiménez-Ruiz CA, Fernández-Fau L, Viejo JL et al. Costs of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Spain: Estimation from a population-based study. *Arch Bronconeumol*. 2004; 40 (2) 72-9.

29. Izquierdo-Alonso JL, de Miguel-Díez J. Economic impact of pul-

monary drugs on direct costs of stable chronic pulmonary disease. COPD. 2004; 1(2):215-23.

30. García-Ruiz AJ, Leiva-Fernández F, Martos-Crespo F, Montesinos AC, Prados Torres D, Sánchez de la Cuesta F. Utilización de recursos y costes directos sanitarios de la EPOC en Atención Primaria de Salud (Estudio EPOC-AP). Rev Esp Econ Salud. 2003; 2(3):176-181.

31. Miravittles M, Murio C, Guerrero T, Gisbert R on behalf of the DAFNE study group. Costs of chronic bronchitis and COPD. A one year follow-up study. Chest. 2003; 123: 784-791.

32. Buist AS, McBurnie MA, Vollmer WM, Gillespie S, Burney P, Mannino DM, et al; BOLD Collaborative Research Group. International variation in the prevalence of COPD (the BOLD Study): a population-based prevalence study. Lancet. 2007;370(9589):741-50.

33. Higgins MW, Keller JB. Predictors of mortality in the adult population of Tecumseh. Arch Environ Health 1970; 21:418-424.

34. Hole DJ, Watt GC, Davey-Smith G, Hart CL, Gillis CR, Hawthorne VM. Impaired lung function and mortality risk in men and women: findings from the Renfrew and Paisley prospective population study. BMJ 1996; 313:711-715.

35 Jones PW. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. Thorax 2001; 56:880-887.

36. Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. Longitudinal deteriorations in patient reported outcomes in patients with COPD. Respir Med 2007; 101:146-153.

37. Westwood M, Bourbeau J, Jones PW, Cerulli A, Capkun-Niggli G, Worthy G. Relationship between FEV1 change and patient-

reported outcomes in randomised trials of inhaled bronchodilators for stable COPD: a systematic review. *Respir Res* 2011; 12:40.

38. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Revised 2011. (consultado: 22/09/2016) Disponible en: [www. Goldcopd.org/guidelines-goldsummary-2011.html](http://www.Goldcopd.org/guidelines-goldsummary-2011.html)

39. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004; 350(10):1005-12.

40. Miravittles M, Calle M, Soler-Cataluña JJ. Clinical phenotypes of COPD. Identification, definition and implications for guidelines. *Arch Bronconeumol*. 2012;48(3):86-98.

41. Han MK, Agusti A, Calverley PM, Celli BR, Criner G, Curtis JL, et al. Chronic obstructive pulmonary disease phenotypes. The future of COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(5):598-604.

42. Pistolesi M, Bigazzi F, Cestelli L, Paoletti M, Camiciottoli G. Phenotypes of chronic obstructive pulmonary disease. *Hot Topics Respir Med*, 2010;7-11.

43. Lopez-Campos JL. Estrategias de tratamiento en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: una propuesta de sistematización. *Arch Bronconeumol* 2010;46:617-20.

44. Anderson D, MacNee W. Targeted treatment in COPD: a multi-system approach for a multi-system disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2009; 4: 321–335.

45. Miravittles M. Tratamiento individualizado de la EPOC: una pro-

puesta de cambio. Arch Bronconeumol, 2009;45:27-34.

46. Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, et al. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. Spanish COPD Guidelines (GesEPOC): pharmacological treatment of stable COPD. Spanish Society of Pulmonology and Thoracic Surgery. Arch Bronconeumol. 2012;48(7):247-57.

47. Garcia-Aymerich J, Gómez FP, Benet M, Farrero E, Basagaña X, Gayete À, et al; PAC-COPD Study Group. Identification and prospective validation of clinically relevant chronic obstructive pulmonary disease (COPD) subtypes. Thorax. 2011; 66(5):430-7.

48. Kessler R, Partridge MR, Miravittles M, Cazzola M, Vogelmeier C, Leynaud Det al. Symptom variability in patients with severe COPD: a pan-European cross-sectional study. Eur Respir J. 2011;37(2):264-72.

49. Espinosa de los Monteros MJ, Peña C, Soto Hurtado EJ, Jareño J, Miravittles M. Variability of respiratory symptoms in severe COPD. Arch Bronconeumol. 2012;48(1):3-7.

50. Partridge MR, Karlsson N, Small IR. Patient insight into the impact of chronic obstructive pulmonary disease in the morning: an internet survey. Curr Med Res Opin. 2009;25(8):2043-8.

51. Miravittles M, Worth H, Soler Cataluña JJ, Price D, De Benedetto F, Roche N, et al. Observational study to characterise 24-hour COPD symptoms and their relationship with patient-reported outcomes: results from the ASSESS study. Respir Res. 2014;15:122.

52. Bourbeau J, Nault D. Self-management strategies in chronic obstructive pulmonary disease. Clinics in Chest Medicine 2007;28(3):617-28.

53. Cho SH, Lin HC, Ghoshal AG, Bin Abdul Muttalif AR, Thanaviratanich S, Bagga S, et al. Respiratory disease in the Asia-Pacific region: Cough as a key symptom. *Allergy Asthma Proc.* 2016;37(2):131-40.

54. Theander K, Unosson M. Fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Adv Nurs.* 2004;45(2):172-7.

55. Jablonski A, Giff A, Cook KE. Symptom assessment of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *West J Nurs Res.* 2007;29(7):845-63.

56. Walke LM, Byers AL, Tinetti ME, Dubin JA, McCorkle R, Fried TR. Range and severity of symptoms over time among older adults with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure. *Arch Intern Med* 2007;167(22):2503-8.

57. Blinderman CD, Homel P, Billings JA, Tennstedt S, Portenoy RK. Symptom distress and quality of life in patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease. *J Pain Symptom Manage.* 2009;38(1):115-23.

58. Andersson M, Stridsman C, Rönmark E, Lindberg A, Emtner M. Physical activity and fatigue in chronic obstructive pulmonary disease - a population based study. *Respir Med.* 2015;109(8):1048-57

59. Breslin E, van der Schans C, Breukink S, Meek P, Mercer K, Volz W, et al. Perception of fatigue and quality of life in patients with COPD. *Chest.* 1998;114(4):958-64.

60. Kapella MC, Larson JL, Patel MK, Covey MK, Berry JK. Subjective fatigue, influencing variables, and consequences in chronic obstructive pulmonary disease. *Nurs Res.* 2006;55(1):10-7.

61. Theander K, Jakobsson P, Torstensson O, Unosson M. Severity of fa-

tigue is related to functional limitation and health in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Nurs Pract.* 2008;14(6):455-62.

62. Baltzan MA, Scott AS, Wolkove N, Bailes S, Bernard S, Bourbeau J, et al; Canadian COPDPulmonary Rehabilitation Research Group. Fatigue in COPD: prevalence and effect on outcomes in pulmonary rehabilitation. *Chron Respir Dis.* 2011;8(2):119-28.

63. Peters JB, Heijdra YF, Daudey L, Boer LM, Molema J, Dekhuijzen PN, et al. Course of normal and abnormal fatigue in patients with chronic obstructive pulmonary disease, and its relationship with domains of health status. *Patient Educ Couns.* 2011;85(2):281-5.

64. Paddison JS, Effing TW, Quinn S, Frith PA. Fatigue in COPD: association with functional status and hospitalisations. *Eur Respir J.* 2013;41(3):565-70.

65. Davis MP, Walsh D. Mechanisms of fatigue. *J Support Oncol.* 2010;8(4):164-74.

66. O'Donnell DE, Aaron S, Bourbeau J, Hernandez P, Marciniuk DD, Balter M, et al. Canadian Thoracic Society recommendations for management of chronic obstructive pulmonary disease - 2007 update. *Can Respir J.* 2007;14 Suppl B:5B-32B.

67. Wedzicha JA, Seemungal TA. COPD exacerbations: defining their cause and prevention. *Lancet.* 2007 Sep 1;370(9589):786-96.

68. Seemungal TA, Donaldson GC, Paul EA, Bestall JC, Jeffries DJ, Wedzicha JA. Effect of exacerbation on quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;157(5 Pt 1):1418-22.

69. Anthonisen NR, Manfreda J, Warren CP, Hershfield ES, Harding GK, Nel-

son NA. Antibiotic therapy in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med.* 1987;106(2):196-204.

70. Wilkinson TM, Donaldson GC, Hurst JR, Seemungal TA, Wedzicha JA. Early therapy improves outcomes of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2004;169(12):1298-303.

71. Vijayasaritha K, Stockley RA. Reported and unreported exacerbations of COPD: analysis by diary cards. *Chest.* 2008;133(1):34-41.

72. Woodhead M, Blasi F, Ewig S, Huchon G, Ieven M, Ortqvist A, et al; European Respiratory Society; European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Guidelines for the management of adult lower respiratory tract infections. *Eur Respir J.* 2005;26(6):1138-80.

73. White AJ1, Gompertz S, Stockley RA. Chronic obstructive pulmonary disease • 6: The aetiology of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2003;58(1):73-80.

74. Papi A, Bellettato CM, Braccioni F, Romagnoli M, Casolari P, Camarori G, et al. Infections and airway inflammation in chronic obstructive pulmonary disease severe exacerbations. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(10):1114-21.

75. Seemungal TA, Donaldson GC, Bhowmik A, Jeffries DJ, Wedzicha JA. Time course and recovery of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(5):1608-13.

76. Donaldson GC, Law M, Kowlessar B, Singh R, Brill SE, Allinson JP, et al. Impact of Prolonged Exacerbation Recovery in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2015;192(8):943-50.

77. Hurst JR, Vestbo J, Anzueto A, Locantore N, Müllerova H, Tal-Singer R, et al; Evaluation of COPD Longitudinally to Identify Predictive Surrogate Endpoints (ECLIPSE) Investigators. Susceptibility to exacerbation in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2010 ;363(12):1128-38.

78. Hurst JR, Donaldson GC, Quint JK, Goldring JJ, Baghai-Ravary R, Wedzicha JA. Temporal clustering of exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009 ;179(5):369-74.

79. Donaldson GC, Müllerova H, Locantore N, Hurst JR, Calverley PM, Vestbo J, et al. Factors associated with change in exacerbation frequency in COPD. *Respir Res*. 2013 ;14:79.

80. Kim V, Han MK, Vance GB, Make BJ, Newell JD, Hokanson JE, et al; COPDGene Investigators. The chronic bronchitic phenotype of COPD: an analysis of the COPDGene Study. *Chest*. 2011;140(3):626-33.

81. Burgel PR, Nesme-Meyer P, Chanez P, Caillaud D, Carré P, Perez T, et al; Initiatives Bronchopneumopathie Chronique Obstructive Scientific Committee. Cough and sputum production are associated with frequent exacerbations and hospitalizations in COPD subjects. *Chest*. 2009;135(4):975-82.

82. Fumagalli G, Fabiani F, Forte S, Napolitano M, Balzano G, Bonini M, et al. INDACO project: COPD and link between comorbidities, lung function and inhalation therapy. *Multidiscip Respir Med* 2015;10:4.

83. Ajmera M, Sambamoorthi U, Metzger A, Dwibedi N, Rust G, Tworek C. Multimorbidity and COPD medication receipt among medicaid beneficiaries with newly diagnosed COPD. *Respir Care* 2015;60:1592–602.

84. Dal Negro RW, Bonadiman L, Turco P. Prevalence of different comorbidities in COPD patients by gender and GOLD stage. *Multi-discip Respir Med*. 2015;10(1):24.

85. de Miguel Díez J, García TG, Maestu LP. Comorbidities in COPD. *Arch Bronconeumol*. 2010;46 Suppl 11:20-5.

86. Almagro P, Calbo E, Ochoa de Echaguen A, Barreiro B, Quintana S, Heredia JL, et al. Mortality after hospitalization for COPD. *Chest*. 2002;121:1441-8.

87. Mannino DM, Watt G, Hole D, Gillis C, Hart C, McConnachie A, et al. The natural history of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 2006;27:627-43.

88. Antonelli Incalzi R, Fuso L, De Rosa M, Forastiere F, Rapiti E, Nardecchia B, et al. Co-morbidity contributes to predict mortality of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 1997;10:2794-800.

89. Holguin F, Folch E, Redd SC, Mannino DM. Comorbidity and mortality in COPD-related hospitalizations in the United States, 1979 to 2001. *Chest*. 2005;128:2005-11.

90. Almagro P. Factores pronósticos en la EPOC. El papel de la comorbilidad. *Rev Clin Esp*. 2007;207 Supl 1:8-13.

91. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J*. 2009;33:1165-85.

92. Barnes N, Calverley PM, Kaplan A, Rabe KF. Chronic obstructive pulmonary disease and exacerbations: patient insights from the global Hidden Depths of COPD survey. *BMC Pulm Med* 2013;13:54 54.

93. Uchmanowicz I, Lisiak M, Wontor R, Loboż-Rudnicka M, Jankowska-Polanska B, Loboż-Grudzien K, Jaarsma T. Frailty Syndrome in cardiovascular disease: clinical significance and research tools. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2015; 14(4):303-9.

94. Park SK, Richardson CR, Holleman RG, Larson JL. Frailty in people with COPD, using the National Health and Nutrition Evaluation Survey dataset (2003-2006). *Heart Lung.* 2013;42(3):163-70.

95. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sc* 2001;56:M146–M156.

96. Rockwood K, Abeysondera MJ, Mitnitski A. How should we grade frailty in nursing home patients? *J Am Med Dir Assoc* 2007;8:595e603.

97. Annegarn JI, Meijer K, Passos VL, Stute K, Wiechert J, Savelberg HH, et al. Problematic activities of daily life are weakly associated with clinical characteristics in COPD. *J Am Med Dir Assoc* 2012;13:284e290.

98. American Thoracic Society, European Respiratory Society. Skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease: a statement of the American Thoracic Society and European Respiratory Society. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159:S1–S40.

99. Hopkinson NS, Tennant RC, Dayer MJ, Swallow EB, Hansel TT, Moxham J, et al. A prospective study of decline in fat free mass and skeletal muscle strength in chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Res.* 2007;8:25.

100. Man WD, Kemp P, Moxham J, Polkey MI. Skeletal muscle dysfunction in COPD: clinical and laboratory observations. *Clinical science* 2009;117(7):251-264.

101. Seymour JM, Spruit MA, Hopkinson NS, Natanek SA, Man WD, Jackson A et al. The prevalence of quadriceps weakness in COPD and the relationship with disease severity. *The European respiratory journal* 2010;36(1):81-88.

102. Shrikrishna D, Patel M, Tanner RJ, Seymour JM, Connolly BA, Puthuchery ZA et al. Quadriceps wasting and physical inactivity in patients with COPD. *The European respiratory journal* 2012;40(5):1115-1122.

103. Swallow EB, Reyes D, Hopkinson NS, Man WD, Porcher R, Cetti EJ et al. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2007;62(2):115-120.

104. Marquis K, Debigaré R, Lacasse Y, LeBlanc P, Jobin J, Carrier G, et al. Mid thigh muscle cross-sectional area is better predictor of mortality than body mass index in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166:809---13.

105. Decramer M, Gosselink R, Troosters T, Verschueren M, Evers G. Muscle weakness is related to utilization of health care resources in COPD patients. *Eur Respir J*. 1991;10:417---23

106. Jakobsson P, Jorfeldt L, Brundin A. Skeletal muscle metabolites and fibre types in patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease (COPD), with and without chronic respiratory failure. *The European respiratory journal* 1990;3(2):192-196.

107. Natanek SA, Gosker HR, Slot IG, Marsh GS, Hopkinson NS, Man WD et al. Heterogeneity of quadriceps muscle phenotype in chronic obstructive pulmonary disease (COPD); implications for stratified medicine? *Muscle Nerve* 2013;48(4):488-497.

108. Swallow EB, Gosker HR, Ward KA, Moore AJ, Dayer MJ, Hopkinson NS et al. A novel technique for nonvolitional assessment of qua-

driceps muscle endurance in humans. *Journal of applied physiology* 2007;103(3):739-746.

109. Patel MS, Natanek SA, Stratakos G, Pascual S, Martinez-Llorens J, Disano L et al. Vastus lateralis fiber shift is an independent predictor of mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2014;190(3):350-352.

110. Maltais F, Simard AA, Simard C, Jobin J, Desgagnés P, LeBlanc P. Oxidative capacity of the skeletal muscle and lactic acid kinetics during exercise in normal subjects and in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 1996;153:288-93.

111. Coronell C, Orozco-Levi M, Méndez R, Ramírez-Sarmiento A, Gal-diz JB, Gea J. Relevance of assessing quadriceps endurance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2004; 24:129-36.

112. Agustí AGN, Noguera A, Sauleda J, Sala E, Pons J, Busquets X. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2003;21:347–360.

113. Levine S, Kaiser L, Lefterovich J, Tikunov B. Cellular adaptations in the diaphragm in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1997;337:1799–1806.

114. Sauleda J, Gea J, Orozco-Levi M, Corominas J, Minguella J, Aguar C, Broquetas J, Agustí AGN. Structure and function relationships of the respiratory muscles. *Eur Respir J* 1998;11:906–911.

115. Kim HC, Mofarrahi M, Hussain SN. Skeletal muscle dysfunction in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008;3(4):637-658.

116. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, et al. Characteristics of physical ac-

tivities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171:972–977

117. Walker PP, Burnett A, Flavahan PW, Calverley PM. Lower limb activity and its determinants in COPD. *Thorax* 2008; 63:683–689.

118. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J* 2009; 33:262–272.

119. Troosters T, Sciurba F, Battaglia S, Langer D, Valluri SR, Martino L, et al. Physical inactivity in patients with COPD, a controlled multicenter pilot-study. *Respir Med* 2010; 104:1005–1011.

120. Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, Rodríguez DA, Farrero E, de Batlle J, et al. Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *Eur Respir J* 2013; 42(4):993–1002.

121. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest* 2006; 129(3):536–544.

122. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, Kasran A, Gayan-Ramirez G, Bogaerts P, et al. Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised patients with COPD and its relationship with CXCL8 and IGF-I. *Thorax* 2003; 58(9):752–756.

123. Alahmari AD, Kowlessar BS, Patel AR, Mackay AJ, Allinson JP, Wedzicha JA, et al. Physical activity and exercise capacity in patients with moderate COPD exacerbations. *Eur Respir J* 2016; 48(2):340–349.

124. Garcia-Aymerich J, Farrero E, Félez MA, Izquierdo J, Marrades RM, Antó JM; Estudi del Factors de Risc d'Agudització de la MPOC investigators.. Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax* 2003; 58(2):100–105.

125. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Anto JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax* 2006;61(9):772–8.

126. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/ European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13-64.

127. Vilaro J, Rabinovich R, Gonzalez-deSuso JM, Troosters T, Rodríguez D, Barberà JA, et al. Clinical assessment of peripheral muscle function in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Phys Med Rehabil* 2009; 88(1):39–46.

128. Bernard S, LeBlanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R, et al. Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158(2):629–634.

129. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigaré R et al. ATS/ERS Ad Hoc Committee on Limb Muscle Dysfunction in COPD. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2014; 189(9):e15–e62.

130. Barreiro E, Schols AM, Polkey MI, Galdiz JB, Gosker HR, Swallow EB, et al, ENIGMA in COPD project. Cytokine profile in quadriceps muscles of patients with severe COPD. *Thorax* 2008; 63:100–107.

131. Piehl-Aulin K, Jones I, Lindvall B, Magnuson A, Abdel-Halim SM. Increased serum inflammatory markers in the absence of clinical and skeletal muscle inflammation in patients with chronic obs-

obstructive pulmonary disease. *Respiration* 2009; 78(2):191–196.

132. Crul T, Spruit MA, Gayan-Ramirez G, Quarck R, Gosselink R, Troosters T, et al. Markers of inflammation and disuse in vastus lateralis of chronic obstructive pulmonary disease patients. *Eur J Clin Invest* 2007; 37:897–904.

133. Hopkinson NS, Man WD, Dayer MJ, Ross ET, Nickol AH, Hart N, et al. Acute effect of oral steroids on muscle function in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2004; 24(1):137–142.

134. Alexandre F, Heraud N, Oliver N, Varray A. Cortical implication in lower voluntary muscle force production in nonhypoxemic COPD patients. *PLoS One* 2014; 9:e100961.

135. Chatila WM, Thomashow BM, Minai OA, Criner GJ, Make BJ. Comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2008;5:549-55.

136. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;188(8):e13-64.

137. Garvey C, Bayles MP, Hamm LF, Hill K, Holland A, Limberg TM, et al. Pulmonary Rehabilitation Exercise Prescription in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Review of Selected Guidelines: AN OFFICIAL STATEMENT FROM THE AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(2):75-83.

138. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(2):CD003793.

139. Sahin H, Naz I, Varol Y, Aksel N, Tuksavul F, Ozsoz A. Is a pulmonary rehabilitation program effective in COPD patients with chronic hypercapnic failure? *Expert Rev Respir Med*. 2016;10(5):593-8.

140. Vogiatzis I, Rochester CL, Spruit MA, Troosters T, Clini EM; American Thoracic Society/European Respiratory Society Task Force on Policy in Pulmonary Rehabilitation. Increasing implementation and delivery of pulmonary rehabilitation: key messages from the new ATS/ERS policy statement. *Eur Respir J*. 2016;47(5):1336-41.

141. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhon MA, et al; ATS/ERS Task Force on Policy in Pulmonary Rehabilitation. 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(11):1373-86.

142. Han MK, Martinez CH, Au DH, Bourbeau J, Boyd CM, Branson R, et al. Meeting the challenge of COPD care delivery in the USA: a multiprovider perspective. *Lancet Respir Med*. 2016;4(6):473-526.

143. Spruit MA, Burtin C, De Boever P, Langer D, Vogiatzis I, Wouters EF, et al. COPD and exercise: does it make a difference? *Breathe (Sheff)*. 2016;12(2): e38–e49.

144. Mesquita R, Vanfleteren LE, Franssen FM, Sarv J, Taib Z, Groenen MT, et al. Objectively identified comorbidities in chronic obstructive pulmonary disease: impact on pulmonary rehabilitation outcomes. *Eur Respir J*. 2015;46(2):545-8.

145 . Puhon MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(10):CD005305.

An abstract graphic on the left side of the page, consisting of several overlapping, wavy, translucent pink bands that create a sense of movement and depth. The bands are most concentrated on the left and fade out towards the right.

JUSTIFICACIÓN E HIPÓTESIS

Justificación

Los beneficios de la Fisioterapia respiratoria y de la actividad física como tratamiento en la EPOC en cualquiera de sus estadios están demostrando una gran evidencia científica que justifica la necesidad de un programa de fisioterapia de corta duración que dé respuesta a las necesidades de estos pacientes durante la hospitalización. La modalidad de intervención de fisioterapia y su eficacia sobre diferentes variables aún no ha sido evaluada.

Entre las necesidades a las que responde esta tesis doctoral señalamos:

El incremento de la incidencia de esta enfermedad y el éxito terapéutico parcial que se ha logrado hasta el momento con diferentes programas de abordaje en diferentes estadios, justifican la necesidad de un diseño eficaz de tratamiento en el que la fisioterapia es una pieza clave;

No existe en la bibliografía consultada ni en el sistema sanitario un programa estandarizado de fisioterapia en fase hospitalaria para este grupo poblacional;

Se desconoce el efecto de un programa de fisioterapia de una duración tan reducida en la implementación de medidas de cuidado en un perfil de paciente tan complejo como es el paciente con EPOC.

Hipótesis

Una intervención de fisioterapia durante la estancia hospitalaria puede reducir el deterioro físico que supone la hospitalización, y mejorar el estado físico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC.



OBJETIVOS

AIMS

Objetivos

Objetivo general

El objetivo principal de esta tesis doctoral es valorar la efectividad de la fisioterapia durante el periodo hospitalario en pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC.

Objetivos específicos

Revisar la información existente sobre fisioterapia en exacerbación aguda de EPOC (Experimento 1).

Analizar el perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC (Experimento 2).

Evaluar el deterioro físico y funcional durante y tras la hospitalización de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC (Experimento 3).

Evaluar los resultados de distintos programas de fisioterapia en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC (Experimento 4).

Aims

General aim

The main objective of this PhD thesis is to assess the effectiveness of physiotherapy during the hospital stay in patients admitted to hospital due to acute exacerbation of COPD.

Specific aims

To review clinical trials about the effectiveness of physiotherapy in acute exacerbation of COPD (Experiment 1).

To analyze the clinical profile of the patients admitted due to acute exacerbation of COPD (Experiment 2).

To assess physical and functional deterioration during and after hospitalization of patients admitted due to acute exacerbation of COPD (Experiment 3).

To evaluate the results of different physiotherapy programs in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD (Experiment 4)..

An abstract graphic on the left side of the page, consisting of several overlapping, flowing, and translucent purple shapes that resemble smoke or draped fabric. The shapes are more concentrated on the left and fade out towards the right, creating a sense of movement and depth. The colors range from a light lavender to a deeper, more saturated purple.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Metodología y resultados

El desarrollo experimental de la tesis se ha llevado a cabo de acuerdo a la consecución de objetivos. La metodología específica y resultados obtenidos se muestran en los siguientes experimentos.

Aspectos éticos de la investigación y confidencialidad de los datos

La realización de esta investigación ha sido aprobada por el Comité Ético de Investigación Biomédica Provincial de Granada. Fueron respetados los pronunciamientos de la Declaración de Helsinki de 1964 y su posterior ampliación de 2000, y su última revisión de 2013 en la que se declara que la finalidad de la investigación biomédica con sujetos humanos debe ser la "mejora de los métodos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos y el conocimiento de la etiología y la patogenia de la enfermedad". Además se han tenido en cuenta las Normas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica con Sujetos Humanos de 1982, que pretenden destacar la protección de las comunidades más vulnerables, aportando para cada grupo de edades o de determinadas patologías la seguridad de que sus derechos serán respetados. Así, todos los participantes recibieron una hoja de información donde se explicaba el objeto del estudio. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado al inicio del estudio. El mismo respeta expresamente las normas recogidas en el Real Decreto 561/93, salvando los puntos que hacen referencia expresa a los ensayos clínicos con medicamentos.

