



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

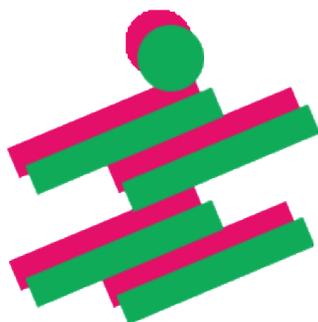
TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA

“Caso clínico de intervención intrahospitalaria y ambulatoria en un paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica”

“Clinical case of inhospital and ambulatory intervention in a patient with Chronic Obstructive Pulmonary Disease”.

“Caso clínico de intervención intrahospitalaria e ambulatoria nun paciente con Enfermedade Pulmonar Obstrutiva Crónica”



Alumna: Dña. Alba Domínguez Suárez

DNI: 50.888.040 B

Tutor: Dña. Asenet López García

Convocatoria: Junio 2019

Facultad de Fisioterapia

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE IMÁGENES	4
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	5
1. RESUMEN.....	7
1. ABSTRACT	8
1. RESUMO	9
2. INTRODUCCIÓN.....	10
2.1. TIPO DE TRABAJO.....	10
2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL.....	10
3. PRESENTACIÓN DEL CASO.....	11
3.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	11
3.1.1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.....	11
3.1.2. Neumonía Adquirida en la Comunidad.....	13
3.1.3. Rehabilitación Pulmonar.....	15
3.2. EXAMEN.....	19
3.2.1. Historia clínica.....	19
3.2.2. Diagnóstico médico.....	19
3.2.3. Exámenes complementarios.....	19
3.2.4. Anamnesis.....	20
3.2.5. Revisión por sistemas. Test y medidas.....	21
3.3. EVALUACIÓN.....	26
3.3.1. Análisis de los datos obtenidos durante el examen.....	26
3.3.2. Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF).....	28
3.3.3. Justificar deficiencias según signos y síntomas.....	32

3.3.4.	Deficiencias de mayor impacto en la actividad y calidad de vida del paciente.	34
3.4.	DIAGNÓSTICO DE FISIOTERAPIA.....	35
3.5.	PRONÓSTICO.....	35
3.6.	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.	35
3.6.1.	Objetivos generales.	35
3.6.2.	Objetivos específicos.	35
3.7.	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	36
4.	INTERVENCIÓN.	36
4.1.	Cronograma de la intervención.	36
4.2.	Descripción de la intervención.....	38
4.2.1.	Fase hospitalaria.....	38
4.2.2.	Fase de rehabilitación pulmonar.	40
4.3.	Evolución.	40
4.4.	Recomendaciones.	41
4.5.	Otras intervenciones del equipo multidisciplinar.	41
5.	RESULTADOS.....	42
5.1.	Fase hospitalaria.....	42
5.2.	Fase de rehabilitación pulmonar.....	42
6.	DISCUSIÓN.	47
6.1.	Limitaciones.	49
7.	CONCLUSIONES.....	50
8.	BIBLIOGRAFÍA.	51
9.	ANEXOS.....	55
	Anexo I. Fases del proceso terapéutico según la APTA.....	55
	Anexo II. Escala Modificada de Borg.	56
	Anexo III. Escala de Daniels.	57
	Anexo IV. Escala Medical Research Council (MRC).	58

Anexo V. Prueba 6MWT.	59
Anexo VI. Prueba Incremental en Cicloergómetro.	60
Anexo VII. Consentimiento informado.	61
Anexo VIII. Cuestionario AQ20 (evaluación).	62
Anexo IX. Tabla de calentamiento.	64
Anexo X. Circuito por estaciones.	65
Anexo XI. Control de entrenamiento.	66
Anexo XII. 6MWT control.	68
Anexo XIII. Cuestionario AQ20 final.	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Exámenes complementarios	20
Tabla 2. Valores prueba incremental en cicloergómetro	25
Tabla 3. Espirometrías forzadas.....	26
Tabla 4. Deficiencias de las estructuras corporales	29
Tabla 5. Deficiencias de las funciones corporales.....	30
Tabla 6. Limitaciones en la actividad y restricciones en la participación	31
Tabla 7. Factores contextuales ambientales	32
Tabla 8. Cronograma de la intervención.....	37
Tabla 9. Resultados de la 6MWT en distintas evaluaciones	43
Tabla 10. Resultado prueba incremental en cicloergómetro	45
Tabla 11. Resultados espirometría forzada.....	45

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Radiografía de tórax	20
Imagen 2. Entrenamiento en cicloergómetro	41

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- NAC: Neumonía Adquirida en la Comunidad.
- RP: Rehabilitación Pulmonar.
- FEV1: Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo.
- CVF: Capacidad Vital Forzada.
- CFV/FEV1: Relación entre la Capacidad Vital Forzada y el Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo.
- mMRC: Medical Research Council.
- EMR: Entrenamiento de la Musculatura Respiratoria.
- EMI: Entrenamiento de los Músculos Inspiratorios.
- PIM: Presión Inspiratoria Máxima.
- cmH₂O: Centímetros de Agua.
- FR: Fisioterapia Respiratoria.
- ETGOL: Espiración Total con Glotis Abierta en Infralateral.
- DA: Drenaje Autógeno.
- CATR: Ciclo Activo de Técnicas Respiratorias.
- TEF: Técnicas de Espiración Forzada.
- PEP: Presión Espiratoria Positiva.
- MPP: Microorganismos Potencialmente Patógenos.
- IMC: Índice de Masa Corporal.
- LFR: Respiración con Labios Fruncidos.
- TB: Tuberculosis Pulmonar.
- HTA: Hipertensión Arterial.
- DM: Diabetes Mellitus.
- Mcg: Microgramo.
- Mg: Miligramo.
- Rx: Radiografía de Tórax.
- LLI: Lóbulo Inferior Izquierdo.
- PaCO₂: Presión Parcial de Dióxido de Carbono.
- PaO₂: Presión Parcial de Oxígeno.
- mmHg: Milímetros de Mercurio.
- mmol/L: Milimol por litro.

- HCO₃: Bicarbonato.
- Sat O₂: Saturación de Oxígeno.
- MMSS: Miembros Superiores.
- MMII: Miembros Inferiores.
- APTA: American Physical Therapy Association.
- L: Litros.
- Min: Minutos.
- L/min: Litros por minuto.
- FC: Frecuencia Cardíaca.
- Lpm: Latidos por minuto.
- FR: Frecuencia Respiratoria.
- Rpm: Respiraciones por minuto.
- Kg: Kilogramo.
- Cm: Centímetros.
- TA: Tensión Arterial.
- m: Metros.
- W: Vatios.
- W/min: Vatios por minuto.
- EDIC: Ejercicio a Débito Inspiratorio Controlado.
- EI: Espirometría Incentivada.
- AFEL: Aumento de Flujo Espiratorio Lento.
- VRI: Volumen de Reserva Inspiratorio.
- VR: Volumen Residual.
- VT: Volumen Tidal.

1. RESUMEN.

El caso clínico que se presenta va a exponer la valoración y tratamiento en fase hospitalaria y ambulatoria, de un paciente de 74 años con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) que ingresa por un proceso agudo de neumonía.

Lo que se pretende con dicho tratamiento es, por un lado, ayudarle a solucionar las complicaciones de su proceso agudo por medio de la permeabilización de la vía aérea y aumento de la distensibilidad pulmonar, y por otro lado, disminuir los síntomas respiratorios y músculo-esqueléticos que presenta por su EPOC, disminuyendo sus limitaciones en la actividad y mejorando su calidad de vida.

Para ello, la intervención se dividió en dos fases: la hospitalaria, que constó de tres sesiones, donde se realizaron ejercicios de control de la respiración, técnicas para la eliminación de las secreciones, aumentar volúmenes y capacidades y ejercicio terapéutico para disminuir los efectos adversos de la inmovilización prolongada; y la ambulatoria, de quince sesiones, donde se llevó a cabo un programa de entrenamiento en cicloergómetro y un circuito por estaciones, buscando incrementar la tolerancia al ejercicio por parte del paciente.

Tras realizar una valoración final y teniendo en cuenta cada una de las sesiones y la evolución del paciente durante las mismas, se han encontrado unos resultados que muestran mejoras en la mayoría de las variables evaluadas.

De esta manera, se considera que se han conseguido todos los objetivos planteados, mejorando el patrón respiratorio, la permeabilización de la vía aérea y la distensibilidad pulmonar; y consiguiendo también la disminución de la disnea y la fatiga de MMII con el incremento de la tolerancia al ejercicio. Esto llevó a una disminución de las limitaciones en la actividad con la mejora final de la calidad de vida del paciente.

Palabras clave:

- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC).
- Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC).
- Rehabilitación Pulmonar (RP) hospitalaria.
- Rehabilitación Pulmonar (RP) ambulatoria.

1. ABSTRACT

The presented clinical case will expose the assessment and treatment, in hospital and ambulatory phase of a patient who is 74 years old with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), hospitalized for an acute pneumonia process.

The aim of this treatment is, on the one hand, to help resolve the complications of his acute process by permeabilizing the airways and increasing pulmonary distensibility, and on the other hand, to decrease the respiratory and musculoskeletal symptoms presented by his COPD, reducing his activity limitations and improving his quality of life.

To this end, the intervention was divided into two phases: hospital phase, consisting of three sessions, performing respiratory control exercises, secretion removal techniques, increasing volumes and capacities and therapeutic exercise to reduce the adverse effects of prolonged immobilization; and ambulatory phase, of fifteen sessions, carrying out a training program in cycle ergometer and a circuit by stations, seeking to increase patient's tolerance to exercise.

After making a final assessment and taking into account each of the sessions and the patient's evolution during them, results have been found that show improvements in most of the evaluated variables.

In this way, it can be said that all the objectives have been achieved, improving respiratory pattern, airway permeability and pulmonary compliance; and also achieving a decrease in dyspnea and MMII fatigue with greater exercise tolerance. This led to a decrease in activity limitations with the final improvement of the patient's quality of life.

Keywords:

- Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD).
- Community-Acquired Pneumonia (CAP).
- Hospital Pulmonary Rehabilitation.
- Ambulatory Pulmonary Rehabilitation.

1. RESUMO

O caso clínico que se vai presentar expón a valoración e o tratamento en fase hospitalaria e ambulatoria dun paciente de 74 anos con Enfermedade Pulmonar Obstrutiva Crónica (EPOC) que ingresa por un proceso de neumonía.

O que se pretende con dito tratamento é, por un lado, axudarlle a solucionar as complicacións do seu proceso agudo por mor da permeabilización da vía aérea e aumento da distensibilidade pulmonar, e, por outro lado, diminuír os síntomas respiratorios e músculo-esqueléticos que presenta polo seu EPOC, diminuíndo as limitacións na actividade e mellorando a súa calidade de vida.

Para iso, a intervención dividiuse en dúas fases: a hospitalaria, que constou de tres sesións, onde se realizaron exercicios de control da respiración, técnicas para a eliminación das secrecións, aumento de volumes e capacidades e exercicio terapéutico para diminuír os efectos adversos da inmovilidade prolongada; e a ambulatoria, de quince sesións, onde se levou a cabo un programa de entrenamiento en cicloergómetro e un circuíto por estacións, buscando o incremento da tolerancia ao exercicio por parte do paciente.

Trala realización dunha valoración final e tendo en conta cada unha das sesión e a evolución levada a cabo polo paciente durante a mesma, atopáronse uns resultados que mostran melloras na maioría das variables avaliadas.

Porén, considérase que se conseguiron a maior parte dos obxectivos plantexados, mellorando o patrón respiratorio, a permeabilización da vía aérea e a distensibilidade pulmonar; e conseguindo tamén unha diminución da disnea e fatiga dos MMII co incremento da tolerancia ao exercicio. Isto levou a unha diminución das limitacións na actividade coa mellora final da calidade de vida do paciente.

Palabras clave:

- Enfermedade Pulmonar Obstrutiva Crónica (EPOC).
- Neumonía Adquirida na Comunidade (NAC).
- Rehabilitación Pulmonar (RP) hospitalaria.
- Rehabilitación Pulmonar (RP) ambulatoria.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1. TIPO DE TRABAJO.

El trabajo que se va a exponer a continuación consiste en un caso clínico de un paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en el que se abordan dos fases diferentes de tratamiento de fisioterapia respiratoria. Por un lado se enfoca hacia un tratamiento en una fase hospitalaria centrado en contribuir a mejorar su proceso agudo y a evitar las consecuencias de la inmovilidad prolongada; y por otro lado, con posterioridad, un programa de rehabilitación pulmonar ambulatoria centrado en la sintomatología y en las limitaciones en la actividad y restricciones en la participación que la propia enfermedad le supone al paciente en su día a día.

2.2. MOTIVACIÓN PERSONAL.

A diferencia de otros compañeros, yo no sabía ni el tema a tratar ni el tipo de trabajo de fin de grado que quería elaborar, pero cuando se me brindó la posibilidad de llevar a cabo este caso clínico no lo dudé, puesto que esta enfermedad me interesa especialmente por haber tenido un familiar que la padeció. Además así podía comprobar, de mi propia mano, cuán beneficioso puede llegar a ser un programa de rehabilitación pulmonar en un paciente con dicha patología.

Y teniendo en cuenta que la EPOC es una enfermedad respiratoria en auge que afecta a millones de personas y que supone la cuarta causa de muerte en el mundo, es necesario conocer y difundir las máximas medidas que existen para frenar su progresión y mejorar la calidad de vida de los pacientes que la padecen, aspecto sobre el que influye de forma directa la fisioterapia respiratoria a través de los programas de rehabilitación pulmonar. Sin embargo, este es un ámbito todavía bastante desconocido para la mayoría de la población, por lo que todos los profesionales sanitarios deberían saber y difundir los beneficios que este tipo de programa supone tanto en los signos como en los síntomas de dicha patología.

3. PRESENTACIÓN DEL CASO.

El caso clínico es un paciente varón de 74 años de edad, que ingresa a la sala de hospitalización del servicio de neumología con un diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad (NAC) de lóbulo inferior izquierdo (LII), además de tener un EPOC de base. Es un paciente al que se le realizó un abordaje fisioterapéutico en fase aguda, y posteriormente, un programa de rehabilitación pulmonar en fase ambulatoria.

Para llevar a cabo la presentación de dicho caso se seguirá el modelo elaborado por la APTA ([Anexo I](#)): **Examen**, formado por la historia del paciente, la revisión por sistemas y test, pruebas y/o medidas; **Evaluación**, que consiste en la identificación de las deficiencias, limitaciones en la actividad y aquellas deficiencias que mayor impacto tienen sobre la actividad y calidad de vida del paciente; **Diagnóstico**, según signos y síntomas que presente el paciente; **Pronóstico**, que hace referencia al nivel óptimo de mejoría de la función y tiempo necesario para adquirir ese nivel; **Intervención**, incluyendo objetivos, duración y frecuencia de las intervenciones, y criterios de alta; **Resultados**, realizando una evaluación después del tratamiento con los mismos test y medidas utilizados en el examen inicial. (1)

3.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

De cara a realizar la contextualización es importante conocer el estado del paciente sobre el cual se va a realizar el caso clínico. Como se menciona anteriormente, se trata de un varón con diagnóstico de EPOC que ingresa por una NAC de lóbulo inferior izquierdo. Por esta razón, se realiza, en un primer momento, un tratamiento de fisioterapia respiratoria durante el periodo que dura la hospitalización en la planta de neumología, con el objetivo de contribuir a mejorar su proceso agudo y evitar los efectos secundarios de la inmovilización prolongada. Una vez recibe el alta, se continúa su abordaje terapéutico con un programa de rehabilitación pulmonar ambulatoria para pacientes con EPOC estable, para favorecer su condición de salud, mejorando los síntomas tanto de disnea como de fatiga en MMII que aparecen durante la realización de sus actividades diarias y que le limitan en las mismas.

