



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Tratamiento de EPOC en paciente de
avanzada edad con factores de riesgo: a
propósito de un caso

Treatment of COPD in al elderly patient
with risk factors: regarding a case

Autor

Lucas Cantarero Pelegrín

Director/es

Sergio Hijazo Larrosa

Facultad de Ciencias de la Salud
Curso 2024-2025

Índice:

Índice:	1
Resumen:	2
Abstract:	3
Introducción:	4
Objetivos:	5
Material y Metodos:	6
Diseño del estudio:	6
Descripción del caso:	6
Resultados:	12
Discusión:	14
Conclusiones:	17
Bibliografía:	18
ANEXO 1: Procedimiento de la Espirometría	22
ANEXO 2: Prueba de marcha de los 6 minutos	24
ANEXO 3: Puntuaciones Cuestionario Respiratorio Saint George	25
ANEXO 4: Cronograma semanal	26

Resumen:

Introducción: La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una patología respiratoria progresiva y poco reversible, caracterizada por una obstrucción crónica del flujo aéreo. La fisioterapia respiratoria ayuda en el manejo de la sintomatología, ayudando a mejorar la capacidad funcional, la tolerancia al ejercicio, la calidad de vida y disminuir el progreso de la patología.

Objetivo: Diseñar y aplicar un plan de intervención fisioterapéutico individualizado en una paciente con EPOC moderada, evaluando su efectividad a través de pruebas funcionales y subjetivas.

Metodología: Es un estudio de caso clínico en una paciente de 67 años. Se realizaron valoraciones inicial y final mediante la toma de la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y tensión arterial basales, espirometría, prueba de marcha de 6 minutos y cuestionario respiratorio Saint George. La intervención incluyó 24 sesiones de rehabilitación respiratoria que incluyen el programa de educación, entrenamientos de resistencia/aeróbico y de fuerza de miembros superiores e inferiores y ejercicios respiratorios.

Resultados: Se observó una mejora en la percepción de la disnea y en los valores de la espirometría, incremento en los parámetros medidos en la prueba de marcha de 6 minutos, y una disminución en la puntuación del cuestionario respiratorio Saint George tras la realización del programa de tratamiento.

Conclusión: La intervención fisioterapéutica realizada resultó efectiva para mejorar la funcionalidad, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de la paciente.

Palabras clave: EPOC, rehabilitación respiratoria, disnea, calidad de vida, ejercicio terapéutico.

Abstract:

Introduction: Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is a progressive and poorly reversible respiratory pathology, characterized by chronic airflow obstruction. Respiratory physiotherapy assists in symptom management, helping to improve functional capacity, exercise tolerance, quality of life, and to slow pathology progression.

Objective: To design and implement an individualized physiotherapy intervention plan for a patient with moderate COPD, evaluating its effectiveness through functional and subjective assessments.

Methodology: Case study of a 67-year-old female patient. Initial and final assessments included resting heart rate, oxygen saturation, and blood pressure, spirometry, six-minute walking test, and the St. George's Respiratory Questionnaire. The intervention consisted of 24 sessions of respiratory rehabilitation, including an education program, aerobic/endurance and strength training for upper and lower limbs, and respiratory exercises.

Results: Improvements was observed in dyspnea perception and spirometry values, an increase in the parameters measured in the 6 minutes walking test, and a reduction in the St. George's Respiratory Questionnaire score after the completion of the treatment program.

Conclusion: The physiotherapy intervention was effective in improving the patient's functionality, exercise tolerance and quality of life.

Keywords: COPD, respiratory rehabilitation, dyspnea, quality of life, therapeutic exercise.

Introducción:

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una afección respiratoria progresiva, comúnmente infradiagnosticada ⁽¹⁾. Se caracteriza por la limitación crónica del flujo aéreo asociada a una respuesta inflamatoria anormal de las vías aéreas, debida a la exposición a partículas nocivas o gases, principalmente el humo del tabaco ^(1, 2).

Fisiopatológicamente se observa una respuesta inflamatoria de las vías aéreas y alvéolos, desencadenada por el desequilibrio proteasa/antiproteasa causando la destrucción del parénquima pulmonar y la hipersecreción de moco. Además, la inhibición de antiproteasas resulta en una broncoconstricción, edema de la mucosa que deriva en una limitación del flujo de aire. Asimismo, la sobretensión mecánica sobre los alvéolos conduce a la destrucción del tabique alveolar y el desarrollo de un enfisema progresivo^(3,4). Clínicamente, los síntomas más frecuentes de la EPOC incluyen disnea progresiva, tos crónica y expectoración persistente. La disnea se agrava con el ejercicio físico, pero puede llegar a causar una limitación funcional. Además pueden aparecer signos como sibilancias, tórax en tonel debido a la hiperinsuflación o activación de la musculatura respiratoria accesoria⁽³⁾.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la EPOC es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial solo por detrás de la enfermedad cardiovascular, el accidente cerebrovascular y el cáncer, afectando a millones de personas y suponiendo un problema importante para los sistemas de salud pública ⁽²⁾. En España mueren más de 18.000 personas al año según las estimaciones, situando a la EPOC como la quinta causa de mortalidad en varones y la séptima en mujeres. Estos datos sitúan a España en un nivel intermedio dentro de la Unión Europea ⁽⁵⁾.

Según el estudio de IBERPOC existe una prevalencia del 9,1 % de la población adulta, el 14,3 % de los varones y el 3,9 % de las mujeres. Un hábito que determina esta prevalencia es el tabaquismo, con una prevalencia del 15 % en fumadores, 12,8 % en exfumadores y el 4,1 % en no fumadores ⁽⁵⁾.