En todas las fases de estudio se respetó lo establecido por la Ley de Protección de Datos. Se mantuvo la confidencialidad de todos los datos de carácter personal, los cuales quedaron anonimizados en la base de datos central que además estuvo protegida con una contraseña que solo era conocida por el personal autorizado implicado en el estudio.

Experimento 1

Fisioterapia en exacerbación aguda de
EPOC:
una revisión sistemática

Introducción

De acuerdo con la guía Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD),¹ el tratamiento médico estándar en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC incluye tratamiento farmacológico tal como son los antibióticos, corticoides sistémicos, y broncodilatadores. Distintas técnicas de fisioterapia pueden ser aplicadas a los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC, con el objetivo de restaurar o mantener la función, y para prevenir o evitar mayor deterioro, pero no hay consenso sobre la mejor modalidad de fisioterapia o sobre la efectividad de dicho tratamiento.² El tratamiento de fisioterapia en estos pacientes incluye el uso de técnicas o estrategias dirigidas a mejorar la capacidad pulmonar o que faciliten la eliminación de las secreciones. Las técnicas tradicionales de fisioterapia incluyen percusión, vibración, drenaje postural, ciclos activos de respiración, presión espiratoria positiva (PEP), electroestimulación muscular, ejercicios de expansión torácica y programas de marcha.³

La rehabilitación pulmonar mejora significativamente la disnea, la resistencia, la calidad de vida, y el riesgo de hospitalización cuando se realiza después de la exacerbación por EPOC.⁴ Sin embargo, no disponemos de evidencia sobre la efectividad, la viabilidad y los beneficios de las técnicas de fisioterapia en pacientes con exacerbación aguda de EPOC.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue revisar los ensayos clínicos que han estudiado la efectividad de la fisioterapia, centrados principalmente en el estado funcional de los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática siguiendo la guía del Centre for Reviews and Dissemination at the University of York, York, United Kingdom, y el Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses.⁵

Se desarrolló una estrategia de búsqueda para cada base de datos utilizada: Pubmed, Scopus y Web of Science. Estas estrategias maximizan la obtención de los artículos utilizando una combinación de términos, descritos en la tabla 1.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda: términos y palabras clave.

Búsqueda	Términos MeSH y palabras clave
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC	("pulmonary disease, chronic obstructive" [MeSH Terms] OR ("pulmonary" [All Fields] AND "disease" [All Fields] AND "chronic" [All Fields] AND "obstructive" [All Fields] OR "chronic obstructive pulmonary disease" [All Fields] OR "copd" [All Fields]) AND ("exacerbation" OR "disease progression" [MeSH Terms]))
Tratamiento de fisioterapia	("physiotherapy" [All Fields] OR "Physical therapy" [All Fields] OR "Rehabilitation" [All Fields][MeSH Terms]) OR ("Physical therapy modality" OR "Physical therapy speciality" OR "physical therapy techniques" [All Fields] [MeSH Terms]) AND ("effect" [MeSH Terms] OR "effectiveness" [All Fields])
Límites	("humans" [MeSH Terms] AND English [lang] AND "adult" [MeSH Terms] AND 2009:2014 [dp] AND "all relevant journal names" [jour] AND "journal article" [pt])

MeSH = Medical Subject Headings.

Dos autores trabajaron de forma independiente como revisores para evaluar los títulos y resúmenes de todos los artículos identificados y solicitar el texto completo de cualquier artículo que se considerase elegible por cualquiera de ellos. Posteriormente se evaluó el texto completo de todos los artículos seleccionados, y se tomó la decisión sobre su inclusión o exclusión. Los autores resolvieron las dudas y discrepancias a través del consenso, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

Los artículos fueron incluidos si cumplían los siguientes criterios: 1) el objetivo del estudio fuese evaluar el efecto y la eficacia de la fisioterapia comparada con el tratamiento estándar (que incluye solo tratamiento médico y farmacológico); 2) pacientes adultos con exacerbación aguda de EPOC; 3) una de las medidas de resultado debe ser el estado funcional, definido como la capacidad de un individuo para realizar las actividades diarias normales requeridas para satisfacer las necesidades básicas, cumplir roles habituales y mantener la salud y bienestar;^{6,7} 4) ensayo clínico; 5) idioma inglés; 6) publicado entre enero de 2009 y 2014; 7) texto completo disponible.

De los artículos seleccionados, se procedió a la extracción de los datos, que incluyeron autor y año (país), diseño, género, edad media, severidad del Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF_1), parámetros estudiados, criterios de exclusión y escala de calidad. Adicionalmente, se recogió la modalidad del tratamiento, información sobre la intervención, tal como descripción, frecuencia, duración de la sesión, duración del tratamiento y resultados significativos.

La calidad de los artículos incluidos se evaluó con la escala desarrollada por Downs y Black.⁸ Este instrumento es una escala validada que se utiliza para determinar la calidad de ensayos clínicos aleatorizados y no aleatorizados. Esta escala ha sido destacada por la Cochrane Collaboration como una herramienta útil para evaluar el riesgo de sesgo.⁹ Evaluamos la calidad de cada estudio utilizando los 27 ítems

agrupados en cinco subescalas: informes, validez interna y externa, sesos, confusión y poder. La puntuación máxima era de 32 puntos; los resultados se expresan como tasas, la puntuación más alta indica mejor metodología, siendo 1 la calificación más alta posible. Según lo sugerido por algunas revisiones,¹⁰ calificaciones de menos de 0,50 son considerado débiles, calificaciones entre 0,50-0,69 se consideran justas, calificaciones entre 0,70-0,79 se consideran buenas y calificaciones entre 0,80 y 1,00 se consideran muy buenas.

Las características de los estudios incluidos se resumieron. El tipo de tratamiento y las intervenciones fueron analizados, resumiendo la modalidad, descripción, frecuencia, duración de la sesión y duración del tratamiento.

Resultados

Las búsquedas en bases de datos produjeron 183 citas potencialmente relevantes. Después de la comprobación de duplicados y la determinación de elegibilidad, se incluyeron 12 estudios en los que se realizaba un tratamiento de fisioterapia en pacientes con exacerbación de EPOC (figura 1).

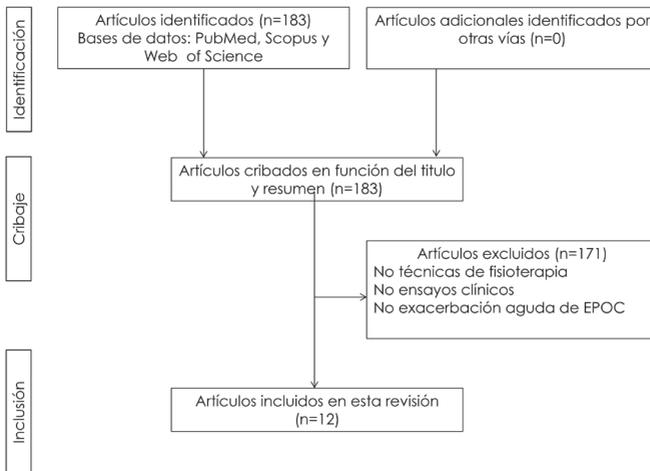


Figura 1. Diagrama de los estudios seleccionados

La evaluación de la calidad mostró una puntuación media de 21,5 puntos (rango 10-27, de una puntuación total máxima de 32 puntos). Solo 3 de los 12 artículos tuvieron una puntuación menor de 20. En base al instrumento de evaluación de la calidad, los estudios recibieron una puntuación media de 0,67, que es considerado justo.

Características de los estudios

Las características de los estudios se muestran en la tabla 2. El número de pacientes incluidos en todos los estudios fue 1415 y la severidad de la EPOC osciló entre 29% y 55,6% en el VEF₁%. Las variables más frecuentes que se incluyeron en los estudios para evaluar a los pacientes fueron la disnea, la función respiratoria, la calidad de vida y variables relacionadas con el estado de salud.

Modalidades de tratamiento

Las modalidades de fisioterapia exploradas en los ensayos incluyen sesiones de ejercicio con ejercicio aeróbico o de resistencia,^{11,12} espiración lenta total a glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL),¹³ presión espiratoria positiva (PEP),¹⁴ ventilación percusiva intrapulmonar,¹⁵ electroestimulación muscular,^{16,17} terapia manual del tórax y técnicas respiratorias de ciclo activo,¹⁸⁻²⁰ programa de control respiratorio,²¹ y fisioterapia estándar²² (sin especificar). La tabla 3 muestra los detalles al completo del tratamiento e intervención de cada estudio.

Tabla 2. Características de los estudios incluidos

Primer autor, año, país; puntuación de la escala de calidad	Diseño	Número de participantes (hombres/ mujeres)	Edad, Media (DE)	Severidad, VEF, ₁ %	Parámetros estudiados	Criterios de exclusión
Osadnik, 2014, Australia; 26	Ensayo clínico aleatorizado	90 (58/32)	Grupo control, 67.8 (11.6); grupo PEP, 69.5 (9.8)	Grupo control, 44.2 (20.2); grupo PEP, 37.3 (19.7)	Síntomas referidos (BCSS) calidad de vida (SGRQ), Índice BODE	Problema respiratorio más importante que la EPOC, rutinas de drenaje de secreciones programadas, paciente con respiración artificial, contraindicación de PEP
Valenza, 2014, España; 24	Ensayo clínico aleatorizado	46 (46/0)	Grupo intervención, 76 (5.5); grupo control, 74.43 (7.6)	Sin información	HADS, SGRQ, disnea (escala MRC), EQ-5D, fuerza de prensión, fuerza muscular respiratoria	Fallo orgánico, cáncer o imposibilidad para participar
Kurzaj, 2013, Polonia; 13	Ensayo clínico aleatorizado	30 (12/18)	Grupo experimental, 57 (5.7); grupo control, 55 (4.2)	Grupo experimental, 45.2; grupo control, 40.2	Variables del Índice BODE	Sin información

Tang, 2012, Australia; 24	Ensayo clínico aleatorizado	32 (13/19)	Grupo control, 78 (8.8); grupo de ejercicio de baja intensidad, 68 (10.1); grupo de ejercicio de moderada a alta intensidad, 73.6 (10)	Grupo control, 46.8 (20.4); grupo de ejercicio de baja intensidad, 45.1 (18.6); grupo de ejercicio de moderada a alta intensidad, 46.1 (18.3)	Tolerancia al ejercicio (3MWT), función respiratoria (VEF1%), nivel percibido de mejora en síntomas respiratorios, nivel de actividad (índice de Barthel) y fuerza muscular	Mal estado general, no manejo del inglés, deterioro cognitivo, hospitalización reciente
Cross, 2012, Reino Unido; 25	Ensayo clínico aleatorizado	522 (298/224)	Grupo fisioterapia del tórax, 69.08 (9.58); Grupo sin fisioterapia del tórax, 69.58 (9.51)	Sin información	SGQR, BCSS, EuroWWQoI index; and EQ escala visual analógica; duración de la estancia hospitalaria	Contraindicaciones del uso de fisioterapia del tórax (osteoporosis, hemoptisis, hiperreactividad bronquial, etc)
Ides, 2012, Bélgica; 10	Ensayo clínico controlado	5 (2/3)	Sin información	5 participantes (39.49 (23.62)	Función pulmonar (espirometría y pleuromografía), fuerza muscular inspiratoria y espiratoria, capacidad de difusión, muestra de sangre arterial, disnea (escala Borg)	Sin información

Giavedoni, 2012, Escocia; 16	Ensayo clínico aleatorizado	11 (5/6)	11 participantes, 72.2 (3.1)	11 participantes, 41.3 (5.6)	Contracción isométrica máxima voluntaria del cuádriceps	Pacientes con necesidad de ventilación mecánica o ingresos en la unidad de cuidados intensivos, cualquier patología que impida la correcta evaluación de la fuerza muscular, paciente incluido en un programa de rehabilitación pulmonar al ingreso, ingreso hospitalario o exacerbación de la EPOC en los 3 meses previos
Meglic, 2011, Eslovenia; 21	Ensayo clínico controlado	19 (15/4)	19 pacientes, 71 (6)	19 pacientes, 29 (11)	Disnea (escala MRC), HRQOL (SGRQ y FACIT)	Contraindicación de electroestimulación
Cross, 2010, Reino Unido; 26	Ensayo clínico aleatorizado	527 (298/224)	Grupo fisioterapia del tórax, 69.08 (9.85); Grupo sin fisioterapia del tórax, 69.58 (9.51)	Sin información	QOL (SGRQ) y QALY	Diagnóstico de EPOC no definido, no ingresar por exacerbación de EPOC, sin producción de esputo, diagnóstico no definido, imposibilidad para dar su consentimiento, otras razones (rechazo, sin disponibilidad de fisioterapeuta, ya ha recibido la fisioterapia)

Troosters, 2010, Bélgica; 26	Ensayo clínico aleatorizado	36 (27/9)	Grupo control, 69 (7); grupo entrenamiento, 67 (8)	Grupo control, 50 (18); grupo entrenamiento, 40 (12)	Fuerza de cuádriceps, disnea (escala MRC), tolerancia al ejercicio (Δ MWT), myostatin, myogenin-MyoD ratio (biopsia muscular)	Sin información
Babu, 2010, India; 27	Ensayo clínico aleatorizado	38 (27/11)	Grupo experimental, 65 (15.9); Grupo control, 58 (13.3)	Sin información	Flujo pico espiratorio, inspiración máxima, disnea (escala de Borg) Δ MWT	Embolismo pulmonar, edema pulmonar, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardiaca aguda
Kodric, 2009, Italia; 20	Ensayo clínico aleatorizado	59 (41/18)	Grupo control, 71.3 (8.4); grupo ELTGOL, 69.1 (8.3)	Grupo control, 52.3 (18.7); grupo ELTGOL, 55.6 (27.6)	Espirometría (VEF1% y VEF ₁ /CVF), disnea (escala MRC y escala Borg), QOL (SGRQ)	Prueba de reversibilidad de broncodilatador positivo o cualquier otra enfermedad respiratoria que pueda sesgar los resultados

Nota: Los estudios se presentan por año, empezando por el más reciente. La escala de calidad usada fue la escala desarrollada por Downs and Black (puntuación máxima 32 puntos)

VEF, %: volumen espiratorio forzado en el primer Segundo; EQ-5D: EuroQoL-5D; HADS: Escala de ansiedad y depresión hospitalaria; IMC: índice de masa corporal; Δ MWT: test 6 minutos marcha; SpO₂: saturación de oxígeno; HRQoL: calidad de vida relacionada con la salud; PADL = actividad física en la vida diaria; PEP: presión espiratoria positiva; BCSS = Breathlessness, Cough and Sputum Scale; QOL: calidad de vida; SGRQ: Saint George's Respiratory Questionnaire; BODE: body mass index, airflow obstruction, dyspnea and exercise capacity; EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; MRC: Medical Research Council; 3MWT: test 3 minutos marcha; FACIT: evaluación funcional del tratamiento de las enfermedades crónicas; QALY: calidad de vida ajustada por años; MyoD: proteína que juega un papel importante en la regulación de la diferenciación muscular; ELTGOL: espiración lenta total a glotis abierta en decúbito lateral; CVF: capacidad vital forzada.

Tabla 3. Tipo de tratamiento e intervención de los estudios incluidos

Autor, año, país	Modalidad de tratamiento	Intervención		Resultados significativos
		Descripción	Frecuencia/ duración de la sesión / duración del tratamiento	
Osadnik, 2014, Australia	fisioterapia del tórax instrumental	Tratamiento estándar y PEP	Dos veces al día/20 min/al alta o hasta que pase 24 h sin expectoración	No se encontraron diferencias entre grupos en BCSS, SGRQ a las 9 semanas. La disnea mejoró más rápido en el grupo PEP en las primeras 8 semanas, pero los beneficios no se observaron a los 6 meses. Las exacerbaciones y hospitalizaciones no mostraron diferencias entre los grupos.
Valenza, 2014, España	reeducación ventilatoria	Programa de reeducación ventilatoria (ejercicios de relajación, respiración con labios fruncidos, espiración activa)	Dos veces al día/30 min/durante la hospitalización	Mejora significativa de la disnea, ansiedad y movilidad. Todas las variables medidas mejoraron en el grupo intervención
Kurzaj, 2013, Polonia	fisioterapia del tórax	Tratamiento con masajes: (vibración, amasamiento, etc)	Una vez al día/30 min/un periodo de unos pocos días sucesivos	Mejora significativa en el índice BODE en el grupo experimental, mientras que esta proporción cambió ligeramente en el grupo control. VEF1% y MRC cambiaron significativamente solo en el grupo experimental

Tang, 2012, Australia	ejercicio físico	Fisioterapia estándar y ejercicio de baja intensidad (40% de la intensidad máxima) o de moderada a alta intensidad (70% de la intensidad máxima)	Dos veces al día/15 min/durante la hospitalización	Los grupos de ejercicio mejoraron significativamente la distancia caminada, sin embargo, no se encontraron diferencias entre grupos.
Cross, 2012, Reino Unido	fisioterapia del tórax	Fisioterapia del tórax y técnicas respiratorias de ciclo activo	A criterio del fisioterapeuta/a criterio del fisioterapeuta(durante la hospitalización	No se observaron diferencias en el SGRQ. No se observaron diferencias en las medidas secundarias
Ides, 2012, Bélgica	fisioterapia del tórax instrumental	Ventilación percusiva intrapulmonar	Sin información	No se observaron cambios significativos en la función pulmonar ni en los gases arteriales medidos 1h después de la sesión. Cambios locales en la resistencia de las vías respiratorias.
Giavedoni, 2012, Escocia	electroestimulación muscular	Electroestimulación	Una vez al día/30 min/14 sesiones	Disminución de la fuerza muscular del cuádriceps en las piernas contro., aumento en las piernas estimuladas. Cambios significativos entre grupos en la fuerza muscular máxima del cuádriceps.

Meglic, 2011, Eslovenia	electroestimulación muscular	Electroestimulación	Dos veces al día/25 min/seis días a la semana durante la hospitalización	Disminución significativa en la disnea. Mejora del HRQOL durante la hospitalización: SGRQ y FACIT disminuyeron significativamente
Cross, 2010, Reino Unido	fisioterapia del tórax	Fisioterapia del tórax y técnicas respiratorias de ciclo activo	A criterio del fisioterapeuta/a criterio del fisioterapeuta/ durante la hospitalización	No se observaron diferencias significativas a los 6 meses en SGRQ. Comparado con el tratamiento sin fisioterapia del tórax, el uso de la fisioterapia del tórax se asoció con una ligera pérdida de calidad de vida pero reducción del sanitario.
Troosters, 2010, Bélgica	ejercicio físico	Cuidado estándar y entrenamiento de Resistencia del cuádriceps (extensión de rodilla sentado en una silla)	Una vez al día/sin especificar/7 días	Mayor fuerza de cuádriceps al alta ($p = 0.05$) y al seguimiento al mes en los pacientes entrenados. 6MWT mejoró después del alta solo en el grupo que recibió entrenamiento de resistencia. Myotafin disminuyó, y myogenin/MyoD tendía a ser más alta en el grupo entrenado.
Babu, 2010, India	fisioterapia estándar (sin especificar)	Fisioterapia regular y fisioterapia de guardia (solicitada por el paciente fuera de las horas laborales)	Una vez al día, más frecuente si es necesario/sin especificar/ durante la hospitalización	El flujo espiratorio pico y el 6MWT mostraron diferencias significativas

Kodric, 2009, Italia	fisioterapia del tórax	Fisioterapia del tórax (ELTGOL)	Dos veces al día 30 min/7 días	Al alta, solo la disnea mejoró significativamente en el grupo ELTGOL; a los 6 meses, no se observaron diferencias significativas en otras variables. El grupo ELTGOL tuvo menos exacerbaciones y menos hospitalizaciones aunque las diferencias no fueron significativas.
----------------------	------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---

Nota: los estudios se muestran por año, empezando por el más reciente

QOL: calidad de vida; Δ MWT: test 6 minutos marcha; PEP: presión espiratoria positiva; BCSS: Breathlessness, Cough and Sputum Scale; SGRQ: Cuestionario Respiratorio de Saint George; BODE = body mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity; VEF1%: volume espiratorio forzado en el primer segundo; MRC: Medical Research Council dyspnea scale; FACIT: evaluación funcional del tratamiento de las enfermedades crónicas; MyoD: proteína que juega un papel importante en la regulación de la diferenciación muscular; ELTGOL: espiración lenta total a glotis abierta en decúbito lateral.

Los autores dividen las diferentes modalidades de tratamiento en varios grupos: seis estudios incluyeron fisioterapia del tórax,^{13-15,18-20} un estudio uso reeducación ventilatoria,²¹ dos estudios incluyeron ejercicio físico,^{11,12} dos estudios utilizaron electroestimulación muscular,^{16,17} y un estudio incluyó fisioterapia estándar (sin especificar).²²

Discusión

Los estudios incluidos en esta revisión mostraron una amplia gama de tratamientos comúnmente usados por los fisioterapeutas: fisioterapia del tórax, reeducación ventilatoria, ejercicio físico y electroestimulación. Esos estudios reflejan la naturaleza variada de la práctica de fisioterapia.²³

Los datos mostrados en la sección resultados (tabla 3) sugieren que las intervenciones de fisioterapia son significativamente beneficiosas durante la hospitalización por exacerbación aguda de EPOC. En todos los artículos incluidos, la fisioterapia mostró mejorar significativamente variables de resultado comunes como la disnea,^{13,15} la calidad de vida, la distancia caminada,^{11,21} y el estado funcional.

Fisioterapia del tórax

Varios estudios han explorado los efectos de la fisioterapia del tórax en las exacerbaciones, con resultados contradictorios. Cross y cols.^{18,19} y Osadnik y cols.¹⁴ mostraron que no existía diferencia entre los grupos en los resultados, mientras que otros estudios estuvieron asociados con un efecto positivo en la disnea, el VEF₁%, y las exacerbaciones a los 6 meses.¹⁰ La principal razón para esta diferencia parece ser las diferentes modalidades de técnicas y medidas de resultados; sin embargo, todos los artículos incluyeron medidas del estado funcional.

Ninguno de los estudios revisados sobre fisioterapia del tórax mostró diferencias en calidad de vida. Por el contrario, todos los estudios

de fisioterapia del tórax mostraron resultados significativos en disnea percibida.^{10,13,15} Solo el estudio de Kodric y cols.¹³ encontró que la técnica ELTGOL, utilizada dos veces al día, resultaba en una mejora significativa en la frecuencia de futuras exacerbaciones; ningún otro estudio encontró esas diferencias en el seguimiento. Las diferencias pueden ser debidas a la adherencia desarrollada por los sujetos cuando aprenden la técnica en el hospital.²⁴⁻²⁶

Reeducación ventilatoria

Estudios previos han referido que la hiperinflación, la inestabilidad respiratoria, el dolor torácico, y el patrón de respiración asincrónico pueden estar asociados con los síntomas respiratorios en pacientes con exacerbación de EPOC.²⁷ El entrenamiento respiratorio fue utilizado solo en el estudio de Valenza y cols.²¹ y resultó en cambios significativos en disnea, calidad de vida y ansiedad. Esto está en consonancia con los resultados de estudios previos llevados a cabo en pacientes con EPOC estable²⁸ o en pacientes con asma²⁹ mostrando cambios respiratorios favorables. Sin embargo, son necesarios más estudios para confirmar que el entrenamiento respiratorio es realmente efectivo mejorando otras variables de resultado como la función pulmonar, la capacidad al ejercicio y síntomas en los pacientes con exacerbación aguda de EPOC.

Ejercicio físico

Los pacientes con exacerbación aguda de EPOC que realizaron ejercicio físico mostraron mejoras significativas en la distancia caminada según muestra el estudio de Troosters y cols.¹² También se han encontrado mejoras en la fuerza muscular en el estudio de Tang y cols.¹¹ Se observó una mejora en la fuerza del cuádriceps al alta ($p=0,05$) y en el seguimiento al mes en los pacientes entrenados. El test 6 minutos marcha mejoró al alta solo en el grupo que había recibido entrenamiento de resistencia.

Electroestimulación muscular

Los programas de rehabilitación respiratoria durante la exacerbación aguda de EPOC son difíciles de llevar a cabo por el estado clínico de los pacientes y son necesarias estrategias para evitar el estrés del sistema respiratorio. En respuesta a esta necesidad, la electroestimulación muscular se ha utilizado con éxito como modalidad de entrenamiento localizado en pacientes con discapacidad severa que fuesen incapaces de seguir la rehabilitación pulmonar habitual o tolerar altas intensidades de entrenamiento.^{30,31} El estudio de Giavedoni y cols.¹⁶ que utiliza electroestimulación muscular mostró resultados similares a los obtenidos en pacientes que hacen ejercicio físico.

Se ha demostrado de forma convincente que el entrenamiento con ejercicio y la electroestimulación muscular son componentes clave en la rehabilitación en pacientes con enfermedad estable.³² Sin embargo, no hay evidencia para los pacientes con exacerbación aguda de EPOC, en los cuales el deterioro muscular es más marcado.

La electroestimulación muscular y el ejercicio físico de forma independiente han mostrado ser efectivos para alcanzar resultados positivos en exacerbación de EPOC. Comparado con el tratamiento estándar (solo tratamiento médico y farmacológico), estos tratamientos han probado ser efectivos contrarrestando el deterioro de la fuerza muscular periférica en pacientes con exacerbación aguda de EPOC. La capacidad funcional y la independencia física también mejoraron.