A continuación se va a realizar una descripción de las entidades patológicas que padece el paciente así como lo que se considera un programa de rehabilitación pulmonar.

3.1.1. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) no presenta una definición clara en las normativas GOLD debido a su falta de asociación con una causa o etiología, (2) si bien es

cierto que se caracteriza por la presencia de una obstrucción crónica y poco reversible al flujo aéreo, asociada a una inflamación anómala, que se produce principalmente por la exposición al humo de tabaco. Se habla de obstrucción al flujo aéreo cuando al realizarse una espirometría, el cociente entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada (FEV1/CVF) tras la aplicación de un broncodilatador es menor del 70%. (3)

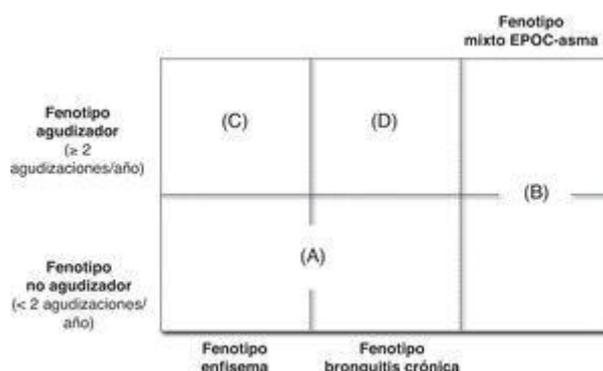
La EPOC es una enfermedad muy compleja, crónica y progresiva, cuyos síntomas principales son la disnea, la tos y la expectoración. (4) Junto a estos síntomas aparecen otras manifestaciones clínicas multiorgánicas, que pueden estar producidas por la hipoxia o hipercapnia, por la inflamación sistémica y/o por el sedentarismo secundario a la disnea que padecen estos pacientes. Por esta razón, en fases avanzadas de la enfermedad, aparece un deterioro del estado físico general, una disminución de la calidad de vida relacionada con la salud y una disminución también de la capacidad para desempeñar las actividades de la vida diaria, aspectos sobre los cuales presenta beneficios el tratamiento de fisioterapia. (5)

Presenta una elevada prevalencia además de morbilidad y mortalidad, considerándose, desde el año 2000, la cuarta causa de muerte en el mundo, y esperando que en el 2020 se convierta en la tercera. (5) Este hecho convierte a la EPOC en un problema de salud de gran impacto, suponiendo un elevado coste sanitario. Además, el aumento tanto de la prevalencia como de la gravedad, se debe, principalmente, a la no existencia de una cura para la enfermedad, aun a sabiendas de que la deshabituación tabáquica es la medida principal y más eficaz que la previene y, asimismo, frena su progresión. (4)

En la actualidad, la Guía Española de la EPOC (GesEPOC) clasifica a la EPOC en fenotipos, definiéndose 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...)”. (6) Se describen los siguientes fenotipos:

- EPOC-asma: debe presentar criterios de asma o rasgos asmáticos, como una prueba broncodilatadora positiva (incremento en el FEV1 > 400 ml y 15%) y/o una eosinofilia en sangre periférica mayor a las 300 células/mm³.
- Agudizador con enfisema: todo paciente que manifieste dos o más agudizaciones al año separadas, por lo menos, cuatro semanas desde la resolución de la agudización previa, o seis semanas desde el inicio de la misma en aquellos que no necesiten tratamiento; además de atrapamiento aéreo medido mediante volúmenes estáticos pulmonares y mediante la prueba de transferencia del monóxido de carbono.

- Agudizador con bronquitis crónica: paciente con las mismas características agudizadoras que el fenotipo anterior, y que presente, además, tos con expectoración al menos tres meses al año durante dos años consecutivos.
- No agudizador: máximo un episodio de agudización moderada el año previo. Tienen un mayor riesgo de deterioro con respecto a la calidad de vida, pérdida de función pulmonar y/o de mortalidad. (7)



Con respecto al diagnóstico, la espirometría es la prueba por excelencia que permite establecer, además del diagnóstico, la gravedad de la EPOC. Sin embargo, es necesario la realización de otras pruebas complementarias, como una radiografía o tomografía computarizada donde se observarán posibles complicaciones; un análisis que confirme respuesta a corticoides inhalados; un análisis de esputo por si existiese colonización bronquial; y el test 6 minutos marcha (6MWT) que valora la capacidad o la tolerancia de los pacientes al ejercicio.

El tratamiento médico, por su parte, está basado en la prescripción de broncodilatadores por vía inhalatoria, que relajan la musculatura lisa bronquial consiguiendo, en la mayoría de las veces, una mejora de los síntomas. Otros medicamentos suministrados son los antiinflamatorios y corticoides inhalados, con el objetivo de disminuir la inflamación producida secundariamente a los efectos nocivos del tabaco. A largo plazo también se utilizan mucolíticos e inmunomoduladores, que previenen o disminuyen las agudizaciones. (2)

Además del tratamiento médico, existe evidencia de que la Rehabilitación Pulmonar es una alternativa terapéutica que disminuye la disnea, mejora la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida de los pacientes. (8)

3.1.2. Neumonía Adquirida en la Comunidad.

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una enfermedad respiratoria que afecta al tracto respiratorio inferior (9), pudiendo definirse como un cuadro infeccioso pulmonar agudo

que se adquiere fuera del ámbito hospitalario. (10) Puede estar causada por un gran número de gérmenes, considerándose como una de las principales causas de hospitalización y mortalidad en el mundo. (9)

La aparición de una NAC se produce cuando el microorganismo es capaz de evadir todos los mecanismos de defensa del organismo y llega al alveolo para instalarse, ya sea por vía hematológica, por vía inhalatoria (más frecuente) o por aspiración. El curso clínico de la NAC presenta cuatro etapas: fase I o inicial, caracterizada por edema y exudado; fase II o de hepatización roja, con aparición de glóbulos rojos y neutrófilos en el exudado; fase III o de hepatización gris, donde se produce una lisis de glóbulos rojos con predominio de neutrófilos y fibrina; y fase IV o de resolución, donde todos los detritos son eliminados y disminuye la respuesta inflamatoria. (11)

El virus *influenza* es el que causa NAC con mayor frecuencia, seguido del germen neumococo y de las bacterias atípicas en su conjunto. Por otro lado, la presencia de alcoholismo o broncoaspiraciones sugieren etiología por anaerobios o bacilos gramnegativos (*Hemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*), frecuentes en las NAC en pacientes con EPOC. (12)

Esta enfermedad se caracteriza por síntomas comunes a cualquier infección respiratoria aguda, como fiebre, escalofríos, tos, expectoración, disnea o dolor torácico. Para hablar de neumonía deben estar presentes, al menos, dos de estos síntomas. El examen clínico se complementa con la auscultación pulmonar, donde se van a escuchar, en caso de patología, crujiidos, roncus o broncofonía. (10)

Sin embargo, para poder confirmar el diagnóstico de una NAC debe realizarse una radiografía de tórax, tanto frontal como lateral, que permite, además de establecer el diagnóstico, identificar la localización, la extensión y la gravedad de la enfermedad, diferenciándola a su vez de otras patologías respiratorias. También hace posible la detección de complicaciones que puedan aparecer y permite seguir evolutivamente a los pacientes con un riesgo elevado. (13)

Las NAC son más frecuentes en personas mayores de 65 años, incrementándose su incidencia a partir de los 75, puesto que a mayor edad, menor capacidad de respuesta por parte del sistema respiratorio. Por otro lado, las comorbilidades asociadas al cuadro clínico principal suponen un alto riesgo individual y una capacidad de respuesta a agresiones externas inestable e incierta, por lo que a mayor número de enfermedades crónicas, mayor probabilidad de padecer una NAC. También la exposición en lugares con contaminación del

aire importante o contaminación domiciliar incrementa el riesgo de padecer una neumonía, así como la exposición a humo de tabaco en el ambiente. (10)

El tratamiento que reciben estos pacientes es fundamentalmente médico, basado en la administración de antibióticos. Una vez pautado el tratamiento farmacológico, el aporte que ofrece la fisioterapia respiratoria se basa en maniobras terapéuticas que favorezcan la capacidad inspiratoria y el aumento de distensibilidad y volúmenes pulmonares, puesto que esta patología es una enfermedad restrictiva en la que se produce una disminución de la capacidad inspiratoria del paciente, hay restricción de volúmenes y déficit en la expansión pulmonar. (9)

3.1.3. Rehabilitación Pulmonar.

La rehabilitación pulmonar (RP) se define, según la Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS), como: “una intervención integral basada en una minuciosa evaluación del paciente seguida de terapias diseñadas a medida, que incluyen, pero no se limitan, al entrenamiento muscular, la educación y los cambios en los hábitos de vida, con el fin de mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedades respiratorias crónicas y promover la adherencia a conductas para mejorar su salud a largo plazo”. (14) Según esta definición, la realización de rehabilitación pulmonar debe incluirse en el tratamiento de pacientes con EPOC que presentan síntomas respiratorios como disnea o una reducción de la tolerancia al ejercicio físico. (15)

Por un lado, los objetivos que se buscan con la RP son reducir los síntomas del paciente, mejorar su calidad de vida, aumentar la capacidad funcional y reducir la utilización de recursos. (15) Para conseguirlos es necesaria la implantación de un programa multidisciplinar basado en el entrenamiento muscular, la educación sanitaria y la fisioterapia respiratoria, además de terapia ocupacional, soporte psicológico y control de la nutrición, siendo necesarios, por tanto, un neumólogo, un fisioterapeuta y un enfermero, así como con un médico rehabilitador, un psicólogo, un nutricionista y un terapeuta ocupacional. (14)

Por otro lado, se han evidenciado beneficios sobre la RP con respecto a una reducción del número de hospitalizaciones y de visitas a centros de salud, una mejora en la tolerancia al ejercicio con reducción de síntomas de disnea y de fatiga de miembros inferiores, una mayor fuerza y resistencia de las extremidades, mejora en la calidad de vida relacionada con la salud y en la capacidad funcional, mayor autoeficacia y conocimiento, y también un incremento en la colaboración y autogestión por parte de los pacientes. (8)

Cuando se habla de RP en EPOC existen de dos fases: RP hospitalaria y RP ambulatoria. Dentro de la rehabilitación en el paciente hospitalizado, las técnicas de fisioterapia se emplean para mejorar la función y evitar un mayor deterioro, pero no hay evidencia sobre qué técnicas utilizar o sobre la efectividad del tratamiento. En un estudio realizado por Valenza en 2014, se observó una mejora tanto de la disnea como de la ansiedad y movilidad en pacientes tratados con programas de reeducación respiratoria (ejercicios de relajación, respiración con labios fruncidos) realizados dos veces al día durante 30 minutos. Con respecto al ejercicio físico, Tang observó una mejora significativa en la distancia caminada en pacientes tratados con ejercicio de baja intensidad (40% de la máxima) o de moderada a alta intensidad (70% de la máxima) realizado dos veces al día durante 15 minutos; y Meglic encontró, a su vez, tras un tratamiento de electroestimulación dos veces al día, durante 25 minutos 6 días a la semana una disminución en la disnea. (16) Sin embargo, pese a no existir evidencia de los beneficios que supone la RP en la exacerbación del EPOC en periodo hospitalario, sí se ha demostrado que una rehabilitación precoz tras la agudización es efectiva y segura, reduciendo el número de hospitalizaciones y la mortalidad (17) además de mejorar, según Puhan et al, la sintomatología en relación a las actividades de la vida diaria y la tolerancia al ejercicio. (18)

Con respecto a la RP ambulatoria del paciente con EPOC estable, según las guías internacionales, cualquier paciente con enfermedad respiratoria crónica es susceptible de formar parte de un programa de dicha rehabilitación, sea cual sea su edad o el grado de enfermedad. De esta manera, pueden incluirse pacientes con EPOC y disnea mayor o igual a 2 en la Medical Research Council (mMRC), con fibrosis quística o bronquiectasias que presentan hipersecreciones, con enfermedad neuromuscular y tos ineficaz, candidatos a cirugía torácica, y cualquier otra enfermedad respiratoria crónica limitante. Sin embargo, existen unos criterios de exclusión para pacientes con trastornos psiquiátricos o alteraciones de conducta que puedan dificultar la realización de dicho programa, así como para pacientes con patología cardiovascular aguda o inestable, o con enfermedades del aparato locomotor. (14)

Para la mayoría de estos programas se recomiendan duraciones de entre 8 semanas y 20 sesiones, de 2 a 5 veces por semana. (14) Sin embargo, se ha demostrado que duraciones comprendidas entre las 8 y las 18 sesiones consiguen mejoras en la tolerancia al ejercicio, con un aumento de la distancia caminada en el 6MWT; de la disnea, con una disminución de la sensación de falta de aire en la Escala de Borg modificada, aunque dicha disminución no

se consideró significativa en la mayoría de los sujetos; y de la calidad de vida, obteniendo una mejor puntuación en los ítems de los cuestionarios realizados a los pacientes. (19)

Para determinar qué pacientes son candidatos para un programa de RP es necesario realizar una evaluación tanto clínica como radiológica y funcional, incluyendo pruebas como un test 6 minutos marcha (6MWT) y una prueba de esfuerzo progresiva máxima, ya sea en el cicloergómetro o el shuttle test. (14,20)

Una vez realizadas todas estas pruebas se empieza con el tratamiento. El entrenamiento físico es la piedra angular de los programas de RP, siendo el único modo de conseguir mejorar la disfunción muscular periférica en la EPOC. La modalidad aeróbica o de resistencia es la más utilizada, por suponer un esfuerzo submáximo en grandes masas musculares con beneficios con respecto a un aumento de la resistencia y mejor adaptación cardiovascular si se mantiene durante un tiempo prolongado. Las dos formas más frecuentes dentro de esta modalidad son el cicloergómetro y el tapiz rodante, realizadas durante 20-30 minutos, de forma continua o interválica con una intensidad del 60-80% de la capacidad de esfuerzo máxima evaluada durante la prueba inicial, puesto que se sabe que niveles altos provocan una mayor respuesta fisiológica. La modalidad continua consiste en trabajar durante toda la sesión a una carga de trabajo constante, sin cambios; mientras que la modalidad interválica alterna periodos a una intensidad alta con periodos de descanso a una intensidad de trabajo menor, siendo más fácil para los pacientes alcanzar niveles altos de esfuerzo con una menor sensación de disnea y fatiga de MMII, resultando de gran utilidad en pacientes con mucha sintomatología o que no pueden mantener periodos de trabajo continuo. (14,21)

Existe evidencia que recomienda, junto con este entrenamiento aeróbico, el entrenamiento de fuerza, que va a conseguir aumentar tanto la masa como la fuerza muscular, además de obtener mejoras en el incremento de la densidad mineral ósea. Engloba ejercicios con pesas o therabands tanto para miembros superiores como inferiores, con una carga de entre el 70 y el 85% de la 1RM, realizando 8-12 repeticiones entre 1 y 3 series. Es importante, durante la realización de este tipo de entrenamiento, que el paciente esté supervisado por el personal cualificado que asegure una correcta realización de los ejercicios y evite daños o lesiones que pueda sufrir el paciente. (14,22)

Otra de las partes importantes y fundamentales de estos programas es el entrenamiento de la musculatura respiratoria (EMR). El entrenamiento muscular inspiratorio (EMI) ha demostrado, en pacientes con EPOC, que mejora tanto la fuerza como la resistencia

muscular, con beneficios sobre la sensación de disnea, capacidad funcional y calidad de vida. Sería recomendable realizarlo, si al ejecutar una prueba inspiratoria máxima (PIM) se obtiene un valor menor de 60 cmH₂O, lo que indicaría la existencia de debilidad de la musculatura inspiratoria. Se realiza 2 veces al día durante 15 minutos, con una intensidad menor del 30% de la PIM. Los dispositivos más utilizados son el Threshold y el Inspir. (14,21)

La educación es también una parte indispensable e importante dentro de estos programas, cuyo objetivo principal es informar de forma individualizada a cada paciente y a sus familiares acerca de la enfermedad, especialmente de sus características y manejo de los síntomas, así como de hábitos de vida saludables, factores de riesgo y de estrategias para conseguir la máxima autonomía posible.