La EPOC tiene poca reversibilidad, pero existen tratamientos como la fisioterapia respiratoria que ayudan en el manejo de la sintomatología. Se ha

demostrado que las intervenciones fisioterápicas pueden mejorar la calidad de vida, la capacidad funcional, la tolerancia al ejercicio y disminuir el progreso de la patología. Diversos estudios han demostrado que programas de rehabilitación respiratoria que incluyen entrenamiento físico, educación y técnicas de respiración, son efectivos para reducir los síntomas y mejorar la función respiratoria ^(6, 7).

A partir de una iniciativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, junto con las sociedades científicas implicadas en la atención a pacientes con EPOC y el Foro español de Pacientes se desarrolló en 2012 la primera guía clínica española de la EPOC, GesEPOC ⁽⁹⁾. Esta guía propone un tratamiento guiado por cuatro fenotipos clínicos que posteriormente ha sido implementado por otras guías nacionales de EPOC ^(8, 9):



Tabla 1: Fenotipos de la EPOC

Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, et al. Guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GesEPOC) 2017. Tratamiento farmacológico en fase estable. Arch Bronconeumol. 2017;53(6):324-335. DOI: 10.1016/j.arbres.2017.03.018 ⁽⁹⁾

Puede resultar de interés controlar esta patología en estadios tempranos mediante la concienciación y enseñanza a los pacientes, para evitar su progresión, ya que supone una alta carga económica que aumenta aún más en fases más avanzadas.

Objetivos:

En este trabajo de fin de grado se han propuesto como objetivos:

- Realizar una valoración inicial y final.
- Desarrollar un programa de ejercicio terapéutico para una paciente de EPOC.
- Aprender a pautar ejercicio terapéutico según las condiciones del paciente y su consiguiente progresión.
- Identificar y cribar las fuentes de información más relevantes para el caso.

Material y Metodos:

Diseño del estudio:

Este documento se centra en la descripción de un caso clínico. Se trata de un estudio intrasujeto N=1 con un diseño de tipo AB, en el que se realizó un plan de intervención fisioterapéutico.

Descripción del caso:

Para el desarrollo de este trabajo se ha seleccionado a una paciente, mujer, de 67 años, está jubilada, se dedica a las labores del hogar, es viuda y vive sola, tiene dos nietos de 2 y 6 años a los que cuida de vez en cuando y tiene un largo historial clínico del que cabe destacar un melanoma, del que se recuperó completamente, y una fijación posterior lumbar de L4-L5 para corregir la discopatía en esa zona y la profusión discal.

Además cumple los siguientes criterios:

- Diagnosticada de bronquitis crónica y asmática (EPOC)
- Ex-fumadora
- Disponibilidad y accesibilidad para el desarrollo del tratamiento

Antes de empezar se ha realizado una lectura de los informes relevantes de su historia clínica (proporcionados por la paciente) para formar una idea de las posibilidades y poder centrar la valoración y el plan de tratamiento. Cabe destacar en estos informes la extensa lista de medicación que toma la paciente, 23 medicamentos los cuales podemos agrupar en los siguientes grupos: Medicación para problemas respiratorios, medicación para el dolor, coadyuvantes neurofisiológicos, medicación para la hipertensión y cardiovasculares, hipolipemiantes, medicación psiquiátrica, antibióticos y protector gástrico.

Valoración fisioterápica:

Se le han realizado distintas pruebas objetivas y subjetivas para evaluar el estado de salud actual de la paciente.

Antes de comenzar se deja a la paciente un tiempo de reposo en sedestación tras su llegada para que se estabilice sus constantes y así evitar alteraciones de las mediciones.

Lo primero se le ha realizado una pulsioximetría para obtener sus valores basales de frecuencia cardiaca (FC) y saturación de oxígeno (SaO₂), ya que permite detectar la hipoxemia ⁽¹⁰⁾. Se han de tener en cuenta las tomas de medicación, en este caso la toma de los inhaladores broncodilatadores y la medicación antihipertensiva había sido varias horas antes de la valoración, por lo que su efecto era ya muy limitado ⁽¹¹⁾.

También se ha utilizado un esfigmomanómetro electrónico para medir la tensión arterial en el brazo izquierdo. Se ha de tener en cuenta la posición en la que se encuentra la paciente ya que puede repercutir significativamente en los resultados, en este caso estaba en sedestación con el brazo apoyado y los pies apoyados en el suelo. Se ha demostrado que un cambio de posición puede sobrestimar la presión arterial sistólica en hasta 6,5 mm Hg y la diastólica en 4,4 mm Hg ⁽¹²⁾. Se han realizado 3 tomas para después sacar una media y que sea lo más representativa posible ⁽¹³⁾.

Espirometría forzada: (anexo 1)

Se realiza para valorar la función pulmonar y la gravedad de la obstrucción al flujo aéreo ^(14,15). Se siguió la normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica ⁽¹⁴⁾.

Las principales variables de la espirometría forzada y las que se van a tener en cuenta para la valoración son ⁽¹⁵⁾: Capacidad vital forzada (FVC), se mide en litros; volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), se mide en litros; cociente FEV1/FVC, se expresa en porcentaje y flujo espiratorio máximo (PEF), se mide en litros / segundos.

Prueba de la marcha de 6 minutos (6 MWT): (anexo 2)

Se realiza para evaluar la tolerancia al ejercicio, ya que es un predictor de mortalidad ^(16,17). Se sigue la normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica y un estricto protocolo de estandarización ⁽¹⁶⁾. Al final de la prueba se monitorizará la FC, SaO₂, el grado de disnea y fatiga de las extremidades inferiores, mediante la escala Borg modificada, y se contabilizarán el número de paradas realizadas y la distancia recorrida durante la prueba ^(16, 17).

Cuestionario Respiratorio Saint George (CRSG): (anexo 3)

Es un cuestionario muy sensible para asma y EPOC ^(16,17,18).