Otras revisiones previas

La rehabilitación del tórax fue discutida en otra revisión³³ que se centraba en objetivos de drenaje de secreciones. Esta revisión reveló que los ejercicios respiratorios tienen un efecto beneficioso sobre la calidad de vida relacionada con la salud, el entrenamiento de la musculatura inspiratoria mejora la fuerza muscular inspiratoria y la terapia del tó-

rax ayudaba al drenaje de secreciones. En esta revisión sistemática,³³ centrada en varias patologías respiratorias, los efectos de las intervenciones manuales (drenaje postural, percusión torácica, vibración, tos dirigida y técnicas de espiración forzadas) tuvieron resultados controvertidos. La presente revisión se centra solo en estudios en pacientes con exacerbación aguda de EPOC. Además, considera no solo la fisioterapia del tórax con objetivos de drenaje de secreciones sino todas las diferentes modalidades de fisioterapia respiratoria llevadas a cabo en pacientes con exacerbación aguda de EPOC.

En la presente revisión, la fisioterapia del tórax resultó en mejoras significativas en disnea y calidad de vida. Las técnicas de fisioterapia del tórax incluyeron vibraciones, respiración profunda diafragmática, percusiones, drenaje postural en diferentes posiciones, espirometría incentiva, presión espiratoria positiva utilizando flutter, ELTGOL, ventilación con presión positiva intermitente, presión respiratoria positiva utilizando una PEP mask, y programas de marcha. El ejercicio físico y la electroestimulación muscular mostraron mejoras en el estado físico, la disnea y la distancia caminada.

La revisión de Tang y cols.³³ concluyó que las técnicas de fisioterapia del tórax benefician a los pacientes con EPOC que requieren asistencia para el drenaje de secreciones, y los programas de marcha pueden tener efectos beneficiosos en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC. Las técnicas de fisioterapia del tórax, excepto las percusiones son seguras para administrar a este grupo poblacional.³³

El reciente estudio de Osadnik y cols.³⁴ revela que las técnicas de drenaje de secreciones son seguras en individuos con EPOC y confiere pequeños beneficios sobre los resultados clínicos. Sugiere que esas técnicas pueden ser consideradas tanto en situación de exacerbación como estable. Sin embargo la relevancia clínica de esos tratamientos y los efectos a largo plazo en la morbilidad son todavía desconocidos.

Una limitación de esta revisión fue la inclusión de diferentes modalidades de fisioterapia con una amplia variedad de resultados, lo que hace difícil comparar los resultados obtenidos. Sin embargo, en todos los estudios incluidos en esta revisión, una de las variables evaluadas fue el estado funcional; esto permitió comparar los resultados de los artículos incluidos y sacar conclusiones.

Conclusiones

Las diferentes modalidades de fisioterapia analizadas en esta revisión (fisioterapia del tórax, reeducación ventilatoria, ejercicio físico y electroestimulación) mostraron mejorar significativamente el estado funcional en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Referencias

1. Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global Strategy for Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. National Institutes of Health, National Heart, Lung and Blood Institute, Bethesda, 2001.
2. Yohannes AM, Connolly MJ. A national survey: percussion, vibration, shaking and active cycle breathing techniques used in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Physiotherapy*. 2007;93(2):110–3.
3. Pryor JA, Webber BA, Bethune DD, Potter H, McKenzie D. *Physiotherapy techniques*. 2nd ed. London: Churchill Livingstone. 2008.
4. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(10):CD005305.

5. Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LC, Cabral CM, Costa LO. Tutorial for writing systematic reviews for the Brazilian Journal of Physical Therapy. *Braz J Phys Ther* . 2014;18(6):471-80.

6. Leidy NK. Functional status and the forward progress of merry-go-rounds: Toward a coherent analytical framework. *Nurs Res*. 1994;43:196-202.

7. Wilson IB, Cleary PD. Linking clinical variables with health-related quality of life. *JAMA*. 1995;195:59-65.

8. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998; 52(6): 377-84.

9. Higgins J, Green S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention*. 2011; Cochrane collaboration.

10. Salgado TM, Moles R, Benrimoj SI, Fernandez-Llimos F. Pharmacists' interventions in the management of patients with chronic kidney disease: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant*. 2012;27(1): 276-92.

11. Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, Taylor NF. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2012;32(3):163-9.

12. Troosters T, Probst VS, Crul T, Pitta F, Gayan-Ramirez G, Decramer M, et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181(10):1072-7.

13. Kodric M, Garuti G, Colomban M, Russi B, Porta RD, Lusuardi M,

et al. The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations. *Respirology*. 2009;14(3):424-8.

14. Osadnik CR, McDonald CF, Miller BR, Hill CJ, Tarrant B, Steward R, et al. The effect of positive expiratory pressure (PEP) therapy on symptoms, quality of life and incidence of re-exacerbation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a multicentre, randomised controlled trial. *Thorax*. 2014;69(2):137-43.

15. Ides K, Vos W, De Backer L, Vissers D, Claes R, Leemans G, et al. Acute effects of intrapulmonary percussive ventilation in COPD patients assessed by using conventional outcome parameters and a novel computational fluid dynamics technique. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2011;7:667-71.

16. Giavedoni S, Deans A, McCaughey P, Drost E, MacNee W, Rabinovich RA. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle function deterioration in exacerbated COPD: A pilot study. *Respir Med*. 2012;106(10):1429-34.

17. Meglic U, Sorli J, Kosnik M, Lainscak M. Feasibility of transcutaneous electrical muscle stimulation in acute exacerbation of COPD. *Wien Klin Wochenschr*. 2011;123(11-12):384-7.

18. Cross J, Elender F, Barton G, Iark A, Shepstone L, Blyth A, et al; MATREX Research Group. A randomised controlled equivalence trial to determine the effectiveness and cost-utility of manual chest physiotherapy techniques in the management of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (MATREX). *Health Technol Assess*. 2010;14(23):1-147,iii-iv.

19. Cross JL, Elender F, Barton G, Clark A, Shepstone L, Blyth A, et al. Evaluation of the effectiveness of manual chest physiotherapy techniques on quality of life at six months post exacerbation of COPD (MATREX):

a randomised controlled equivalence trial. *BMC Pulm Med.* 2012;12:33.

20. Kurzaj M, Wierzejski W, Dor A, Stawska J, Rozek K. The impact of specialized physiotherapy methods on BODE index in COPD patients during hospitalization. *Adv Clin Exp Med.* 2013 Sep-Oct;22(5):721-30.

21. Valenza MC, Valenza-Peña G, Torres-Sánchez I, González-Jiménez E, Conde-Valero A, Valenza-Demet G. Effectiveness of controlled breathing techniques on anxiety and depression in hospitalized patients with COPD: a randomized clinical Trial. *Respir Care.* 2014;59(2):209-15.

22. Babu AS, Noone MS, Haneef M, Samuel P. The effects of 'on-call/out of hours' physical therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(9):802-9.

23. Pitta F, Probst VS, Langer D, Troosters T, Gosselink R. A practical guide for physical therapy treatment of patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD): combining scientific evidence and clinical practice. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(3):0-0.

24. Bourbeau J, Nault D, Dang-Tan T. Self-management and behaviour modification in COPD. *Patient Educ Couns.* 2004;52(3):271-7.

25. Jones RCM, Hyland ME, Hanney K, Erwin J. A qualitative study of compliance with medication and lifestyle modification in Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Prim Care Respir J.* 2004;13(3):149-54.

26. Rau JL. Practical problems with aerosol therapy in COPD. *Respir Care.* 2006;51(2):158-172.

27. Han JN, Stegen K, Simkens K, Cauberghs M, Schepers R, Van den Bergh O, et al. Unsteadiness of breathing in patients with hyperventilation syndrome and anxiety disorders. *Eur Respir J.* 1997;10(1):167-76.

28. Pomidori L, Campigotto F, Amatya TM, Bernardi L, Cogo A. Efficacy and tolerability of yoga breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009;29(2):133-7.

29. Thomas M, McKinley RK, Mellor S, Watkin G, Holloway E, Scullion J, et al. Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2009;64(1):55-61.

30. Neder JA, Sword D, Ward SA, Mackay E, Cochrane LM, Clark CJ. Home based neuromuscular electrical stimulation as a new rehabilitative strategy for severely disabled patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Thorax.* 2002;57(4):333-7.

31. Vivodtzev I, Pépin JL, Vottero G, Mayer V, Porsin B, Lévy P, et al. Improvement in quadriceps strength and dyspnea in daily tasks after 1 month of electrical stimulation in severely deconditioned and malnourished COPD. *Chest.* 2006;129(6):1540-8.

32. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al; Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(6):532-55.

33. Tang CY, Taylor NF, Blackstock FC. Chest physiotherapy for patients admitted to hospital with an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Physiotherapy.* 2010;96(1):1-13.

34. Osadnik CR, McDonald CF, Jones AP, Holland AE. Airway clearance techniques for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 3: CD008328.

Experimento 2

Análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC

Introducción

Aunque la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología respiratoria, los pacientes también sufren manifestaciones no respiratorias como la disfunción muscular, inflamación sistémica o malnutrición.¹ Estudios previos han evaluado el perfil clínico de los pacientes con EPOC estable comparándolos con controles sanos realizando un análisis por sexo y severidad.² Sin embargo no se ha evaluado el perfil clínico de los pacientes con EPOC realizando una comparación por sexo, severidad, índice de masa corporal (IMC) y fragilidad en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Estudios epidemiológicos han mostrado que las mujeres fumadoras tienen una pérdida de la función pulmonar más rápida que los hombres que consumen la misma cantidad de cigarrillos al día.³ Asimismo los síntomas, la calidad de vida y el pronóstico están determinados en gran parte por la función pulmonar (por la severidad) en los pacientes con EPOC.⁴ La obesidad en la EPOC podría amplificar las anomalías de la mecánica ventilatoria y la demanda ventilatoria que caracteriza la EPOC. Alrededor de la mitad de los pacientes con EPOC (57,8%) son frágiles.⁵ La fragilidad es un concepto emergente en la medicina clínica y ha mostrado que los pacientes frágiles están predispuestos a caídas, hospitalización e institucionalización.⁶ Adicionalmente, la presencia de fragilidad ha mostrado aumentar de forma substancial la mortalidad.⁷

Por tanto, estas cuatro características sexo, severidad, IMC y nivel de fragilidad, podrían modular las manifestaciones clínicas de los pacientes con exacerbación aguda de EPOC, y por tanto podrían generarse diferentes propuestas a la hora de abordar a estos grupos de pacientes con EPOC.

El objetivo de este estudio fue analizar el perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC.

Metodología

Diseño

Se ha llevado a cabo un estudio de diseño transversal. El estudio se desarrolló en el Complejo Hospitalario Universitario de Granada. La realización de este estudio fue aprobada por el Comité Ético de Investigación Biomédica Provincial de Granada.

Pacientes

Los pacientes fueron reclutados a través de los servicios de neumología del Complejo Hospitalario Universitario de Granada. Se ofreció la participación en el estudio a aquellos pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC, que cumplieran los criterios de inclusión. Los criterios de inclusión de los participantes fueron: pacientes diagnosticados de EPOC, ingresados por exacerbación aguda de EPOC, mayores de 40 años, con aprobación del médico responsable y que firmasen el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron: pacientes que hubiesen sufrido una exacerbación en el último mes, pacientes con cáncer, enfermedades autoinmunes, patología neurológica u ortopédica o deterioro cognitivo que limitase la realización de las pruebas de evaluación. Fueron incluidos en el estudio aquellos pacientes informados al respecto, que confirmaron su participación mediante la firma de un consentimiento informado. Una vez verificados los criterios de inclusión y firmado el consentimiento informado se inició la toma de datos y la realización de las pruebas de evaluación.

Evaluación

Los datos necesarios para el estudio fueron almacenados en una base de datos creada para tal efecto con las medidas de seguridad necesarias para proteger en todos los casos la confidencialidad de los datos de los pacientes.

La recogida de los datos de los pacientes se realizó siempre por las mismas personas previamente adiestradas. Se realizó una entrevista normalizada y una valoración basal una vez confirmados los criterios de inclusión y se recogió de la historia clínica la información relevante, el estadio y el tratamiento que recibían los pacientes. Esta evaluación se llevó a cabo el segundo día de la estancia hospitalaria.

Al inicio de la evaluación se obtuvieron los datos socio-demográficos y antropométricos: edad, sexo, hábito tabáquico e índice de masa corporal (que se utilizó para comparar a los pacientes), también se incluyó la duración de la estancia hospitalaria como variable.

La fragilidad se evaluó de acuerdo con la versión modificada de Fried y cols.⁶ Estudios previos utilizaron esta medida para evaluar la fragilidad en pacientes con EPOC,^{8,9} siendo identificada la fatiga como la presencia de tres o más de los cinco siguientes componentes: fuerza de agarre disminuida en la mano dominante, medida con un dinamómetro ajustado según género e índice de masa corporal, (debilidad fue definida como una fuerza de presión ajustada por debajo del percentil 20 en una población de adultos mayores de 65 años. Los hombres cumplieron con los criterios de debilidad si su índice de masa corporal y fuerza de presión fueron ≤ 24 y ≤ 29 kg; 24,1 -26 y ≤ 30 kg; 26,1 - 28 y ≤ 31 kg; > 28 y ≤ 32 kg, respectivamente. Las mujeres cumplieron con los criterios para debilidad si su índice de masa corporal y fuerza de presión fueron de ≤ 23 y ≤ 17 kg; 23,1-26 y $\leq 17,3$ kg; 26,1-29 y ≤ 18 kg; y > 29 y ≤ 21 kg, respectivamente.); pérdida de peso no intencional $> 5\%$ del peso corporal en el año previo; muestra de agotamiento evaluado con la pregunta "¿Se siente lleno de energía?" de la escala de depresión geriátrica desarrollada por Sheik y Yesavage;¹⁰ limitación funcional al levantarse de la silla, evaluado con la incapacidad de los pacientes para levantarse cinco veces consecutivas de una silla sin usar los brazos. Se pidió a los pacientes levantarse de una silla de altura estándar sin reposabrazos, cinco veces, lo más rápido posible con los brazos cruzados. Los pacientes realizaron la prueba descalzos y se

evaluó en segundos el tiempo desde la posición sentada inicial hasta que completaron las cinco veces. El punto de corte para este test es de 12 segundos con una sensibilidad (IC 95%) de 0,66 y una especificidad (IC 95%) de 0,55.¹¹ Los pacientes con incapacidad para realizar el test en menos de 12 segundos se les consideró que tenían una limitación funcional; y bajo nivel de actividad física (<150 minutos por semana de actividad física), se solicitó a los pacientes describir sus niveles de actividad física en la última semana. Se les preguntó cuántas horas de actividad física moderada realizaban diariamente y cuantas veces por semana. En 1995 el American College of Sports Medicine and the Centers for Disease Control and Prevention (CDC/ACSM) publicó una guía nacional sobre actividad física y salud pública. La guía CDC/ACSM definió el estilo de vida sedentario como aquellos valores de actividad física <30 minutos 5 días por semana o <150 minutos por semana. Adicionalmente, 150 minutos (2 horas y 30 minutos) de actividad aeróbica de moderada a intensa por semana han mostrado reducir el riesgo de enfermedades crónicas y otros eventos adversos.¹² Se utilizó este test para realizar una comparativa de los pacientes según su nivel de fragilidad.

La función respiratoria fue evaluada mediante un espirómetro según la normativa de SEPAR,¹³ obteniéndose el valor predicho de la capacidad vital forzada (CVF) y el valor predicho del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁). Se obtuvo también el estadio de la enfermedad según los criterios de la Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) establecidos en 2006 basados en el FEV₁. También se utilizó esta clasificación para realizar una comparación entre los pacientes).

En cuanto a la evaluación respiratoria se midió también la disnea con la escala de Borg modificada,¹⁴ que permite evaluar de forma gráfica la percepción subjetiva de la dificultad respiratoria o del esfuerzo físico ejercicio. La escala determina la intensidad de la disnea y tiene agregado al número una expresión escrita, cuyo valor oscila

entre 0 y 10 (0 sin disnea y 10 disnea máxima), que ayuda a categorizar la sensación disnea del paciente al que se le realiza la prueba. Se utilizó el Cuestionario Respiratorio de Saint George, un cuestionario específico diseñado para evaluar el impacto de la enfermedad respiratoria crónica en la calidad de vida. Dividido en tres dominios: síntomas, actividad e impacto. La puntuación se calcula para cada una de las escalas del cuestionario y también se calcula una puntuación global: va de 0 (sin alteración de la calidad de vida) hasta 100 (máxima alteración de la calidad de vida). Puntuaciones más altas indican una peor calidad de vida.

Para evaluar la influencia de la disnea en la realización de las actividades de la vida diaria se utilizó el London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL). Se trata de un cuestionario que consta de 15 ítems divididos en 4 dominios: cuidado personal, actividades domésticas, actividades físicas y ocio. Cada ítem corresponde a una actividad básica de la vida diaria y se puntúa de 0 a 5 puntos.¹⁵ La puntuación total puede oscilar entre 0 y 17, donde los valores más altos indican mayor limitación en la realización de las actividades de la vida diaria.

Se valoró el estado nutricional de los pacientes mediante The Mini Nutritional Assessment (MNA) questionnaire.¹⁶ Se trata de un cuestionario validado internacionalmente, que consta de dos partes: un cribaje (7 preguntas) y una evaluación (12 preguntas). La puntuación total del paciente oscila de 0 a 30, y los pacientes son clasificados como malnutridos (≤ 17 puntos), con riesgo de malnutrición (17,5-23,5 puntos) o bien nutridos (≥ 24 puntos). Se realizará una comparación de los pacientes incluidos distribuyéndolos en dos grupos según el punto de corte (24 puntos).

El estado cognitivo se evaluó con la Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA)¹⁷ que es una herramienta de evaluación cognitiva que permite detectar las alteraciones cognitivas leves. Las áreas cognitivas exploradas en el MoCA son: capacidad visuoespacial, función ejecu-

tiva, identificación, memoria, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo diferido y orientación. La puntuación total del MoCA se obtiene sumando todas las puntuaciones obtenidas en cada subescala, con un máximo de 30 puntos en total (se añade un punto si el paciente tiene 12 años o menos de estudios). Una puntuación total igual o superior a 26 se considera normal (sin deterioro cognitivo leve). El tiempo total de administración requerido para la realización de esta prueba es de aproximadamente 10 minutos.

Las comorbilidades de los pacientes fueron evaluadas con el Índice de Comorbilidad de Charlson,¹⁸ que es un método simple y válido para estimar el riesgo de muerte. Contiene 19 categorías de comorbilidad y predice la mortalidad a 10 años para un paciente con comorbilidades. Cada patología tiene una puntuación de 1, 2, 3 o 6 dependiendo del riesgo de muerte asociada a la patología. Mayor puntuación indica mayor comorbilidad.

El nivel de independencia se evaluó con el índice de Barthel que es una escala que valora la independencia para la realización de las actividades de la vida diaria. La puntuación puede oscilar de 0 a 100, con intervalos de 5 puntos. Las puntuaciones más elevadas indican mayor nivel de independencia.

El cuestionario EuroQol-5D (EQ-5D)¹⁹ se utilizó para evaluar la calidad de vida de los pacientes, EQ-5D es un cuestionario genérico que evalúa el estado de salud percibido y consiste en tres partes: el sistema descriptivo, el índice y la escala visual analógica (EVA). El sistema descriptivo del EQ-5D mide la salud en cinco dimensiones: (movilidad, autocuidado, actividades cotidianas, dolor/molestias y ansiedad/depresión). Cada dimensión tiene tres niveles: sin problemas, algunos problemas y problemas severos. El índice del EQ-5D consiste en unos valores de referencia de la población general para cada uno de 243 estados de salud generados por el sistema descriptivo. Un valor único del índice se calcula con un sistema de evaluación para la población

española. 0,03 ha sido considerado como la mínima diferencia clínicamente importante para el índice del EQ-5D.²⁰ La EVA del EQ-5D consiste en una escala vertical de 20 cm que va de 0 a 100, donde 0 indica el peor estado de salud posible y 100 el mejor estado de salud imaginable. La mínima diferencia clínicamente importante para la EVA del EQ-5D es de 10 puntos.²⁰

La fuerza muscular de miembros superiores se evaluó mediante la fuerza de presión evaluada con un dinamómetro de presión (TEC-60; Productos Técnicos, EE.UU.) ajustado individualmente a la mano del paciente. Se realizaron tres mediciones en cada mano, el valor máximo se seleccionó en cada caso. Se dejó un tiempo de reposo entre las mediciones.

La fuerza muscular de los miembros inferiores se evaluó en el músculo cuádriceps utilizando un dinamómetro portátil (Lafayette Manual Muscle Testing System, model 01163, Lafayette, IN, USA). El test se llevó a cabo con el paciente sentado con las rodillas y caderas flexionadas a 90°. La resistencia se aplicó en la cara anterior de la tibia durante 5 segundos de máxima contracción. El test se repitió alternativamente tres veces en cada pierna, permitiendo a los pacientes descansar entre las mediciones. El valor más alto de las tres repeticiones en Newton se seleccionó para el análisis estadístico.

Para evaluar la capacidad funcional se utilizaron el test de los dos minutos en el sitio (2MSP) y el test de levantarse y sentarse durante 30 segundos (30sSTS). El test 2MSP es una alternativa útil al test 6 minutos marcha cuando hay limitaciones de espacio.²¹ Se pidió a los pacientes levantar las rodillas de forma alternativa, y se contabilizó el número de veces completas que lo hicieron en 2 minutos. El test 30sSTS²² evalúa la capacidad funcional a través de la evaluación de la fuerza y resistencia de miembros inferiores. Se solicita al paciente que se levante y se siente sin apoyo de los brazos el mayor número de veces posibles durante 30 segundos.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó con el software de análisis SPSS 20.0. En las comparaciones entre dos grupos se evaluó la distribución normal, se utilizó la t de student y para las variables cualitativas se utilizó la χ^2 . Los datos fueron comparados con un análisis de la varianza simple. En caso de interacción significativa se utilizó el test de Bonferoni para identificar las diferencias. El análisis estadístico se realizó a un nivel de confianza del 95%. El valor de p menor de 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

Finalmente, 215 pacientes fueron incluidos en este estudio. La distribución de los pacientes se muestra en la figura 1.

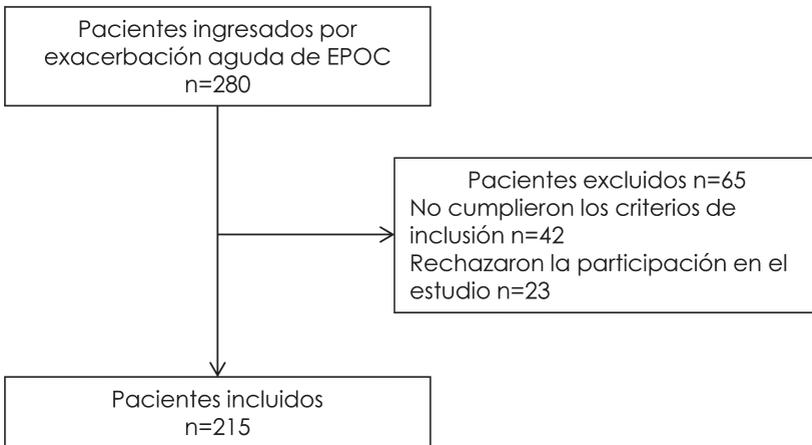


Figura 1. Distribución de los participantes

En la tabla 1 se muestra la comparación por sexo de los pacientes. Se han encontrado diferencias significativas entre algunas de las va-

riables por grupos. La edad fue significativamente mayor en los hombres que en las mujeres ($p < 0,001$). La disnea relacionada con las actividades de la vida diaria mostró ser mayor en las mujeres que en los hombres, esto podría explicarse por el rol tradicional de la mujer en el domicilio en cuanto a la realización de las tareas de la vida diaria ($p < 0,001$); igualmente se encontraron diferencias significativas en la subescala actividades cotidianas del cuestionario EuroQol-5D siendo peor en el grupo de mujeres ($p = 0,014$). Los hombres por el contrario mostraron tener significativamente más comorbilidades ($p < 0,001$) que las mujeres y un mayor nivel de fuerza muscular tanto en miembros superiores ($p < 0,001$) como inferiores ($p = 0,007$).

Tabla 1. Comparativa de grupos por sexo

Variable	Hombres (n=178)	Mujeres (n=37)	Valor de p
Edad (años)	72,45±8,96	65,84±11,65	<0,001*
IMC (kg/m ²)	28,02±5,20	28,26±4,67	0,799
Duración de la estancia hospitalaria (días)	9,06±4,52	7,73±3,54	0,158
Ex fumador %	62,85	76,14	0,08
No fumador %	5,71	0	0,04*
CVF%	47,37±17,76	53,00±17,03	0,109
FEV ₁ %	35,29±15,93	36,27±13,45	0,749
Severidad GOLD			
I	3,13%	3,52%	0,518
II	12,5%	14,08%	
III	50%	35,92%	
IV	34,38%	46,48%	
Disnea (Borg)	5,77±2,60	4,84±2,64	0,050
SGRQ síntomas	660,91±18,64	62,51±18,10	0,655
SGRQ actividad	77,25±22,12	80,99±18,62	0,366
SGRQ impacto	55,81±13,95	58,73±12,10	0,266
SGRQ total	63,13±13,91	66,19±12,86	0,252

Disnea sobre actividades de la vida diaria (LCADL)	27,91±11,88	42,03±16,59	<0,001**
Estado nutricional (MNA)	22,91±4,42	21,92±4,72	0,256
Estado cognitivo (MoCA)	16,42±5,71	17,57±7,38	0,379
Comorbilidades (Índice de Charlson)	4,68±1,89	3,09±1,63	<0,001**
Nivel de dependencia (Índice de Barthel)	88,50±17,87	92,22±8,59	0,291
EQ-5D movilidad	1,85±0,58	1,85±0,55	0,099
EQ-5D cuidado personal	1,86±0,77	2,08±0,76	0,113
EQ-5D actividades cotidianas	2,11±0,79	2,46±0,69	0,014*
EQ-5D dolor	1,64±0,73	1,65±0,79	0,951
EQ-5D ansiedad/depresión	1,92±0,80	2,14±0,75	0,127
EQ-5D EVA	49,53±17,87	45,51±8,59	0,258
Fuerza mmss derecho	257,37±86,47	174,21±89,41	<0,001**
Fuerza mmii derecho	116,26±40,73	95,95±33,73	0,007*
2MSP	32,67±23,81	22,00±23,48	0,341
30sSTS	6,44±3,11	4,67±3,78	0,213

IMC: Índice de Masa Corporal; VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; GOLD: Global initiative for chronic obstructive lung disease; SGRQ: Cuestionario respiratorio de Saint George, LCADL: London Chest Activity of Daily Living; MNA: Mini Nutritional Assessment MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal; EQ-5D: EuroQol-5D; EVA: Escala visual analógica; 2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse durante 30 segundos; p<0.05*; p<0.001**

En la tabla 2 se muestra la comparativa por grupos de severidad siguiendo los criterios GOLD de severidad para establecer los grupos. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de severidad.