Dentro de un programa de rehabilitación pulmonar están también, por una banda, las técnicas de drenaje bronquial, y por otra, técnicas de reeducación respiratoria.

Las técnicas de drenaje bronquial buscan la permeabilización de la vía aérea en aquellos pacientes que presentan un aumento en las secreciones o dificultad para su expectoración.

Existen tres tipos:

- Técnicas de fisioterapia respiratoria tradicional: drenaje postural y vibraciones. Están contraindicadas actualmente por los efectos adversos que presentan, como desaturación y broncoespasmo.
- Técnicas manuales basadas en la modulación del flujo:
 - Técnicas espiratorias lentas para la eliminación de secreciones situadas en vías aéreas medias y distales, tales como espiración lenta total a glotis abierta en lateralización (ETGOL) y Drenaje Autógeno (DA).
 - Técnicas espiratorias rápidas para la eliminación de las secreciones proximales, como el Ciclo Activo de Técnicas Respiratorias (CATR), Técnicas de espiración forzada (TEF) y la tos.
- Técnicas instrumentales:
 - Sistema de presión espiratoria positiva (PEP). Evita el colapso de la vía aérea.
 - Vibraciones instrumentales extratorácicas. Reducen la viscoelasticidad de las secreciones.
 - Vibraciones instrumentales intratorácicas, con efectos similares a los PEP.

Por otro lado, las técnicas de reeducación respiratoria buscan conseguir una reeducación del patrón respiratorio y una disminución de la sensación de disnea. La respiración con labios

fruncidos (LFR) es un método efectivo para conseguir una recuperación de los pacientes con EPOC e hiperinsuflación tras el esfuerzo. (14,21) Se trata de una maniobra que mejora la eficacia de la respiración, además de proporcionar un mejor control de la disnea durante la realización de las actividades de la vida diaria en pacientes con EPOC. Además de esto, la maniobra también consigue modular la respiración disminuyendo la frecuencia respiratoria al alargar el tiempo espiratorio, y aumentando el volumen corriente en reposo, mejorando así la ventilación y el patrón respiratorio de estos pacientes. Al disminuir la frecuencia respiratoria y mejorar la ventilación, contribuye de una manera directa a mejorar la ansiedad y/o angustia que pueden estar presentes en los pacientes en determinados momentos. (21)

3.2. EXAMEN.

3.2.1. Historia clínica.

Paciente que acude a urgencias el pasado 3 de febrero por manifestar, desde las 48 horas previas, sensación de escalofríos, tos productiva con expectoración marronácea-hemoptoica, malestar general y disnea de moderado esfuerzo.

Presenta antecedentes personales de tuberculosis pulmonar (TB) a los 9 años, HTA y diabetes mellitus (DB) tipo II; y antecedentes familiares de padre fallecido de cáncer de pulmón a los 50 años.

Toma como tratamiento habitual: Ventolin 100 mcg/inhalación, Lidaltrin Diu 20/12'5 mg, Singulair 10 mg, Eucreas 50/850 mcg, Atrovent 20 mcg/dos 200 dosis.

3.2.2. Diagnóstico médico.

La impresión diagnóstica proporcionada es una neumonía adquirida en la comunidad de lóbulo inferior izquierdo con una insuficiencia respiratoria hipoxémica secundaria y EPOC de base.

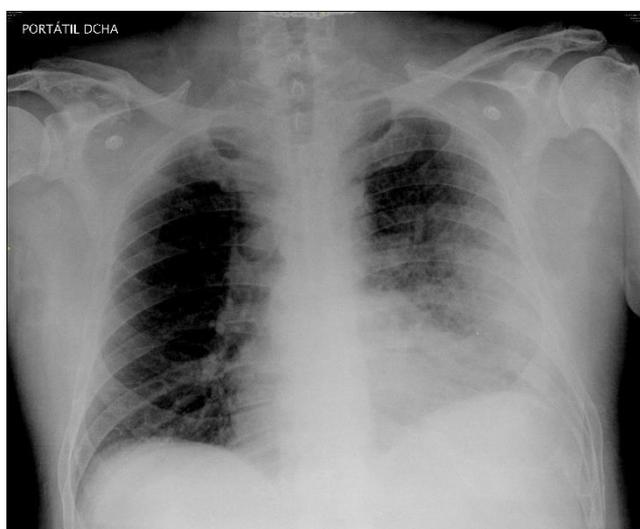
3.2.3. Exámenes complementarios.

En la siguiente tabla se puede observar un resumen de los datos obtenidos en los exámenes complementarios realizados al paciente.

Tabla 1. Exámenes complementarios

HEMOGRAMA	RX TÓRAX	GASOMETRÍA	
Hemoglobina: 16´4↑	Extensa opacidad alveolar en LLI compatible con infiltrado infeccioso. (Imagen 1)	pH: 7´436	Equilibrio ácido-base: Normal
Hematocrito: 46´9 ↑		HCO₃: 27´8 mmol/L ↑	Ventilación: Normal
Plaquetas: 220.000		PaCO₂: 41´4 mmHg	Oxigenación: Hipoxemia severa
Leucocitos: 14.840 ↑		PaO₂: 51´7 mmHg ↑	
Eusínófilos: 0´2		Sat O₂: 89´5% ↓	

Imagen 1. Radiografía de tórax



3.2.4. Anamnesis.

Paciente que desde hace 3 meses nota una sensación de falta de aire (disnea según Escala de Borg 7/10) al caminar y al realizar ejercicio físico, síntoma que presenta con mayor intensidad, además de fatiga de miembros inferiores (MMII), malestar general y expectoración hemoptoica, motivo por el que decide acudir a urgencias. Exfumador de dos paquetes al día desde los 15 años hasta hace 2 años y medio.

Vive con su mujer en un primer piso sin ascensor, encontrando cierta dificultad estos últimos tres meses para subir las escaleras hasta su domicilio por la aparición de disnea y fatiga de MMII. Actualmente está jubilado pero trabajó toda su vida como encargado del alumbrado del ayuntamiento de A Coruña. Hasta hace 3 meses era una persona activa, refiere que iba al gimnasio y caminaba todos los días entre 5 y 7 kilómetros. En este último periodo de tiempo

continúa caminando, una distancia menor y refiere que necesita parar cada 500-600 metros por la aparición de disnea y fatiga de MMII.

3.2.5. Revisión por sistemas. Test y medidas.

1. Fase hospitalaria.

– Inspección visual:

- Dolor pleurítico en el lado izquierdo que se manifiesta al toser o estornudar (EVA: 8/10), por lo que está presente una inhibición refleja de los músculos respiratorios que se hace evidente con la presencia de una tos muy débil e inefectiva, junto con tensión del diafragma que se traduce en un incremento del dolor a la inspiración.
- Recibe oxígeno suplementario a través de cánula nasal a 2 L/min.
- Patrón respiratorio:
 - Costal superior.
 - Modo: naso-bucal.
 - Ritmo: 1:2.
- A la inspección se observa una movilidad torácica disminuida y asimétrica, con menor movilidad del hemitórax izquierdo, junto con un mayor aplanamiento de este lado.
- Tos: húmeda, no productiva.
- Disnea: en el momento de la valoración, según la Escala de Borg ([Anexo II](#)), presenta una sensación de falta de aire de 5/10.
- Tolerancia al ejercicio: se realiza una prueba de marcha por la habitación, dando 8 vueltas y necesitando parar por fatiga de MMII (Escala de Borg 9/10), con una Sat. O₂ mínima de 89% y una FC de 95 latidos por minuto (lpm).

– Auscultación:

- Disminución del ruido respiratorio normal en ambos campos pulmonares, aunque más acentuado en el lado izquierdo.
- Crujidos de alta frecuencia en bases pulmonares.

– Palpación:

- Dolor en el diafragma, justo por debajo del reborde de la última costilla del lado izquierdo.

– Exploración articular y muscular:

- Rango de movimiento de miembros superiores (MMSS) y MMII conservado, sin dolor al movimiento.
- Según la Escala Daniels ([Anexo III](#)), presenta una ligera debilidad muscular de MMII producida, probablemente, por la inmovilización hospitalaria, valorándola con un 3+/5.

Sistema Cardiopulmonar y vascular:

- FC: 129 lpm.
- FR: 18 respiraciones por minuto (rpm).
- Sat O₂: 92% con cánula nasal a 2 L/min.

Sistema Músculo-esquelético:

- Rango de movilidad conservado en MMSS y MMII.
- Pérdida de fuerza muscular en MMII, Escala Daniels: 3+/5.
- En bipedestación se observa posición antiálgica con inclinación lateral hacia el lado izquierdo.

Sistema Neuromuscular:

- Integridad sensorial sin alteración. El paciente es capaz de tomar, organizar e interpretar la información que recibe tanto de su cuerpo como del mundo externo que le rodea.
- Sin alteración en la coordinación de los movimientos. Es capaz de realizar movimientos alternos de miembros superiores e inferiores, y de mover ambos a la vez sin perder la coordinación de los mismos.
- Los reflejos osteotendinosos y la propiocepción se encuentran conservados.

Sistema Integumentario:

- Aspecto y coloración de la piel normales.
- Presenta una cicatriz en la parte baja del abdomen del lado derecho, fruto de la apendicetomía.

Comunicación, cognición y lenguaje:

- El paciente está orientado en las tres esferas: tiempo, espacio y persona.

- Se trata de un paciente colaborador que muestra interés hacia el tratamiento de fisioterapia y hacia los beneficios que el mismo puede tener en su mejoría.

2. Fase de Rehabilitación Pulmonar.

Inspección visual:

- o Continúa manifestando un dolor pleurítico en el lado izquierdo que aparece cuando tose o estornuda, disminuyendo su intensidad con las maniobras de protección torácica enseñadas durante la fase hospitalaria.
- o Tos seca, fuerte, no productiva sin expectoraciones.
- o No precisa oxígeno suplementario.
- o Patrón respiratorio:
 - Costo-diafragmático.
 - Modo: naso-nasal.
 - Ritmo: 1:2.
- o A la inspección se observa un tórax ancho con aplanamiento del lado izquierdo.
- o Disnea: en el momento de la valoración, se utiliza la escala Medical Research Council modificada (mMRC), obteniendo una puntuación de 2: disnea que le produce incapacidad para mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso. ([Anexo IV](#))
- o Peso: 83 kg.
- o Altura: 158 cm.

Auscultación:

- o Ruido respiratorio normal.
- o Crujidos de apertura dispersos generalizados en ambos campos pulmonares, más destacados en los segmentos del lado izquierdo.

Palpación:

- o Persiste dolor subcostal izquierdo con menos intensidad que el dolor inicial reflejado durante la estancia hospitalaria.

Sistema Cardiopulmonar y vascular:

- FC: 95 lpm.
- FR: 18 rpm.
- Sat O₂: 95% basal.

- Tensión arterial (TA): 110/50 mmHg.

Sistema Músculo-esquelético:

- Rango de movilidad conservado en MMSS y MMII.

Sistema Neuromuscular y Sistema Integumentario: sin cambios con respecto a la valoración inicial en fase hospitalaria.

Comunicación, cognición y lenguaje: sin cambios con respecto a la valoración inicial en fase hospitalaria.

Pruebas específicas.

- Test 6 minutos marcha (6MWT).

El 6MWT es una prueba submáxima sostenible de alta intensidad que consiste en la medición de la distancia caminada de forma rápida durante 6 minutos en una superficie dura y plana. Se trata de una prueba con un buen nivel de estandarización y reproducibilidad, que permite evaluar las variables: distancia caminada en metros, la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno, disnea (medida según Escala de Borg) y sensación de fatiga en MMII. Es importante tener en cuenta la FC máxima, calculada mediante la siguiente ecuación: $220 - \text{Edad}$, además del 85% de la misma, valor teórico que no se debe sobrepasar durante la realización posterior del ejercicio.

Para comparar los resultados antes y después de un programa de rehabilitación, la diferencia mínima significativa expresada en metros debe ser 25-30 metros. Aunque los resultados en términos de distancia recorrida se suelen interpretar en forma de valores absolutos, también se utilizan los valores de referencia, en este caso, los de Enright et al., siguiendo la siguiente ecuación: (21)

$$(7'57 \times \text{altura (cm)}) - (5'02 \times \text{edad}) - (1'76 \times \text{peso (kg)}) - 309$$

Los datos obtenidos en la prueba realizada al paciente son los siguientes:

- Distancia recorrida: 350 metros (m).
- Valor de referencia: 369'5 metros.
- FC máxima: 146 lpm.
- 85% de la FC máxima: 124 lpm.
- ([Anexo V](#))

- Prueba incremental en cicloergómetro (realizada el día 19/02/2019).

Se realiza una prueba de esfuerzo incremental con el objetivo de conocer la máxima tolerancia al esfuerzo que tiene el paciente y determinar la carga de trabajo aeróbico (en Vatios) que se va a prescribir durante el programa de entrenamiento en cicloergómetro ([Anexo VI](#)). Durante la prueba se aumenta la resistencia en 15 Vatios cada minuto. Esta prueba está limitada por signos y síntomas (FC, Sat O₂, disnea y fatiga de MMII). La prueba tiene una duración máxima de 8-10 minutos y se suspende cuando el paciente llega al 85% de su frecuencia cardiaca máxima, presenta una saturación < 85%, y disnea y/o fatiga de MMII de 6-7 según la escala de Borg.

Tabla 2. Valores prueba incremental en cicloergómetro

VARIABLE	VALORES
Resistencia	85 Vatios (W)
Tiempo	5 minutos
Rampa	15 W/min
Detención	Fatiga de MMII

- Espirometría forzada.