Se le pasa a la paciente para evaluar de forma subjetiva desde su punto de vista su calidad de vida, de acuerdo a 3 dominios: síntomas respiratorios, actividad e impacto de la patología en el aspecto psicosocial ^(16, 17). Hay que tener en cuenta que, al tratarse de un cuestionario subjetivo, las respuestas de la paciente pueden estar influenciadas por su estado de ánimo en el momento de la respuesta.

Tras la valoración de la paciente los objetivos a lograr con el tratamiento son ⁽¹⁹⁾:

- Mejorar la oxigenación: Para evitar que desature en condiciones que le supongan un mayor esfuerzo físico. Mejorar su disnea.
- Optimizar la función respiratoria: Mejorando su patrón respiratorio, realizando una respiración abdominal-diafragmática.
- Fortalecer musculatura: Para ello debemos fortalecer los músculos respiratorios (diafragma principalmente) y musculatura periférica
- Mejorar la capacidad funcional: Aumentando la resistencia y capacidad para que la paciente pueda llevar a cabo sus actividades de la vida diaria de la mejor manera posible, como subir las escaleras ya que en su domicilio no dispone de ascensor.
- Promover la educación de la paciente: El manejo de sus síntomas, la importancia de realizar actividad física para mejorar su capacidad pulmonar y empoderarla para que tome las riendas de su patología.
 - Fomentar la adherencia al tratamiento: Planteando unos ejercicios realistas y sostenibles en el tiempo a largo plazo.

Programa de tratamiento:

Basándose en la evidencia científica se ha desarrollado un programa de rehabilitación respiratoria ⁽¹⁷⁾ de 24 sesiones durante 6 semanas por lo que se realizan 4 sesiones cada semana ⁽²⁰⁾. Siguiendo los programas actuales de rehabilitación respiratoria, las sesiones van a consistir en entrenamientos de resistencia/aeróbico y de fuerza tanto de miembros superiores (MMSS) como inferiores (MMII)⁽²¹⁾ con el fin de conseguir aumento sustancial de la fuerza muscular periférica ^(20, 24) la cual repercute de manera positiva en la capacidad

funcional de la paciente. Estas sesiones serán alternas (resistencia y fuerza) y con un día de descanso entre cada una, para permitir que haya un buen descanso con el fin de mejorar el rendimiento en cada sesión. Además, se le enseñaran a la paciente unos ejercicios respiratorios para que realice todos los días. (anexo 4)

Entrenamiento aeróbico o de resistencia:

Este entrenamiento se va a realizar 2 veces por semana.

Se va a realizar un entrenamiento interválico para poder aplicar una mayor intensidad en el límite de la tolerancia al ejercicio causando menos disnea^(20,22,24).

Este va a consistir en caminar al aire libre, durante un periodo de 30 a 40 minutos ⁽²⁰⁾. Al principio los periodos de entrenamiento serán más cortos empezando por 2 minutos de trabajo y 1 minuto de descanso activo caminando, pero a una menor intensidad que iremos intercalando hasta llegar a los 30 minutos. Estos tiempos se modificarán conforme a los avances de la paciente, realizando un mayor tiempo de trabajo seguido respecto al descanso y hasta alcanzar los 40 minutos en total del entrenamiento.

Hay que trabajar a una intensidad del 60-75% ⁽²⁰⁾ de la percepción subjetiva de esfuerzo, una puntuación en la escala borg de disnea de 4 a 6 ⁽²⁰⁾, para que la paciente se pueda controlar la intensidad se le enseña el test del habla, según el cual debe poder hablar con frases cortas, pero no mantener una conversación continua mientras realiza la actividad.

Para terminar el entrenamiento, se usará un incentivador de flujo para practicar la respiración profunda. Realiza 10 repeticiones.

Para realizar el ejercicio se coloca en sedestación con la espalda erguida y los pies apoyados en el suelo alineados con las caderas, se introducirá la boquilla en la boca y la sellará con los labios para que no haya fugas. Tiene que soltar todo el aire posible de los pulmones para poder realizar una inspiración profunda por la boca de manera rápida, de forma que suban las pelotas, y mantenerlas arriba lo máximo posible.

Entrenamiento de fuerza:






Este entrenamiento se va a realizar 2 veces por semana.

Se va a trabajar con ejercicios de MMSS y MMII de los cuales se empezará realizando 3 series de 6 repeticiones a una intensidad del 70-85% del peso máximo que puede movilizar en una única maniobra ⁽²⁰⁾, previamente medido.

Entre ejercicios se descansa 1 minuto y entre series el descanso será de 2 minutos, estos descansos los reduciremos conforme a los avances de la paciente en el tratamiento para aumentar la exigencia del mismo.





Ejercicios de miembros superiores:⁽²¹⁾

Al realizar el esfuerzo en el ejercicio se realiza una espiración para favorecer la activación del transverso del abdomen, el cual se encarga de la estabilización del core.

Ejercicio	Explicación	Imagen
Elevaciones cruzadas	En bipedestación, se pisa con un pie el theraband por un extremo y se agarra el otro extremo con la mano contraria en posición de prono. Se realiza una elevación cruzada, realizando flexión y abducción glenohumeral.	
Curl de Biceps	En bipedestación, se tomará el peso (0,5 kg) con un agarre supino y los brazos pegados al cuerpo, se realiza una flexión de codo como si fuera a tocarse el hombro homolateral, seguido de una breve pausa y la vuelta a posición inicial. Importante evitar el balanceo del torso. El peso se incrementa según la tolerancia de la paciente.	
Remo	En bipedestación con los pies separados a la altura de los hombros, se ancla el theraband para que quede a la altura del vientre y se realiza un agarre neutral en cada extremo. Se realiza un gesto de retracción escapular mientras se tira del theraband hacia las costillas y se vuelve despacio a posición inicial. Importante mantener la espalda recta y sacar pecho.	
Press de pecho	En sedestación con la espalda bien apoyada, se toma el peso o el theraband con un agarre neutro a la altura del pecho. Se extienden los brazos como si se empujara el peso hacia delante y vuelve a posición inicial de forma controlada.	
Ciclo de brazos	En sedestación, manteniendo la espalda erguida, se toma un peso (0,5 kg) en cada mano con agarre prono y realiza un gesto de ciclo alterno con ambos miembros superiores, como si pedalearas. El peso se incrementa según la tolerancia de la paciente.	