El IMC fue significativamente menor en el grupo más severo. La disnea, la puntuación del cuestionario respiratorio de Saint George, así como el estado nutricional fueron significativamente peor en el grupo más severo (diferencias entre el grupo GOLD II y GOLD IV). En calidad de vida evaluada con el cuestionario EQ-5D también se encontraron diferencias significativas, las medias y desviaciones típicas muestran como los valores de calidad de vida son peores conforme el nivel de severidad es mayor. Finalmente en cuanto a las variables físicas, la fuerza de agarre que ha mostrado ser un medidor pronóstico de mortalidad es significativamente peor en los grupos más severos. Del mismo modo dentro de las variables físicas, la capacidad funcional mostró ser significativamente peor en los grupos más severos.

Tabla 2. Comparativa de grupos por severidad

Variable	GOLD I (n=16)	GOLD II (n=34)	GOLD III (n=77)	GOLD IV (n=88)	F
Sexo (mujer)	16,67	16,67	23,88	14,29	0,508
Edad (años)	73,83±6,37	73,71±9,55	69,52±10,58	70,99±10,06	1,202
IMC (kg/m ²)	29,69±5,14	28,30±4,05	29,50±4,44	26,88±5,43	3,631* ^f
Duración de la estancia hospitalaria (días)	8,83±5,71	8,09±2,88	7,69±3,42	9,24±4,26	1,731
Ex fumador %	66,67	79,17	77,61	69,74	0,643
No fumador %	0	417	0	0	0,102
Disnea (Borg)	6,83±1,72	4,21±3,02	5,36±2,36	6,13±2,44	4,391* ^e
SGRQ síntomas	56,42±16,52	52,27±20,63	59,53±17,92	64,51±17,37	2,978* ^e
SGRQ actividad	79,03±18,99	67,00±26,95	75,82±22,44	22,44±19,52	2,684* ^e
SGRQ impacto	57,00±12,63	51,00±15,18	55,52±14,34	58,29±13,11	1,706
SGRQ total	63,83±10,83	56,17±16,67	62,34±14,81	66,29±11,86	3,311* ^e
Disnea sobre actividades de la vida diaria (LCADL)	20,60±5,32	24,86±12,55	29,63±14,25	32,82±14,13	2,433

Estado nutricional (MNA)	22,83±2,94	24,48±2,81	23,70±3,98	21,88±4,47	3,587* ^e
Estado cognitivo (MoCA)	21,80±1,79	14,11±5,16	17,62±6,31	17,54±5,88	2,926
Comorbilidades (Índice de Charlson)	4,40±2,07	4,50±2,00	4,59±2,16	4,17±1,97	0,433
Nivel de dependencia (Índice de Barthel)	85,83±23,33	96,77±5,57	93,22±9,77	87,76±18,51	2,644
EQ-5D movilidad	1,67±,52	1,54±,51	1,79±,62	1,97±,54	4,019* ^e
EQ-5D cuidado personal	1,50±,55	1,58±,65	1,70±,74	2,04±,733	4,226* ^e
EQ-5D actividades cotidianas	1,83±,75	1,88±,80	1,93±,77	2,44±,716	7,353* ^e
EQ-5D dolor	2,17±,41	1,25±,44	1,75±,73	1,60±,75	4,242* ^{a,d}
EQ-5D ansiedad/depresión	1,50±,55	1,88±,85	1,99±,81	1,92±,77	,737
EQ-5D EVA	51,67±12,91	57,46±19,67	48,69±16,95	48,96±20,38	1,456
Fuerza mms derecho	383,78±97,87	222,80±89,30	248,97±97,92	243,53±86,41	3,125* ^{a,b,c,e}
Fuerza mmii derecho	111,72±28,94	114,65±58,75	114,96±38,11	109,58±37,85	,224
2MSP	15,00±7,04	51,50±20,51	38,11±21,42	30,32±25,76	,974
30 sg STS	10,67±2,08	5,17±1,17	6,64±3,23	4,83±3,38	3,351* ^c

IMC: Índice de Masa Corporal; VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; GOLD: Global initiative for chronic obstructive lung disease; SGRQ: Cuestionario respiratorio de Saint George, LCADL: London Chest Activity of Daily Living; MNA: Mini Nutritional Assessment MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal; EQ-5D: EuroQol-5D; EVA: Escala Visual Analógica; 2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse durante 30 segundos; p<0.05*; p<0.001**^a. Significativo entre GOLD I y II; ^b. Significativo entre GOLD I y III, ^c. Significativo entre GOLD I y IV, ^d. Significativo entre GOLD II y III, ^e. Significativo entre II y IV, ^f. Significativo entre GOLD III y IV,

En la tabla 3 se muestra la comparación entre los grupos por IMC. El grupo de bajo peso tuvo un IMC de $16,49 \pm 1,36$ kg/m², el grupo de normo peso $22,61 \pm 1,82$ kg/m², el de sobrepeso $27,15 \pm 1,41$ kg/m², y el grupo de obesidad el IMC fue de $33,30 \pm 2,81$ kg/m². Se encontraron diferencias significativas entre los grupos comparados por IMC. La duración de la estancia hospitalaria fue significativamente mayor en el grupo de bajo peso, del mismo modo el grupo de bajo peso mostró significativamente peor FEV₁%, estado nutricional, y disnea en la realización de las actividades de la vida diaria. Por otro lado, el grupo con obesidad mostró tener significativamente más comorbilidades al compararlo con el grupo con normo-peso. Los niveles de dependencia del grupo de bajo peso mostró resultados significativamente distintos al compararlo con el resto de grupos, siendo los niveles de dependencia peores en el grupo de bajo peso en todos los casos. Finalmente, en cuanto a las variables físicas, tanto la fuerza como la capacidad al ejercicio fueron significativamente peores en el grupo de bajo peso al compararlos con el resto de grupos.

Tabla 3. Comparativa de grupos por IMC

Variable	Grupo bajo peso (n=8)	Grupo normo peso (n=48)	Grupo sobrepeso (n=80)	Grupo obesidad (n=79)	F
Sexo mujeres%	0	25,53%	15,19%	16,67	0.272
Edad (años)	70,71±14,81	69,21±11,57	72,56±9,41	71,31±8,84	1,149
Duración de la estancia hospitalaria (días)	14,50±10,33	8,09±3,88	9,47±4,57	8,22±3,29	4,797* ^{a,b,c}
Ex fumador %	71,43	76,60	76,92	69,74	0.740
No fumador %	0	2,13	0	1,33	0.660
CVF%	37,83±16,41	46,38±16,34	53,58±19,64	45,39±15,64	3,172
FEV1%	30,40±18,63	27,24±9,98	39,88±18,01	36,48±13,53	5,875* ^{d,f}

Severidad GOLD					
I	0	2,56	3,17	4,48	0,004
II	25	0	26,98	8,96	
III	0	35,90	31,75	49,25	
IV	75	61,54	38,10	37,31	
Disnea (Borg)	6,43±2,64	5,21±2,78	5,92±2,90	5,51±2,24	,983
SGRQ síntomas	76,90±9,62	63,24±16,99	60,61±20,13	58,85±17,62	2,070
SGRQ actividad	91,97±7,80	74,18±21,15	77,32±25,50	78,66±18,09	1,305
SGRQ impacto	52,17±10,40	56,83±11,20	57,44±14,20	55,53±14,61	0,439
SGRQ total	68,33±4,93	63,07±12,14	63,99±15,97	63,15±13,03	0,297
Disnea sobre actividades de la vida diaria (LCADL)	35,00±20,81	38,42±16,31	27,87±11,82	29,22±13,72	4,308* ^{d,e}
Estado nutricional (MNA)	13,83±2,88	21,25±4,69	22,94±4,07	24,16±3,61	14,812* ^{a,b,c,e}
Estado cognitivo (MOCA)	15,33±8,39	17,63±6,52	15,46±5,68	17,38±6,13	1,114
Comorbilidades (Índice de Charlson)	3,86±1,77	3,63±1,60	4,30±1,90	4,92±2,06	3,581* ^e
Nivel de dependencia (Índice de Barthel)	55,00±44,16	90,79±13,88	88,58±17,08	91,23±13,49	6,576* ^{a,b,c}
EQ-5D movilidad	2,29±0,49	1,87±0,68	1,94±0,56	1,80±0,54	1,944
EQ-5D cuidado personal	2,29±0,95	1,85±0,81	1,98±0,77	1,82±0,75	1,154

EQ-5D actividades cotidianas	2,57±0,79	2,11±0,89	2,24±0,75	2,12±0,76	1,040
EQ-5D dolor	1,29±0,49	1,53±0,75	1,68±0,76	1,69±0,73	1,095
EQ-5D ansiedad/depresión	2,71±0,76	1,89±0,76	1,94±0,81	1,92±0,79	2,320
EQ-5D EVA	38,57±25,45	51,17±20,57	47,20±21,58	50,09±16,45	1,137
Fuerza mmss derecho	165,54±76,71	236,23±98,61	227,16±85,97	269,14±90,47	3,035* ^{a,b,c}
Fuerza mmii derecho	82,00±37,44	108,22±36,81	108,85±43,58	121,20±38,06	2,467
2MSP	9,00±4,24	28,50±23,75	24,95±23,99	41,96±21,85	2,867* ^{a,b,c}
30sSTS	5,23±3,61	6,70±3,27	6,60±2,38	5,65±3,76	0,518

IMC: Índice de Masa Corporal; VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; GOLD: Global initiative for chronic obstructive lung disease; SGRQ: Cuestionario respiratorio de Saint George, LCADL: London Chest Activity of Daily Living; MNA: Mini Nutritional Assessment MoCA: Evaluación cognitiva de Montreal; EQ-5D: EuroQoL-5D; EVA: Escala Visual Analógica; 2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse durante 30 segundos; p<0.05*; p<0.001** a. Significativo entre bajo peso y normo-peso; b. Significativo entre bajo peso y sobrepeso, c. Significativo entre bajo peso y obeso, d. Significativo entre normo-peso y sobrepeso, e. Significativo entre normo-peso y obeso, f. Significativo entre sobrepeso y obeso.

En la tabla 4 se muestra la comparativa de los grupos en función del nivel de fragilidad. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos comparados por nivel de fragilidad. La calidad de vida relacionada con la salud, el estado nutricional, los niveles de dependencia, algunas subescalas del cuestionario EQ-5D así como las variables físicas fuerza (de miembros superiores e inferiores) y capacidad funcional (2MSP) mostraron ser significativamente distintos entre los grupos, siendo peores los valores en el grupo más frágil.

Tabla 4. Comparativa por fragilidad

Variable	Fragilidad ≥ 3 (n=101)	Fragilidad < 3 (n=114)	Valor de p
Sexo mujeres %	10	28,2	0,004*
Edad (años)	71,99 \pm 9,80	69,29 \pm 9,83	0,094
IMC (kg/m ²)	28,97 \pm 5,13	27,98 \pm 5,74	0,224
Duración de la estancia hospitalaria (días)	9,56 \pm 5,83	7,97 \pm 3,33	0,062
Ex fumador %	69	75,9	0,221
No fumador %	0	2,8	0,225
CVF%	50,12 \pm 17,51	51,02 \pm 17,28	0,773
FEV ₁ %	37,60 \pm 16,68	37,97 \pm 5,25	0,899
Severidad GOLD			
I	6,9	2,9	0,446
II	12,1	18,6	
III	39,7	44,3	
IV	41,4	34,3	
Disnea (Borg)	5,86 \pm 2,65	5,47 \pm 2,56	0,360
SGRQ síntomas	63,61 \pm 18,45	56,11 \pm 19,54	0,022*
SGRQ actividad	82,64 \pm 18,99	74,88 \pm 21,93	0,028*
SGRQ impacto	58,82 \pm 15,31	53,80 \pm 13,00	0,037*
SGRQ total	67,00 \pm 14,30	60,41 \pm 13,49	0,006*
Disnea sobre actividades de la vida diaria (LCADL)	31,47 \pm 14,60	29,03 \pm 14,06	0,363
Estado nutricional (MNA)	22,14 \pm 4,18	23,97 \pm 3,50	0,005*
Comorbilidades (Índice de Charlson)	3,87 \pm 1,55	4,64 \pm 2,01	0,019*
Nivel de dependencia (Índice de Barthel)	88,94 \pm 14,63	93,58 \pm 12,15	0,061
EQ-5D movilidad	1,90 \pm 0,54	1,75 \pm 0,61	0,109
EQ-5D cuidado personal	2,07 \pm 0,76	1,70 \pm 0,72	0,003*
EQ-5D actividades cotidianas	2,37 \pm 0,72	1,93 \pm 0,81	0,001*
EQ-5D dolor	1,745 \pm 0,81	1,56 \pm 0,65	0,124

EQ-5D ansiedad/depresión	2,00±0,79	1,83±0,78	0,173
EQ-5D EVA	46,49±18,78	50,313±17,71	0,200
Fuerza mmss derecho	219,43±92,45	273,53± 87,19	<0,001**
Fuerza mmii derecho	106,10±46,56	123,40±35,92	0,014*
2MSP	11,60±20,10	36,48±19,66	0,003*
30 sg STS	4,69±2,87	5,59±2,57	0,116

IMC: Índice de Masa Corporal; VEF1: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; GOLD: Global initiative for chronic obstructive lung disease; SGRQ: Cuestionario respiratorio de Saint George, LCADL: London Chest Activity of Daily Living; MNA: Mini Nutritional Assessment MOCA: Evaluación cognitiva de Montreal; EQ-5D: EuroQol-5D; EVA: Escala visual analógica ; 2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse durante 30 segundos; p<0.05*; p<0.001**

Discusión

El objetivo de este estudio fue analizar el perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC. Los resultados obtenidos muestran que los grupos generados para realizar comparaciones con las variables sexo, severidad, IMC y fragilidad son significativamente distintos en cuanto a características clínicas, variables percibidas y físicas en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Comparación por sexo

Múltiples autores han mostrado que las diferencias entre hombres y mujeres con EPOC se manifiestan en la expresión de la enfermedad, incluyendo síntomas, número y severidad de las exacerbaciones y mortalidad. Las mujeres se quejan más sobre la disnea y tienen peor estado de salud para el mismo FEV₁ que los hombres.^{23,24} En línea con estos estudios, nuestros resultados muestran diferencias significativas entre algunas de las variables al comparar los grupos por sexo. La edad fue significativamente mayor en los hombres que en las mujeres (p<0,001). La disnea relacionada con las actividades de la vida dia-

ría mostró ser mayor en las mujeres que en los hombres, esto podría explicarse por el rol tradicional de la mujer en el domicilio en cuanto a la realización de las tareas de la vida diaria ($p < 0,001$); igualmente se encontraron diferencias significativas en la subescala actividades cotidianas del cuestionario EuroQol-5D siendo peor en el grupo de mujeres ($p = 0,014$). En el estudio de Torres y cols.²³ un hallazgo destacado fue que para un mismo estadio de severidad, las mujeres presentaron menos comorbilidades que los hombres, explicado por el hecho de que los hombres eran mayores que las mujeres y presentaban con mayor frecuencia patologías como hipertensión, diabetes o patologías cardiovasculares. Las mujeres con menos comorbilidades mostraron más disnea, caminaban menos y tenían peor calidad de vida que los hombres. En nuestro estudio al igual que lo referido por el estudio de Torres y cols. los hombres mostraron tener significativamente más comorbilidades ($p < 0,001$) que las mujeres.

Por otro lado, el estudio de Ausin y cols. ha mostrado que existen diferencias estructurales y funcionales en la musculatura periférica entre hombres y mujeres. Nuestros resultados muestran que existe un mayor nivel de fuerza muscular tanto en miembros superiores ($p < 0,001$) como inferiores ($p = 0,007$) en hombres que en mujeres. Esta información podría utilizarse para el diseño de enfoques terapéuticos adaptados a las diferencias de género.

Comparación por severidad

El reciente estudio de Wang y cols.²⁵ muestra que niveles bajos de actividad física, bajo IMC, y sexo masculino están asociados con mayor severidad de la EPOC. En nuestros resultados se encontraron diferencias significativas entre los grupos de severidad. En esa misma línea, el IMC fue significativamente menor en el grupo más severo. La disnea, la puntuación del cuestionario respiratorio de Saint George, así como el estado nutricional fueron significativamente peor en el grupo más severo (diferencias entre el grupo GOLD II y GOLD IV). En calidad de

vida evaluada con el cuestionario EQ-5D también se encontraron diferencias significativas, las medias y desviaciones típicas muestran como los valores de calidad de vida son peores conforme el nivel de severidad es mayor. Finalmente en cuanto a las variables físicas, la fuerza de agarre que ha mostrado ser un medidor pronóstico de mortalidad es significativamente peor en los grupos más severos. Del mismo modo dentro de las variables físicas, la capacidad funcional mostró ser significativamente peor en los grupos más severos. Lo que está relacionado con bajo nivel de actividad en estadios más severos como manifiesta la investigación de Wang y cols.²⁵

Comparación por IMC

La obesidad en la EPOC ha aumentado en las últimas décadas.²⁶ En nuestra muestra la mayor parte de los pacientes pertenecieron al grupo de pacientes obesos o con sobrepeso. La combinación de déficits restrictivos y obstructivos en pacientes obesos con EPOC aumenta la sintomatología y la limitación a la actividad.²⁷ Seres y cols.²⁸ determinaron que la reducción de la capacidad al ejercicio en la obesidad mórbida estaba asociada con mayor consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y ventilación minuto. La American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation publicada en 2006, destaca la importancia del estado nutricional. Los resultados obtenidos en nuestro estudio en cuanto a la comparación por IMC muestran que la estancia hospitalaria fue significativamente mayor en el grupo de bajo peso, del mismo modo el grupo de bajo peso mostró significativamente peor FEV₁%, estado nutricional, y disnea en la realización de las actividades de la vida diaria. Por otro lado, el grupo con obesidad mostró tener significativamente más comorbilidades al compararlo con el grupo con normo-peso. Los niveles de dependencia del grupo de bajo peso fueron significativamente distintos al compararlos con el resto de grupos, siendo los niveles de dependencia peores en el grupo de bajo peso en todos los casos.

Finalmente, en cuanto a las variables físicas, tanto la fuerza como la capacidad al ejercicio fueron significativamente peores en el grupo de bajo peso al compararlos con el resto de grupos.

Tal y como se refirió en la revisión de Chittal P y cols.²⁹ en la última década, ha habido un foco central en la paradoja que existe entre la obesidad y las enfermedades crónicas, donde el sobrepeso y al menos los obesos leves a moderados con enfermedades crónicas parecen tener mejor pronóstico que los delgados. A pesar del creciente interés en el tratamiento de la EPOC y obesidad, hasta donde llega nuestro conocimiento, no existen estudios previos que se hayan centrado en la realización de fisioterapia durante la exacerbación en pacientes obesos con EPOC.

Comparación por nivel de fragilidad

El mayor predictor de fragilidad es la disnea percibida,⁵ aunque la fragilidad esta también asociada con una reducción en la realización de las actividades de la vida diaria. En pacientes con EPOC, la fragilidad puede incrementar debido a las hospitalizaciones y al impacto de las exacerbaciones en el estado físico y en la discapacidad de los pacientes.³⁰ De hecho, el deterioro de la fuerza muscular de miembros inferiores se encuentra asociado con la limitación funcional y la discapacidad. Nuestros resultados obtenidos en paciente con exacerbación aguda de EPOC están en la misma línea, y muestran que la calidad de vida relacionada con la salud, el estado nutricional, los niveles de dependencia, algunas subescalas del cuestionario EQ-5D así como las variables físicas fuerza (de miembros superiores e inferiores) y capacidad funcional (2MSP) son significativamente distintos entre los grupos, siendo peores los valores en el grupo más frágil.

Por tanto, estas cuatro clasificaciones podrían ser tenidas en cuenta a la hora de decidir y programar las distintas intervenciones de fisioterapia en el paciente con exacerbación aguda de EPOC

Conclusiones

El análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC muestra que los grupos generados con las variables sexo, severidad, IMC y fragilidad son significativamente distintos en cuanto a características clínicas, variables percibidas y físicas en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Referencias

1. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack 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(8):e13–e64.

2. de Castro LA, Ribeiro LR, Mesquita R, de Carvalho DR, Felcar JM, Merli MF. Static and Functional Balance in Individuals With COPD: Comparison With Healthy Controls and Differences According to Sex and Disease Severity. *Respir Care*. 2016;61(11):1488-1496.

3. Dransfield MT, Davis JJ, Gerald LB, Bailey WC. Racial and gender differences in susceptibility to tobacco smoke among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2006; 100(6):1110-6.

4. Tam A, Bates JH, Churg A, Wright JL, Man SF, Sin DD. Sex-Related Differences in Pulmonary Function following 6 Months of Cigarette Exposure: Implications for Sexual Dimorphism in Mild COPD. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164835.

5. Park SK, Richardson CR, Holleman RG, Larson JL. Frailty in people with COPD, using the National Health and Nutrition Evaluation Survey dataset (2003-2006). *Heart Lung*. 2013;42(3):163-70.

6. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener

J, et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sc* 2001;56:M146–M156.

7. Rockwood K, Abeysondera MJ, Mitnitski A. How should we grade frailty in nursing home patients? *J Am Med Dir Assoc* 2007;8:595e603.

8. Drey M, Wehr H, Wehr G, Uter W, Lang F, Rupprecht R, et al. "The frailty syndrome in general practitioner care." *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 2011;44(1): 48-54.

9. Blaum CS, Xue QL, Tian J, Semba RD, Fried LP, Walston J. Is hyperglycemia associated with frailty status in older women? *J Am Geriatr Soc* 2009;57(5):840-7.

10. Sheik JL, Yesavage JA. Geriatric depression scale (GDS): recent evidence and development of shorter version. *Clin Gerontol.* 1986;32(1-2):397-407.

11. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in community-dwelling older people. *Age Ageing.* 2008;37(4):430-5.

12. Centers for Disease Control and Prevention. Acceso el 10 de octubre de 2016 Disponible en: <http://www.cdc.gov/physicalactivity/everyone/guidelines/>

13. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del campo F, Galdiz JB, et al. Spirometry. *ArchBronconeumol.* 2013; 49 : 388-401.

14. Borg GAV. Psychophysical basis of perceived exertion. *MedSci Sports Exerc.* 1982;14:377-81.

15. Garrod R, Bestall JC, Paul EA, Wedzicha JA, Jones PW. Develo-

ment and validation of a standardized measure of activity of daily living in patients with severe COPD: the London Chest Activity of Daily Living scale (LCADL). *Respir Med.* 2000; 94: 589-96.

16. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med* 2002;18:737-57.

17. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal cognitive assessment, MoCa: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *Jags*, 2005, 53:695-9.

18. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-83.

19. Anon. EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. The EuroQol Group. *Health Policy* 1990;16:199-208.

20. Luo N, Johnson J, Coons S: Using instrument-defined health state transitions to estimate minimally important differences for four preference-based health-related quality of life instruments. *Med Care* 2010, 48:365-371.

21. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional fitness of older adults. *J Active Aging* 2002;24-30.

22. Jones CJ, Rikli RE, Manga WC: A 30-s Chair-banco de pruebas para medir la fuerza del tren inferior en la Comunidad que residen adultos mayores. *J de Envejecimiento y Actividad Física* 2000; 8: 85.

23. de Torres JP, Casanova C, Hernández C, Abreu J, Aguirre-Jaime A, Celli BR. Gender and COPD in patients attending a pulmonary clinic. *Chest* 2005; 128: 2012-2016.

24. Martinez FJ, Curtis JL, Sciruba F, Mumford J, Giardino ND, Weinmann G, et al; National Emphysema Treatment Trial Research Group. Sex differences in severe pulmonary emphysema. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 243–252.

25 Wang L, Tao YX, Dong XY, Zhang Q, Zheng H, Zheng YS, et al. Demographic, health behavioral, and self-management abilities associated with disease severity among patients with chronic obstructive pulmonary disease: An exploratory study. *Int J Nurs Pract*. 2017 Jan 4 [Epub ahead of print].

26. Franssen FM, O'Donnell DE, Goossens GH, Blaak EE, Schols AM. Obesity and the lung: 5 · Obesity and COPD. *Thorax* 2008;63(12),1110-1117.

27. Schols AM, Mostert R, Soeters PB, Wouters EF.. Body composition and exercise performance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1991;46(10):695–699.

28. Serés L, López-Ayerbe J, Coll R, Rodríguez O, Manresa JM, Marrugat J, et al. Cardiopulmonary function and exercise capacity in patients with morbid obesity. *Rev Esp Cardiol* 2003;56:594–600.