Con esta prueba se van a medir los volúmenes pulmonares dinámicos. Consiste, en un primer momento, en solicitarle al paciente que expulse todo el aire, hasta alcanzar el volumen residual. A continuación se solicita una inspiración profunda, con una apnea en capacidad pulmonar total inferior a 1 segundo, seguida de una espiración rápida y prolongada, de al menos 6 segundos de duración, hasta alcanzar prácticamente, un flujo 0. Es importante durante la realización de la prueba incentivar al paciente, evitar que finalice de forma temprana la espiración, que la lengua y la dentadura no obstruyan la boquilla y no presentar ni tos ni cierre de la glotis con maniobra de Valsalva. Se requieren, por lo menos, tres maniobras correctas, donde la diferencia entre las dos mejores CVF y FEV1 aceptables sea inferior al 5%. Se pueden realizar hasta un máximo de 8 maniobras para evitar la aparición de fatiga.

Tabla 3. Espirometrías forzadas

Espirometría 1					Espirometría 2			
	Valor Observado	Valor Ref.	%	Patrón	Valor Observado	Valor Ref.	%	Patrón
CVF	2'44	3'57	68	Mixto	3'01	3'57	84	Obstruivo
FEV1	1'76	2'48	71		1'34	2'48	54	
CVF/FEV1	72'22	71'51	101		44'5	71'51	62	

- Medición de la Presión Inspiratoria Máxima (PIM).

Con esta prueba se realiza la valoración instrumental de los músculos inspiratorios. Para ello el paciente se sitúa en sedestación con la espalda recta y se le solicita que realice un esfuerzo inspiratorio máximo, es decir, una inspiración forzada, partiendo de volumen residual, contra un circuito cerrado. La maniobra debe durar mínimo 3 segundos, sin sobrepasar los 5, y deben realizarse un mínimo de 6 maniobras, con un descanso entre ellas de un minuto, con tres de ellas que no difieran $\pm 5\%$. (23) Aunque existe controversia, se recomienda el entrenamiento de la musculatura respiratoria cuando se obtiene, en la realización de la prueba, un valor inferior a los 60 cmH₂O, lo que indicaría debilidad de dicha musculatura. (14,21)

Se realiza la prueba en el paciente, obteniendo una PIM de 73 cmH₂O: ausencia de debilidad de la musculatura inspiratoria.

3.3. EVALUACIÓN.

3.3.1. Análisis de los datos obtenidos durante el examen.

1. Fase Hospitalaria.

En el análisis de sangre aparecen unos niveles de hemoglobina (16'4) y de hematocrito (46'9%) ligeramente elevados con respecto a los valores de referencia, que pueden ser debidos a un déficit crónico en el intercambio de oxígeno por EPOC y TB previa. Este aumento de hemoglobina es una adaptación para mejorar el transporte de oxígeno a los tejidos; sin embargo, de forma crónica, puede generar consecuencias a nivel cardíaco. También aparece una leucocitosis (14.840), que orienta hacia un proceso infeccioso de las vías respiratorias.

En la gasometría realizada se encuentran unos valores tanto de pH como de PaCO₂ normales, mientras que la PaO₂ y Sat. O₂ se encuentran disminuidas y el bicarbonato elevado.

- Equilibrio ácido-base. Equilibrio ácido base está normal, aunque se observan unos valores de HCO₃ ligeramente elevados, lo que sugiere que esto se produce por una compensación metabólica ante una retención crónica de CO₂ (por las patologías crónicas pulmonares que el paciente presenta EPOC, secuelas de TB...). Sin embargo, esta retención crónica no se hace evidente actualmente por la patología aguda que presenta el paciente actualmente.
- Ventilación. La ventilación de una persona depende, por un lado, del volumen tidal (VT), y por otro, de la frecuencia respiratoria (FR). En este caso, por los valores en los que se encuentra la PaCO₂, podemos decir que el paciente no presenta, actualmente, una alteración de la ventilación.
- Oxigenación. La oxigenación depende del valor de la PaO₂ y de la saturación arterial de oxígeno. En este caso ambos se encuentran disminuidos, y teniendo en cuenta los valores, hablamos de una hipoxemia severa.
- Intercambio de gases. La Ley de Fick rige el intercambio gaseoso a través de la membrana capilar, considerando cuatro parámetros que pueden condicionar la difusión del oxígeno: grosor de la membrana, superficie de contacto de la membrana, diferencia de presiones a ambos lados de la membrana y coeficiente de difusión del gas en la sustancia de la membrana. En este caso, el parámetro principal que se ve afectado es la alteración en el grosor de la membrana, puesto que por la presencia de neumonía aparece exudado que hace que aumente dicho grosor.

En la radiografía que se realiza se observa una opacidad alveolar en el lóbulo inferior izquierdo con infiltrado infeccioso, signo que confirma la presencia de neumonía izquierda.

Durante la valoración realizada el día de la exploración se observa, que en la inspección visual, el paciente presenta una movilidad torácica disminuida hacia el lado izquierdo en comparación con el lado derecho, relacionada con la presencia de neumonía izquierda, que hace que genere una menor expansión costal hacia ese lado. Presenta también una tos débil y no productiva; la tos débil puede ser una acción que realiza el paciente como defensa por el dolor pleurítico/diafragmático que manifiesta durante la tos y el estornudo.

En la auscultación pulmonar se escucha una disminución de ruido respiratorio normal (RRN) en ambos campos pulmonares, lo que indica el probable atrapamiento de aire que está

presente, y en consecuencia, la mala conducción del sonido que tiene el aire, fenómeno que coincide con la posible hiperinsuflación de base que presenta el paciente por la EPOC. Además también presenta crujidos de alta frecuencia en ambas bases pulmonares, indicativo de la presencia de exudado en la vía aérea distal, probablemente a causa de la neumonía que manifiesta.

En la exploración cardiopulmonar y vascular, el paciente presenta taquicardia (FC: 129 lpm), la cual puede deberse a varias causas: por un lado, a un estado ansioso-nervioso o agitado del paciente, y por otro lado, a un aumento de la demanda muscular ante el aumento de la frecuencia respiratoria que aparece como respuesta fisiológica ante la hipoxemia que padece. Presenta también una desaturación (92%) a pesar de recibir oxígeno suplementario a través de cánulas nasales a 2 L/min; esta disminución de la saturación puede deberse a un aumento en el grosor de la membrana, lo cual va a dificultar la entrada de aire con oxígeno al alvéolo, manteniendo así una saturación baja.

3.3.2. Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF).

La CIF favorece un abordaje fisioterapéutico desde un enfoque biopsicosocial, teniendo en cuenta la perspectiva corporal, individual y social. De esta manera, se compone de dos partes, por un lado, del funcionamiento y discapacidad, y por otra, de los factores contextuales. (24)

Dentro del apartado de funcionamiento y discapacidad se enmarcan tanto las funciones corporales, que hacen referencia a todas aquellas funciones fisiológicas y psicológicas, así como las estructuras corporales, que son todas las partes anatómicas que conforman el cuerpo humano; cualquier alteración de dichas estructuras o funciones recibe el nombre de deficiencia. También se tienen en cuenta las actividades o limitaciones que los sujetos puedan tener con respecto a las tareas o acciones que realizan de forma individual, y la participación tanto familiar como social y su restricción en las actividades de la vida diaria. (24)

Por otra banda, dentro de los factores contextuales se diferencian los factores ambientales y los personales. Los primeros hacen referencia a aquellos factores externos relacionados con el ambiente físico, social y actitudinal en el que una persona lleva a cabo su vida; mientras que los segundos se refieren a los aspectos individuales tales como el sexo, la raza, la edad, el estilo de vida, los hábitos o la profesión, entre otros. Ambos tipos de factores contextuales pueden convertirse, para el sujeto, en un facilitador que le permita llevar su vida de una forma más fácil, o en una barrera del desempeño, dificultando o impidiendo, por alguna razón, que la persona lleve a cabo o realice algún aspecto de su vida diaria. (24)

En las tablas que se van a exponer a continuación se exponen los diferentes aspectos de la CIF, que según los signos y síntomas del paciente, se encuentran alterados.

Tabla 4. Deficiencias de las estructuras corporales

CAPÍTULO	TÍTULO	CÓDIGO	CATEGORÍA	JUSTIFICACIÓN
4	Estructuras de los sistemas cardiovascular, inmunológico y respiratorio	S430	Estructura del sistema respiratorio	<ul style="list-style-type: none"> – Deficiencia de los pulmones y alvéolos. – Inhibición de los músculos inspiratorios. – Extensa opacidad alveolar en LII.
7	Estructuras relacionadas con el movimiento	S750	Estructura de la extremidad inferior	<ul style="list-style-type: none"> – Atrofia y disminución del tono muscular en MMII.
		S760	Estructura del tronco	<ul style="list-style-type: none"> – Inclinación lateral hacia el lado izquierdo. – Aplanamiento torácico en el lado izquierdo.

Tabla 5. Deficiencias de las funciones corporales

CAPÍTULO	TÍTULO	CÓDIGO	CATEGORÍA	JUSTIFICACIÓN
2	Funciones sensoriales y dolor	B280	Sensación de dolor	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor en el diafragma. - Dolor pleurítico en lado izquierdo al toser o estornudar.
4	Funciones de los sistemas cardiovascular, inmunológico y respiratorio	B410	Funciones del corazón	<ul style="list-style-type: none"> - FC 129 lpm.
		B430	Funciones del sistema hematológico	<ul style="list-style-type: none"> - Hemoglobina ↑
		B440	Funciones respiratorias	<ul style="list-style-type: none"> - Hipoxemia severa: <ul style="list-style-type: none"> • PaO₂ 51´7 • Saturación de O₂ 89´5% - CFV/FEV1 62% - Crujidos de alta frecuencia en bases pulmonares. - Disminución de ruido respiratorio normal en ambos campos, de predominio izquierdo. - Movilidad torácica disminuida y asimétrica, con menor movilidad del lado izquierdo.
		B445	Funciones de los músculos respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> - Inhibición de los músculos inspiratorios. - Inhibición de la tos.
		B450	Funciones respiratorias adicionales	<ul style="list-style-type: none"> - Tos débil, no productiva.
		B455	Funciones relacionadas con la tolerancia al ejercicio	<ul style="list-style-type: none"> - Fatiga de MMII (9/10) durante la prueba de tolerancia. - Fatiga de MMII al caminar, subir escaleras de su domicilio y al hacer ejercicio. - Pérdida de fuerza muscular en MMII (Escala Daniels 3+/5).
B460	Sensaciones asociadas con las funciones cardiovasculares y respiratorias	<ul style="list-style-type: none"> - Disnea (5/10) en el momento de valoración. - Disnea (7/10) al caminar, subir escaleras de su domicilio y al realizar ejercicio. 		

Tabla 6. Limitaciones en la actividad y restricciones en la participación

CAPÍTULO	TÍTULO	CÓDIGO	CATEGORÍA	JUSTIFICACIÓN
4	Movilidad	D410	Cambiar las posturas corporales básicas	- Limitación para agacharse y atarse los cordones de los zapatos.
		D430	Levantar y llevar objetos	- Limitación para usar y levantar pesos en el gimnasio.
		D435	Mover objetos con las extremidades inferiores	- Limitación en el uso de máquinas de levantamiento de peso en el gimnasio.
		D450	Andar	- Limitación para caminar distancias largas, parando cada 500-600 metros.
		D455	Desplazarse por el entorno	- Limitación para subir las escaleras de su domicilio.
5	Autocuidado	D540	Vestirse	- Limitación para calzarse y atarse los cordones.
7	Interacciones y relaciones interpersonales	D750	Relaciones sociales informales	- Restricción en las relaciones porque su dolencia le hace estar a la defensiva y tener peor humor y carácter.

Tabla 7. Factores contextuales ambientales

CAPÍTULO	TÍTULO	CÓDIGO	CATEGORÍA	JUSTIFICACIÓN
2	Entorno natural y cambios en el entorno derivados de la actividad humana	E225	Clima	– Cercanía del mar, aspecto que proporciona calma y paz al paciente, contribuyendo a su relajación y al control de la respiración.
3	Apoyo y relaciones	E310	Familiares cercanos	– Apoyo y ayuda tanto de su mujer como de sus hijos.
		E355	Profesionales de la salud	– Tratamiento por parte de médicos, enfermeras y fisioterapeutas para mejorar su estado de salud.

3.3.3. Justificar deficiencias según signos y síntomas.

A partir de los datos recogidos durante el examen, tanto en la fase hospitalaria, como en la ambulatoria, a continuación se van a explicar las deficiencias que se van a abordar en el tratamiento basado en los signos y síntomas que el paciente presenta. Se entiende como deficiencia cualquier alteración o problema que pueda estar presente tanto en las funciones como en las estructuras corporales, tales como una desviación o una pérdida.

1. Deficiencia de la mecánica ventilatoria.

La mecánica ventilatoria hace referencia a todos los mecanismos que permiten la entrada y la salida de aire de los pulmones: presiones, volúmenes, capacidades, distensibilidad, elasticidad y resistencia. Por tanto, se entiende como deficiencia de la mecánica ventilatoria todos aquellos procesos que generen una alteración en alguno de estos componentes.

Esta deficiencia se justifica según los siguientes signos y síntomas:

- Dolor diafragmático/pleurítico que hace que el paciente presente una postura antiálgica con inclinación hacia el lado izquierdo, acompañándose de una menor movilidad y menor expansión torácica por restricción del lado izquierdo.
- Crujidos de alta frecuencia, que según la ecuación de Röhrer afectan a la elasticidad y a los volúmenes pulmonares, y tanto la elasticidad como el volumen son mecánica ventilatoria.
- Tos débil.
- CVF/FEV1 de un 62%.
- CVF: 3'01 (84%).
- FEV1: 1'34 (54%).

2. Deficiencia del intercambio gaseoso.

El intercambio gaseoso es el proceso de transferencia de gases, O₂ y CO₂ que se produce entre el aire de los alvéolos y la sangre de los capilares pulmonares; dicho intercambio se produce gracias al acoplamiento entre la ventilación y la perfusión.

Se puede justificar un déficit en el intercambio gaseoso por lo siguiente:

- Niveles elevados de hemoglobina y hematocrito.
- Hipoxemia, justificada en los valores disminuidos de la PaO₂ (51'7 mmHg) y la Sat.O₂ (89'5%).
- Crujidos de alta frecuencia escuchados durante la auscultación pulmonar.
- Opacidad alveolar en LLI compatible con infiltrado infeccioso que aparece en la radiografía.

3. Deficiencia de la permeabilidad de la vía aérea.

La presencia de secreciones en el árbol traqueobronquial deriva de la disminución de la luz de las vías aéreas y del enlentecimiento del barrido ciliar que provoca obstrucción al flujo aéreo y, consecuentemente, alteración de la función pulmonar.

La presencia de una deficiencia de la permeabilidad de la vía aérea se puede justificar por:

- Tos húmeda: indica la existencia de secreciones en vía aérea proximal.