Ejercicios de miembros inferiores:⁽²¹⁾

Al igual que en los ejercicios de MMSS al realizar el esfuerzo del ejercicio se realiza una espiración para favorecer la activación del transverso del abdomen.

Ejercicios	Explicación	Imagen
Sentadilla	En bipedestación, con los pies separados a la altura de los hombros, se realiza triple flexión de MMII (tobillos, rodillas, caderas) hasta tocar con los glúteos la silla y volver a la posición inicial. Como progresión, se realiza el mismo ejercicio pero llegando a "sentarse" en un sitio más bajo como puede ser el sofá.	
Subir y bajar escaleras	Subir y bajar un tramo de 12 escalones, 6 con cada pierna. Intentar hacer sin apoyos externos (barandilla, bastón).	
Puntillas	En bipedestación, se coloca sobre un escalón apoyando solo el antepié (punteras) y sin doblar las rodillas eleva los talones para ponerse de puntillas, al contraer gemelos, mantiene la posición durante 2 segundos y vuelve lentamente a posición inicial. Se puede realizar un apoyo para mayor equilibrio durante el ejercicio.	
Lunges	En bipedestación, coloca los pies a la anchura de las caderas y adelanta una pierna a una distancia de 2 pies de la que queda atrás. Manteniendo la espalda erguida baja flexionando ambos MMII hasta alcanzar los 90° de flexión en ambas rodillas.	

Ejercicios Respiratorios:

Estos ejercicios los realiza todos los días, con el fin de mejorar el patrón respiratorio, mejorar el flujo de aire, aumentar la propiocepción y la fuerza de la musculatura respiratoria ^(20,21,22). Es muy importante que realice una espiración profunda durante los ejercicios para evitar la tendencia que tienen este tipo de pacientes a la hiperinsuflación.

Ejercicios: Debe realizar 10 repeticiones por ejercicio, una vez al día.

Ejercicio	Explicación
Respiración Abdomino-diafragmática	Inspirar por la nariz hinchando el abdomen y espirar por la boca, metiendo el abdomen.
Respiración torácica	Inspirar por la nariz hinchando el tórax y espirar por la boca, descendiendo las costillas.
Respiración combinada	Inspirar por la nariz hinchando el abdomen, una vez que esté lleno pasar a llenar el tórax y espirar por la boca descendiendo las costillas y después metiendo el abdomen.
Respiración costal inferior	Inspirar por la nariz llenando las costillas inferiores, se mantienen arriba (abiertas) mientras se espira por la boca metiendo el abdomen.

A lo largo del programa de tratamiento la paciente tuvo una infección pulmonar con exceso de secreciones y se realizaron 2 sesiones extras, como coadyuvantes al tratamiento. Se llevaron a cabo las siguientes técnicas de drenaje bronquial ⁽²⁴⁾ para ayudar a eliminar las secreciones y mejorar su capacidad respiratoria:

- Respiraciones con labios fruncidos: Inspirar por la nariz y espirar por la boca, como si "soplaras una vela" imitando un sistema PEP. Para empezar a movilizar las secreciones.
- Respiraciones a glotis abiertas: Inspirar por la nariz y espirar por la boca dejando salir el aire como si "quisieras empañar un espejo". Para acercar las secreciones a vías superiores para su expulsión.
- Para terminar de eliminar las secreciones, realizar respiraciones a glotis abierta, pero a mayor velocidad y con mayor fuerza de espiración o desencadenar el reflejo de tos.

Educación:

A partir del conocimiento de la enfermedad aparece la aceptación de la misma⁽¹⁷⁾, por lo que al principio del plan de tratamiento se realiza con la paciente una sesión educativa coadyuvante al tratamiento acerca de su patología: ^(17, 20, 24)

- Anatomía y fisiología de los pulmones y la respiración.
- Características de la enfermedad y factores de riesgo.
- Habilidades de autogestión de síntomas, a través de la modificación del comportamiento de salud, aumentando la autoeficacia y la adherencia.
- Autocuidados y hábitos de vida saludables: correcta alimentación, mantenimiento de las actividades físicas, prevención de infecciones.
- Autotratamiento: técnicas de relajación, métodos de actuación ante disnea, técnicas de higiene bronquial, estrategias de respiración.

Resultados:

Tras la realización del programa de tratamiento se le vuelve a realizar una valoración a la paciente para poder comparar los resultados pre y post intervención y ver si ha habido cambios significativos en cuanto a los

resultados. Entre ambas valoraciones han pasado 42 días naturales, en los que se ha desarrollado el programa de tratamiento planeado para 6 semanas. Ambas valoraciones, inicial y final, se han realizado a la misma hora del día para que coincidan las tomas de medicación y sus efectos no alteren los resultados.