29. Chittal P, Babu AS, Lavie CJ. Obesity paradox: does fat alter outcomes in chronic obstructive pulmonary disease? *COPD*. 2015;12(1):14-8.

30. Annegarn J, Meijer K, Passos VL, Stute K, Wiechert J, Savelberg HH, et al. Problematic activities of daily life are weakly associated with clinical characteristics in COPD. *J Am Med Dir Assoc* 2012;13:284e290.

Experimento 3

Deterioro físico y funcional durante
y después de la hospitalización en
pacientes con exacerbación aguda de
EPOC

Introducción

Las exacerbaciones de la EPOC son frecuentes¹ y aumentan en frecuencia con la severidad de la enfermedad. Se ha mostrado previamente que la hospitalización resulta en un deterioro en la funcionalidad en las personas mayores.² Varios estudios³⁻⁵ apoyan el hecho de que las exacerbaciones de la EPOC tienen un impacto negativo en estos pacientes. Este deterioro puede tener un mayor impacto en los pacientes con EPOC severo. Además de los síntomas típicos de una exacerbación,⁶ estos pacientes pueden experimentar un deterioro de la fuerza muscular y la resistencia tanto en la musculatura periférica como en la musculatura respiratoria⁷ que puede tener efectos considerables en el estado de salud.⁸ Pocos estudios^{9,10} han evaluado el impacto de la hospitalización en los pacientes con EPOC y en su vida después del alta. El deterioro físico, psicológico y funcional durante la estancia hospitalaria en pacientes con exacerbación aguda de EPOC es un tema relevante debido a las consecuencias tras el alta como pueden ser la reubicación en residencias de mayores, o síndromes del cuidador.

El objetivo de este estudio fue analizar el deterioro físico y funcional durante la estancia hospitalaria en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC y evaluar el impacto físico de la hospitalización un mes tras el alta.

Metodología

Diseño

Se llevó a cabo un estudio observacional prospectivo que incluyó evaluaciones en tres momentos: al ingreso, al alta y un mes tras el alta hospitalaria. El estudio se llevó a cabo desde mayo hasta septiembre de 2013, en el Complejo Hospitalario Universitario de Granada. La realización de este estudio fue aprobada por el Comité Ético de Investi-

gación Biomédica Provincial de Granada. Todos los pacientes fueron informados de los objetivos del estudio y dieron su consentimiento informado por escrito antes de iniciar su participación en el estudio.

Pacientes

Se propuso la participación en el estudio a los pacientes ingresados en el Servicio de Neumología con un diagnóstico de exacerbación aguda de EPOC. Los criterios de inclusión fueron: diagnóstico de exacerbación aguda de EPOC de acuerdo con los criterios establecidos en la Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD),¹¹ exacerbaciones debidas a infección respiratoria, grado de severidad GOLD estadio IV,¹² pacientes mayores de 40 años, y pacientes que no hubiesen sufrido una hospitalización por exacerbación aguda en el mes previo. Los criterios de exclusión incluyeron pacientes con fallo orgánico, deterioro cognitivo, cáncer, o imposibilidad para participar. Los pacientes fueron excluidos si su deterioro cognitivo o su estado impedía realizar la evaluación.

Durante la hospitalización, los pacientes recibieron el tratamiento médico y farmacológico estándar, incluyendo antibióticos, broncodilatadores inhalados, corticoides sistémicos y oxigenoterapia. No se llevó a cabo ninguna intervención adicional durante la hospitalización.

Evaluación

Para describir a la muestra se recogió la edad, el índice de masa corporal y el hábito tabáquico. El índice de comorbilidad de Charlson se utilizó para evaluar las comorbilidades.¹³ El índice de Barthel se utilizó para medir el nivel de dependencia de los pacientes.¹⁴ El cuestionario respiratorio de Saint George fue administrado para evaluar el estado de salud percibido por los pacientes en el último año.¹⁵ Se utilizó el dispositivo SenseWear arm band (BodyMedia, Pittsburgh, Pennsylvania) para contar el número de pasos caminados en 24 horas durante la

estancia hospitalaria. Los pacientes llevaron el dispositivo durante tres días diferentes. El SenseWear arm band se colocó en la parte posterior del brazo izquierdo de cada paciente (en el tríceps).^{16,17} También se incluyó entre las medidas descriptivas la función respiratoria y la saturación de oxígeno.

La función respiratoria, la disnea, la capacidad funcional, la fuerza muscular y el equilibrio postural fueron evaluados al ingreso (el segundo día de hospitalización), al alta (el último día de hospitalización), y al mes del alta (los pacientes fueron llamados por teléfono y se les dio una cita para su evaluación).

Función respiratoria: Se llevó a cabo una espirometría con un espirómetro portátil (Micro Spirometer, CareFusion, Basingstoke, United Kingdom) de acuerdo con los criterios de la Sociedad Española de Patología y Cirugía Torácica para determinar la Capacidad Vital Forzada (CVF) y el Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (VEF₁).^{18,19}

Disnea: la disnea percibida se evaluó en reposo utilizando la escala de Borg modificada.²⁰ Los pacientes clasificaron su disnea de 0 a 10.

Capacidad funcional: El test de los dos minutos en el sitio (2MSP) es una alternativa útil al test 6 minutos marcha cuando hay limitaciones de espacio.²¹ Se pidió a los pacientes levantar las rodillas de forma alternativa, y se contabilizó el número de veces completas que lo hicieron en 2 minutos.

Fuerza muscular de miembros superiores e inferiores: Se evaluó utilizando un dinamómetro.

La fuerza de prensión es un marcador fiable del estado de la fuerza muscular periférica. Se utilizó para la evaluación un dinamómetro de prensión (TEC-60, Technical Products, Clifton, New Jersey) ajustado in-

dividualmente al tamaño de la mano de cada pacientes tal y como describieron Shephard y cols.²²

La fuerza del cuádriceps se evaluó con un dinamómetro portátil (hand-held dynamometer manual muscle test system model 01163, Lafayette Instrument Company, Lafayette, Indiana). El test se evaluó siguiendo un protocolo utilizado previamente.²³ La debilidad muscular del cuádriceps es un marcador de reducción del estado de salud generalizado. Una reducción en la fuerza muscular implica un empeoramiento en la capacidad de trabajo en los pacientes con EPOC.

Equilibrio postural: El test de equilibrio monopodal evalúa el equilibrio en una posición estática.²⁴ Se pidió a los pacientes levantar una pierna y mantenerla elevada el mayor tiempo posible. El tiempo que los pacientes permanecieron en apoyo monopodal fue registrado en segundos utilizando un cronómetro.

Análisis estadístico

El software EPIDAT 3,1 (Dirección Xeral de Saúde Pública (Xunta de Galicia)) se utilizó para calcular el tamaño muestral. El cálculo del tamaño muestral se realizó en base a los valores de estimación del deterioro de la fuerza muscular del cuádriceps^{10,25} y el deterioro esperado en la dinamometría de prensión (1kg) ($1,2 \pm 0,33$ y $-1,5 \pm 0,82$). Por lo tanto, para conseguir un 80% de poder utilizando un 2-sided $\alpha=0,05$ y una tasa de pérdida hipotética del 15%, 52 pacientes fueron necesarios para mostrar diferencias estadísticamente significativas durante la hospitalización.

La estadística descriptiva (media \pm desviación estándar) se utilizó para determinar las características de los pacientes participantes. El test Kolmogorov-Smirnov fue utilizado para evaluar la normalidad de los datos continuos. La distribución estadística de los datos fue analizada inicialmente utilizando el test Shapiro-Wilks. Se utilizó un análisis de

la varianza de medidas repetidas para comparar los resultados al ingreso, al alta y al mes del alta hospitalaria. Los datos fueron analizados con el software estadístico SPSS 20.0. El nivel de significación estadística se estableció en $p < 0.05$.

Resultados

La muestra final estuvo constituida por 52 pacientes. La distribución de los pacientes incluidos en el estudio se muestra en la figura 1.

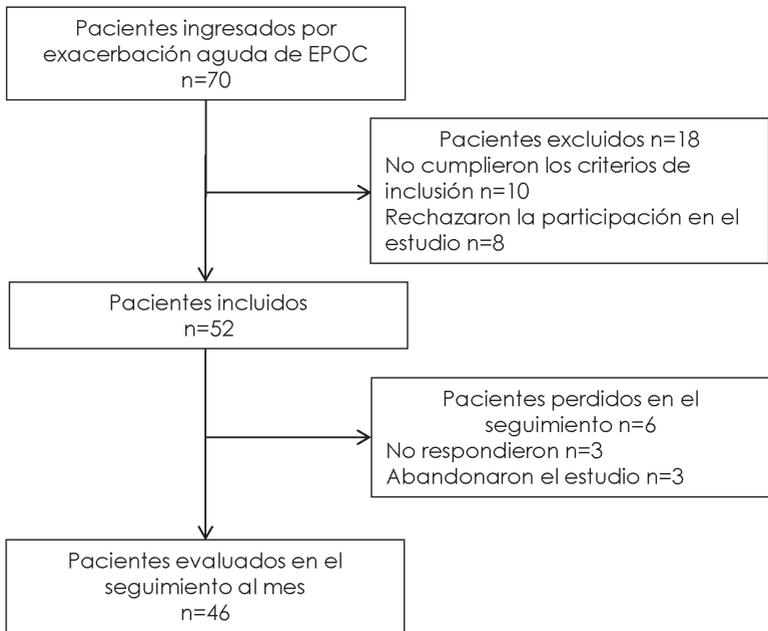


Figura 1. Distribución de los pacientes.

Los datos descriptivos de la muestra al ingreso hospitalario se muestran en la tabla 1.

La edad media de los pacientes fue de 75.87 ± 6.14 años (rango 65-88) y el 4.54% (n=3) de los pacientes fueron mujeres. La estancia hospitalaria media fue de 12.17 ± 5.17 días. La mayoría de los pacientes mostraron ser independientes pero necesitaban ayuda en el baño y para vestirse. En la muestra, el 90.9% de los pacientes eran exfumadores con una media de 18.27 ± 14.71 años sin fumar. Los datos presentados en la tabla 1 muestran que la percepción de disnea al ingreso fue de 6.46 ± 2.24 en la escala de Borg modificada. Todos los pacientes fueron EPOC severos (GOLD IV), con valores espirométricos de VEF_1 de 0.52 ± 0.38 L y CVF de 1.13 ± 0.74 L.

Tabla 1. Características de la muestra al ingreso

Variables	Media \pm desviación estándar (n=52)	Rango
Edad (años)	75.87 ± 6.14	[65 , 88]
IMC (kg/m ²)	26.46 ± 6.49	[15 , 38]
Días de estancia hospitalaria	12.17 ± 5.17	[6 , 23]
Índice de Comorbilidad de Charlson	5.3 ± 1.6	[3 , 11]
Índice de Barthel	77.39 ± 27.03	[30 , 100]
SGRQ síntomas	61.54 ± 19.39	[19.7 , 96]
SGRQ actividad	78.99 ± 25.63	[6.29 , 100]
SGRQ impacto	58.46 ± 14.35	[29 , 79]
SGRQ puntuación total	65.21 ± 15.50	[33 , 84]
Pasos durante la hospitalización (n)	705.84 ± 104.5	[11 , 1075]
CVF (L)	1.13 ± 0.74	[0.69 , 1.28]
CVF valor predicho (%)	27.35 ± 5.48	[23.69 , 31.4]
VEF_1 (L)	0.52 ± 0.38	[0.31 , 0.84]
VEF_1 valor predicho (%)	34.16 ± 8.5	[29.47 , 38.4]
SpO ₂ (%)	87.09 ± 3.25	[82 , 93]
Escala de Borg modificada	6.46 ± 2.24	[3 , 10]
Sexo (% mujer)	3 (4.54)	-
Ex fumador (%)	60 (90.9)	-

Valores expresados como n (%), media \pm desviación estándar y rango. IMC: Índice de Masa Corporal; SGRQ: Cuestionario Respiratorio de Saint George; VEF_1 : Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo; CVF: Capacidad Vital Forzada; SpO₂: Saturación de Oxígeno; n: número de pasos

En la tabla 2 se muestran las variables clínicas al ingreso, al alta y al seguimiento al mes.

La disnea percibida ($p=0.004$), la CVF ($p=0.41$) y el VEF_1 ($p=0.02$) mejoraron significativamente del ingreso al alta. Se observaron diferencias significativas entre el alta ($p=0.032$) y el seguimiento al mes del alta ($p=0.043$) en el VEF_1 y en la capacidad funcional.

En la tabla 3 se muestran las variables físicas al ingreso, al alta y al seguimiento al mes.

La fuerza muscular del cuádriceps ($p=0.043$) y el equilibrio monopodal ($p=0.02$ para la pierna derecha y $p=0.032$ para la pierna izquierda) mostraron diferencias significativas del ingreso al alta. Adicionalmente, la fuerza de miembros superiores ($p=.002$) e inferiores ($p=0.038$) y el test de apoyo monopodal mostraron diferencias significativas entre el alta y el seguimiento al mes del alta ($p=0.006$ para la pierna derecha y $p=0.047$ para la pierna izquierda).

Tabla 2. Variables clínicas al ingreso, alta y seguimiento al mes.

	Ingreso	Alta	Seguimiento al mes	Diferencia de medias entre el ingreso y el alta [IC 95%]	Valor de P	Diferencia de medias entre el alta y el seguimiento [IC 95%]	Valor de P
CVF valor predicho (%)	27.35 ± 5.48	30.81 ± 7.9	28.90 ± 4.36	3.46 ± 6.32 [4.054, 5.278]	0.041*	2.10 ± 5.84 [-3.21, 2.34]	0.165
VEF ₁ valor predicho (%)	34.16 ± 8.5	39.07 ± 11.2	36.49 ± 9.12	5.11 ± 9.62 [3.018, 6.573]	0.015*	3.42 ± 10.07 [-4.17, 1.58]	0.043*
Escala de Borg modificada	6.48 ± 2.28	3.61 ± 2.18	4.45 ± 3.55	2.870 ± 1.984 [2.280, 3.459]	0.004*	0.38 ± 2.81 [-5.17, -0.658]	0.408
2MSP (n)	13.82 ± 18.17	14.23 ± 20.4	12.4 ± 15.49	0.42 ± 19.54 [-4.040, 1.858]	0.361	3.0 ± 2.13 [-0.531, -4.02]	0.032*

Se realizó un análisis de la varianza de medidas repetidas para comparar los resultados al ingreso, alta hospitalaria y seguimiento al mes. Los valores se expresan como media ± desviación estándar. VEF₁: Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo; CVF: Capacidad Vital Forzada; 2MSP: test de los dos minutos en el sitio; n: número de veces; IC: intervalo de confianza. *p<0.05

Tabla 3. Variables físicas al ingreso, alta y seguimiento al mes.

	Ingreso	Alta	Seguimiento al mes	Diferencia de medias entre el ingreso y el alta [IC 95%]	Valor de P	Diferencia de medias entre el alta y el seguimiento [IC 95%]	Valor de P
Fuerza de prensión (Kg)	17.96±10.75	17.16 ± 10.7	13.12 ± 11.52	0.403±9.44[-0.53 , 6.75]	0.924	4.04 ± 3.82 [-0.78 , -6.12]	0.002*
Fuerza del cuádriceps (Kg)	9.45±3.29	7.4 ± 3.11	6.17 ± 3.54	1.036±2.58[-3.301 , -1.571]	0.043*	1.23 ± 3.35 [-4.30 , -1.82]	0.038*
Equilibrio monopodal pierna derecha (s)	3.94±5.59	2.92 ± 4.78	1.87 ± 2.53	1.04±3.52[-4.53 , -0.094]	0.015*	2.12 ± 3.65 [-2.59 , -0.67]	0.006*
Equilibrio monopodal pierna izquierda (s)	2.73±3.14	2.03 ± 3.65	1.50 ± 2.09	0.73±2.87[-2.626 , -0.041]	0.032*	0.53 ± 2.88 [0.047 , 1.37]	0.047*

Se realizó un análisis de la varianza de medidas repetidas para comparar los resultados al ingreso, alta hospitalaria y seguimiento al mes. Los valores se expresan como media ± desviación estándar. IC: interval de confianza; *p<0.05.

Discusión

Los objetivos de este estudio fueron analizar el deterioro físico y funcional durante la estancia hospitalaria en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC y evaluar el impacto físico de la hospitalización un mes tras el alta.

Nuestros resultados muestran que la fuerza muscular y el equilibrio postural se deterioran significativamente durante la estancia hospitalaria y al mes del alta. También observamos un deterioro de la función física al mes del alta hospitalaria.

Estudios previos²⁶⁻²⁸ han descrito el deterioro causado por la EPOC. Los pacientes mayores con EPOC muestran un deterioro sustancial, dependiendo de la severidad de la obstrucción al flujo aéreo. Sin embargo, pocos estudios¹⁰ se han centrado en evaluar el impacto de la exacerbación aguda de EPOC en el estado físico y funcional de los pacientes.

En general, los resultados muestran que los pacientes muestran un deterioro físico marcado en la fuerza muscular global debido a la inactividad y la situación de exacerbación, que implica inmovilidad durante la hospitalización. Se ha mostrado previamente que el número medio de pasos por día es de 2,237 en pacientes con EPOC. Los pacientes incluidos en nuestro estudio caminaron una media de $705,84 \pm 104,5$ pasos durante las 24 horas de estancia hospitalaria.

Pitta y cols.¹⁰ mostraron que las exacerbaciones agudas de EPOC tienen un impacto negativo en la capacidad al ejercicio y la actividad física y llevan al deterioro de la fuerza muscular en pacientes con EPOC. Spruit y cols.²⁵ encontraron que los pacientes con EPOC tenían significativamente menor fuerza muscular durante la exacerbación al comparados con sujetos en situación estable. En un estudio llevado a cabo por Spruit y cols.²⁵ Se mostró que la fuerza muscular de los

miembros inferiores disminuyó durante la hospitalización en los pacientes con EPOC y se recuperó solo parcialmente tres meses después del alta hospitalaria. Nuestros resultados están en línea con estos estudios previos^{10,25} y confirman que después de la estancia hospitalaria por exacerbación aguda de EPOC los pacientes muestran un deterioro físico que persiste y aumenta significativamente al mes del alta; este deterioro importante puede ser explicado por la severidad de la patología de nuestros pacientes.

La hospitalización es considerada un evento transitorio crítico que tiene efectos nocivos para las personas mayores.²⁹ En pacientes con EPOC, las hospitalizaciones son frecuentes y aumentan con la severidad de la enfermedad. Sin embargo, el impacto de la hospitalización sobre la funcionalidad de los pacientes no había sido ampliamente explorado hasta ahora. La reducción en la fuerza muscular se refleja en un deterioro de la habilidad para realizar las actividades de la vida diaria. Se ha mostrado previamente que la hospitalización implica un deterioro físico significativo en pacientes hospitalizados por neumonía y que el deterioro aumenta con la edad.²⁹ Los principales factores de riesgo para el deterioro funcional asociados con la hospitalización son la edad, la inmovilización, el deterioro cognitivo así como el estado funcional antes de la hospitalización.³⁰ Nuestros resultados confirman los efectos de la hospitalización en la función física y ponen de manifiesto la necesidad de la implementación de programas de rehabilitación en el hospital en pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC. La edad avanzada, la vulnerabilidad al deterioro funcional, y la cronicidad de su patología implican un deterioro funcional antes del ingreso.

Respecto al equilibrio postural, el estudio llevado a cabo por Tudorache y cols.³¹ mostró que la presencia de EPOC con fases de estabilidad o exacerbación está asociada con deterioro del equilibrio postural. Nuestros resultados mostraron que la hospitalización lleva a

un deterioro del equilibrio postural. El deterioro incrementó en ambas piernas en el seguimiento realizado al mes del alta hospitalaria.

Finalmente, la disnea percibida mejoró significativamente durante la hospitalización debido al tratamiento médico y farmacológico que recibieron los pacientes.

Limitaciones y fortalezas

Nuestro estudio presenta varias limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, existen algunos índices pronósticos reconocidos que pueden ser usados para predecir la probabilidad de recuperación, dependencia o muerte después de una hospitalización en personas mayores,^{32,33} sin embargo no hay índices específicamente diseñados para pacientes con EPOC, las variables que recogimos son todas herramientas válidas para obtener datos sobre el estado funcional. En segundo lugar, aunque los datos sobre el estado funcional no se recogen de forma rutinaria en los pacientes hospitalizados, nuestras variables son sencillas para ser recogidas y hay sustancial evidencia³⁴ de que el estado funcional es un predictor de gran cantidad de resultados. La principal fortaleza de este estudio es que se centra en el periodo de exacerbación aguda de EPOC, es novedoso ya que profundiza en la evaluación clínica para la fuerza y la función.

Conclusiones

La hospitalización implica un deterioro físico y funcional, incluyendo un deterioro de la fuerza muscular y del equilibrio postural en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC severos; este deterioro aumenta entre el alta y el seguimiento al mes del alta.

Para prevenir ese deterioro significativo, sería interesante implementar programas de rehabilitación pulmonar.

Referencias

1. Miravittles M, Guerrero T, Mayordomo C, Sánchez-Agudo L, Nicolau F. Factors associated with increased risk of exacerbation and hospital admission in a cohort of ambulatory COPD patients: a multiple logistic regression analysis: the EOLO Study Group. *Respiration* 2000;67(5):495-501.
2. Inouye SK, Wagner DR, Acampora D, Horwitz RI, Cooney LM Jr., Tinetti ME. A controlled trial of a nursing-centered intervention in hospitalized elderly medical patients: the Yale Geriatric Care Program. *J Am Geriatr Soc* 1993;41(12):1353-1360.
3. Soler-Cataluña JJ, Martínez-García MA, Román Sánchez P, Salcedo E, Navarro M, Ochando R. Severe acute exacerbations and mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2005; 60(11):925-931.
4. Groenewegen KH, Schols AM, Wouters E. Mortality and mortality-related factors after hospitalization for acute exacerbation of COPD. *Chest* 2003;124(2):459-467.
5. Spencer S, Calverley PM, Burge PS, Jones PW. Impact of preventing exacerbations on deterioration of health status in COPD. *Eur Respir J* 2004;23(5):698-702.
6. Donaldson GC, Wedzicha JA. COPD exacerbations. 1: Epidemiology. *Thorax* 2006;61(2):164-168.
7. Martínez-Llorensa JM, Orozco-Levi M, Masdeu MJ, Coronell C, Ramírez-Sarmiento A, Sanjuas C, et al. Disfunción muscular global durante la exacerbación de la EPOC: un estudio de cohortes [Global muscle dysfunction and exacerbation of COPD: a cohort study]. *Med Clin (Barc)* 2004;122(14):521-527.
8. Seemungal TA, Donaldson GC, Paul EA, Bestall JC, Jeffries DJ, We-

dzicha JA. Effect of exacerbations on quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;157(5):1418-1422.

9. Seemungal TA, Donaldson GC, Bhowmik A, Jeffries DJ, Wedzicha JA. Time course and recovery of exacerbations in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161(5):1608-1613.

10. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest* 2006;129(3):536-544.

11. Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (Actualizado en 2013) [Citado el 20/06/2016]. Disponible en: <http://www.goldcopd.org>.

12. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007;176(6):532-555.

13. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987;40(5):373-383.

14. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J* 1965;14:61-65.

15. Jones PW. St. George's Respiratory Questionnaire: MCID. *COPD* 2005;2(1):75-79.

16. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J* 2009;33(2):262-272.

17. Patel SA, Benzo RP, Slivka WA, Sciruba FC. Activity monitoring and energy expenditure in COPD patients: a validation study. *COPD* 2007;4(2):107-112.
18. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26(2):319-338.
19. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del campo F, Galdiz JB, et al. Spirometry. *Arch Bronconeumol.* 2013; 49 : 388-401.
20. Borg GA. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-381.
21. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional fitness of older adults. *J Active Aging* 2002;24-30.
22. Shephard RJ, Montelpare W, Plyley M, McCracken D, Goode RC. Handgrip dynamometry, Cybex measurements and lean mass as markers of the ageing of muscle function *Br J Sports Med* 1991;25(4): 204-208.
23. Martin HJ, Yule V, Syddall HE, Dennison EM, Cooper C, Aihie Sayer A. Is hand-held dynamometry useful for the measurement of quadriceps strength in older people? a comparison with the gold standard Biodex dynamometry. *Gerontology* 2006;52(3):154-159.
24. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly populations. *J Orthop Sci* 2009;14(5):675- 685.
25. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, Kasran A, Gayan-Ramirez G, Bogaerts P, et al. Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised COPD patients and its relationship with CXCL8 and IGF-1. *Thorax* 2003;58(9):752-756.
26. Viegi G, Pistelli F, Sherrill DL, Maio S, Baldacci S, Carrozzi L. Definition, epidemiology and natural history of COPD. *Eur Respir J* 2007;30(5):993-1013.

27. Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. Longitudinal deteriorations in patient reported outcomes in patients with COPD. *Respir Med* 2007;101(1):146-153.

28. Peruzza S, Sergi G, Vianello A, Pisent C, Tiozzo F, Manzan A, Coin A, Inelmen EM, Enzi G. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly subjects: impact on functional status and quality of life. *Respir Med* 2003;97(6):612-617.

29. Martín-Salvador A, Torres-Sánchez I, Sáez-Roca G, López-Torres I, Rodríguez-Alzuetta E, Valenza MC. Age group analysis of psychological, physical and functional deterioration in patients hospitalized for pneumonia. *Arch Bronconeumol* 2015;51(10):496-501.

30. Osuna-Pozo CM, Ortiz-Alonso J, Vidán M, Ferreira G, Serra-Rexach JA. Review of functional impairment associated with acute illness in the elderly. *Rev Esp Geriatr Gerontol* 2014;49(2):77-89.