4. Deficiencia de la tolerancia al ejercicio físico.

La deficiencia de la tolerancia al ejercicio físico se define por la incapacidad de realizar actividades que supongan un esfuerzo físico, tales como caminar, correr, subir y bajar escaleras... producida por la aparición de síntomas, bien respiratorios, o bien músculo-esqueléticos. (25)

Los signos y síntomas que justifican esta deficiencia son:

- Fase hospitalaria:
 - o Disnea (Escala de Borg 7/10) y fatiga de MMII (Escala de Borg 9/10) durante la marcha, al realizar ejercicio físico y al subir las escaleras de su domicilio.
 - o Durante la prueba de tolerancia al ejercicio realizada durante la evaluación fisioterápica, donde el paciente da 8 vueltas en la habitación y tiene que parar por la aparición de fatiga en MMII.
- Fase de rehabilitación pulmonar:
 - o Durante la prueba 6MWT el paciente termina con una sensación de disnea según la Escala de Borg de 3/10, y con fatiga de MMII, 7/10. Además la distancia caminada (350 metros) es menor que su valor de referencia (369´5 metros).
 - o En la prueba incremental en cicloergómetro el paciente se detiene a los 5 minutos (85 W) por la aparición de una fatiga muy intensa de MMII.

3.3.4. Deficiencias de mayor impacto en la actividad y calidad de vida del paciente.

La deficiencia de mayor impacto sobre la actividad y calidad de vida del paciente es la alteración en la mecánica ventilatoria, cuyos signos y síntomas le producen secundariamente una intolerancia al ejercicio físico que le obliga a tener que caminar más despacio e incluso detenerse cada poco tiempo o que le dificulta el acceso a su domicilio al fatigarse subiendo las escaleras, necesitando parar en algunas ocasiones.

Otro de los factores que más condicionan al paciente es su carácter impulsivo y nervioso, que hace que se enfade más a menudo, tenga menos paciencia con familiares y amigos, interfiriendo de este modo en sus relaciones interpersonales.

3.4. DIAGNÓSTICO DE FISIOTERAPIA.

1. Deficiencia de la mecánica ventilatoria e intercambio de gases asociado con disfunciones del parénquima pulmonar.
2. Deficiencia de la mecánica ventilatoria e intercambio de gases asociado con disfunción o falla en el bombeo ventilatorio por proceso obstructivo pulmonar.
3. Deficiencia de la mecánica ventilatoria e intercambio de gases asociado con disfunciones de la limpieza de la vía aérea.
4. Deficiencia de la capacidad aeróbica y resistencia asociada con desacondicionamiento físico.

3.5. PRONÓSTICO.

Teniendo en cuenta la sintomatología y las características que presenta el paciente, así como su mejora a lo largo de las sesiones realizadas, se espera que la evolución sea favorable, siendo muy importante, dentro de este pronóstico, la actitud positiva del paciente de cara al tratamiento de fisioterapia, colaborando con las técnicas que se realizan y mostrándose activo en la realización de ejercicio terapéutico para su pronta recuperación.

3.6. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

3.6.1. Objetivos generales.

- Aliviar y mejorar la sintomatología que presenta el paciente.
- Mejorar la permeabilización de la vía aérea.
- Recuperar los volúmenes y las capacidades pulmonares.
- Mejorar la capacidad funcional del paciente.
- Disminuir las limitaciones de la actividad.
- Mejorar la calidad de vida relacionada con la salud del paciente.

3.6.2. Objetivos específicos.

- Fase hospitalaria:
 - Controlar el dolor muscular.
 - Mejorar su patrón respiratorio.
 - Optimizar la oxigenación.

- Conseguir la eliminación de las secreciones.
- Evitar el desacondicionamiento físico.
- Fase de Rehabilitación Pulmonar:
 - Optimizar el acondicionamiento aeróbico, mejorando a su vez la tolerancia al esfuerzo.
 - Incentivar al paciente para conseguir una adherencia al ejercicio físico.
 - Realizar educación de control de la enfermedad.

3.7. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

Como consideración ética se elabora un documento, a modo de consentimiento informado, donde se informa al paciente acerca de lo que se va a realizar en el programa de rehabilitación pulmonar, así como sus beneficios, posibles riesgos y complicaciones. Con la firma, acepta además formar parte de un trabajo de fin de grado, comprometiéndose a la asistencia a las sesiones que sean estipuladas. ([Anexo VII](#)).

4. INTERVENCIÓN.

La intervención que se realizó con el paciente se dividió en dos partes: RP hospitalaria, con el objetivo de contribuir a mejorar su proceso agudo; y RP ambulatoria, para conseguir mejorar su capacidad funcional y disminuir las limitaciones y restricciones secundarias a su EPOC de base.

4.1. Cronograma de la intervención.

La RP hospitalaria constó de 3 sesiones, con una duración de aproximadamente 20-30 minutos. A su vez, la RP ambulatoria tuvo 2 sesiones de evaluación, 15 de entrenamiento y 2 de reevaluación al final del programa, con una duración de entre 40 y 60 minutos, aproximadamente.

Tabla 8. Cronograma de la intervención

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
1				
2				
3				
4				
5				
6	RP HOSPITALARIA			
7	RP HOSPITALARIA	RP AMBULATORIA SESIÓN 4		RP AMBULATORIA SESIÓN 12
8				
9			RP AMBULATORIA SESIÓN 8	RP AMBULATORIA SESIÓN 13
10				
11			RP AMBULATORIA SESIÓN 9	
12	RP HOSPITALARIA			
13				
14	RP AMBULATORIA.EVALUACIÓN	RP AMBULATORIA SESIÓN 5		RP AMBULATORIA SESIÓN 14
15				
16				
17				
18				
19	RP AMBULATORIA.EVALUACIÓN			
20				
21	RP AMBULATORIA SESIÓN 1	RP AMBULATORIA SESIÓN 6		RP AMBULATORIA SESIÓN 15
22				
23			RP AMBULATORIA SESIÓN 10	RP.REEVALUACIÓN
24				
25			SESIÓN CONTROL	
26	RP AMBULATORIA SESIÓN 2			
27				RP. REEVALUACIÓN
28	RP AMBULATORIA SESIÓN 3	RP AMBULATORIA SESIÓN 7		
29				
30			RP AMBULATORIA SESIÓN 11	
31				

4.2. Descripción de la intervención.

4.2.1. Fase hospitalaria.

Durante esta fase, y teniendo en cuenta la sintomatología y los datos recogidos durante el examen, se realizaron diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria y ejercicios en función de los objetivos deseados.

- **Para recuperar volúmenes y capacidades pulmonares:**
 - o Espirometría incentivada (EI). Esta técnica está diseñada para estimular al paciente para que realice inspiraciones profundas, lentas y prolongadas, mediante la utilización de dispositivos que proporcionan un feedback visual sobre su ejecución. El objetivo principal es incrementar los volúmenes pulmonares. Para la realización de la técnica, lo primero es pedirle que realice una espiración lenta y completa fuera del dispositivo; a continuación que introduzca la boquilla en la boca, selle con los labios y realice la inspiración. Una vez alcanza la máxima capacidad posible, se pide una apnea de 3 segundos finalizando con una espiración lenta. Se realiza 1 serie de 15 repeticiones 3 veces al día. (26)
 - o Expansiones costales. Técnica que consiste en solicitarle al paciente una inspiración máxima, sin acción de los músculos accesorios, seguida de una apnea de 3 segundos y espiración. El fisioterapeuta coloca sus manos en la zona de la caja torácica que desea expandir, y acompaña durante la espiración, generando, al final de la misma, un estímulo táctil para dirigirle al paciente hacia donde tiene que llevar el aire. (27)
 - o Ejercicio a Débito Inspiratorio Controlado (EDIC). Es una técnica inspiratoria lenta realizada en decúbito lateral, con el pulmón a tratar supralateral y los miembros supralaterales extendidos y los infralaterales en flexión. El fisioterapeuta realiza un abordaje posterior, con una toma caudal entre la parrilla costal y la pelvis, y una toma craneal colocada en la parrilla costal superior. Se pide que realice una inspiración profunda por la nariz, mientras el fisioterapeuta favorece, a través de sus manos, la apertura. A continuación mantiene una apnea durante 3 segundos y finaliza con una espiración lenta por la boca con labios fruncidos, al tiempo que el fisioterapeuta recupera su posición inicial. (28)

– **Para conseguir la eliminación de las secreciones:**

- Aumento de Flujo Espiratorio Lento (AFEL). Técnica a volumen medio y bajo flujo. Se le pide al paciente una inspiración a volumen corriente y, a continuación, una espiración hasta volumen residual. La espiración ha de ser a bajo flujo y con la glotis abierta (como si quisiera empañar un espejo). Con esta técnica se pretende facilitar la expectoración, favoreciéndose la movilización de las secreciones bronquiales hacia vías aéreas proximales. Se realizan 4 ciclos de 10 repeticiones, con descanso entre cada ciclo en el que se realiza ventilatorio, y finalizando el protocolo con una tos. (29)
- Aumento de Flujo Espiratorio Rápido (AFER). Técnica a volumen medio y alto flujo. Se realiza una espiración rápida y con la glotis abierta seguida de una inspiración a bajo volumen. El fisioterapeuta puede asistir la fase espiratoria a través de la utilización de tomas manuales. (29)

– **Para mejorar el patrón respiratorio y lograr control del dolor muscular:**

- Ejercicios respiratorios. Se basan en la reeducación de la respiración para conseguir una mejora en la ventilación y distribución del aire a nivel pulmonar. Consiste en inspiraciones lentas a un volumen corriente seguidas de espiraciones bucales alargadas, con relajación de los músculos respiratorios, con el objetivo de conseguir una reeducación del patrón diafragmático. (30,31)
- Inducción miofascial del diafragma. Se realiza con el objetivo de liberar tensión en el diafragma, por medio de una toma manual que recorre los bordes costales presionándolos durante la inspiración y la espiración del paciente, estimulando de esta manera, la fascia, y provocando secundariamente, una disminución del tono. (32)
- Ejercicio de corrección postural. En bipedestación, se alinea al paciente para que tome conciencia de la postura anatómica, intentando disminuir de esta manera la posición antiálgica presente por su dolor costal que puede contribuir a la alteración del intercambio gaseoso y la ventilación. Se realiza lo mismo en sedestación.

– **Para evitar el desacondicionamiento físico.**

- Ejercicio terapéutico para MMSS y MMII. Anexo IX.
- Marcha en la habitación y por el pasillo.

4.2.2. Fase de rehabilitación pulmonar.

Durante las sesiones de evaluación previas al comienzo del programa de rehabilitación pulmonar, se realizaron, junto a la anamnesis, inspección y exploración, una serie de pruebas: espirometría forzada, prueba incremental en cicloergómetro, 6MWT y la medición de la Presión Inspiratoria Máxima (PIM). Además se pasó un cuestionario sobre calidad de vida (AQ20) (Anexo VIII) y la Escala Medical Research Council (MRC) sobre percepción de disnea.

Una vez concluidas las sesiones de evaluación, se comienza con el programa de rehabilitación pulmonar. Dicho programa consta de tres partes claramente diferenciadas: fase de calentamiento (Anexo IX), fase de entrenamiento, y finalmente, fase de estiramiento.

La fase de entrenamiento se subdividió en dos tipos. En las primeras siete sesiones se realizó un programa de entrenamiento en cicloergómetro durante 30 minutos, utilizando mayoritariamente una modalidad de tipo interválico, en la que se trabajó con un porcentaje de carga baja entre el 40 y el 60%, y de carga alta entre el 60 y el 100%. A medida que se observaba un incremento en la tolerancia al ejercicio por parte del paciente, se modificaba el tiempo y el valor de carga, incrementándose progresivamente.

Pasadas dichas sesiones, se cambió el programa a un circuito de estaciones (Anexo X). El objetivo de dicho cambio fue, por un lado, conseguir una mejor adaptación y tolerancia al ejercicio por parte del paciente, y por otro lado, dotar al programa de más dinamismo, intercalando de esta manera ejercicios tanto para MMII como para MMSS. Para controlar de manera cuantitativa la intensidad, se trabajó siempre con unos valores para fatiga de MMII según la Escala de Borg de entre 4 y 6.

Además, en cada una de las sesiones se controlaron las constantes vitales, la disnea y la fatiga de MMII al inicio, durante y al final, recogiénolas de forma ordenada en una hoja de control de entrenamiento (Anexo XI). En dicha hoja también se recogió el tiempo y el tipo de entrenamiento que se realizó cada día de intervención.

4.3. Evolución.

A medida que se van sucediendo las sesiones, el paciente refiere una disminución de la disnea y de la fatiga de los MMII. Debido a que ambos aspectos son subjetivos y dependen de la sensación del paciente, una vez realizadas ya 10 sesiones del programa se decide llevar a cabo una prueba de 6MWT de control para valorar, de forma objetiva, si el entrenamiento que se está realizando está teniendo el efecto esperado.

La variable resultado que se obtiene, es decir, la distancia recorrida, es de 390 metros, en comparación con los 350 metros que se obtienen en la prueba inicial. Teniendo en cuenta la bibliografía, que reconoce a partir de los 35 metros una diferencia clínicamente significativa, se puede considerar que el entrenamiento está consiguiendo mejorar la sintomatología del paciente. ([Anexo XII](#)). (33)

Imagen 2. Entrenamiento en cicloergómetro



4.4. Recomendaciones.

Durante las diferentes sesiones se proporcionan al paciente una serie de recomendaciones:

- Se explica cómo tomar de forma óptima y adecuada los inhaladores.
- Se enseñan las técnicas de higiene bronquial (AFEL) para que realice asiduamente.
- Se recomienda la realización de los ejercicios de calentamiento antes de que salga a caminar cada día.
- Se recomienda también que reduzca la actividad que realiza en el gimnasio durante el tiempo que dure la rehabilitación pulmonar.

4.5. Otras intervenciones del equipo multidisciplinar.

Es importante mencionar y tener en cuenta todas las intervenciones realizadas por el resto del equipo multidisciplinar, médicos, enfermeros, auxiliares de enfermería..., especialmente durante la estancia hospitalaria, clave para conseguir una pronta y buena recuperación por parte del paciente.

5. RESULTADOS.

5.1. Fase hospitalaria.

En la primera sesión, tras la realización de las maniobras de control respiratorio se obtiene una clara mejoría en la frecuencia cardíaca y en la saturación de oxígeno, pasando de unos valores de 129 a 92 lpm y de 92 a 96%, respectivamente. Estos cambios son los que, de forma subjetiva, más notó el paciente con respecto a su evolución durante la estancia hospitalaria. Junto a esto, a través de la realización de ejercicios respiratorios, se consiguió recuperar el patrón diafragmático.

Con respecto a las funciones corporales, el paciente manifiesta una disminución del dolor inicial que presentaba al toser y al estornudar, gracias a las maniobras de protección de la tos que se le enseñaron. Este hecho coincide con la desaparición de la postura antiálgica de inclinación hacia el lado izquierdo.

Además, tras la realización de maniobras de permeabilización de la vía aérea, se consigue una tos productiva con expulsión de secreciones.

Con la mejora de la FC, de la Sat.O₂, la disminución del dolor y la realización de ejercicio terapéutico, el paciente incrementa su tolerancia al esfuerzo, pasando de dar 8 vueltas en la habitación con desaturación y fatiga de MMII según escala de Borg 9/10, a ser capaz de caminar 10 vueltas por el pasillo de la planta, sin desaturar y con una fatiga de MMII de 5/10.