Pulsioximetría:

	PRE	POST
FC (puls/min)	90	77
SaO ₂ (%)	85	92

Toma de Tensión Arterial:

	PRE	POST
TA Sistólica (mm Hg)	107	103
TA Diastólica (mm Hg)	66	66

Espirometría forzada:

Parámetros	Teórico	PRE	%	POST	%
FVC (L)	2,57	2	78	2,24	87,16
FEV1 (L)	2,15	1,27	59	1,44	66,98
FEV1/FVC (%)	76,6	65,1	85	64,3	83,94
PEF (L/s)	5,82	2,84	49	3,44	59,11

Prueba de la marcha de 6 minutos (6 MWT):

	PRE	POST
Vueltas (distancia)	14 y 13 metros (433 metros)	17 y 20 metros (530 metros)
Paradas	Ninguna	Ninguna
Frecuencia Cardíaca	117 pulsaciones / minuto	105 pulsaciones / minuto
Saturación de Oxígeno	86% (tras unos minutos sube a 91%)	90% (tras unos minutos sube a 94%)
Escala Borg (disnea)	6/10	4/10
Escala Borg (fatiga muscular)	6/10	3/10

Cuestionario respiratorio Saint George (CRSG):

De las respuestas del paciente al cuestionario cabe destacar:

- Tanto la disnea como la excreción de secreciones aparecen solo cuando tiene infección pulmonar o bronquial
- Describe el problema en los pulmones como el más grave en cuanto a su estado de salud
- No le impide desarrollar las actividades de la vida diaria como salir a comprar, el trabajo de casa o salir con amigos

Puntuaciones:

	Sintomas	Actividad	Impacto	Total
PRE	80,72	47,69	31,14	44,39
POST	53,90	29,31	11,83	24,11

Discusión:

Pulsioximetría:

Se observa como replicando las mismas condiciones en la valoración pre y post tratamiento hemos conseguido que mediante la realización de ejercicio se reduzca la FC y que aumente la SaO₂ lo que repercute en la disminución de la disnea. Estos cambios indican una mejora en la eficiencia de la respiración y de la oxigenación tisular ⁽²⁵⁾.

Se toma la tensión arterial mediante un esfigmomanómetro electrónico y se aprecia como en el pre y post tratamiento tanto al sistólica como diastólica son muy similares. De acuerdo a los resultados obtenidos el programa de entrenamiento no ha supuesto ninguna alteración, normalmente una subida, respecto a los niveles de presión arterial iniciales ⁽²⁶⁾.

Espirometría forzada:

Al comparar los resultados pre y post se observa como la FVC pre era ligeramente inferior al 80% lo que podría significar que hubiera una pequeña restricción en las vías aéreas, pero en el post ya está por encima de ese valor límite por lo que ya no hay riesgo de restricción ^(27, 28).

En cuanto al FEV1 se observa que aun con el aumento que se ha conseguido con el tratamiento su porcentaje sigue siendo inferior al 80% por lo que sigue habiendo riesgo moderado ⁽²⁹⁾ de obstrucción de las vías aéreas, aunque menor que antes del tratamiento ^(27, 28).

En el caso del ratio FEV1/FVC se ve que disminuye ligeramente en el post debido al mayor aumento de FVC respecto a FEV1, pero se sigue manteniéndose superior al límite del 70% que indica un posible patrón obstructivo ^(27, 28).

Por último, el PEF ^(30,31) aunque ha mejorado con el tratamiento sigue siendo muy inferior al valor normal teórico para personas de su mismo sexo, edad y altura, ya que este es de 422 L/min con una desviación normal de 42 L/min, mientras que el valor de la paciente es de 206,4 L/min. Además, el PEF de la paciente es <270 L/min por lo que indica la imposibilidad de generar picos espiratorios efectivos de tos y por consiguiente un deterioro en la capacidad para eliminar secreciones.

Prueba de marcha de los 6 minutos (6MWT):

Para valorar la distancia recorrida en esta prueba de esfuerzo de acuerdo a unos valores teóricos ⁽¹⁶⁾ se han encontrado diferentes fórmulas como la ecuación de Troosters ⁽³³⁾ que subestima y de Enright ⁽³²⁾ que sobreestima los resultados por lo que se ha empleado la *Ecuación de Casanova* ⁽³⁴⁾, ya que es la que más se ajusta a nuestra población:

$$= 361 - (\text{edad}_{\text{años}} \times 4) + (\text{altura}_{\text{cm}} \times 2) + (\text{HRmax}/\text{HRmax \% pred} \times 3) - (\text{peso}_{\text{kg}} \times 1,5) - 30 \text{ (en el caso de mujeres)}$$

	Teórica	PRE	POST
Distancia (m)	320,62	433	530

Como muestran los resultados ya antes del tratamiento sus cifras eran superiores a los teóricos por lo que se encontraban dentro de la normalidad, lo que significa que la paciente tiene una buena dinámica de marcha. También podemos observar como tras el tratamiento sus resultados en cuanto a la distancia han aumentado en +97 metros, un 22,4% más que al principio del tratamiento, lo cual es un aumento importante para una paciente de EPOC.

Otro parámetro a tener en cuenta en esta prueba es la escala Borg modificada (16, 28) para:

- La disnea donde se puede observar una mejoría de la valoración inicial (6/10) respecto a la final (4/10).
- La fatiga muscular de los MMII donde se puede observar una mejoría de la valoración inicial (6/10) respecto a la final (3/10).

Esto se puede deber al aumento de tolerancia a los ejercicios y al aumento de saturación de oxígeno.

Vista también la reducción de la FC y el aumento de la SaO₂ al finalizar la prueba se constata la mejora en la eficiencia respiratoria en la marcha ⁽³⁵⁾.

Cuestionario Respiratorio Saint George (CRSG):

Teniendo en cuenta las puntuaciones obtenidas pre y post tratamiento, se aprecia una mejoría en la perspectiva de la paciente sobre su estado de salud tanto a nivel global como en las 3 subescalas que valora el cuestionario: síntomas, actividad e impacto psicosocial; al igual que en el estudio de Sciriha et al ⁽³⁶⁾.

En la subescala de síntomas se observa el mayor cambio en el cuestionario, lo que refleja una disminución de la frecuencia y gravedad de los síntomas respiratorios desde la perspectiva de la paciente, viéndose reflejado en un aumento del control de la disnea y de las secreciones bronquiales.

Cambio en el tratamiento de oxigenoterapia:

Debido a los cambios que se han producido en los resultados de la paciente a través del tratamiento le ha sido retirada la oxigenoterapia domiciliaria, por prescripción médica. La paciente se la autoadministraba durante un periodo de tiempo atendiendo a sus sensaciones para aumentar la saturación de oxígeno y evitar la disnea.