31. Tudorache E, Oancea C, Avram C, Fira-Mladinescu O, Petrescu L, Timar B. Balance impairment and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;10:1847-1852.

32. Barnes DE, Mehta KM, Boscardin WJ, Fortinsky RH, Palmer RM, Kirby KA. Prediction of recovery, dependence or death in elders who become disabled during hospitalization. *J Gen Intern Med* 2013; 28(2):261-268.

33. Covinsky KE, Palmer RM, Counsell SR, Pine ZM, Walter LC, Chren MM. Functional status before hospitalization in acutely ill older adults: validity and clinical importance of retrospective reports. *J Am Geriatr Soc* 2000;48(2):164-169.

34. Boyd CM, Ricks M, Fried LP, Guralnik JM, Xue QL, Xia J. Functional decline and recovery of activities of daily living in hospitalized, disabled older women: the Women's Health and Aging Study I. *J Am Geriatr Soc* 2009;57(10):1757-1766.

Experimento 4

Resultados de distintas intervenciones de fisioterapia durante la exacerbación aguda de EPOC

Introducción

Las exacerbaciones agudas de EPOC tienen un impacto negativo sobre el estado de salud percibido, la función pulmonar y la tasa de supervivencia en los pacientes con EPOC.^{1,2}

La mayoría de los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC manifiesta un deterioro progresivo de la fuerza muscular en la musculatura periférica, así como un deterioro de la capacidad funcional.³ Esto se ha atribuido a los largos periodos de reposo en cama y al tratamiento con esteroides.⁴

El estado de salud percibido está siendo reconocido como una variable importante en la evaluación de los pacientes con EPOC,⁵⁻⁷ revela la carga de la enfermedad y afecta a las decisiones sobre ella.⁸ Varios factores como la severidad de la enfermedad, los niveles de disnea, y la ansiedad predicen mala calidad de vida relacionada con la salud. Las medidas de estado salud percibido proporcionan puntuaciones completas que permiten la comparación entre diferentes grupos de pacientes y diferentes terapias.¹⁰

Varios programas de fisioterapia han mostrado mejorar los síntomas de los pacientes con EPOC estables incluyendo la fuerza muscular periférica,¹¹ la capacidad funcional o el estado de salud.^{12,13} Se ha mostrado que la fisioterapia mejora el estado de salud percibido sin generar cambios en la función fisiológica.^{14,15} Adicionalmente, la institución temprana de programas de rehabilitación pulmonar en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC ha mostrado ser factible, eficaz y segura.¹⁶ Se ha mostrado que los programas de fisioterapia de corta duración parecen ser útiles en el manejo de las exacerbaciones de EPOC,¹⁷ consiguiéndose mejoras clínicas y estadísticamente significativas sobre parámetros respiratorios, capacidad funcional y estado de salud percibido.¹⁶⁻¹⁸ Sin embargo, existe controversia en cuanto a la modalidad, intensidad y características del tra-

tamiento de fisioterapia durante el periodo de exacerbación aguda en los pacientes con EPOC.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la repercusión de diferentes intervenciones de fisioterapia sobre el estado de salud percibido y sobre el estado físico en pacientes con EPOC durante la hospitalización por exacerbación aguda.

Metodología

Diseño

Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado aleatorizado. El estudio se desarrolló en el Complejo Hospitalario Universitario de Granada. La realización de este estudio fue aprobada por el Comité Ético de Investigación Biomédica Provincial de Granada.

Pacientes

Todos los participantes fueron reclutados en el Servicio de Neumología del Complejo Hospitalario de Granada desde septiembre de 2014 hasta junio de 2016. Fueron incluidos los pacientes de ambos sexos, mayores de 40 años, diagnosticados de EPOC según los criterios de Global initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD), hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC, que tuviesen la aprobación del médico responsable y que estuvieran de acuerdo en participar en el estudio. Los criterios de exclusión fueron los pacientes con comorbilidad severa, tal como patología cardiovascular descompensada, patología ortopédica de miembros superiores e inferiores, secuelas motoras de patología neurológica o visual que interfiriera en la habilidad para realizar ejercicio físico, deterioro cognitivo que interfiriera en la evaluación y en el tratamiento, y aquellos pacientes que no estuvieran de acuerdo en participar en el estudio. Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron en primer lugar contactados acudien-

do a su habitación. Se ofreció una explicación sobre el protocolo de la investigación y los pacientes que estuvieron de acuerdo en participar en el estudio fueron invitados a firmar el consentimiento informado. Todos los participantes que estuvieron de acuerdo en participar dieron su consentimiento informado por escrito y fueron libres de abandonar el estudio en cualquier momento sin consecuencias negativas. El Comité Ético de Investigación Biomédica Provincial de Granada aprobó la realización de este estudio. El estudio está registrado en ClinicalTrials.gov IDentifier: NCT02509299. Este estudio se llevó a cabo de acuerdo con la declaración de Helsinki. La guía CONSORT se siguió durante el curso de la investigación.¹⁹

Aleatorización

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a los siguientes grupos: 1) grupo control, 2) grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento o 3) grupo de ejercicios de resistencia. La secuencia de aleatorización fue elaborada y mantenida fuera del alcance de los investigadores, y se encargó de ella un estadístico que desconocía los objetivos del estudio. La secuencia la creó utilizando un generador de números aleatorios en bloques de ocho sin estratificar. La secuencia de pacientes incluidos en los grupos fue enviada por el estadístico al investigador encargado de reclutar la muestra.

Evaluación

Se recogieron los datos de la historia y del estado actual de la patología, medicación actual, historia de hábito tabáquico. En esta etapa, la exclusión del estudio era aún posible, en caso de incapacidad. Posteriormente, los pacientes fueron sometidos a las siguientes evaluaciones:

Para describir las características de la muestra al ingreso se evaluó el perfil clínico de los pacientes incluyendo:

Función respiratoria y disnea: La espirometría es considerada la medida clave para la evaluación de la función pulmonar. El volumen espiratorio forzado en el primer segundo fue evaluado. La espirometría se llevó a cabo con un espirómetro (Micro Spirometer, CareFusion, Basingstoke, United Kingdom) de acuerdo con los criterios de la Sociedad Española de Patología y Cirugía Torácica.^{20,21}

La disnea percibida se evaluó con la escala de borg modificada.²² Los pacientes clasificaron su disnea desde 0 a 10.

Estado psicológico: Se utilizó la escala de ansiedad y depresión hospitalaria²³ para evaluar los niveles de ansiedad y depresión. La escala de ansiedad y depresión hospitalaria es una escala de 14 ítems diseñada para detectar morbilidad psicológica en pacientes enfermos. Contiene subescalas de ansiedad y depresión, cada una con una puntuación de entre 0 y 21.

Nivel de independencia: Fue evaluado con el índice de Barthel.²⁴ Es una medida válida para evaluar la discapacidad funcional y utiliza una escala que va de 0 a 100 para puntuar el grado de independencia en la realización de las actividades diarias, donde 0 indica total dependencia y 100 total independencia.

Calidad de vida relacionada con la salud: Se evaluó mediante la administración del Cuestionario Respiratorio de Saint George (SGRQ) que se divide en 3 dominios: síntomas, actividad e impacto de la enfermedad en la vida cotidiana. Las puntuaciones oscilan entre 0 (mejor estado de salud) y 100 (peor estado de salud).²⁵

Comorbilidades: el índice de comorbilidad de Charlson²⁶ fue utilizado para evaluar las comorbilidades de los pacientes, es un método simple y válido para estimar el riesgo de muerte. Contiene 19 categorías de comorbilidad y predice la mortalidad a 10 años para un paciente con comorbilidades. Cada patología tiene una puntuación de

1, 2, 3 o 6 dependiendo del riesgo de muerte asociada a la patología. Mayor puntuación indica mayor comorbilidad.

El estado de salud percibido, la fuerza muscular, el equilibrio y la capacidad funcional fueron evaluados al ingreso y al alta.

Estado de salud percibido: El cuestionario EuroQol-5D (EQ-5D)²⁷ se utilizó para evaluar la calidad de vida de los pacientes, EQ-5D es un cuestionario genérico que evalúa el estado de salud percibido y consiste en tres partes: el sistema descriptivo, el índice y la escala visual analógica (EVA). El sistema descriptivo del EQ-5D mide la salud en cinco dimensiones: (movilidad, autocuidado, actividades cotidianas, dolor/molestias y ansiedad/depresión. Cada dimensión tiene tres niveles: sin problemas, algunos problemas y problemas severos. El índice del EQ-5D consiste en unos valores de referencia de la población general para cada uno de 243 estados de salud generados por el sistema descriptivo. Un valor único del índice se calcula con un sistema de evaluación para la población española. 0,03 ha sido considerado como la mínima diferencia clínicamente importante para el índice del EQ-5D.²⁸ La EVA del EQ-5D consiste en una escala vertical de 20 cm que va de 0 a 100, donde 0 indica el peor estado de salud posible y 100 el mejor estado de salud imaginable. La mínima diferencia clínicamente importante para la EVA del EQ-5D es de 10 puntos.²⁸

Fuerza muscular: La fuerza muscular de miembros superiores se evaluó mediante la fuerza de prensión evaluada con un dinamómetro de prensión (TEC-60; Productos Técnicos, EE.UU.) ajustado individualmente a la mano del paciente. Se realizaron tres mediciones en cada mano, el valor máximo se seleccionó en cada caso. Se dejó n tiempo de reposo entre las mediciones. La fuerza muscular de los miembros inferiores se evaluó en el músculo cuádriceps utilizando un dinamómetro portátil (Lafayette Manual Muscle Testing System, model 01163, Lafayette, IN, USA). El test se llevó a cabo con el paciente sentado con las rodillas y caderas flexionadas a 90°. La resistencia se aplicó en la cara

anterior de la tibia durante 5 segundos de máxima contracción. El test se repitió alternativamente tres veces en cada pierna, permitiendo a los pacientes descansar entre las mediciones. El valor más alto de las tres repeticiones en Newton se seleccionó para el análisis estadístico.

Equilibrio: Se utilizó el test de equilibrio monopodal que evalúa el equilibrio en una posición estática.²⁹ Se pidió a los pacientes levantar una pierna y mantenerla elevada el mayor tiempo posible. El tiempo que los pacientes permanecieron en apoyo monopodal fue registrado en segundos utilizando un cronómetro.

Capacidad funcional: Para evaluar la capacidad funcional se utilizaron el test de los dos minutos en el sitio (2MSP) y el test de levantarse y sentarse durante 30 segundos (30sSTS). El test 2MSP es una alternativa útil al test 6 minutos marcha cuando hay limitaciones de espacio.³⁰ Se pidió a los pacientes levantar las rodillas de forma alternativa, y se contabilizó el número de veces completas que lo hicieron en 2 minutos. El test 30sSTS³¹ evalúa la capacidad funcional a través de la evaluación de la fuerza y resistencia de miembros inferiores. Se solicita al paciente que se levante y se siente sin apoyo de los brazos el mayor número de veces posibles durante 30 segundos.

Intervenciones

Los pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en los tres grupos. La duración de las intervenciones fue determinada por la duración de la estancia hospitalaria de cada paciente.

Grupo control

El grupo control recibió el tratamiento médico estándar incluyendo antibioticoterapia, broncodilatadores inhalados, corticoides sistémicos y oxigenoterapia. El grupo control no recibió ningún tipo de intervención fisioterápica durante la estancia hospitalaria.

Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento

El grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento recibió un programa de fisioterapia añadido al tratamiento médico estándar. Este grupo recibió dos veces al día un programa de rehabilitación multimodal individualizado durante 30-45 minutos. El programa incluyó 15 minutos de ejercicios diarios de control respiratorio (ejercicios de relajación, respiración con labios fruncidos y respiración activa) y 20-30 minutos de ejercicios activos de rango de movimiento.³²

El primer día de tratamiento se iniciaba con el paciente en cama y consistía en ejercicios respiratorios, ejercicios de rango de movimiento activos y fortalecimiento muscular.

Desde el segundo al cuarto día los ejercicios respiratorios continuaron y el ejercicio consistió en ejercicios de rango de movimiento activos y fortalecimiento muscular mientras que el paciente estaba sentado, incluyendo flexo-extensión de rodilla, abducción-aducción y flexo-extensión de cadera. También se incluyeron ejercicios de flexión extensión, abducción-aducción de miembros superiores.

Desde el quinto día hasta el último día de hospitalización, además de los ejercicios respiratorios, el tratamiento incluyó todos los ejercicios hechos del segundo al cuarto día y adicionalmente se animó a los pacientes a hacer ejercicios en bipedestación incluyendo flexo extensión de rodilla, flexo extensión y abducción-aducción de cadera, ejercicios de apoyo monopodal, ejercicios de levantarse y sentarse introduciendo pequeñas modificaciones de los ejercicios para incrementar su dificultad progresivamente.

Un fisioterapeuta supervisó los ejercicios. El número de repeticiones fue adaptado a la respuesta de cada paciente teniendo en cuenta los niveles de disnea y de fatiga percibidos durante la realización del

ejercicio. El programa de ejercicio estuvo basado en métodos que han mostrado incrementar la fuerza, flexibilidad y rango de movimiento.³³ Los pacientes fueron evaluados para determinar la presencia de signos o síntomas adversos como incremento del dolor, disnea severa, desaturación y aumento de la temperatura en cada sesión. Si algún paciente sentía algún tipo de signo o síntoma, el régimen era disminuido de acuerdo con las características de ese paciente.

Grupo de ejercicios de resistencia

El grupo de ejercicios de resistencia también recibió un programa de fisioterapia añadido al tratamiento estándar. En este grupo, el protocolo de fisioterapia incluyó ejercicios de resistencia de miembros inferiores diarios. El ejercicio fue administrado con un diseño incremental en tiempo, velocidad y resistencia.

La intervención consistió en pedaleo utilizando un pedalin (figura 1) adicional al tratamiento estándar. Los pacientes estuvieron sentados en una silla en una posición confortable durante el pedaleo. En la primera sesión de tratamiento se evaluó el estado de los pacientes y la actividad realizada durante la sesión fue considerada como el nivel basal. En las siguientes sesiones, el ejercicio se administró con un diseño incremental en tiempo, velocidad y resistencia teniendo en cuenta el nivel basal. El tiempo de pedaleo, la velocidad y la intensidad se adaptaron a los niveles de disnea y fatiga de los pacientes. La actividad se paró si el paciente alcanzaba un nivel 6 de disnea o fatiga en la escala de Borg. La prescripción de ejercicio basada en el esfuerzo percibido por el propio paciente ha mostrado ser válida.³⁴ Se animó a los pacientes para aumentar la velocidad en cada sesión. Se les solicitó mantener la velocidad constante durante el mayor tiempo posible. La resistencia del pedalin se aumentó cada día si los pacientes toleraban la sesión y si los niveles de disnea y fatiga no alcanzaban una puntuación 6 en la escala de Borg. Un fisioterapeuta instruyó al paciente durante la realización del programa.

Durante el entrenamiento se administró oxigenoterapia cuando fue necesario para mantener la saturación por encima del 88%. Se midió con un pulsioxímetro. Los pacientes fueron examinados por la posible aparición de signos o síntomas adversos tales como incremento del dolor, disnea severa, desaturación o aumento de la temperatura durante cada sesión. Si las molestias duraban más de unas horas después de la intervención se disminuía el régimen de tratamiento adaptándolo al paciente.



Figura 1. Pedalín utilizado para el tratamiento

Análisis estadístico

El tamaño muestral se calculó a través de la estimación de la mínima diferencia clínicamente significativa del EQ-5D, nuestro análisis indicó que un tamaño de muestra de 81 pacientes (27 por grupo) era necesario para detectar una diferencia mínima clínicamente significativa de 10 puntos con un 80% del poder para la escala visual analógica del EQ-5D en ambos grupos.²⁸ Se anticipó que aproximadamente el 10%

de los pacientes podían abandonar o ser excluidos en la evaluación inicial; por lo tanto se necesitaron 30 pacientes por grupo teniendo en cuenta esta pérdida.

Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el Statistical Package for the Social Sciences version 20.0 (International Business Machines, New York, United States of America). La estadística descriptiva (media \pm desviación estándar) fue utilizada para determinar las características de los participantes. Antes del análisis estadístico, se aplicó el test Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de los datos continuos. Los datos distribuidos de forma normal al inicio fueron comparados con un análisis de la varianza unidireccional. Las variables no normales fueron comparadas utilizando el test Kruskal-Wallis, con un nivel alpha de significación de 0,05. Para cada variable medida, se llevó a cabo un análisis de la varianza 2 (preintervención vs. Postintervención) x3 (grupos de tratamiento). En caso de interacción significativa se utilizó el test de Bonferroni para identificar las diferencias. El análisis estadístico se realizó a un nivel de confianza del 95%. El valor de p menor de 0,05 se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

De los 160 pacientes con EPOC que acudieron al Servicio de Neumología por exacerbación, un total de 90 pacientes fueron finalmente aleatorizados a los tres grupos y recibieron las intervenciones con las evaluaciones pre y post. La distribución de los participantes se muestra en la figura 2.¹⁹

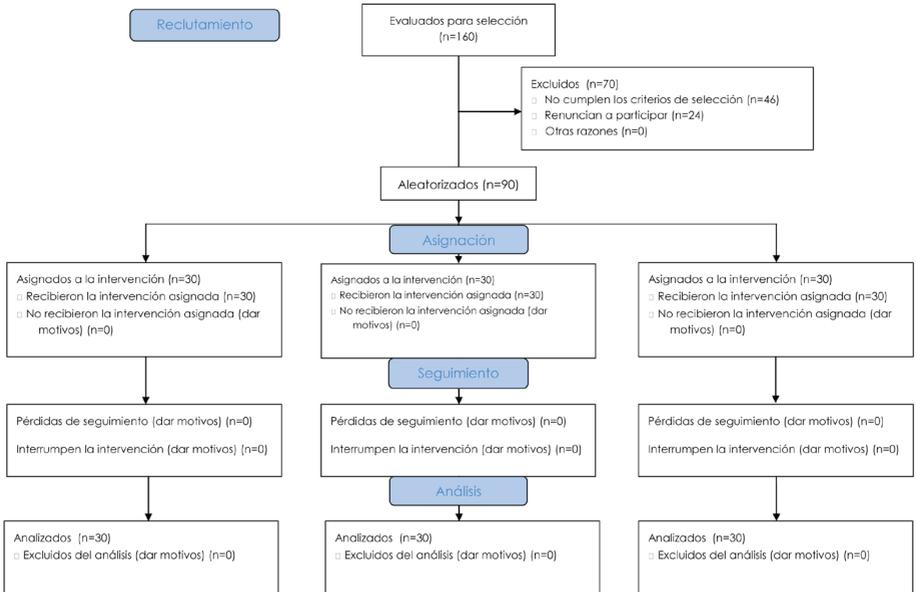


Figura 2. Distribución de los pacientes. CONSORT 2010

La edad media de los pacientes fue de 71.70 ± 9.79 años. No se encontraron diferencias significativas en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo ni en otras características obtenidas al ingreso entre los distintos grupos de tratamiento. Las características al ingreso se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características iniciales de los grupos

Variable	Grupo control (n=30)	Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento (n=30)	Grupo de ejercicios de resistencia (n=30)	F
Sexo Mujeres n (%)	6 (20)	2 (6.7)	4 (13.3)	0.367
Edad (años)	71.13±9.39	75.07±8.71	70.12±10.58	4.67
IMC (kg/m ²)	29.12±5.94	28,73±5,16	29.07±6.32	0.638
Duración de la estancia hospitalaria (días)	9.21±3.18	9.00±2.52	10.51±4.30	0.27
VEF ₁ % predicho	30.39±10.76	31.26±5.33	30.13±8.26	0.14
Escala de disnea de Borg modificada	6.12±2.85	4.86±1.96	5.84±2.79	3.104 ^{a,c}
HAD puntuación total	14.76±8.32	12.33±6.58	11.62±6.12	0.072
Índice de Barthel	88.80±17.40	88.67±16.45	92.34±15.87	0.285
SGRQ síntomas	62,60±18,07	64,55±17,38	52,39±18,01	3,275
SGRQ actividad	80,01±23,01	76,54±15,72	75,81±15,99	0,485
SGRQ impacto	57,38±13,45	55,00±14,00	55,59±12,65	0,350
SGRQ total	65,16±13,81	63,13±12,95	61,23±11,71	0,808
Índice de Comorbilidad de Charlson	4.83±2.26	5.93±1.51	4.38±2.04	5.723

IMC: Índice de Masa Corporal; CVF: Capacidad Vital Forzada; VEF₁: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo; HAD: escala de ansiedad y depresión hospitalaria; p<0.05*; p<0.001**; ^a: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento; ^b: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de ejercicios de resistencia; ^c: diferencias significativas entre Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento y Grupo de ejercicios de resistencia.

Los valores del EQ-5D se muestran en la tabla 2. Los valores referentes al estado físico y capacidad funcional se muestran en la tabla 3. No se observaron diferencias significativas entre los grupos al inicio.

Tabla 2. Valores de EQ-5D al ingreso

Variable	Grupo control (n=30)	Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento (n=30)	Grupo de ejercicios de resistencia (n=30)	F
EQ-5D movilidad	1.85±0.50	1.87±0.63	1.60±0.43	1.058
EQ-5D autocuidado	1.94±0.73	1.67±0.71	1.86±0.80	2.692
EQ-5D actividades cotidianas	2.25±0.71	1.93±0.87	2.09±0.79	2.061
EQ-5D dolor	1.79±0.47	1.47±0.63	1.33±0.52	3.587
EQ-5D ansiedad/depresión	2.02±0.80	1.80±0.76	2.10±0.65	2.54
EQ-5D index	0.302±0.418	0.424±0.384	0.384±0.451	0.93
EQ-5D EVA	42.45±16.95	50.00±9.83	43.82±10.54	5.106

EQ-5D: EuroQol-5D; EVA: Escala Visual Analógica; p<0.05*; p<0.001**; °: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento; °: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de ejercicios de resistencia; °: diferencias significativas entre Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento y Grupo de ejercicios de resistencia.

Tabla 3. Valores de estado físico y capacidad funcional al ingreso

Variable	Grupo control (n=30)	Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento (n=30)	Grupo de ejercicios de resistencia (n=30)	F
Dinamometría mano derecha (Kg)	239,78±96,58	226,18±72,01	269,93±102,20	1,699
Dinamometría pierna derecha (Kg)	120,45±51,93	115,16±33,57	112,49±30,65	0,036
Equilibrio monopodal derecha (s)	7,74±14,68	7,67±6,93	6,78±10,23	0,201
Equilibrio monopodal izquierda (s)	5,97±11,58	4,81±4,06	7,35±10,93	1,617
2MSP	25,26±19,81	31,00±8,23	27,57±14,23	1,572
30sSTS	5,60±2,07	5,31±1,38	6,20±2,82	2,808

2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse en 30 segundos; $p < 0,05^*$; ^a: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento; ^b: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de ejercicios de resistencia; ^c: diferencias significativas entre Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento y Grupo de ejercicios de resistencia.

La tabla 4 resume los resultados del EQ-5D pre y post intervención para los tres grupos. Todos los grupos mejoraron su estado de salud percibido, se encontraron diferencias significativas entre el ingreso y el alta en todos los grupos.

El análisis entre grupos mostró que existían diferencias significativas en las subescalas movilidad, autocuidado y actividades cotidianas y

en la EVA del EQ-5D entre el grupo control y el grupo de ejercicios respiratorios + ejercicios de rango de movimiento. Se encontraron diferencias significativas en todas las variables excepto en el dolor entre el grupo control y el grupo de ejercicios de resistencia. Las mejoras encontradas fueron mayores en el grupo de ejercicios respiratorios+ ejercicios de rango de movimiento y en el grupo de ejercicios de resistencia al compararlos con el grupo control. Finalmente, las subescalas actividades cotidianas y ansiedad/depresión mostraron diferencias significativas entre el grupo de ejercicios respiratorios + ejercicios de rango de movimiento y el grupo de ejercicios de resistencia, siendo mayores las mejoras obtenidas en el grupo de ejercicios de resistencia.

Tabla 4. Valores pre post de EQ-5D

Variable	Grupo control (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	Grupo de ejercicios de resistencia (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	F
EQ-5D movilidad										
Pre	1.85±0.50	0.28(0.10, 0.47)	0.003*	1.87±0.63	0.67(0.40, 0.93)	<0.001**	1.60±0.43	0.46(0.51, 1.16)	<0.001**	0.84* ^{a,b}
Post	1.52±0.55			1.20±0.41			1.19±0.51			
EQ-5D autocuidado										
Pre	1.94±0.73	0.35(0.16, 0.54)	0.001*	1.67±0.71	0.67(0.40, 0.93)	<0.001**	1.86±0.80	0.67(0.64, 0.87)	0.011*	1.01* ^{a,b}
Post	1.52±0.75			1.00±0.00			1.08±0.66			
EQ-5D actividades cotidianas										
Pre	2.25±0.71	0.28(0.05, 0.51)	0.018*	1.93±0.87	0.53(0.06, 1.01)	0.030*	2.09±0.79	0.93(0.09, 1.18)	<0.001**	1.05* ^{a,b,c}
post	1.89±0.80			1.40±0.81			1.01±0.77			

La tabla 5 resume los resultados del estado físico y capacidad funcional pre y post intervención para los tres grupos. Se encontraron diferencias significativas entre el ingreso y el alta en todos los grupos. Así como entre los grupos al alta.

En cuanto a las diferencias pre post intervención, en el grupo control se observa un empeoramiento de la mayoría de las variables siendo significativo para la dinamometría de la mano ($p < 0,001$), la dinamometría de pierna ($p = 0,008$), y en el equilibrio en la pierna derecha ($p = 0,045$).