5.2. Fase de rehabilitación pulmonar.

Finalmente, entre los días 23 y 27 de mayo, tras las 15 sesiones del programa de rehabilitación pulmonar, se realiza una evaluación final para determinar cómo ha sido la evolución del paciente. Durante ambos días se realizan las mismas valoraciones que se realizaron durante los días de la evaluación inicial, obteniendo los siguientes resultados.

– Dolor, disnea y fatiga de MMII.

Subjetivamente, en lo que se refiere a dolor costal muscular el paciente manifiesta una gran mejoría, habiendo desaparecido completamente. También con respecto a la disnea nota un gran cambio, pasando de una puntuación según la Escala de Borg de 5/10 en la primera evaluación, a un 1/10 en la final. Se valoró también la percepción de disnea según la MRC, obteniendo, en la valoración inicial, un 2 (disnea que le produce incapacidad para mantener

el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso) y en la reevaluación un 0 (ausencia de disnea al realizar ejercicio intenso).

En lo que respecta a los MMII, durante las pruebas 6MWT y la incremental en cicloergómetro finales, de las que se hablará posteriormente, se encuentra una mejoría clínicamente significativa en comparación con la evaluación inicial. Sin embargo, este hecho no coincide con la percepción del paciente, quien a pesar de referir una leve mejoría, manifiesta que esta no es suficiente y es el aspecto que más le preocupa actualmente acerca de su evolución. Por esta razón, por la persistencia de dicho dolor en los MMII se le recomienda que consulte con su médico de cabecera por si, a mayores, pudiese estar causado por otros procesos.

– **Cuestionario AQ20.**

El cuestionario AQ20 es un cuestionario sobre calidad de vida utilizado en los pacientes con problemas respiratorios. Evalúa el impacto de la enfermedad, de sus signos y síntomas en la vida de los pacientes.

Durante la valoración inicial, cuando se pasó el cuestionario, se obtuvieron 8 ítems con respuesta “sí”, mientras que en la reevaluación final, los ítems con un “sí” fueron 7 (Anexo XIII), de manera que a pesar de solo haber cambiado un ítem, se considera una mejora relevante.

– **Test 6 minutos marcha (6MWT).**

Tabla 9. Resultados de la 6MWT en distintas evaluaciones

FECHA	14/02/2019		25/04/2019		23/05/2019	
Reposo	Evaluación		Control		Reevaluación	
– Sat. O ₂	92%		98%		95%	
– FC	90 lpm		82 lpm		87 lpm	
– FR	16 rpm		20 rpm		12 rpm	
– Borg (disnea/MMII)	0	0	1	2	1	3
1 min Sat O ₂ /FC	90	102	93	107	89	104
2 min	89	103	91	104	89	103
3 min	90	103	91	102	89	107
4 min	90	102	91	108	90	104
5 min	90	104	91	104	90	105

6 min			
– Sat O ₂	91%	92%	90%
– FC	104 lpm	108 lpm	101 lpm
– FR	22 rpm	15 rpm	15 rpm
– Borg (disnea/MMII)	3 7	2 3	2 3
Recuperación			
– Min	9 min 30 segundos	9 minutos	9 min 18 segundos
– Sat O ₂	93%	94%	95%
– FC	94 lpm	90 lpm	93 lpm
– FR	18 rpm	13 rpm	15 rpm
– Borg (Disnea/MMII)	3 6	1 2	1 2
Distancia final	350 metros	390 metros	351 metros
Valor de referencia	369´5 metros		

En la tabla 9 se observan los diferentes datos obtenidos durante la realización de la 6MWT en diferentes periodos. Tras 10 sesiones de entrenamiento se decide realizar una prueba a modo de control para evaluar si el programa que se está llevando a cabo ha conseguido alguna mejora. Teniendo en cuenta la variable resultado, que es la distancia recorrida, se encuentra una diferencia de 40 metros, lo cual se considera una diferencia clínicamente significativa, junto con una menor sensación de disnea y fatiga de MMII. Además de la distancia recorrida, también se observa una mejora significativa con respecto a la disnea y a la fatiga de MMII según la escala de Borg, que el paciente refiere al final de la prueba, pasando de un 3/10 en disnea y un 6/10 en fatiga de MMII, a un 1/10 y a un 2/10, respectivamente.

Por otro lado, si comparamos la prueba realizada en la reevaluación se observa prácticamente lo mismo que en la prueba inicial, y un empeoramiento con respecto a la prueba control, aspecto que resulta un tanto incongruente. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el paciente, la mañana del día 23 de mayo, día que se realizó la prueba final, estuvo caminando 5 km, lo que pudo haber hecho que se encontrase más cansado y con los MMII más fatigados, impidiéndole realizar una prueba que mostrase una diferencia significativa después del programa de entrenamiento, como sí se observa en la de control del día 25 de abril. Sin embargo, tanto la percepción de disnea como la fatiga de MMII sí se han visto disminuidas con respecto a la valoración inicial, como se ha ido comprobando no solo en estas dos pruebas

realizadas, sino también progresivamente a lo largo de las 15 sesiones que ha durado el programa.

– **Prueba incremental en cicloergómetro.**

Tabla 10. Resultado prueba incremental en cicloergómetro

	EVALUACIÓN	REEVALUACIÓN
Resistencia	85 Vatios (W)	100 W
Tiempo	5 minutos	6 minutos
Rampa	15 W/min	15 W/min
Detención	Fatiga en MMII	Fatiga en MMII

Teniendo en cuenta los valores expresados en la tabla número 10, se observa un incremento de la tolerancia al ejercicio por parte del paciente en la reevaluación, donde es capaz de soportar 15 vatios más de carga, alcanzando una intensidad de 100W. Sin embargo, ambas pruebas coinciden en los criterios de detención, donde el paciente tiene que parar por fatiga de MMII.

– **Espirometría forzada.**

Tabla 11. Resultados espirometría forzada

	EVALUACIÓN 1			EVALUACIÓN 2			REEVALUACIÓN		
	CVF	FEV1	CVF/FEV1	CVF	FEV1	CVF/FEV1	CVF	FEV1	CVF/FEV1
Valores	2'44	1'76	72'22	3'01	1'34	44'5	2'78	1'67	59'27
Referencia	3'57	2'48	71'51	3'57	2'48	71'51	3'57	2'48	71'51
Porcentaje	68%	71%	101%	84%	54%	62%	78%	67%	83%
Patrón	Mixto			Obstrutivo			Mixto		

Teniendo en cuenta los valores de la tabla 11 y comparando los datos de la evaluación 1 con los de la evaluación 2 se observa un gran cambio entre ambas maniobras. El parámetro de la CVF presenta un incremento de un 16% en la segunda evaluación, aspecto que demuestra un aumento en la distensibilidad pulmonar y en los volúmenes y capacidades. En este aumento han influido de forma directa las técnicas de fisioterapia realizadas durante la fase hospitalaria destinadas a este fin, como son la espirometría incentivada y el EDIC, consiguiendo, de esta manera, un aumento tanto en volúmenes como en capacidades. Sin embargo, el FEV1 está claramente disminuido por la dificultad del paciente para expulsar el

aire, aspecto estructural sobre el que no se puede intervenir; y en consecuencia, la relación CVF/FEV1 también disminuye. De esta manera, se pasa de un patrón mixto, por la combinación de una enfermedad restrictiva con la EPOC, a un patrón meramente obstructivo tras la resolución completa la neumonía.

Si se compara ahora la tercera espirometría, esta no demuestra una gran mejoría tras el programa de entrenamiento, apareciendo de nuevo un patrón mixto con una disminución de la CVF. Este hecho puede deberse a una incorrecta realización de la maniobra, puesto que la realización de dicha prueba resulta de gran complejidad para el paciente.

Cabe destacar, además, que no se realizó la reevaluación de la PIM debido a que no se disponía del equipo necesario. Sin embargo no es un aspecto de gran relevancia puesto que el paciente, durante la valoración inicial (PIM: 74 cm H₂O) no demostró tener debilidad de dicha musculatura y, en consecuencia, no se realizó entrenamiento de la misma.

Finalmente, para concluir la parte de resultados, hay que hacer referencia a lo mencionado previamente en la CIF, es decir, a las funciones y estructuras corporales que han mejorado, así como a las limitaciones en la actividad y restricciones en la participación.

Con respecto a las estructuras corporales aparece un aumento en el tono muscular de los MMII y una desaparición de la postura antiálgica que le obligaba a mantener una inclinación lateral hacia el lado izquierdo. A su vez, la mayoría de las funciones corporales han mejorado: la FC y la Sat.O₂ se encuentran en valores normales, la auscultación pulmonar es normal, no presenta tos y hubo una recuperación de la fuerza muscular según la Escala Daniels, con una puntuación de 5/5 tanto en MMSS como en MMII.

Además, el paciente manifiesta que a día de hoy es capaz de caminar distancias largas sin necesidad de parar cada pocos metros, le cuesta menos subir las escaleras de su domicilio, no tiene limitaciones en el uso de máquinas en el gimnasio ni levantando peso y no presenta sensación de disnea cuando tiene que agacharse a atarse los cordones. En este último aspecto, es muy probable que haya influido la educación sanitaria que se llevó a cabo, donde se le enseñó que, en posición neutra inspirase, y al espirar por la boca con labios fruncidos, se agachase y se atase los cordones.

Sin embargo, la restricción en las relaciones personales que manifestaba al inicio todavía persiste, ya que en ocasiones sigue mostrándose a la defensiva y de mal humor con las personas con las que interactúa. Este aspecto depende también de su propia personalidad, y es un factor sobre el que no se puede influir con el tratamiento fisioterápico.

6. DISCUSIÓN.

El caso clínico expuesto previamente recibió un abordaje fisioterapéutico desde la fase de hospitalización hasta la fase ambulatoria. Se trata de un paciente con diagnóstico de EPOC que fue ingresado por una NAC. Debido a este proceso infeccioso, los antibióticos representan la base del tratamiento, sirviendo la fisioterapia respiratoria como coadyuvante. (34) En base a esta premisa, se puede observar que el aporte ofrecido por parte de la fisioterapia en esta **fase de hospitalización** fue de gran relevancia.

Uno de los síntomas más importantes que el paciente refería en la evaluación inicial era el dolor costal, con una EVA 8/10; a pesar de que este dolor puede ser de carácter pleurítico, la exacerbación del mismo puede incrementarse por una inhibición refleja de la musculatura inspiratoria como mecanismo de protección, lo que generaría un aumento de la tensión muscular, y en consecuencia, un incremento del dolor. (35)

En la primera sesión hospitalaria el abordaje terapéutico estuvo centrado en el control de la respiración, favoreciendo, de esta manera, un mejor trabajo de los músculos respiratorios, al mismo tiempo que produjo una disminución del estado de ansiedad, lo que impedía un adecuado patrón respiratorio. La mejoría del paciente se pudo evidenciar inmediatamente tras la sesión en la disminución del dolor (EVA 3/10), de la FC (92 lpm), incremento de la Sat.O₂ (96%) y una mejora del patrón de tos consiguiendo expectoración. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Valenza en 2014, en el que refiere que un programa de ejercicios respiratorios mejoró la disnea, la ansiedad y la movilidad en los pacientes que participaron en dicho estudio. (16) En este mismo sentido, autores como Arnardóttir et al., Von Leupoldt et al., y Hui et al., en sus diferentes estudios sobre programas cortos de RP, encontraron una disminución de la disnea valorada según la Escala de Borg clínicamente significativa. (19)

Todos estos cambios, junto con la realización de un programa de ejercicio terapéutico contribuyeron a mejorar también la evolución de la marcha, de tal manera que el paciente incrementó su tolerancia al esfuerzo, y terminó siendo capaz de caminar 10 vueltas por el pasillo de la planta donde estaba ingresado, sin desaturar y con una fatiga de MMII de 5/10, en comparación con la inicial, que era de 9/10. Este hecho coincide con los resultados de Nicolás Martínez-Velilla y Mikel Izquierdo, quienes, después de realizar un programa controlado e individualizado de fuerza, equilibrio y marcha en pacientes hospitalizados, encontraron una reversión en el declive funcional de dichos pacientes. (36)

En cuanto a los resultados obtenidos en la **fase de rehabilitación pulmonar** con el programa de RP se observa una mejoría en la tolerancia al ejercicio, objetivada, por un lado, en la prueba de esfuerzo submáxima, en la que aparece una diferencia de 15W en la carga máxima tolerada en la prueba final comparada con la valoración inicial. Este dato coincide con el estudio de Clini et al., donde se diseñó un programa de 10-12 sesiones, obteniendo una mejora de 14W entre la prueba inicial y la final en cicloergómetro después del entrenamiento. (19) Por otro lado, también se objetivó dicha mejoría en la prueba 6MWT realizada después de las primeras 10 sesiones de tratamiento, en la que se produjo un incremento de 40 metros con respecto a la prueba inicial. Este cambio concuerda con lo que obtuvieron diferentes autores, como Hui et al., quien tras un programa corto de 16 sesiones, obtuvo una diferencia de 90 metros en la distancia caminada, así como Norweg et al., que tras 15 sesiones obtuvo una mejora de 61 metros. (19)

Con respecto a la función pulmonar, objetivada en las pruebas de espirometría, a pesar de que se ha demostrado que los pacientes con EPOC no muestran una mejoría en los valores espirométricos posteriores a un programa de rehabilitación pulmonar (8,14,21), en el paciente de caso clínico se observó un aumento de la CVF tras 3 sesiones de tratamiento, lo que refleja haber mejorado su proceso restrictivo secundario a la neumonía, patología que afecta a la distensibilidad, y por tanto, a la capacidad inspiratoria. Durante dicho tratamiento se realizaron técnicas inspiratorias lentas cuyo objetivo es mejorar la elasticidad que puede haber favorecido esta mejoría de la CVF. (37) En contraposición a esto, los valores de la última prueba no muestran diferencia con respecto a la primera, siendo dichos resultados incoherentes teniendo en cuenta el estado clínico y la condición de salud en la que se encuentra el paciente. Este hecho puede deberse a una incorrecta ejecución de la maniobra, puesto que la realización de dicha prueba resulta de gran complejidad para el paciente, mostrando en el espirómetro, en los diferentes intentos, signos de alarma de errores de realización.

En lo que respecta a la calidad de vida, se observó, en comparación entre la primera y la última sesión, un cambio significativo en la misma, donde el paciente manifestó una mejora general de su calidad de vida. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Hui et al., en su programa de 16 sesiones, junto con Sewell et al., en un programa de 8 sesiones y Von Leupoldt et al., en 15 sesiones de entrenamiento, obteniendo todos ellos, en sus respectivos estudios, una mejora clínicamente significativa de la calidad de vida de los pacientes que participaron en dichos programas. (19)

Finalmente, en relación a las limitaciones en la actividad, tanto de forma objetiva, a través de las pruebas realizadas, como de forma subjetiva, bajo el punto de vista del paciente, la mayoría de ellas se han mejorado. De esta manera, pese a que la mayor preocupación del paciente sigue siendo la persistencia de cierto dolor o malestar en los MMII, él mismo refiere que las actividades que mayor impacto tenían en su vida, como la necesidad de tener que caminar despacio o incluso detenerse cada pocos metros, junto con el tener que pararse para subir las escaleras de su domicilio actualmente no le limitan. Es por esta razón también por la que se le invita a que, una vez ya concluido el programa, continúe realizando ejercicio físico, ya sea marcha o entrenamiento en cicloergómetro, lo cual va a contribuir también a reducir o frenar su tendencia al aumento de peso, factor que, además, puede estar directamente relacionado con esa persistencia en el dolor de los MMII.