Limitaciones del estudio:

Debido al diseño metodológico de un caso clínico los resultados no se pueden extrapolar al resto de la población ya que la muestra no es representativa al tratarse de una paciente con unas características concretas y teniendo en

cuenta la gran variabilidad de la EPOC en su forma de presentación en cada paciente.

La falta de instalaciones y material específico es otra limitación que nos encontramos para la realización del plan de tratamiento. Además, la falta de supervisión constante puede ser una limitación para la adherencia.

Conclusiones:

En primer lugar, se ha logrado mejorar la oxigenación, la cual queda reflejada en una reducción significativa de los episodios de desaturación y de la disnea percibida.

Respecto a la optimización de la función respiratoria, se observó una clara mejora en el patrón respiratorio de la paciente, predominando una respiración abdominal-diafragmático más eficiente. Quedando reflejado en la disminución de la frecuencia cardiaca y el aumento de la saturación de oxígeno.

En cuanto al fortalecimiento muscular, tanto respiratorio como periférico, los ejercicios implementados han permitido un aumento progresivo de la fuerza del diafragma y de la musculatura periférica. Esto ha dado lugar a una disminución de la frecuencia cardiaca y de la disnea al realizar la prueba de marcha de los 6 minutos.

Asimismo, se consiguió una mejora notable en la capacidad funcional, permitiendo a la paciente realizar actividades básicas de la vida diaria con menor dificultad. El aumento de la resistencia y la tolerancia al esfuerzo queda reflejado en la prueba de marcha de 6 minutos.

Por último, el componente educativo ha permitido reforzar la idea sobre la importancia de la actividad física, el autocuidado y la adherencia al tratamiento. Estos elementos son fundamentales para la sostenibilidad de los beneficios alcanzados con el tratamiento.

Vista la obtención de los objetivos planteados se puede concluir que el programa prescrito a la paciente ha supuesto una mejora global en todas las escalas previstas.

Bibliografía:

1. Vázquez Rosa A, Tarraga Marcos A, Tarraga Marcos L, Romero de Ávila M, Tárraga López PJ. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica y comorbilidad. JONNPR. 2020;5(10):1195–203.
2. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, Halpin D, Anzueto A, Barnes P, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *Respirology*. 2023 Mar. doi:10.1183/13993003.00239-2023.
3. Wise RA. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Manual MSD versión para profesionales. Manuales MSD; 2024
4. Martínez-Aguilar NE, Vargas-Camaño ME, Hernández-Pliego RR, Chaia-Semerena GM, Pérez-Chavira MR. Inmunopatología de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Alerg Mex*. 2017;64(3):327–46.
5. Sobradillo V, Miravittles M, Jiménez CA, Gabriel R, Viejo JL, Masa JF, et al. Estudio IBERPOC en España: Prevalencia de síntomas respiratorios habituales y de limitación crónica al flujo aéreo. *Arch Bronconeumol*. 1999;35(4):159–66. DOI: 10.1016/S0300-2896(15)30272-6
6. 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):e13-64. <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201309-1634ST>.
7. 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*. 2016;(12):CD005305. doi: 10.1002/14651858.CD005305.pub3.
8. Grupo de trabajo de GesEPOC. Definición, etiología, factores de riesgo y fenotipos de la EPOC. *Arch Bronconeumol*. 2017;53(Supl 1):5–11. DOI: 10.1016/S0300-2896(17)30357-5
9. Miravittles M, Soler-Cataluña JJ, Calle M, Molina J, Almagro P, Quintano JA, et al. Guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GesEPOC) 2017. Tratamiento farmacológico en fase estable. *Arch Bronconeumol*. 2017;53(6):324–35. DOI: 10.1016/j.arbres.2017.03.018

10. International Primary Care Respiratory Group. Uso clínico de la pulsioximetría. 2020. https://www.ipcrg.org/sites/ipcrg/files/content/attachments/2020-04-29/oximetry_pocket_guide_spanish.pdf
11. Miravittles M, et al. Tolerabilidad y seguridad de los broncodilatadores en la EPOC. Arch Bronconeumol. 2009;45(1):14–21. DOI: 10.1016/S0300-2896(09)72951-5
12. Liu H, et al. Una mala posición del brazo puede alterar significativamente las lecturas de la presión arterial. Medscape. 2024 Oct 11. <https://espanol.medscape.com/verarticulo/5913060>
13. Sociedad Europea de Hipertensión. Guía práctica de la Sociedad Europea de Hipertensión para la medición de la presión arterial en la práctica clínica. 2021. https://www.eshonline.org/esh-content/uploads/2022/02/Spanish-translation_2021-ESH-BPM-Guidelines_Consensus-Paper.pdf
14. Peces-Barba G, Barberà JA, Agustí A, Casanova C, Casas A, Izquierdo JL, et al. Diagnosis and management of chronic obstructive pulmonary disease: joint guidelines of SEPAR and ALAT. Arch Bronconeumol. 2008;44(5):271–81. doi:10.1157/13119943
15. García-Río F, et al. Espirometría. Arch Bronconeumol. 2013;49(9):388–401. doi:10.1016/j.arbres.2013.04.001
16. Mangado N, Jesús M, Nieto R. Valoración funcional: prueba de marcha de 6 minutos (6MWT). <https://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R91-3.pdf>
17. León Pérez E, Eugenia M, Flores D. La rehabilitación respiratoria en la EPOC: a quién y cómo. https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogxv_10._la_rehabilitacion_respiratoria.pdf
18. Capparelli I, Fernandez M, Saadia Otero M, Steimberg J, Brassesco M, Campobasso A, et al. Traducción al español y validación del cuestionario Saint George para fibrosis pulmonar idiopática. Arch Bronconeumol. 2018;54(2):68–73. doi:10.1016/j.arbres.2017.09.004
19. López Fernández D. Programa Formativo de actualización en Ejercicio Terapéutico en Fisioterapia. Módulo VII: Ejercicio terapéutico en Patología Respiratoria. Las Palmas de Gran Canaria: IUIBS, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 2020.