En el grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento se observó una mejora en todas las variables siendo significativos los cambios en la fuerza de la pierna ($p = 0,032$) y en el 2MSP ($p < 0,001$).

En el grupo de ejercicios de resistencia mejoran todas las variables, siendo significativos los cambios en la fuerza de miembros inferiores ($p = 0,003$), equilibrio monopodal de ambas piernas ($p < 0,001$), y 30s STS ($p = 0,047$).

En cuanto a las diferencias entre grupos al alta, encontramos que el grupo control es significativamente distinto al grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento en la fuerza de miembros inferiores y la capacidad funcional medida con el test 2MSP siendo el grupo que recibe la intervención fisioterápica adicional el que muestra mejores resultados.

Entre el grupo control y el grupo de ejercicios de resistencia también se encontraron diferencias significativas al alta, en las variables fuerza de miembro superior e inferior y equilibrio, siendo el grupo que recibe la intervención fisioterápica adicional el que muestra mejores resultados.

Finalmente también se encuentran diferencias entre los dos grupos que reciben una intervención fisioterápica adicional siendo significa-

tivas en las variables equilibrio y capacidad funcional (2MSP) siendo mejores los resultados en cuanto a equilibrio en el grupo de ejercicios de resistencia y mejores en cuanto a capacidad funcional en el grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento.

Tabla 5. Valores pre post intervención de estado físico

Variable	Grupo control (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	Grupo de ejercicios de resistencia (n=30)	Diferencia de medias (95% IC)	Valor de p	F
Dinamometría mano derecha	239,78± 96,58	35,77 (18,35, 53,19)	<0,001**	226,18±72,01 236,13±70,38	-9,95(- 21,34, 1,44)	0,084	269,93±102,20 272,11±90,47	-2,18(- 17,93, 13,56)	0,776	4,832* ^b
Equilibrio monopedal derecha	120,45± 51,93	18,99 (5,24, 32,74)	0,008*	115,16±33,57 128,77±25,36	-13,61(- 25,91, -1,31)	0,032*	112,49±30,65 143,65±36,35	-31,17(- 50,26, -12,08)	0,003*	8,425* _{a,b}
Pre	101,46±									
Post	55,53									
Equilibrio monopedal derecha	7,74± 14,68	4,34 (0,11, 8,58)	0,045*	7,67±6,93 8,71±12,16	-1,05(-7,12, 5,03)	0,723	6,78±10,23 24,22±12,88	-17,43(- 22,11, -12,76)	<0,001**	35,424* ^{b,c}
Pre	3,40±									
Post	3,77									

Equilibrio mono-podal izquierda	5,97± 11,58 4,66± 6,10	,32 (-1,23, 3,86)	0,301	4,81±4,06 5,91±7,01	-1,10(-4,97, 2,77)	0,562	7,35±10,93 19,13±12,82	-11,57(- 16,04, -7,09)	<0,001**	22,208* ^{b,c}
2MSP	25,26±									
Pre	19,8									
Post	27,32± 21,94	-2,06 (-7,06, 2,93)	0,405	31,00±8,23 64,91±23,69	-33,90(- 44,86, -22,95)	<0,001**	27,57±14,23 27,86±8,19	-0,29(11,38, -0,06)	0,954	21,007* ^{a,c}
30 s STS	5,60± 2,07									
Pre	17,60±	-12,00	0,075	5,31±1,38	-2,15(-4,79, ,478)	0,100	6,20±2,82	-1,95(-3,87, -0,027)	0,047*	3,150
Post	11,55	(-25,91, 1,91)		7,46±4,48			8,15±4,43			

2MSP: test de los dos minutos en el sitio; 30sSTS: test de levantarse y sentarse en 30 segundos; p<0.05*; p<0.001**; a: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento; b: diferencias significativas entre grupo control y Grupo de ejercicios de resistencia; c: diferencias significativas entre Grupo de control respiratorio + ejercicios de rango de movimiento y Grupo de ejercicios de resistencia.

Discusión

El objetivo de este estudio era evaluar la repercusión de diferentes intervenciones de fisioterapia sobre el estado de salud percibido y sobre el estado físico en pacientes con EPOC durante la hospitalización por exacerbación aguda. Nuestros resultados muestran que una intervención de fisioterapia adicional al tratamiento médico estándar en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC mejora significativamente el estado de salud percibido y el estado físico de estos pacientes al compararlos con el grupo que recibe únicamente el tratamiento médico estándar.

Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que compara la repercusión de diferentes intervenciones de fisioterapia en el estado de salud percibido y el estado físico de los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC.

Estudios previos³⁵⁻³⁸ manifiestan que la rehabilitación pulmonar podría tener un papel fundamental en el periodo cercano a las exacerbaciones en los pacientes con EPOC ya que combina varias intervenciones que mejoran el estado de salud, y el pronóstico como son la realización de ejercicio físico, terapia de deshabituación tabáquica, educación, apoyo social y psicológico). Existe suficiente evidencia que afirma que la rehabilitación pulmonar mejora la capacidad al ejercicio³⁹ en pacientes con EPOC estable y es costo-eficaz.³⁶ En la reciente revisión de Puhan y cols.⁴⁰ se muestran los resultados de las distintas intervenciones de fisioterapia que se han llevado a cabo en el periodo cercano a la exacerbación (tras la exacerbación o iniciando el tratamiento durante la exacerbación y continuándolo en el domicilio) en nuestro caso, las intervenciones de fisioterapia se han llevado a cabo durante el periodo de hospitalización de los pacientes.

Según la revisión de Puhan y cols.⁴⁰ en 12 estudios los pacientes comenzaron la rehabilitación entre el segundo y el octavo día de la hos-

pitalización y algunos de ellos lo continuaron después de la exacerbación; en el estudio de Carr y cols.⁴¹ los pacientes llevaron a cabo un programa de rehabilitación ambulatorio; en otros 6 estudios la fisioterapia se inició después de la exacerbación y finalmente en el estudio de Murphy y cols.⁴² iniciaron el programa de fisioterapia a domicilio justo después de la exacerbación.

Estado de salud percibido

Los principales hallazgos en nuestra investigación sugieren que el estado de salud percibido mejoró en todos los grupos de intervención; sin embargo la magnitud de los beneficios es marcadamente mayor en los grupos que recibieron fisioterapia añadida al tratamiento estándar. El estudio de Bourbeau y cols.⁴³ reveló que los pacientes con EPOC sufren un deterioro clínicamente significativo del estado de salud durante la exacerbación. Esto se mostró en un incremento ≥ 4 en la subescala impacto del Cuestionario Respiratorio de Saint George, que persistió durante la primera semana en más de la mitad de los pacientes y en un tercio de ellos durante la segunda semana.

Nuestros hallazgos han mostrado un incremento de -28,33 puntos en la EVA del EQ-5D después del tratamiento en el grupo de ejercicios respiratorios + ejercicios de rango de movimiento. Esta mejora fue similar a la encontrada en el grupo de ejercicios de resistencia (-32,14 puntos) por el contrario en el grupo control la mejora fue menor (-13,44 puntos). El incremento en los grupos estuvo por encima de la mínima diferencia clínicamente significativa para la EVA del EQ-5D (10 puntos) pero fue marcadamente mayor en los grupos que recibieron fisioterapia adicionalmente al tratamiento estándar.

Nuestros resultados son consistentes con los de autores como Murphy y cols.⁴² que evalúan los efectos de un programa a domicilio supervisado inmediatamente después del alta por una exacerbación aguda de EPOC. En el estudio de Murphy y cols.⁴² se muestra una me-

jora significativa en el EQ-5D en el grupo de ejercicio desde el inicio a la evaluación post intervención ($p < 0,05$) y un ligero descenso no significativo en el grupo control. Incluso si está en línea con nuestros resultados, nuestras mejoras en el EQ-5D son mayores, y nuestro tiempo de intervención es infinitamente menor.

En la reciente revisión y metanálisis llevado a cabo por Mette Rugberg y cols.⁴⁴ se mostró una mejora significativa del estado de salud evaluado inmediatamente después de la intervención en pacientes con EPOC estable y síntomas leves. En esta línea, nuestros resultados han mostrado beneficios significativos de las diferentes modalidades de fisioterapia en el estado de salud en pacientes con exacerbación aguda de EPOC.

Por el contrario, el estudio de Kruis y cols.⁴⁵ encontró que un programa de atención primaria del paciente con EPOC no tuvo efectos sobre la calidad de vida. Los autores refirieron que las causas de los resultados negativos podrían ser la baja intensidad y la no supervisión de la intervención.

Nuestros resultados sugieren que las intervenciones de fisioterapia añadidas al tratamiento estándar aceleran la recuperación del estado de salud y deberían ser incluidas en el manejo de los pacientes con exacerbación aguda de EPOC. Este estudio destaca la importancia del tratamiento multidisciplinar para mejorar el estado de salud percibido de los pacientes durante la hospitalización.

Estado físico

Los principales hallazgos en nuestros resultados sugieren que el estado físico mejoró significativamente en los grupos que recibieron una intervención de fisioterapia añadida al tratamiento estándar mientras que el grupo que recibió únicamente el tratamiento estándar sufrió un deterioro significativo de la fuerza muscular periférica y del equilibrio.

Existe mucha heterogeneidad entre los distintos estudios encontrados en la bibliografía, sin embargo, la mayoría de ellos mostraron efectos positivos de la rehabilitación pulmonar en el periodo cercano a la exacerbación aguda de EPOC.

La evidencia⁴⁰ muestra que en los programas de fisioterapia en el periodo cercano a la exacerbación la capacidad al ejercicio medida con el test 6 minutos marcha mejoró de media 62 metros, y la evaluada con el shuttle test mejoró en 48 metros, estos resultados no mostraron ser significativos. En otro estudio en que se utilizó el test 3 minutos marcha la distancia recorrida aumentó más en el grupo que realizó ejercicio de baja intensidad que en el grupo control y que el grupo que realizó ejercicio de alta intensidad, pero las diferencias no fueron significativas.⁴⁶

Nuestros resultados están en línea con los obtenidos por estudios previos, sin embargo, nuestra intervención si generó cambios significativos en la capacidad al ejercicio en los dos grupos que recibieron fisioterapia ($p < 0,05$). Además de la capacidad funcional, en nuestros resultados se ha encontrado una mejora en la fuerza de muscular, y en el equilibrio significativamente mayor en los grupos que reciben la intervención fisioterápica adicional.

En la revisión de Puhan y cols.⁴⁰ se mostró que en la mayoría de los estudios llevados a cabo en el periodo cercano a la exacerbación no se observaron eventos adversos en los pacientes durante el desarrollo de las sesiones de fisioterapia, excepto en el caso de Tang y cols.⁴⁶ en que uno de los pacientes se sintió mal, pero los síntomas se resolvieron en la siguiente hora, y el paciente pudo continuar el programa de fisioterapia. En nuestro caso, los pacientes no manifestaron efectos adversos durante ni tras las sesiones de fisioterapia.

Los hallazgos generales sugieren que la fisioterapia añadida al tratamiento estándar llevada a cabo en el hospital durante la exacer-

bación aguda es beneficiosa para los pacientes hospitalizados con EPOC.

Limitaciones y fortalezas

Una limitación de este estudio es la falta de seguimiento de los pacientes al alta hospitalaria. Una de las fortalezas del estudio es la existencia de tres grupos diferentes de tratamiento, y el breve periodo de intervención con beneficios significativos para los pacientes con EPOC.

Conclusiones

Una intervención de fisioterapia añadida al tratamiento médico estándar en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC consigue una mejora mayor en el estado de salud percibido, el estado físico y funcional que la prescripción del tratamiento médico estándar solo.

En conclusión, los programas de fisioterapia de corta duración añadidos al tratamiento médico estándar parecen ser útiles en el manejo del paciente con exacerbación aguda de EPOC.

Referencias

1. Puhan MA, Schunemann HJ, Frey M, Scharplatz M, Bachmann LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax*. 2005;60(5):367–375.
2. Wedzicha JA, Donaldson GC. Exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 2003;48(12):1204–1213. discussion 1213–1205.

3. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, Kasran A, Gayan-Ramirez G, Bogaerts P, et al. Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised patients with COPD and its relationship with CXCL8 and IGF-I. *Thorax*. 2003;58(9):752–756.
4. Decramer M, Lacquet LM, Fagard R, Rogiers P. Corticosteroids contribute to muscle weakness in chronic airflow obstruction. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:11-16.
5. Burgel PR, Escamilla R, Perez T, Carré P, Caillaud D, Chanez P, et al. Impact of comorbidities on COPD specific health-related quality of life. *Respir Med* 2013 ;107(2):233–241.
6. Weldam SW, Lammers JW, Decates RL, Schuurmans MJ. Daily activities and health-related quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: Psychological determinants: A cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11:190.
7. Popa-Velea O, Purcarea VL. Psychological factors mediating health-related quality of life in COPD. *J Med Life*. 2014;7(1):100-3.
8. Guyatt GH, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann Intern Med*. 1993;118(8):622-9.
9. Ekici A, Bulcun E, Karakoc T, Senturk E, Ekici M. Factors Associated With Quality of Life in Subjects With Stable COPD. *Respir Care*. 2015 ;60(11):1585-91.
10. Patrick DL, Deyo RA. Generic and disease-specific measures in assessing health status and quality of life. *Med Care*. 1989;27(3 Suppl):S217-32.
11. Zwerink M, van der Palen J, van der Valk P, Brusse-Keizer M, Effing T. Relationship between daily physical activity and exercise capacity in patients with COPD. *Respir Med*. 2013; 107(2):242-8.

12. Burtin C, Saey D, Saglam M, Langer D, Gosselink R, Janssens W, et al. Effectiveness of exercise training in patients with COPD: the role of muscle fatigue. *Eur Respir J*. 2012; 40(2):338-44.
13. 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(11):1799-807.
14. Lacasse Y, Goldstein RS, Wong E, King D, Cook DJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 1996;348(9035):1115-9.
15. Goldstein RS, Gort EH, Guyatt GH, Avendano MA, Guyatt GH. Randomised controlled trial of respiratory rehabilitation. *Lancet*. 1994;344(8934):1394-7.
16. Man WD, Polkey MI, Donaldson N, Gray BJ, Moxham J. Community pulmonary rehabilitation after hospitalization for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: randomized controlled study. *BMJ* 2004;329:1209-11.
17. Ali MS, Talwar D, Jain SK. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2014;56(1):13-9.
18. Spruit MA. Enhanced physiotherapy management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis*. 2005;2(3):117-119.
19. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMC Med* 2010;8(1):18.

20. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005;26(2):319-338.
21. Garcia-Rio F, Calle M, Burgos F, Casan P, Del campo F, Galdiz JB, et al. Spirometry. *ArchBronconeumol*. 2013; 49 : 388-401.
22. Borg GAV. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81.
23. Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand* 1983;67:361–370.
24. Mahoney FI. Functional evaluation: the Barthel index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
25. Ferrer M, Alonso J, Prieto L, Plaza V, Monsó E, Marrades R, et al. Validity and reliability of the St George's Respiratory Questionnaire after adaptation to a different language and culture: the Spanish example. *Eur Respir J*. 1996;9(6):1160-6.
26. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83.
27. Anon. EuroQol—a new facility for the measurement of health-related quality of life. The EuroQol Group. *Health Policy* 1990;16:199-208.
28. Luo N, Johnson J, Coons S. Using instrument-defined health state transitions to estimate minimally important differences for four preference-based health-related quality of life instruments. *Med Care* 2010, 48:365-371.
29. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T, Toyama Y. One-leg standing test for elderly populations. *J Orthop Sci* 2009;14(5):675- 685.

30. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional fitness of older adults. *J Active Aging* 2002;24-30. <http://www.dsnm.univr.it/documenti/Occorrenzalns/matdid/matdid182478.pdf>. Accessed August 19, 2016.
31. Jones CJ, Rikli RE, Manga WC. A 30-s Chair-banco de pruebas para medir la fuerza del tren inferior en la Comunidad que residen adultos mayores . *J de Envejecimiento y Actividad Física* , 2000; 8: 85
32. Valenza MC, Valenza-Peña G, Torres-Sánchez I, González-Jiménez E, Conde-Valero A, Valenza-Demet G. Effectiveness of controlled breathing techniques on anxiety and depression in hospitalized patients with COPD: a randomized clinical Trial. *Respir Care*. 2014;59(2):209-15.
33. DiNubile NA. Strength training. *Clin Sports Med* 1991;10:33-62.
34. Emerenziani GP, Migliaccio S, Gallotta MC, Lenzi A, Baldari C, Guidetti L. Physical exercise intensity prescription to improve health and fitness in overweight and obese subjects: A review of the literature. *Health* 2013; 5(6A):2.
35. British Thoracic Society Pulmonary Rehabilitation Guideline Group. BTS guideline on pulmonary rehabilitation in adults. *Thorax* 2013;68:S2.
36. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13–e64.
37. Maddocks M, Kon SS, Singh SJ, Man WD. Rehabilitation following hospitalization in patients with COPD: can it reduce readmissions?. *Respirology* 2015;20(3):395-404.

38. Puhan MA, Lareau SC. Evidence-based outcomes from pulmonary rehabilitation in the chronic obstructive pulmonary disease patient. *Clin Chest Med*. 2014 Jun;35(2):295-301.

39. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(2):CD003793.

40. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;(10):CD005305.

41. Carr SJ, Hill K, Brooks D, Goldstein RS. Pulmonary rehabilitation after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in patients who previously completed a pulmonary rehabilitation program. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2009;29(5):318-24.

42. Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respir Med*. 2005;99(10):1297-302.

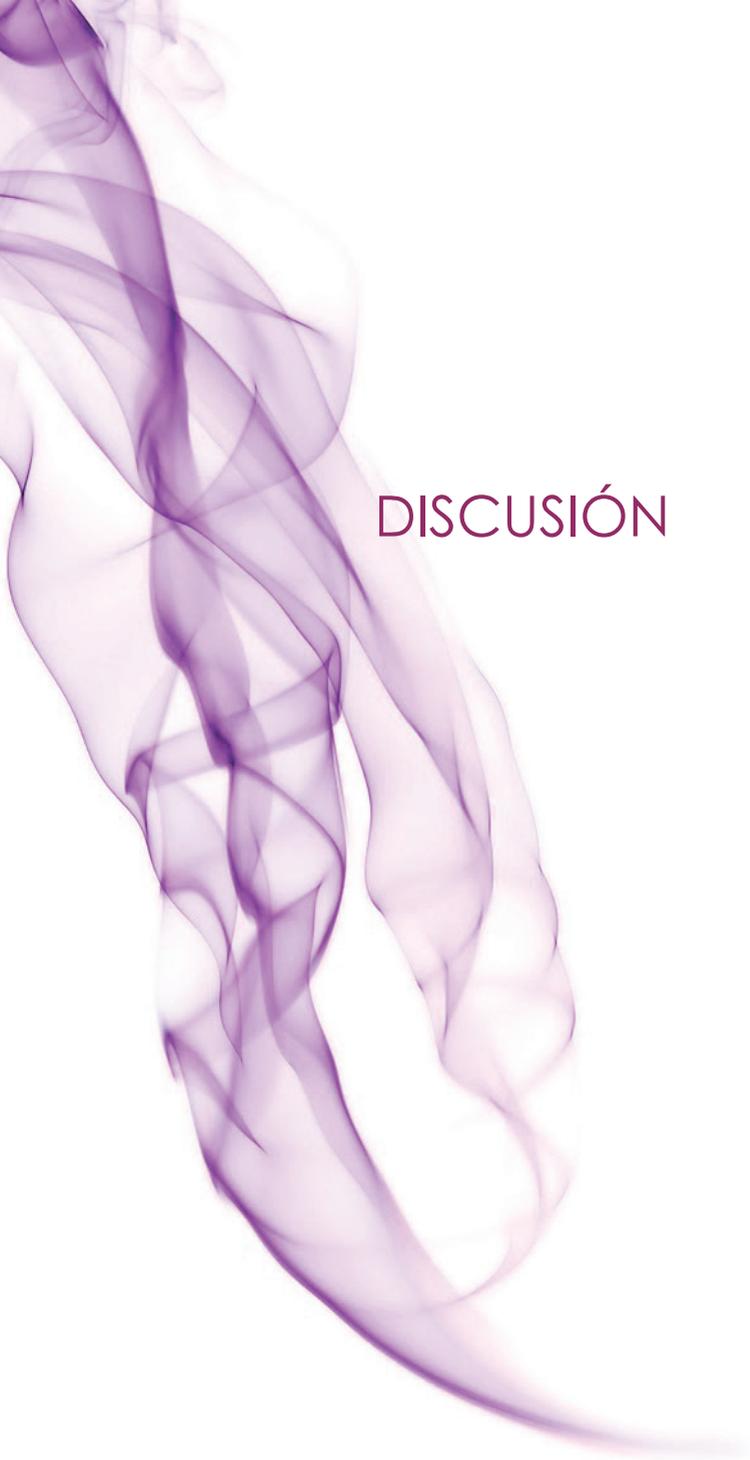
43. Bourbeau J, Ford G, Zackon H, Pinsky N, Lee J, Ruberto G. Impact on patients' health status following early identification of a COPD exacerbation. *Eur Respir J*. 2007 ;30(5):907-13.

44. Rugbjerg M, Iepsen UW, Jørgensen KJ, Lange P. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in COPD with mild symptoms: a systematic review with meta-analyses. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015; 10: 791-801.

45. Kruis AL, Boland MR, Assendelft WJ, Gussekloo J, Tsiachristas A, Stijnen T, et al. Effectiveness of integrated disease management for pri-

mary care chronic obstructive pulmonary disease patients: results of cluster randomised trial. *BMJ*. 2014; 349():g5392.

46. Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, Taylor NF. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2012;32(3):163-9.



DISCUSIÓN

Discusión

El objetivo principal de esta tesis doctoral era valorar la efectividad de la fisioterapia durante el período hospitalario en pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC.

Revisión de la literatura de la fisioterapia en exacerbación aguda de EPOC

Existen distintas modalidades de fisioterapia que pueden ser incluidas en el tratamiento del paciente con exacerbación aguda de EPOC entre las que se incluyen sesiones de ejercicio con actividad aeróbica o de resistencia,^{1,2} espiración lenta total a glotis abierta en decúbito lateral (ELTGOL),³ presión espiratoria positiva (PEP),⁴ ventilación percusiva intrapulmonar,⁵ electroestimulación muscular,^{6,7} terapia manual del tórax y técnicas respiratorias de ciclo activo,⁸⁻¹⁰ programa de control respiratorio,¹¹ y fisioterapia estándar¹² (sin especificar). La amplia variedad de medidas de evaluación y de tipos de intervención hace difícil la comparación de los resultados de los distintos estudios pero todos ellos consiguieron mejoras en el estado funcional de los pacientes.

Perfil clínico de los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC

El análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC muestra que los grupos generados a partir de las variables sexo, severidad, índice de masa corporal y fragilidad son significativamente distintos entre ellos en cuanto a características clínicas, variables percibidas y físicas

En relación a estos resultados, podrían diseñarse intervenciones específicas dirigidas a la sintomatología y características clínicas de estos grupos de pacientes.

Efectos de la estancia hospitalaria en los pacientes con exacerbación aguda de EPOC

Estudios previos¹³⁻¹⁵ han descrito el deterioro causado por la EPOC. Spruit y cols.¹⁶ encontraron que los pacientes con EPOC tenían significativamente menor fuerza muscular durante la exacerbación al comparados con sujetos en situación estable. Nuestros resultados muestran que los pacientes que sufren una hospitalización por exacerbación aguda de EPOC sufren un deterioro físico y funcional durante la estancia hospitalaria, que persiste e incluso aumenta cuando se evalúa a los pacientes al mes del alta.

Efectividad de la fisioterapia durante la exacerbación aguda de EPOC

Para evitar este deterioro de las capacidades de los pacientes con EPOC durante la hospitalización en esta tesis se proponen distintas intervenciones de fisioterapia añadidas al tratamiento médico estándar. Los resultados de este estudio apoyan la eficacia de la fisioterapia para mejorar el estado de los pacientes con EPOC. Los pacientes han recibido distintas intervenciones de fisioterapia durante el periodo de hospitalización por exacerbación aguda que han mostrado un efecto beneficioso sobre el estado de salud percibido, el estado físico y funcional de los pacientes con exacerbación aguda de EPOC. Consiguiendo resultados significativos en los valores de capacidad funcional que según la reciente revisión de Puhan y cols.¹⁷ habían mostrado mejorar en estudios previos que realizaban intervenciones durante el periodo cercano a la exacerbación aguda pero que no habían conseguido resultados significativos.

Adicionalmente, nuestra intervención es breve, solo durante la estancia hospitalaria consiguiendo cambios significativos en un corto periodo de tiempo para un paciente en situación aguda. Estudios previos han realizado distintas propuestas de rehabilitación durante los

periodos cercanos a la estancia hospitalaria por exacerbación, incluyéndose entre ellos estudios¹⁸⁻²² en los que los pacientes comenzaron la rehabilitación entre el segundo y el octavo día de la hospitalización y algunos de ellos lo continuaron después de la exacerbación; en el estudio de Carr y cols.²³ los pacientes llevaron a cabo un programa de rehabilitación ambulatorio; en otros estudios²⁴⁻²⁷ la fisioterapia se inició después de la exacerbación y finalmente en el estudio de Murphy y cols.²⁸ iniciaron el programa de fisioterapia a domicilio justo después de la exacerbación.

Referencias

1. Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, Taylor NF. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2012;32(3):163-9.

2. Troosters T, Probst VS, Crul T, Pitta F, Gayan-Ramirez G, Decramer M, et al. Resistance training prevents deterioration in quadriceps muscle function during acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010;181(10):1072-7.

3. Kodric M, Garuti G, Colomban M, Russi B, Porta RD, Lusuardi M, et al. The effectiveness of a bronchial drainage technique (ELTGOL) in COPD exacerbations. *Respirology.* 2009;14(3):424-8.

4. Osadnik CR, McDonald CF, Miller BR, Hill CJ, Tarrant B, Steward R, et al. The effect of positive expiratory pressure (PEP) therapy on symptoms, quality of life and incidence of re-exacerbation in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a multicentre, randomised controlled trial. *Thorax.* 2014;69(2):137-43.

5. Ides K, Vos W, De Backer L, Vissers D, Claes R, Leemans G, et al. Acute effects of intrapulmonary percussive ventilation in COPD patients assessed by using conventional outcome parameters and a no-

vel computational fluid dynamics technique. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2011;7:667-71.

6. Giavedoni S, Deans A, McCaughey P, Drost E, MacNee W, Rabinovich RA. Neuromuscular electrical stimulation prevents muscle function deterioration in exacerbated COPD: A pilot study. *Respir Med.* 2012;106(10):1429-34.

7. Meglic U, Sorli J, Kosnik M, Lainscak M. Feasibility of transcutaneous electrical muscle stimulation in acute exacerbation of COPD. *Wien Klin Wochenschr.* 2011;123(11-12):384-7.

8. Cross J, Elender F, Barton G, Iark A, Shepstone L, Blyth A, et al; MATREX Research Group. A randomised controlled equivalence trial to determine the effectiveness and cost-utility of manual chest physiotherapy techniques in the management of exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (MATREX). *Health Technol Assess.* 2010;14(23):1-147,iii-iv.

9. Cross JL, Elender F, Barton G, Clark A, Shepstone L, Blyth A, et al. Evaluation of the effectiveness of manual chest physiotherapy techniques on quality of life at six months post exacerbation of COPD (MATREX): a randomised controlled equivalence trial. *BMC Pulm Med.* 2012;12:33.

10. Kurzaj M, Wierzejski W, Dor A, Stawska J, Rozek K. The impact of specialized physiotherapy methods on BODE index in COPD patients during hospitalization. *Adv Clin Exp Med.* 2013;22(5):721-30.

11. Valenza MC, Valenza-Peña G, Torres-Sánchez I, González-Jiménez E, Conde-Valero A, Valenza-Demet G. Effectiveness of controlled breathing techniques on anxiety and depression in hospitalized patients with COPD: a randomized clinical Trial. *Respir Care.* 2014;59(2):209-15.

12. Babu AS, Noone MS, Haneef M, Samuel P. The effects of 'on-

call/out of hours' physical therapy in acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010;24(9):802-9.

13. Viegi G, Pistelli F, Sherrill DL, Maio S, Baldacci S, Carrozzi L. Definition, epidemiology and natural history of COPD. *Eur Respir J* 2007;30(5):993-1013.

14. Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. Longitudinal deteriorations in patient reported outcomes in patients with COPD. *Respir Med* 2007;101(1):146-153

15. Peruzza S, Sergi G, Vianello A, Pisent C, Tiozzo F, Manzan A, Coin A, Inelmen EM, Enzi G. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in elderly subjects: impact on functional status and quality of life. *Respir Med* 2003;97(6):612-617.

16. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, Kasran A, Gayan-Ramirez G, Bogaerts P, et al. Muscle force during an acute exacerbation in hospitalised COPD patients and its relationship with CXCL8 and IGF-1. *Thorax* 2003;58(9):752-756.

17. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(10):CD005305.

18. 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. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2003;59(1):44-51.

19. Borges RC, Carvalho CR. Impact of resistance training in chronic obstructive pulmonary disease patients during periods of acute exacerbation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(9):1638-45.

20. Eaton T, Young P, Fergusson W, Moodie L, Zeng I, O'Kane F, et al. Does early pulmonary rehabilitation reduce acute health-care utilization in COPD patients admitted with an exacerbation? A randomi-

zed controlled study. *Respirology* 2009;14(2):230-8.

21. 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.

22. He M, Yu S, Wang L, Lv H, Qiu Z. Efficiency and safety of pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Monit.* 2015;21:806-12.

23. Carr SJ, Hill K, Brooks D, Goldstein RS. Pulmonary rehabilitation after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in patients who previously completed a pulmonary rehabilitation program. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2009;29(5):318-24.

24. Ko FW, Dai DL, Ngai J, Tung A, Ng S, Lai K, et al. Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD. *Respirology* 2011;16(4):617-24.

25. Ko FW, Cheung NK, Rainer TH, Lum C, Wong I, Hui DS. Comprehensive care programme for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2017;72(2):122-128.

26. Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, Ward K, Creasey J, Steier JS, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD. *Thorax* 2010;65(5):423-8.

27. Troosters T, Gosselink R, De Paepe K, Decramer M. Pulmonary rehabilitation improves survival in COPD patients with a recent severe acute exacerbation. *Respir Res.* 2005; 6(1): 54.

28. Murphy N, Bell C, Costello RW. Extending a home from hospital care programme for COPD exacerbations to include pulmonary rehabilitation. *Respir Med.* 2005;99(10):1297-302.



CONCLUSIONES
CONCLUSIONS

Conclusiones

Conclusiones específicas

- Las diferentes modalidades de fisioterapia analizadas en esta revisión (fisioterapia del tórax, reeducación ventilatoria, ejercicio físico y electroestimulación) mostraron mejorar significativamente el estado funcional en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC (Experimento 1).
- El análisis del perfil clínico de los pacientes ingresados por exacerbación aguda de EPOC muestra que los grupos generados con las variables sexo, severidad, IMC y fragilidad son significativamente distintos en cuanto a características clínicas, variables percibidas y físicas en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC (Experimento 2).
- La hospitalización implica un deterioro físico y funcional, incluyendo un deterioro de la fuerza muscular y del equilibrio postural en los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC severos; este deterioro aumenta entre el alta y el seguimiento al mes del alta (Experimento 3).
- Una intervención de fisioterapia añadida al tratamiento médico estándar en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC consigue una mejora mayor en el estado de salud percibido, el estado físico y funcional que la prescripción del tratamiento médico estándar solo. (Experimento 4).

Conclusión general

Los pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC sufren un deterioro de su estado físico y funcional durante su estancia hospitalaria que persiste un mes después del alta; la aplicación de una intervención de fisioterapia mejora el estado de salud percibido, el estado físico y funcional de estos pacientes.

Conclusions

Specific conclusions

- Different modalities of physiotherapy analyzed in this review (manual chest therapy, control breathing training, physical exercise and electrical stimulation) show a significant improvement on functional status in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD (Experiment 1).

- The analysis of the clinical profile of patients admitted due to acute exacerbation of COPD shows that the groups generated by sex, severity, body mass index and frailty are significantly different in terms of clinical characteristics, perceived and physical variables in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD (experiment 2).

- Hospitalization in patients hospitalized due to acute exacerbation of severe COPD implies a deterioration of physical and functional status, including a deterioration of muscle strength and postural balance; This deterioration increases between discharge and one month follow-up (experiment 3).

- A physical therapy intervention added to standard medical care in patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD achieves greater improvement in perceived health status, physical and functional status than the prescription of standard medical care alone (Experiment 4).

General conclusion

Patients hospitalized due to acute exacerbation of COPD suffer a deterioration in their physical and functional status during the hospitalization, that impairment persists at one month follow-up of discharge; a physical therapy intervention improves the perceived health status, physical and functional status of COPD patients.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA RELACIONADA

Artículos

Torres-Sánchez I, Cruz-Ramírez R, Cabrera-Martos I, Díaz-Pelegrina A, Valenza MC. Results of physiotherapy treatments in exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: a systematic review. Aceptado para su publicación en *Physiotherapy Canada*. Factor de impacto (2015):0.614. Ranking de la revista: *Rehabilitation* 57/65 Q4. DOI: <http://dx.doi.org/10.3138/ptc.2015-78>. Journal ISSN: 0300-0508 (Print), 1708-8313 (Electronic)

López-Torres I, Torres-Sánchez I, Martín-Salvador A, Rodríguez-Alzuela E, Ortíz-Rubio A, Valenza MC. Deterioro cognitivo, estado nutricional y perfil clínico en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Cognitive impairment, nutritional status and clinical profile in chronic obstructive pulmonary disease. *Nutr Hosp*. 2014 Nov 1;30(5):1152-9. doi: 10.3305/nh.2014.30.5.7762. Impact Factor (2014): 1.040; Ranking de la revista: *Nutrition & Dietetics* 64/77; Cuartil 4. ISSN 0212-1611

Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, González-Jiménez E, Muñoz-Casaubon T. Physical Activity as a Predictor of Absence of Frailty in Subjects With Stable COPD and COPD Exacerbation. *Respir Care*. 2016 Feb;61(2):212-9. doi: 10.4187/respcare.04118. Epub 2015 Nov 3. Impact Factor (2015): 1.922; Ranking de la revista: *Respiratory system* 38/58; Cuartil 3. Print ISSN: 0020-1324 Online ISSN: 1943-3654.

López-Torres I, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Moreno-Ramírez MP. Changes in Cognitive Status in COPD Patients Across Clinical Stages. *COPD*. 2016 Jun;13(3):327-32. doi: 10.3109/15412555.2015.1081883. Epub 2015 Dec 14. Factor de impacto (2015): 2.160. Ranking de la revista: *Respiratory System* 34/58. Cuartil 3. Journal ISSN: 1541-2555 (Print), 1541-2563 (Electronic)

Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Díaz-Pelegrina A, Valenza-Demet

G, Moreno-Ramírez MP, Valenza MC. Physical and Functional Impairment During and After Hospitalization in Patients With Severe COPD Exacerbation. *Respir Care*. 2016 Oct 4. pii: respcare.04597. Impact Factor (2015): 1.922; Ranking de la revista: *Respiratory system* 38/58; Cuartil 3. Print ISSN: 0020-1324 Online ISSN: 1943-3654.

Torres-Sánchez I, Valenza MC, Sáez-Roca G, Cabrera-Martos I, López-Torres I, Rodríguez-Torres J. Results of a multimodal program during hospitalization in obese COPD exacerbated patients. *COPD*. 2016 Feb;13(1):19-25. doi: 10.3109/15412555.2015.1043428. Epub 2015 Sep 29. Factor de impacto (2015): 2.160. Ranking de la revista: *Respiratory System* 34/58. Cuartil 3. Journal ISSN: 1541-2555 (Print), 1541-2563 (Electronic)

Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cabrera-Martos I, López-Torres I, Benítez-Feliponi A, Conde-Valero A. Effects of an exercise intervention in frail older patients with chronic obstructive pulmonary disease hospitalized due to an exacerbation: a randomized controlled trial. *COPD*. 2016 Aug 11:1-6. Factor de impacto (2015): 2.160. Ranking de la revista: *Respiratory System* 34/58. Cuartil 3. Journal ISSN: 1541-2555 (Print), 1541-2563 (Electronic)

Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cebrià i Iranzo MA, López-López L, Moreno-Ramírez MP, Ortíz-Rubio A. Effects of different physical therapy programs on perceived health status in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomised clinical trial. Enviado para su publicación a *Disability and Rehabilitation*. Q1

Comunicaciones presentadas en congresos

Sleep disturbances in COPD patients with acute exacerbation. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Flores-Barba MJ, Valenza-Demet G, Valenza-Peña G. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Barcelona, Spain, 7-11 September 2013. Published in *Eur Respir J* 2013;

42: Suppl. 57, 276s. Impact Factor (2013): 7.125; Ranking de la revista: Respiratory system 4/54; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Sleep pattern, quality and sleepiness among patients with exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. Gallego-Ariza B, Torres-ánchez I, Flores-Barba M, Cabrera-Martos I, Correa-Toledo A, Valenza M. Presented in The 5th World Congress on Sleep Medicine September 28 -October 2, 2013 Valencia, Spain. Published in Sleep Medicine 14S (2013) e64 <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2013.11.120>. Impact Factor (2013): 3.100; Ranking de la revista: Neurology 56/194; Cuartil 2

Lower limb strength and postural steadiness are related to COPD severity. Torres-Sánchez I, Cerón-Lorente L, Merlos-Navarro S, Moreno-Ramírez P, Martín-Salvador A, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Munich, Germany, 6-10 September 2014. Published in Eur Respir J 2014; 44: Suppl. 58, 1278. Impact Factor (2014): 7.636; Ranking de la revista: Respiratory system 4/58; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Physical status and dependence levels in patients with COPD exacerbation. Moreno-Ramírez P, Torres-Sánchez I, Romero-Ortiz A, Gallego-Ariza B, Mateos-Toset S, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Munich, Germany, 6-10 September 2014. Published in Eur Respir J 2014; 44: Suppl. 58, 1276. Impact Factor (2014): 7.636; Ranking de la revista: Respiratory system 4/58; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Repercussion of cough in sleep quality in COPD exacerbation. Torres-Sánchez I, Ruiz-Sáez A, Casado-Moreno I, Gallego-Ariza B, Cabrera-Martos I, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Munich, Germany, 6-10 September 2014. Published in Eur Respir J 2014; 44: Suppl. 58, 1277. Impact Factor (2014): 7.636; Ranking de la revista: Respiratory system 4/58; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Cognitive impairment in patients hospitalized with acute COPD exacerbation. López-Torres I, Rodríguez-Alzuetas E, Martín-Salvador A, Torres-Sánchez I, Cerón-Lorente L, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Munich, Germany, 6-10 September 2014. Published in *Eur Respir J* 2014; 44: Suppl. 58, 3351. Impact Factor (2014): 7.636; Ranking de la revista: Respiratory system 4/58; Cuartil 1 / Poster Discussion

Nutritional status and physical impairment in patients with chronic respiratory disease. Martín-Salvador A, Torres-Sánchez I, Sáez-Roca G, Molina-Ocaña A, Elías-Bezares F, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Munich, Germany, 6-10 September 2014. Published in *Eur Respir J* 2014; 44: Suppl. 58, 1279. Impact Factor (2014): 7.636; Ranking de la revista: Respiratory system 4/58; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Changes in cognitive status during acute exacerbation of COPD. López-Torres I, Valenza MC, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Martín-Salvador A. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Amsterdam, Netherlands, 26-30 September 2015. Published in *Eur Respir J* 2015; 46: Suppl. 59: 3307 DOI: 10.1183/13993003.congress-2015.PA3307. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: Respiratory system 3/58; Cuartil 1 POSTER DISCUSSION.

Changes in cognitive status across clinical stages in COPD. López-Torres I, Valenza MC, Merlos-Navarro S, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Amsterdam, Netherlands, 26-30 September 2015. Published in *Eur Respir J* 2015; 46: Suppl. 59: 3308 DOI: 10.1183/13993003.congress-2015.PA3308. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: Respiratory system 3/58; Cuartil 1 POSTER DISCUSSION.

EPOC severo y desnutrición: efecto sobre la sintomatología y la función. López-López L, Torres-Sánchez I, Moreno Ramírez MP, Rodríguez-

Torres J, Valenza MC. Presentado en el I Congreso Internacional y VI Encuentros hispano-cubanos en Ciencias de la Salud, celebrado en Granada, los días 9 y 10 de marzo de 2016. Publicado en Libro de comunicaciones del I Congreso Internacional y VI Encuentros Hispano-Cubanos en Ciencias de la Salud. ISBN: 978-84-15450-25-2 , pg. 100-101.

Actividad física como predictor de fragilidad en pacientes con EPOC estable o exacerbado. Torres Sánchez I, Valenza MC, Díaz Pelegrina A, Rodríguez Torres J, López López L, Valenza Demet G. Presentada en el XVIII Congreso Nacional de Fisioterapia UCAM: Fisioterapia Cardiorrespiratoria. Celebrado los días 27 y 28 de abril de 2016, en Murcia.

Análisis por género del perfil clínico de los pacientes con exacerbación de EPOC. Torres Sánchez I, Rodríguez Sáez AM, Rodríguez Torres J, López López L, Díaz Pelegrina A, Valenza Demet G. Presentada en el XVIII Congreso Nacional de Fisioterapia UCAM: Fisioterapia Cardiorrespiratoria. Celebrado los días 27 y 28 de abril de 2016, en Murcia. ORAL

Estado nutricional y sintomatología al año en EPOC. Torres-Sánchez I, Merlos-Navarro S, Rodríguez-Morales S, Cebrià i Iranzo MA, Cabrera-Martos I, Valenza MC. Presentado el en 49º Congreso Nacional de SEPAR, celebrado en Granada del 10 al 13 de junio de 2016. Publicado en Arch Bronconeumol 2016;52 Supl C1:178-89. Impact Factor (2015): 1.771; Ranking de la revista: Respiratory system 41/58; Cuartil 3

Relación entre el estado nutricional y el estado físico en pacientes con exacerbación aguda de EPOC. Valenza MC, Torres Sánchez I, Ruiz Saez A, Cabrera Martos I, Díaz Pelegrina A, Valenza Demet G. Presentado el en 49º Congreso Nacional de SEPAR, celebrado en Granada del 10 al 13 de junio de 2016. Publicado en Arch Bronconeumol 2016;52 Supl C1:98-172. Impact Factor (2015): 1.771; Ranking de la revista: Respiratory system 41/58; Cuartil 3

Comparison of functionality and symptoms in COPD patients with

different nutritional status. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Del Corral-Núñez-Flores T, López-López L, Rodríguez-Torres J. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in London, United Kingdom, 3-7 September 2016. Published in *Eur Respir J* Sep 2016, 48 (suppl 60) PA4449; DOI: 10.1183/13993003.congress-2016.PA4449. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: Respiratory system 3/58; Cuartil 1. Thematic Poster Session

Perfil clínico y estado cognitivo en pacientes con EPOC. Torres Sánchez I, Iribar Ibabe C, Granados Santiago M, Casilda López J, Ortíz Rubio A, Valenza MC. Presentada en I Jornadas internacionales de actualización del conocimiento en Ciencias de la Salud. Celebradas el 20 de enero de 2017, en Granada

Inactivity During Hospitalization in COPD Acute Exacerbation. Valenza MC, Torres-Sánchez I, Valenza-Demet G, Cabrera-Martos I, Flores-Barba MJ, Acosta MA. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March 2014. Published in *Chest*. 2014 Mar 1; 145(3 Suppl):385A. doi: 10.1378/chest.1822986. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Functional Impact of Hospitalization on COPD. Valenza MC, Flores-Barba MJ, Valenza-Demet G, Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Ruiz-Saez A. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March 2014. Published in *Chest*. 2014 Mar 1;145(3 Suppl):384A. doi: 10.1378/chest.1823578. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Physical Repercussion of Hospitalization on COPD Subjects. Valenza MC, Flores-Barba MJ, Torres-Sánchez I, Valenza-Demet G, Cabrera-Martos I, Martin-Martin L. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March 2014. Published in *Chest*. 2014 Mar 1;145(3 Suppl):371A. doi: 10.1378/chest.1823608. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Impact of Hospital Stay in Fatigue in Patients Hospitalized Due to Acute Exacerbation of COPD. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Valenza-Demet G, Cabrera-Martos I, Flores-Barba MJ, Rodríguez-Rodríguez A. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March 2014. Published in *Chest*. 2014 Mar 1;145(3 Suppl):368A. doi: 10.1378/chest.1823484. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Niveles de funcionalidad en pacientes postexacerbación aguda de EPOC. Ocaña-Martín G, Moreno-Ramírez MP, Castellote-Caballero Y, Serrano-Guzmán M, Torres-Sánchez I, Orfíz-Rubio A, López-Torres I, Martín-Salvador A, Cabrera-Martos I, Valenza MC. Presentado en el II Congreso Internacional de Investigación en salud y envejecimiento, celebrado en la Universidad de Almería durante los días 2 y 3 de julio de 2015.

Independencia en las AVD en pacientes EPOC postexacerbación. Palomino-Sánchez C, Torres-Sánchez I, López-López L, Moreno-Ramírez MP, Cabrera-Martos I, Romero-Fernández R. Presentadas en las I Jornadas sobre Mayores dependientes, celebradas el 5 y 6 de noviembre de 2015, en Granada.

Physical therapy effects on psychological functions in patients with acute COPD exacerbation. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cabrera-Martos I, López-Pacheco ML, Valenza-Demet G. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Barcelona, Spain, 7-11 September 2013. Published in *Eur Respir J* 2013; 42: Suppl. 57, 275s. Impact Factor (2013): 7.125; Ranking de la revista: Respiratory system 4/54; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Quality of Life in Hospitalized Patients for Exacerbation of COPD Included in a Physical Therapy Program. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Valenza-Demet G, Cabrera-Martos I, Flores-Barba MJ, Ruíz-Sáez A. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March

2014. Published in Chest. 2014 Mar 1;145(3 Suppl):372A. doi: 10.1378/chest.1823625. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Effects of a Physical Therapy Program in Hospitalized COPD Patients Due to an Acute Exacerbation. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Valenza-Demet G, Cabrera-Martos I, Flores-Barba MJ, Rodríguez-Morales S. Presented in CHEST World Congress 2014. Madrid, 21-24 March 2014. Published in Chest. 2014 Mar 1;145(3 Suppl):369A. doi: 10.1378/chest.1823630. Impact Factor (2014): 7.483; Ranking de la revista: Respiratory system 5/58; Cuartil 1

Multimodal therapeutic program during hospitalization in obese COPD patients. Torres-Sánchez I, Cabrera-Martos I, Cruz-Rueda JJ, López-Torres I, Rodríguez-Torres J, Valenza MC. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in Amsterdam, Netherlands, 26-30 September 2015. Published in Eur Respir J 2015; 46: Suppl. 59: 3734 DOI: 10.1183/13993003.congress-2015.PA3734. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: Respiratory system 3/58; Cuartil 1 / Thematic Poster Session

Efectividad de la fisioterapia en pacientes con EPOC obesos hospitalizados. Torres Sánchez I, Ortíz Rubio A. Presentada en las II Jornadas Andaluzas de Atención Primaria organizadas por el ICPFA, celebradas en Granada el día 7 de noviembre de 2015

Efectividad de diferentes intervenciones de fisioterapia sobre el estado de salud percibido en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC. Torres Sánchez I, Rodríguez-Sáez AM, López-López L, Rodríguez-Torres J, Herrero-de la Torre AI, Valenza MC. Presentado en el I Congreso Internacional y VI Encuentros hispano-cubanos en Ciencias de la Salud, celebrado en Granada, los días 9 y 10 de marzo de 2016. Publicado en Libro de comunicaciones del I Congreso Inernacional y VI Encuentros Hispano-Cubanos en Ciencias de la Salud. ISBN: 978-84-15450-25-2 , pg. 132-133.

Efectos de dos intervenciones de fisioterapia sobre la disnea en pacientes con EPOC exacerbado. Torres Sánchez I, Valenza MC, Díaz Pelegrina A, Rodríguez Torres J, López López L, Valenza Demet G. Presentada en el XVIII Congreso Nacional de Fisioterapia UCAM: Fisioterapia Cardiorrespiratoria. Celebrado los días 27 y 28 de abril de 2016, en Murcia. ORAL

Repercussion of different physical therapy interventions on the perceived health status of AECOPD patients. Torres-Sánchez I, Valenza MC, Del Corral-Núñez-Flores T, Molina-Ocaña A, López-López L, Valenza-Demet G. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in London, United Kingdom, 3-7 September 2016. Published in *Eur Respir J Sep 2016*, 48 (suppl 60) PA4423; DOI: 10.1183/13993003.congress-2016.PA4423. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: *Respiratory system 3/58*; Cuartil 1. Thematic Poster Session

Results of an exercise intervention in frail older patients with acute exacerbation of COPD. Valenza MC, Torres-Sánchez I, Del Corral Núñez-Flores T, Díaz-Pelegrina A, Rodríguez-Torres J, Moreno-Ramírez MP. Presented in European Respiratory Society Annual Congress, in London, United Kingdom, 3-7 September 2016. Published in *Eur Respir J Sep 2016*, 48 (suppl 60) PA4425; DOI: 10.1183/13993003.congress-2016.PA4425. Impact Factor (2015): 8.332; Ranking de la revista: *Respiratory system 3/58*; Cuartil 1. Thematic Poster Session

Capítulo de libro

Torres-Sánchez I, Casilda-López J, Cabrera-Martos I, Valenza-Demet G, Souto-Gestal A, Valenza MC. Efectos de un programa de fisioterapia sobre la calidad de vida en pacientes hospitalizados por exacerbación aguda de EPOC. En: González-Cabanach R, Fernández-Cervantes R, Arce-Fernández R, Ferradás-Canedo MM, Freire-Rodríguez C. *Psicología y salud II: Salud física y mental*. GEU Editorial, 2014 p. 33-38. ISBN: 978-84-15953-46-3

Proyectos

Becaria por la Sociedad Española de Patología y Cirugía Torácica (SEPAR) en proyecto FisióEPOC. Fisioterapia en Exacerbación de EPOC. Código: SG/0300/13CO. Periodo de ejecución: 2013-2015. Coordinado por D^a Marie Carmen Valenza. Financiado por: Colegio andaluz de Fisioterapeutas. Presupuesto concedido: 2.904 euros.

Participación como investigador colaborador en el proyecto titulado: Intervención Terapéutica Durante la Exacerbación en Pacientes Obesos Con EPOC y Seguimiento Mediante App: Proyecto Pulmo-Active. Referencia: PI-370-2014. Duración: 2 años. Financiado por: Fundación Progreso y Salud (FPS) y Boehringer Ingelheim España, SA. Investigador principal: Marie Carmen Valenza. Presupuesto concedido: 26.028,07 €

Premios

Premio a la mejor comunicación oral. Efectos de dos intervenciones de fisioterapia sobre la disnea en pacientes con EPOC exacerbado. Torres Sánchez I, Valenza MC, Díaz Pelegrina A, Rodríguez Torres J, López López L, Valenza Demet G. Presentada en el XVIII Congreso Nacional de Fisioterapia UCAM: Fisioterapia Cardiorrespiratoria. Celebrado los días 27 y 28 de abril de 2016, en Murcia.