6.1. Limitaciones.

La principal limitación que ha existido para llevar a cabo este caso clínico ha sido la frecuencia de las sesiones. La realización del programa únicamente los martes y los jueves, y teniendo en cuenta que no se realizaron los dos días de todas las semanas de cuatrimestre por la presencia de festivos o días no hábiles, el programa de RP quedó corto, de solo 15 sesiones. Independientemente de las mejoras que se encontraron con este programa, es probable que de haber tenido una mayor duración, los cambios hubieran sido mayores.

7. CONCLUSIONES.

Una vez concluido el programa de rehabilitación pulmonar, teniendo en cuenta tanto la fase hospitalaria como la ambulatoria, se puede decir que los objetivos que se plantearon se han cumplido.

Este aspecto ha influido de forma directa en mi objetivo principal para realizar este trabajo, que era profundizar en la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC y ver lo beneficiosa que podía llegar a ser. Gracias a la implicación por parte del paciente, a pesar de haber sido un programa corto, la evolución que se ha ido observando a lo largo de las sesiones ha tenido una gran relevancia y ha sido muy satisfactoria, tanto para el paciente como para mí.

Pero sin duda la mayor satisfacción ha sido observar, como desde la primera sesión hospitalaria, solamente con los ejercicios de control respiratorio, el paciente mejoraba tanto su sintomatología como el nivel de nerviosismo e intranquilidad en el que se encontraba desde su ingreso. En base a esto, se mostró muy receptivo hacia el tratamiento de fisioterapia desde el principio y muy agradecido hacia mí persona por el trabajo que había realizado, aspecto que me animó a continuar y que, finalmente, me terminó de convencer para llevar a cabo dicho caso clínico.

Gracias a la elaboración de este trabajo he entendido la importancia de la fisioterapia respiratoria en un ámbito meramente práctico, su aplicación de forma directa sobre los pacientes y el porqué de realizar según qué técnicas dependiendo de la situación en la que se encuentre el paciente en cada momento. Con ello he conseguido, además, acercar este ámbito de la fisioterapia a familiares y amigos, para quienes era completamente desconocida, y creo que ese es otro aspecto de gran importancia que todos, como fisioterapeutas o como profesionales de la salud, deberíamos realizar.

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Fritz JM, Wainner RS. Examining Diagnostic Tests: An Evidence-Based Perspective. *Phys Ther.* Septiembre de 2001;81(9):1546-64.
2. Miravittles M. Tratamiento individualizado de la EPOC: una propuesta de cambio. *Arch Bronconeumol.* Enero de 2009;45:27-34.
3. Peces-Barba G, Albert Barberà J, Agustí À, Casanova C, Casas A, Luis Izquierdo J, et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Arch Bronconeumol.* Mayo de 2008;44(5):271-81.
4. Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) - Guía Española de la EPOC (GesEPOC). *Arch Bronconeumol.* Enero de 2012;48:2-58.
5. Solanes Garcia I, Casan Clarà P. Causas de muerte y predicción de mortalidad en la EPOC. *Arch Bronconeumol.* Julio de 2010;46(7):343-6.
6. Miravittles M, Calle M, Soler-Cataluña JJ. Fenotipos clínicos de la EPOC. Identificación, definición e implicaciones para las guías de tratamiento. *Arch Bronconeumol.* Marzo de 2012;48(3):86-98.
7. 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.* Junio de 2017;53(6):324-35.
8. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* Diciembre de 2015;192(11):1373-86.
9. Taboada B. LB, Leal Castro AL, Caicedo V. MP, Camargo B. CB, Roa B. JH. Etiología de la neumonía adquirida en la comunidad en un hospital de cuarto nivel en Bogotá: estudio descriptivo de un registro institucional durante los años 2007 a 2012. *Infectio.* Enero de 2015;19(1):10-7.

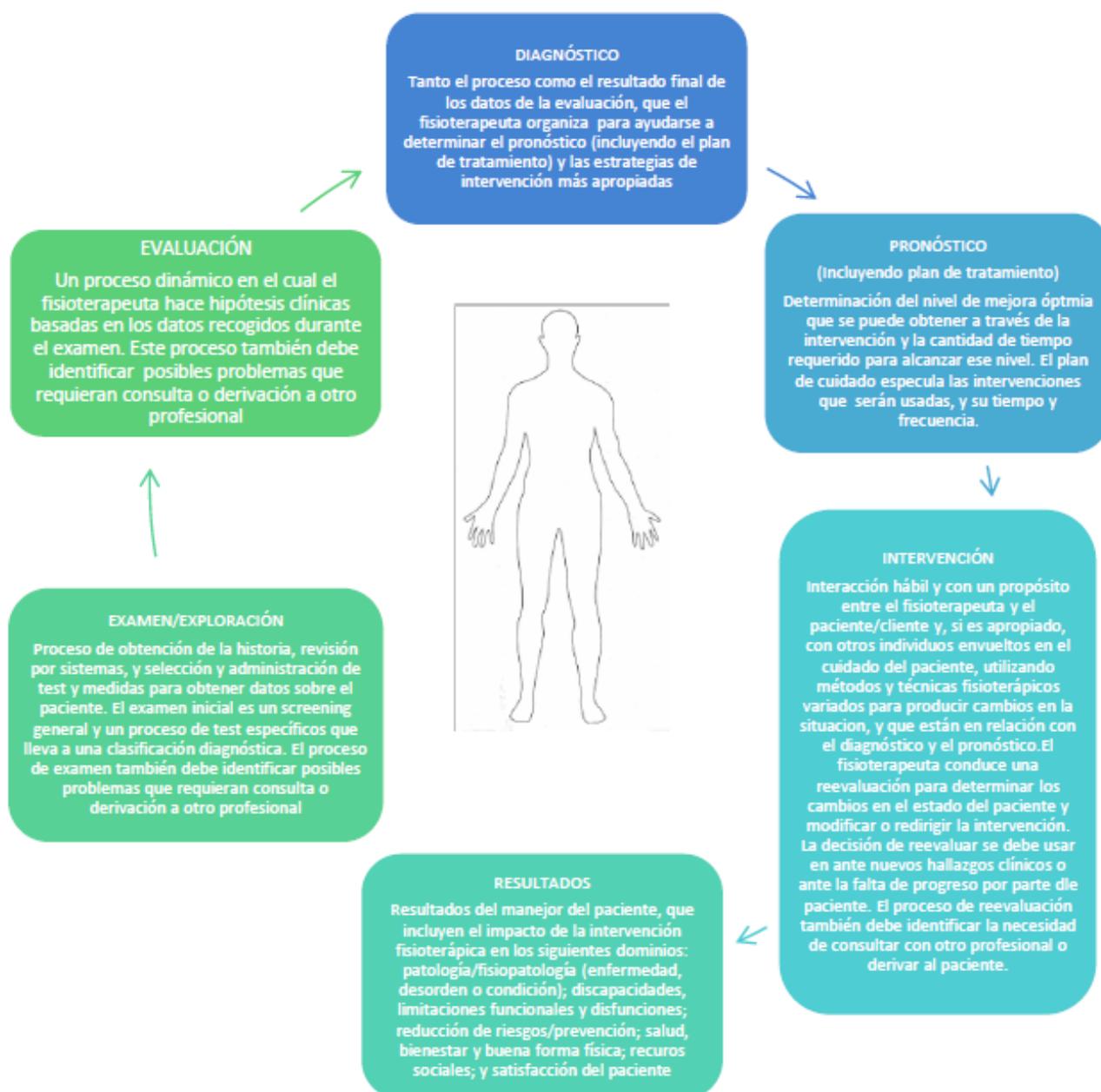
10. Valdivia C. G. Epidemiología de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad. Rev Chil Infectol. 2005;22:s11-7.
11. Andrés Bonilla S., Isaac Guzmán L. Abordaje de la neumonía adquirida en la comunidad. Semilleros Med. 2015;9(1):101-107.
12. Blanquer J, Sanz F. Neumonía adquirida en la comunidad. Arch Bronconeumol. enero de 2010;46:26-30.
13. Gil D. R, Fernández V. P, Sabbagh P. E. Diagnóstico clínico-radiológico de la neumonía del adulto adquirida en la comunidad. Rev Chil Infectol. 2005;22:s26-231.
14. Güell Rous MR, Díaz Lobato S, Rodríguez Trigo G, Morante Vélez F, San Miguel M, Cejudo P, et al. Rehabilitación respiratoria. Arch Bronconeumol. Agosto de 2014;50(8):332-44.
15. Marín D K, Laude P R, Morales D C. Entrenamiento físico y educación como parte de la rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC. Rev Chil Enfermedades Respir. Diciembre de 2008;24(4).
16. Sánchez IT. Valoración e intervención fisioterápica del paciente con exacerbación aguda de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Universidad de Granada; 2017.
17. Soler-Cataluña JJ, Salmerón PP, Trigueros JA, Calle M, Almagro P, Molina J, et al. Guía española de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (GesEPOC). Diagnóstico y tratamiento hospitalario de la agudización. :17.
18. Kon SS, Canavan JL, Man WD. Pulmonary rehabilitation and acute exacerbations of COPD. Expert Rev Respir Med. octubre de 2012;6(5):523-31.
19. Paz Fernández E, López García A, González Doniz L, Souto Camba S, Fernández Cervantes R. Efectos de la rehabilitación pulmonar de corta duración en pacientes con EPOC. Fisioterapia. Septiembre de 2015;37(5):246-56.
20. Revall SM, Singh SJ, Morgan MDL. Randomized controlled trial of ambulatory oxygen and an ambulatory ventilator on endurance exercise in COPD. Respir Med. Agosto de 2000;94(8):778-83.

21. De Lucas P. Normativa sobre la rehabilitación respiratoria. Arch Bronconeumol. Mayo de 2000;36(5):257-74.
22. Blanquer J, Aspa J, Anzueto A, Ferrer M, Gallego M, Rajas O, et al. Normativa SEPAR: neumonía nosocomial. Arch Bronconeumol. Octubre de 2011;47(10):510-20.
23. Burgos Rincón, Felip; Pérez Pasán Clará. Manual de Procedimientos SEPAR, 4.
24. Tordoya EJJ. Guía metodológica para elaborar el diagnóstico fisioterapéutico según la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF), de la discapacidad y de la salud. :7.
25. Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. Sehlelha 2014. Seh-lelha - Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial.
26. Cayado NS, Martínez AV. Procedimiento de espirometría incentivada. 2011;(04):5.
27. Patricio MÁA. Fisioterapia respiratoria. MAD-Eduforma; 2006. 198 p.
28. Tapia S, Alexandra M. Ejercicios de débito inspiratorio controlado para eliminar secreciones bronquiales en adultos mayores con enfermedad pulmonar obstructiva crónica del Centro de Salud Columbe. 2017;
29. Mirón Rubio M. Manejo de la exacerbación de la EPOC en hospitalización a domicilio. Madrid; Barcelona: SEMI ; Elsevier España; 2012.
30. Vilaró J, Gimeno-Santos E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. Rev Asma. Julio de 2016;1(2).
31. Alonso López J, Morant P. Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica. An Pediatría Contin. Enero de 2004;2(5):303-6.
32. Ruiz B, Estefany N. Efectividad de la liberación miofascial del diafragma para mejorar la capacidad aeróbica en el programa adulto mayor del Hospital III EsSalud Chimbote entre agosto - noviembre 2017. Univ San Pedro.
33. Reyhler G, Aubriot A-S, Collignon C, Toussaint M. Prueba de 6 minutos de marcha en rehabilitación pulmonar. EMC - Kinesiterapia - Med Física. Enero de 2011;32(2):1-6.

34. Yang M, Yan Y, Yin X, Wang BY, Wu T, Liu GJ, et al. Chest physiotherapy for pneumonia in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(2).
35. Gea J, Gáldiz JB, Comtois N, Zhu E, Salazkin I, Fiz JA, et al. Modificaciones en la actividad del diafragma inducidas por laparotomía media y cambios en la rigidez de la pared abdominal. *Arch Bronconeumol.* Enero de 2009;45(1):30-5.
36. Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Lucia A, Galbete A, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* Enero de 2019;179(1):28.
37. Postiaux, Guy. *Fisioterapia respiratoria en el niño.* Madrid: S.A. MCGRAW-HILL / Interamericana de España; 1999. 350 p.

9. ANEXOS

Anexo I. Fases del proceso terapéutico según la APTA.



Anexo II. Escala Modificada de Borg.

Tabla 2. Escala de Disnea de Borg

	0	Sin disnea
	0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
	1	Muy leve
	2	Leve
	3	Moderada
	4	Algo severa
	5	Severa
	6	
	7	Muy severa
	8	
	9	
	10	Muy, muy severa (casi máximo)
	•	Máxima

Anexo III. Escala de Daniels.

ESCALA DE CALIFICACIÓN CON EL CORRESPONDIENTE CRITERIO QUE FACILITA LA DETERMINACIÓN DE LA NOTA DE CALIFICACIÓN	
Escala	Criterio de calificación
5	Arco completo de movimiento contra gravedad y máxima resistencia
4+	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia sostenida
4	Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia
4-	Arco completo de movimiento contra gravedad y mediana resistencia
3+	Arco completo de movimiento contra gravedad y ligera resistencia
3	Arco completo de movimiento contra gravedad
3-	Mitad o dos tercios del arco de movimiento contra gravedad
2+	Inicia movimiento contra gravedad
2	Arco de movimiento completo sin gravedad
2-	Mitad o dos tercios del arco del movimiento sin gravedad
1+	Inicia movimiento sin gravedad
1	Contracción sostenida, no movimiento
0	No se palpa contracción (parálisis)

Anexo IV. Escala Medical Research Council (MRC).

Grado	Actividad
0	Ausencia de disnea al ejercicio intenso
1	Disnea al andar de prisa en llano o al andar subiendo una pendiente poco pronunciada
2	La disnea produce una incapacidad de mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en llano o tener que parar a descansar al andar en llano a su propio paso
3	La disnea hace que tenga que parar a descansar al andar unos 100m o pocos minutos después de andar en llano
4	La disnea impide al paciente salir de casa o aparece con actividades como vestirse

Bestall JC et al. Thorax 1999; 54:581-6.

Anexo V. Prueba 6MWT.

NOMBRE Y APELLIDOS: MANUEL PÉREZ FERNÁNDEZ EDAD 74
 FCM: 146 80% de FCM 124

FECHA	14/02/19				
OXIGENO	NO				
REPOSO	92%				
- SatO2:	90				
- FC	16				
- FR	D.O. / P.O				
- Borg	0 / 0				
1 min saO2/fc	90	102			
2 min	89	103			
3 min	90	103			
4 min	90	102			
5 min	90	104			
6min	91%				
- Sat O2	104 Lpm				
- FC	22 rpm				
- FR					
- Borg	3/7				
RECUPERACION	9'30				
- min	93%				
- SatO2	94 Lpm				
- FC	18 rpm				
- FR					
- Disnea	3/6				
Sat.O2 media					
DesatO2 Max					
SatO2<85%min					
Metros recorridos					
# de paradas					

Recorrido I: ||||| → 350m
 Recorrido II: _____
 Recorrido III: _____
 Recorrido IV: _____

PARADAS

Recorrido	Tiempo	Sat O2	FC	Borg	Motivo

ECUACIONES DE REFERENCIA DE NORMALIDAD EN PM6'
 Enright P. Am J. Respir Crit care med. 1982; 158: 1384-87
 Hombres: Distancia= (7,57 x altura en cm)- (5,02xedad en años) -(1,76xpeso en kg)-309
 Mujeres: Distancia= (2.11x altura en cms)-(2.29e x peso en kg)-(5.78 x edad en años)+667

Anexo VI. Prueba Incremental en Cicloergómetro.