- 20.Nici L, Donner C, Wouters E, ZuWallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. ATS/ERS statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;173(12):1390–413. doi:10.1164/rccm.200508-1211ST.
- 21.Güell Rous MR, Díez Betoret JL, Sanchis Aldás J. Rehabilitación respiratoria y fisioterapia respiratoria. *Arch Bronconeumol*. 2008;44(1):35–40. doi:10.1157/13114663
- 22.Torres Delis Y, Smith Cortes O, Rodríguez Gómez Y, Ferrer Mclaughlin Z, Martin Rijo L, Arana Castillo L. Protocolo de rehabilitación respiratoria en el paciente con EPOC moderada y severa. *Rev Cub Med Fis Rehabil*. 2011;3(1):37–54.
- 23.Alexiou C, Ward L, Hume E, Armstrong M, Wilkinson M, Vogiatzis I. Effect of interval compared to continuous exercise training on physiological responses in patients with chronic respiratory diseases: A systematic review and meta-analysis. *Chron Respir Dis* 2021;18:14799731211041506.
<http://dx.doi.org/10.1177/14799731211041506>.
- 24.Güell Rous MR, et al. Rehabilitación respiratoria. *Arch Bronconeumol*. 2014;50(8):332–44. doi:10.1016/j.arbres.2014.02.014
- 25.Güell Rous MA. La rehabilitación respiratoria en el paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Med Integr*. 2003;42(2):93–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2014.02.014>
- 26.Abellán Alemán J, Sainz de Baranda Andújar P, Ortín Ortín EJ, editores. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. 2.ª ed. Murcia: Servicio de Reprografía UCAM; 2014. ISBN 978-84-92986-68-2. D.L. MU224-2014.
- 27.Langan RC, Goodbred AJ. Office Spirometry: Indications and Interpretation. *Am Fam Physician*. 2020 Mar 15;101(6):362-368. PMID: 32163256.
- 28.Interpretación de la espirometría en atención primaria. LiveMed.
- 29.Martínez FJ, et al. Principales parámetros de función pulmonar en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Aten Primaria*. 2002;30(4):229–36. doi: [10.1016/S0212-6567\(03\)79240-3](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79240-3)

30. Farrero E, Antón A, Egea CJ, Almaraz MJ, Masa JF, Utrabo I, et al. Normativa sobre el manejo de complicaciones respiratorias en enfermedades neuromusculares. Arch Bronconeumol. 2013;49(7):306–13. doi:10.1016/j.arbres.2012.12.003
31. Miquel-Gomara Perelló J, Román Rodríguez M. Medidor de Peak-flow: técnica de manejo y utilidad en Atención Primaria. Medifam. 2025;12(3):76–91. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1131-57682002000300006
32. Troosters T, Vilaró J, Rabinovich R, Casas A, Barberà JA, Rodríguez-Roisin R, et al. Physiological responses to the 6-min walk test in COPD. Eur Respir J. 2002;20(3):564–9. doi:10.1183/09031936.02.02092001
33. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med. 1998;158(5):1384–7. doi:10.1164/ajrccm.158.5.9710086
34. Casanova C, Celli BR, Barriá P, Casas A, Cote C, de Torres JP, et al. Six-minute walk distance in healthy subjects: reference standards from seven countries. Eur Respir J. 2010;37(1):150–6. doi:10.1183/09031936.00194909
35. Cote CG, Casanova C, Marin JM, et al. Prueba de marcha de 6 min y ejercicio máximo en cicloergómetro en pacientes con EPOC. Arch Bronconeumol. 2010;46(7):349–54. Doi:10.1016/j.arbres.2010.02.00
36. Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Scerri J, Magro R, Camilleri L, Montefort S. Health status of COPD patients undergoing pulmonary rehabilitation: A comparative responsiveness of the CAT and SGRQ. Chron Respir Dis. 2017;14(4):352–9. <https://doi.org/10.1177/1479972317694622>.

ANEXO 1: Procedimiento de la Espirometría ⁽¹⁵⁾

Antes de realizar la prueba se le explica al paciente en que va a consistir y el procedimiento que vamos a realizar. Es importante que antes de la prueba no haya realizado ejercicio físico ni fumado ya que podría alterar los resultados.

Para realizar la prueba usaremos:

- Espirómetro Spirodoc con el software Winspiropro
- Boquilla desechable, para evitar contaminación

Previamente hemos calibrado el Espirómetro con los datos antropométricos de la paciente (altura y peso), así como con su sexo (femenino) y raza (caucásica).

Criterios de aceptabilidad:

La decisión sobre la aceptabilidad de una maniobra de espirometría forzada considerará su inicio, su transcurso y su finalización:

1. El inicio debe ser rápido y sin vacilaciones. El principal criterio de inicio adecuado exige un volumen de extrapolación retrógrada (VBE) inferior a 0,15 L o al 5% de la FVC. Como criterio adicional para valorar el inicio de la maniobra se puede utilizar el tiempo en alcanzar el flujo espiratorio máximo (PET), que debe ser inferior a los 120 ms². Si es mayor, se indicará al paciente que sople más rápido al inicio.
2. El transcurso de la maniobra espiratoria debe ser continuo, sin artefactos ni evidencias de tos en el primer segundo que podrían afectar el FEV1. Para verificarlo, debe observarse tanto la gráfica de volumen-tiempo como la de flujo-volumen.
3. La finalización no debe mostrar una interrupción temprana ni abrupta de la espiración, por lo que los cambios de volumen deben ser inferiores a 0,0251 durante ≥ 1 seg. El final "plano" de la maniobra solo se ve en la curva volumen-tiempo. La maniobra debe tener una duración no inferior a 6 seg. En caso de una mala finalización, se pedirá al paciente que no pare hasta que se le indique, aunque le parezca que no sale aire.

Una maniobra será considerada útil cuando tenga un buen inicio y no existan artefactos en el primer segundo. Se considerará que es aceptable cuando no existan errores en el inicio, en el transcurso ni en la finalización.

Principales fuentes de error:

Las circunstancias que con mayor frecuencia provocan maniobras incorrectas son:

- Falta o incorrección de la calibración/verificación o de los datos ambientales.
- Mala preparación del paciente, con incumplimiento de las recomendaciones farmacológicas y no farmacológicas.
- Instrucciones deficientes, antes y durante la maniobra, por parte del técnico que la dirige.
- Finalización precoz de la espiración; inicio titubeante, poco enérgico; presencia de tos o cierre de la glotis durante la maniobra; o fuga de aire durante la espiración forzada.
- Poca colaboración del paciente.

Repetibilidad:

La diferencia entre las 2 mejores VC, IC, FVC y FEV₁ aceptables debe ser inferior a 0,15 L. En pacientes con una FVC menor de 1 L se recomienda utilizar un criterio de repetibilidad < 0,10 L. Se realizan un mínimo de 3 maniobras aceptables, con un máximo de 8, dejando entre ellas el tiempo suficiente para que el paciente se recupere del esfuerzo.

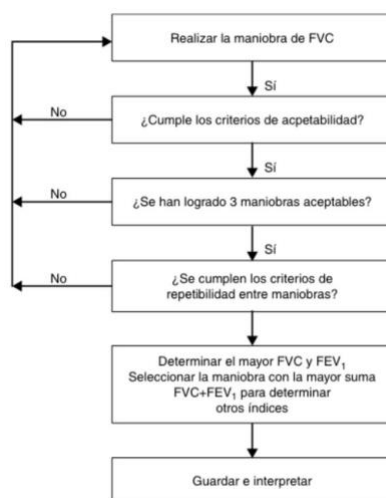


Figura: Diagrama de flujo para la aplicación de los criterios de aceptabilidad y repetibilidad

ANEXO 2: Prueba de marcha de los 6 minutos ⁽¹⁶⁾

Se trata de una prueba de esfuerzo submáxima y máxima para evaluar la capacidad física. Se consideran contraindicaciones para realizar la prueba el ángor inestable (menos de 1 mes), infarto agudo de miocardio (menos de 1 mes) y la hipertensión arterial no controlada.

Tal como se ha comentado, se debe disponer de un corredor o pasillo amplio plano, con una longitud igual o superior a 30 metros, preferentemente no transitado. Se llevará a cabo recorriendo en ida y vuelta este tramo, que estará delimitado por indicadores (conos de tráfico). Estas señales se colocarán a una distancia de 29 metros entre sí, dejando 0,5 metros a cada extremo para que el paciente pueda girar. Según la Normativa SEPAR, el paciente deberá caminar en compañía del examinador durante toda la prueba, siempre por detrás, de tal forma que el ritmo o la velocidad de la marcha sean determinados por el paciente y no por el examinador

Antes de comenzar la caminata, se informa al paciente que la idea es recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos, pudiendo cambiar el ritmo o parar si lo necesita, y seguir caminando cuando se recupere. Una vez situados en uno de los extremos del recorrido, se dará la señal verbal de empezar a caminar y se iniciará el cronometraje, sin detener el reloj aunque el paciente pare. Deberá anotarse cuándo para y cuando reanuda la marcha. El incentivo verbal durante la prueba se realizará cada minuto con un guión estructurado de frases de ánimo y evitando estímulos gestuales:

Minuto 1	"Lo está haciendo muy bien". Quedan 5 minutos.
Minuto 2	"Buen trabajo, siga igual". Quedan 4 minutos.
Minuto 3	"Lo está haciendo muy bien". Quedan 3 minutos.
Minuto 4	"Buen trabajo, siga igual". Quedan solo 2 minutos para acabar.
Minuto 5	"Lo está haciendo muy bien". Queda solo 1 minuto para acabar.
Minuto 6	"Por favor, párese aquí".

Se recomienda parar si la saturación baja del 80%, y si el paciente se recupera puede seguir con la prueba, siempre a criterio del examinador.

ANEXO 3: Puntuaciones Cuestionario Respiratorio Saint George ^(17,18)

Las puntuaciones del cuestionario van de 0 a 100, se interpretan de la siguiente manera:

- Las puntuaciones más bajas indican una mejor calidad de vida.
- Las puntuaciones más altas reflejan un mayor deterioro de la salud relacionado con la patología.

Las puntuaciones se dividen en 3 subescalas:

- Síntomas: Mide la intensidad y frecuencia de los síntomas respiratorios.
- Actividad: Evalúa la limitación en las actividades diarias debido a la sintomatología.
- Impacto: El impacto psicosocial de la patología en la vida del paciente.

Para sacar estas puntuaciones se utiliza una tabla Excel diseñada por la Universidad Saint George con las correspondientes ponderaciones para cada respuesta que darán en conjunto las puntuaciones finales.

ANEXO 4: Cronograma semanal

S E M A N A L	
CRONOGRAMA	
REHABILITACIÓN RESPIRATORIA	
LUNES	Entrenamiento de Fuerza Ejercicios Respiratorios
MARTES	Ejercicios Respiratorios
MIÉRCOLES	Entrenamiento de Resistencia / Aeróbico Ejercicios Respiratorios
JUEVES	Ejercicios Respiratorios
VIERNES	Entrenamiento de Fuerza Ejercicios Respiratorios
SÁBADO	Ejercicios Respiratorios
DOMINGO	Entrenamiento de Resistencia / Aeróbico Ejercicios Respiratorios