150TRAINING		<i>FCM-12</i>
FORMULARIO DE LA PRUEBA DE EJERCICIO CARDIOPULMONAR		
Numero de identificación	<input type="text"/>	Hospital Clínic Provincial de Barcelona
Nombre y apellidos del paciente: <u>MANUEL PEREZ FERNANDEZ</u>		
Realizado por: _____		
Fecha de realización	<u>19/02/2019</u>	Hora <u>15:00</u>
Tiempo desde el último cigarrillo: ___ horas ___ minutos		
Tiempo desde el último inhalador: ___ horas ___ minutos - Inhalador: _____		

Realizar por personal entrenado.
 Iniciar prueba incremental 5-10-20 watts dependiendo de la actividad física.
 Realizar un ejercicio máximo limitado por síntomas, procurando una duración total de 8-10 min.
 Formulario, grapar time-down y gráficos.

Rampa: <u>15</u> watts/min	Edad: <u>34</u> años
Freewheel: <u>1</u> min	Peso: <u>83</u> Kg
Patm: _____ mmHg	Talla: <u>158</u> cm

	BASAL	FINAL
FC	88	<u>118</u>
SaO ₂	97%	<u>94%</u>
TAS	130	<u>160</u>
TAD	60	<u>80</u>
Disnea (Escala de Borg)	0.5	<u>7</u>
Fatiga EEII (Escala de Borg)	4	<u>7</u>

Motivo de detención: 85W *Fatiga en piernas p/ta*

Watts máximos: _____

Observaciones: _____



Grapar gráficos e informar.

Anexo VII. Consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Ley 3/2005, de 7 de marzo, de modificación de la Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del consentimiento informado y de la historia clínica de los pacientes)

D/Dña MANUEL DEL PZ FERNANDEZ, mayor de edad, con
D.N.I. 27.316.703-N, vecino/a de PASTORIZA, calle TORRES CASTELLAS 143 - 1 D UG
Teléfonos 60903475.....Historia clínica número.....

En pleno uso de mis facultades mentales y libremente, doy mi consentimiento para ser incluido en el programa de rehabilitación pulmonar que consiste en la realización de:

- Educación.
- Fisioterapia respiratoria.
- Entrenamiento al esfuerzo de piernas.
- Entrenamiento al esfuerzo de brazos.
- Entrenamiento de músculos respiratorios.

Así como doy mi consentimiento para ser incluido como caso clínico en el trabajo fin de grado de la alumna de cuarto grado de Fisioterapia Alba Domínguez Suárez, con D.N.I. 50888040-B, comprometiéndome a acudir a las sesiones que sean necesarias.

Declaro asimismo que he sido informado del tratamiento que se ha de llevar a cabo. Y se me ha explicado:

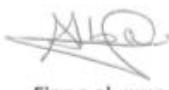
1. Beneficios del tratamiento.
2. Riesgos y complicaciones.

Sé que tengo a mi disposición al médico y/o fisioterapeuta para aclarar dudas que puedan surgir. Asumo y entiendo que pueden aparecer efectos no previsibles. Declaro que he comprendido y asumido toda la información que se me ha proporcionado y mis dudas han sido aclaradas satisfactoriamente. Sé que en cualquier momento puedo revocar mi consentimiento.

En A CORUÑA a 7 de MARZO de 2019.



Firma paciente



Firma alumna



Firma facultativo

Anexo VIII. Cuestionario AQ20 (evaluación).

CUESTIONARIO RESPIRATORIO AQ20

Las siguientes preguntas se refieren al efecto de sus problemas respiratorios en su vida diaria. Por favor, responda SI, NO o No APLICABLE (N/A) a cada pregunta.

	Si	No	N/A
1. ¿Tiene Ud. ataques de tos durante el día?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente Frecuentemente intranquilo o inquieto?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Debido a sus problemas respiratorios ¿le falta el aire cuando trabaja en su jardín o huerto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4. ¿Al ir a visitar a un amigo le preocupa que pueda haber algo en su casa que le desencadene un ataque de su problema respiratorio?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Nota Usted síntomas respiratorios cuando se expone a olores fuertes, gases, humo de tabaco, perfumes?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. ¿Su pareja está preocupada por usted debido a sus problemas respiratorios?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. ¿Siente que le falta el aire cuando intenta dormir?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. ¿Le preocupan los efectos a largo plazo de los medicamentos que toma para su enfermedad respiratoria?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. ¿Cuando está disgustado o angustiado empeoran sus problemas respiratorios?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Debido a sus problemas respiratorios ¿a veces tiene dificultades para caminar por casa?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Si	No	N/A
11. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando está trabajando? (en caso de estar en situación laboral activa)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
12. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando sube las escaleras?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire al hacer las tareas de casa?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
14. Debido a sus problemas respiratorios ¿tiene que retirarse antes que los demás cuando sale por la noche?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando se ríe?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Debido a sus problemas respiratorios ¿pierde la paciencia frecuentemente?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Debido a sus problemas respiratorios ¿siente que no puede disfrutar plenamente de la vida?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente agotado después de un resfriado ?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. ¿Nota usted una sensación de opresión en el pecho?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. ¿Está usted muy preocupado por su problema respiratorio?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo IX. Tabla de calentamiento.

EJERCICIO	EXPLICACIÓN	DURACIÓN
Flexión y extensión cervical	Con manos en la cintura, en fase espiratoria, se pide flexión y extensión cervical con pausa en posición neutra	1 serie de 10 repeticiones
Rotación cervical	Con manos en la cintura, en fase espiratoria, se pide rotación cervical con pausa en posición neutra	1 serie de 10 repeticiones
Abducción de MMSS	Partiendo de posición anatómica, en fase espiratoria, se pide abducción simultánea de los dos brazos	1 serie de 10 repeticiones
Antepulsión de MMSS	Partiendo de posición anatómica, en fase espiratoria, se pide antepulsión simultánea de los dos brazos	1 serie de 10 repeticiones
Circunducción de MMSS bilateral	Partiendo de posición anatómica, en fase espiratoria, se pide que realice circunducciones hacia cada lado	1 serie de 5 repeticiones hacia lado derecho 1 serie de 5 repeticiones hacia lado izquierdo
Rotación de tronco	Con manos en la cintura, en fase espiratoria, se pide rotación de tronco hacia ambos lados	1 serie de 10 repeticiones
Inclinación de tronco	Con manos en la cintura, en fase espiratoria, se pide una inclinación de tronco con acompañamiento del miembro superior contralateral	1 serie de 5 repeticiones hacia lado derecho 1 serie de 5 repeticiones hacia lado izquierdo
Flexión anterior de tronco	Partiendo de posición anatómica, en fase espiratoria, se pide una inclinación anterior de tronco (intentando tocar el suelo)	1 serie de 10 repeticiones
Sentadilla bipodal	Partiendo de bipedestación, con apoyo de los MMSS en una silla, en fase espiratoria, se pide que realice una sentadilla	1 serie de 10 repeticiones

Anexo X. Circuito por estaciones.

ESTACIÓN	EXPLICACIÓN	DURACIÓN
Ponerse de puntillas	Se pide que a un ritmo rápido, se ponga de puntillas y recupere la posición el mayor número de veces posible	1 minuto
Marcha rápida	Por un pasillo libre de obstáculos se pide que camine a la máxima velocidad que pueda sin llegar a correr	5 minutos
Subir y bajar escabel	Se pide que suba y baje de un escalón, con un apoyo frontal para los MMSS, el mayor número de veces que sea posible a un ritmo rápido	1 minuto
Antepulsión de MMSS	Con una pesa de 1 kg en cada mano, se pide, que en fase espiratoria, realice una antepulsión de hombro	1 serie de 15 repeticiones
Abducción de MMSS	Con una pesa de 1 kg en cada mano, se pide, que en fase espiratoria, realice una abducción de hombro	1 serie de 15 repeticiones
Sentadillas	A un ritmo rápido, se pide que realice sentadillas, con brazos estirados al frente y controlando la posición de la espalda y de las rodillas	1 serie de 15 repeticiones
Ejercicio de remo	Con una pesa de 1 kg en cada brazo, se pide que simule, en fase espiratoria, el gesto de remo	1 serie de 15 repeticiones
Cicloergómetro	Se utiliza una modalidad interválica: <ul style="list-style-type: none">- 2 min a 55W- 3 min a 85W- 2 min a 55W- 3 min a 85W	10 minutos

Anexo XI. Control de entrenamiento.

PARAMETROS/FECHA	21/02/19	26/02/19	28/02/19	07/03/19	14/03/19	21/03/19	28/03/19	09/04/19	11/04/19	23/04/19
Fc. Basal	88	88	88	90	92	90	95	88	89	91
Inicio/Final	88/90	88/99	88/91	90/95	92/90	90/99	95/102	88/93	89/91	91/92
Sat O2 basal	97	96	96	96	96	97	97	96	98	96
Inicio/Final	97/96	96/96	96/99	96/96	96/96	97/97	97/95	96/97	98/97	96/96
TA Basal	12/5	13/6	12/5							
Inicio/Final	12/5	13/6	12/5							
Borg D/MI	4/10	0/10	2/10	3/10	1/10	1/10	1/3	1/3	1/3	1/2
Inicio/final	3/10 5/10 7/10	4/10 9/10 7/10	0/10 4/10 5/10	3/10 4/10 5/10	1/10 2/10 1/10	1/10 2/10 1/10	1/3 1/4	1/3 1/4	1/3 1/2	1/2 1/2
Entrenamiento mus. Resp. T/%PIM	M.B 15'	M.B 15'	M.B 15'				M.B 15'			
Calentamiento	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'	15'
Entrenamiento MsIs T/R	30' 40W	30' 40W	15' 15W 15' 15W 15' 15W	20' 55W 15' 40W 15' 40W	55W 30'	55W 15' 15W 15' 15W	15' 55W 15' 40W 15' 40W			
Velocidad										
Distancia										
Oxigenoterapia										
Enfriamiento	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'	10'
Fc en actividad	101	101	108	112	111	115	119	120	115	114
Sat O2 en actividad		94%	96%	95%	94%	96%	94%	93%	92%	91%
TA en actividad			13/50	13/40						
Borg D/MI en actividad			5/3	6/5	3/4	2/2	2/5	3/5	3/4	2/4

PARAMETROS/FECHA	20/04/19	07/05/19	09/05/19	13/05/19	21/05/19
Fc. Basal	86	83	91	87	91
Inicio/Final	90	90	100	93	100
Sat O2 basal	97%	97%	98%	96%	96%
Inicio/Final	97%	98%	97%	97%	96%
TA Basal					
Inicio/Final					
Borg D/MI	1/2	1/2	2/2	1/3	2/4
Inicio/final	1/2	1/3	1/3	1/2	2/3
Entrenamiento mus. Resp. T/%PIM					
Calentamiento	15'	15'	15'	15'	15'
Entrenamiento MsIs T/R	Circuito	Circuito	Circuito	Circuito	Circuito
Velocidad					
Distancia					
Oxigenoterapia					
Enfriamiento	10'	10'	10'	10'	10'
Fc en actividad	120	120	122	119	122
Sat O2 en actividad	92%	92%	93%	93%	91%
TA en actividad					
Borg D/MI en actividad	3/4	2/5	3/4	4/5	3/5

Anexo XII. 6MWT control.

Nombre y apellidos: MANUEL PEREZ FERNANDEZ Edad 74
 FCM: 146 80% de FCM 124 Evaluador: _____

FECHA	25/04/19				
OXÍGENO	NO				
REPOSO	93%				
- SatO ₂ :	82 Lpm				
- FC	20 rpm				
- FR	1 / 2				
- Borg					
1 min SatO ₂ /FC	93	107			
2 min	91	104			
3 min	91	102			
4 min	91	108			
5 min	92	104			
6 min					
- SatO ₂	92%				
- FC	103 lpm				
- FR	15 rpm				
- Borg	2 / 3				
RECUPERACIÓN	91				
- min	94%				
- SatO ₂	90 Lpm				
- FC	13 rpm				
- FR	1 / 2				
- Disnea					
SatO ₂ media					
DeSatO ₂ Max					
SatO ₂ <85%min					
M recorridos					
Nº de paradas					

PRUEBA I: ||||| → 390m
 PRUEBA II: _____
 PRUEBA III: _____
 PRUEBA IV: _____

PARADAS

PRUEBA	Tiempo	Sat O ₂	FC	Borg	Motivo

ECUACIONES DE REFERENCIA DE NORMALIDAD EN 6MWT

Enright P. Am J. Respir Crit care med. 1982; 158: 1384-87

Hombres: Distancia= (7,57 x altura en cm)- (5,02 x edad en años) -(1,76 x peso en kg)-309

Mujeres: Distancia= (2,11 x altura en cms)-(2,29 x peso en kg)-(5,78 x edad en años)+667

Anexo XIII. Cuestionario AQ20 final.

CUESTIONARIO RESPIRATORIO AQ20

Las siguientes preguntas se refieren al efecto de sus problemas respiratorios en su vida diaria. Por favor, responda SI, NO o No APLICABLE (N/A) a cada pregunta.

	Si	No	N/A
1. ¿Tiene Ud. ataques de tos durante el día?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente Frecuentemente intranquilo o inquieto?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Debido a sus problemas respiratorios ¿le falta el aire cuando trabaja en su jardín o huerto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
4. ¿Al ir a visitar a un amigo le preocupa que pueda haber algo en su casa que le desencadene un ataque de su problema respiratorio?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Nota Usted síntomas respiratorios cuando se expone a olores fuertes, gases, humo de tabaco, perfumes?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. ¿Su pareja está preocupada por usted debido a sus problemas respiratorios?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. ¿Siente que le falta el aire cuando intenta dormir?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. ¿Le preocupan los efectos a largo plazo de los medicamentos que toma para su enfermedad respiratoria?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. ¿Cuando está disgustado o angustiado empeoran sus problemas respiratorios?	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Debido a sus problemas respiratorios ¿a veces tiene dificultades para caminar por casa?	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 11. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando está trabajando?
(En caso de estar en situación laboral activa) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 12. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando sube las escaleras | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire al hacerlas tareas de casa? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |
| 14. Debido a sus problemas respiratorios ¿tiene que retirarse antes que los demás cuando sale por la noche? | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 15. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando se ríe? | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 16. Debido a sus problemas respiratorios ¿pierde la paciencia frecuentemente? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 17. Debido a sus problemas respiratorios ¿siente que no puede disfrutar plenamente de la vida? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 18. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente agotado después de un resfriado? | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 19. ¿Nota Ud. una sensación de opresión en el pecho? | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 20. ¿Esta Ud. muy preocupado por su problema respiratorio? | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |