



TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACION

Presentado para acceder al título de

ESPECIALIZACIÓN en KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATORIA

Título: “Rehabilitación respiratoria en paciente EPOC GOLD 3”

Autor:

GHIGGINO, LUCIANO – Nº DNI 35296404

Director/a:

Lic./Dr./Dra. MIGUEL, Mauricio

Lugar:

Rosario

Fecha de presentación

14/11/2023

Firma autor

A small, square, grey-tinted image of a handwritten signature in blue ink, located below the 'Firma autor' label.

Índice:

I. Introducción.....	3
II. Objetivos.....	5
II. a. Objetivo General.....	5
II. b. Objetivos Específicos.	5
III. Justificación.....	6
IV. Material y Métodos.....	7
IV.a. Tipo de investigación.....	7
IV. b. Población Blanco.....	7
IV.c. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	7
IV.d. Fuentes de consulta.....	7
V. Marco Teórico	8
V.a Evaluación de calidad de vida.....	8
V.b Pruebas de campo.....	10
V.c Adaptación.....	11
VI Caso clínico.....	13
VII Discusión.....	21
VIII Conclusión.....	21
IX Glosario.....	22
X Anexo.....	23
XI Bibliografía.....	29

Introducción:

La Sociedad Torácica Americana (ATS) y la Sociedad Respiratoria Europea (ERS) han adoptado la siguiente nueva definición de Rehabilitación Pulmonar :”La rehabilitación Pulmonar es una intervención comprensible basado a través de la asistencia del paciente seguidas de terapias en el paciente que incluyen, pero no están limitadas a, el entrenamiento mediante el ejercicio, la educación, y el cambio de comportamiento, diseñados para mejorar la condición física y psicológica de la población con enfermedad respiratoria crónica y para alentar la adherencia de largos periodos a comportamientos de optimización de salud. (1)

La Rehabilitación Respiratoria (RR) es un tratamiento dirigido a las personas con enfermedad espiratoria crónica que padecen síntomas persistentes y deterioro de la calidad de vida, y a sus familias. La RR es generalmente realizada por un equipo multidisciplinario de especialistas, con el objetivo de reducir los síntomas, mejorar y mantener el máximo grado de independencia y funcionamiento en su comunidad a través de la estabilización o reversión de las manifestaciones sistémicas de la enfermedad. (2)

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es un término general e inespecífico que hace referencia a un grupo de síntomas relacionados con la respiración: tos crónica, expectoración, grados variables de disnea de ejercicio, y una disminución significativa y progresiva del flujo espiratorio; los que no se modifican apreciablemente en un periodo de meses La mayoría de los pacientes con EPOC son fumadores.

La limitación al flujo aéreo no muestra mayor reversibilidad en respuesta al empleo de agentes farmacológicos. Pueden existir manifestaciones de hiperinflación y de disminución de la capacidad de difusión. En los exámenes post mortem se encuentran daños inflamatorios en la vía aérea (bronquios) y/o en los alveolos (enfisema).

La definición de EPOC es básicamente fisiológica, por lo que requiere para confirmar el diagnóstico un estudio espiro métrico con Volumen Espiratorio Forzado de Primer Segundo (FEV1) menor al 80% del valor teórico normal y una relación FEV1/Capacidad vital Forzada (CFV) menor al 70% sin respuesta o parcialmente reversible a la medicación Broncodilatadora.

La Bronquitis Crónica se define por la presencia de tos productiva crónica durante más de 3 meses en 2 años sucesivos en un paciente en el cual se descartan otras causas de tos con expectoración. Los pacientes con bronquitis crónica pura habitualmente no muestran evidencias fisiológicas ni radiografías de hiperinflación. Los exámenes de difusión son normales o casi normales.

El enfisema se define como un agrandamiento permanente anormal de los espacios aéreos distales a los bronquiolos terminales, acompañado por destrucción de sus paredes y sin fibrosis característica. La destrucción es definida por la falta de uniformidad en la patente de agrandamiento de los espacios aéreos. La apariencia habitual de los acinos y sus componentes esta alterada y muchos de ellos han desaparecido.

Clínicamente, los pacientes con enfisema presentan grados variables de disnea de ejercicio y una limitación irreversible al flujo aéreo. También presentan anomalías en la interface aire-sangre que se manifiesta por una disminución en la captación de monóxido de carbono e hiperinflación.

Se debe destacar que la bronquitis crónica es definida en términos clínicos, mientras que el enfisema, en términos de anatomía patológica, pero es necesario reconocer que ambos habitualmente coexisten, ya que son causados por el mismo factor etiológico: el hábito de fumar.

El hábito de fumar es el mayor factor de riesgo para el desarrollo de EPOC y es responsable del 85% de los casos. Sin embargo, solo el 10-20% de los fumadores desarrollan EPOC, lo que sugiere un factor de susceptibilidad genético subyacente. Otros factores de riesgo incluyen la contaminación del aire, especialmente con dióxido de sulfuro y material particulado, las infecciones pulmonares en la infancia, las infecciones por virus latentes y la baja ingesta de antioxidantes.

En el pasado también se incluyó dentro de la definición de EPOC al asma, pero en la actualidad, y en función de la presencia especial de inflamación reversible en la misma, se considera práctico separar esta condición del grupo de enfermedades obstructivas crónicas. (3)

La EPOC se caracteriza en algunos pacientes de tipo enfisematoso con características de delgadez y cianótica, con una disminución del recoil elástico del pulmón o disminución de

la elastancia, esto se da por una disminución de la proteína Alfa Anti Tripsina con la consiguiente disminución de la elastina, esto a la larga evita que el paciente pueda largar el aire en espiración provocando una acumulación del aire en el pulmón, fenómeno conocido como Hiperinsuflación Dinámica con la consecuente aparición de la AUTO PeeP o volumen positivo a final de la espiración.

Para su evaluación funcional pulmonar se usaría la llamada espirometría que nos permite a través de ella averiguar el Índice de Tiffenau cuya fórmula es igual a la relación de volumen espiratorio forzado en el primer segundo sobre capacidad vital forzada, de forma separada una FEV1 menor al 70% indica una patología de índole obstructivo mientras que el índice de Tiffenau nos permite clarificar la gravedad de ese patrón obstructivo.

En la hiperinsuflación dinámica, esto produce sobre el organismo un atrapamiento progresivo incremental, provocando un aplanamiento del diafragma con consecuente disminución para la respiración, existe un atrapamiento de aire tele espiratoria que va desarrollándose patológicamente.

Hipótesis:

Realizar seguimiento individualizado de entrenamiento en un paciente EPOC GOLD 3, dentro de las 12 semanas de rehabilitación para disminuir la comorbilidades, mejorar la calidad de vida y evitar internaciones anuales.

Objetivos:

Generales:

Demostrar que una planificación e individualizada y controlada de entrenamiento en pacientes con EPOC GOLD 3 se puede aumentar la capacidad funcional, mejorar calidad de vida relacionada a la salud, obtener una reducción del grado de disnea y generar mayor independencia.

Específicos:

Aumentar la distancia caminada en las próximas 12 semanas a los 10.000 pasos por día, reducir la disnea medida a través del índice mMRC, junto con la sensación subjetiva del índice de fatiga (BORG), sumar actividades de la vida diaria con mayor grado de independencia.

Justificación:

Aunque la enfermedad EPOC ha sido altamente estudiada a lo largo de los años, este proyecto intenta evaluar de una forma poco convencional la evolución del paciente durante su desempeño en la Rehabilitación Respiratoria, esto sería a través de la evaluación de tests de campo que específicamente nos permite observar parámetros tales como frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y presión arterial, todas estas conseguidas a través de un Oxímetro de pulso o pulso oxímetro utilizado durante los tests de campo. Entre ellos podríamos Considerar:

Tests Submaximos, en los que podríamos nombrar a:

Test de 6 minutos: permite evaluar además de los 4 parámetros anteriores a observar la deambulación del paciente, para esto no se lo estimula a seguir una cadencia determinada sino que depende exclusivamente del paciente en hacer los recorridos a través de un pasillo idealmente de 30 metros de circuito, el evaluador en ningún momento debe influenciar al paciente para que camine a menor o mayor velocidad sino que este debe seguir su propia cadencia. Una diferencia de 35 metros (DMCS o distancia mínima clínica significativa) entre un test de 6 minutos inicial y luego de unas sesiones de rehabilitación del paciente con una nueva prueba indica un cambio significativo en la salud del paciente. Si el paciente se cansa, puede parar en cualquier momento de la prueba, aunque el reloj sigue corriendo.

Test Incremental: test para evaluar la velocidad aeróbica máxima entendida como la capacidad máxima del organismo para utilizar el oxígeno en el ejercicio, se le pide al paciente que camine cada minuto intercalando velocidades incremental cada minuto hasta que se cansa evaluando saturación de oxígeno Disnea a través de la escala de Borg, claudicación por cansancio de MMII y al final se tomaría la VAM (Velocidad Aeróbica Máxima) que es igual a la distancia recorrida dividida por 100.

Test de Carga Constante: de las anteriores nombradas este es un test de tipo máximo, luego de obtenido la VAM del test incremental se le pide que el paciente recorra a esa velocidad hasta que claudique, si lo hace a los 5 minutos es porque la VAM es la verdadera y la que le corresponde.

Material y Método:

Tipo de investigación: para abordar los objetivos propuestos se ha decidido hacer un caso clínico

Población Blanco: personas adultas que fueron diagnosticadas con EPOC GOLD 3

Estrategias de búsqueda bibliográfica:

Mediante Buscador MESH

Mediante Buscador PUBMED

Fuentes de consulta:

Se consultaron las siguientes bases de datos para la recolección de información: MEDLINE, BIREME, MINCYT, Biblioteca Virtual en Salud y Scielo.

Terminos MESH:

“RESPIRATORY THERAPY” AND “COPD GOLD”

“RESPIRATORY REHABILITATION” AND “COPD”

“RR” AND “EPOC”

“RHCV” AND “REHABILITACION RESPIRATORIA”

“RHCV” AND “EPOC GOLD”

Marco Teórico:

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una enfermedad frecuente, prevenible y tratable que se caracteriza por la presencia de síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo a causa de alteraciones de las vías aéreas o de los alvéolos usualmente producidas por una exposición significativa a partículas o gases nocivos. La limitación crónica del flujo aéreo que caracteriza a la EPOC es el resultado de una enfermedad de las pequeñas ~ vías aéreas (bronquiolitis obstructiva) y de la destrucción del parénquima pulmonar (enfisema), cuya importancia relativa varía según individuos. La infección crónica provoca alteraciones estructurales, estrechamiento de las pequeñas ~ vías aéreas y destrucción del parénquima pulmonar. La desaparición de las pequeñas vías aéreas contribuye a la limitación del flujo aéreo y a la disfunción mucociliar, un rasgo característico de la enfermedad. Los síntomas respiratorios crónicos pueden preceder al desarrollo de la limitación del flujo aéreo y asociarse a episodios respiratorios agudos. Se pueden dar síntomas respiratorios crónicos en personas con espirometría normal. Además, un número significativo de fumadores sin limitación del flujo aéreo presenta signos estructurales de enfermedad pulmonar caracterizados por la existencia de enfisema, engrosamiento de las paredes de las vías aéreas y atrapamiento aéreo. (4)

Evaluación de la calidad de vida

En el paciente individual se realiza mediante el interrogatorio, estableciendo su apreciación personal. Los cuestionarios validados para ese objetivo permiten evaluar la calidad de vida en un grupo de pacientes. Los cuestionarios existentes son de dos tipos: los específicos para enfermedades respiratorias y los genéricos. Se mencionan los de uso más frecuente:

Cuestionarios específicos para enfermedades respiratorias: a) St George Respiratory Questionnaire (SGRQ). Es auto-administrado, consta de tres componentes evaluados con un puntaje de 0 a 100: síntomas, actividad e impacto (disfunción psico-social) y un puntaje total que combina todos ellos y es el resultado final⁴⁷. b) El Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). Lo obtiene un entrevistador en 15 a 20 minutos. Está constituido por cuatro

componentes: disnea, fatiga, función emocional y destreza para manejarse con la enfermedad. El componente disnea está individualizado para 5 actividades que son evaluadas en orden de importancia y severidad por el paciente⁴⁸. Cuestionarios genéricos: El SF-36: Es un listado de 36 preguntas que cubre 9 dimensiones del estado de salud: función psíquica, función social, rol de función, rol de función emocional, salud mental, dolor corporal, vitalidad, percepción general de salud y transición de salud⁴⁹. Es auto-administrado. Recomendación mínima: La evaluación mínima del cambio en la calidad de vida consiste en interrogar al paciente sobre una mejoría significativa luego de la rehabilitación. La utilización de los cuestionarios específicos es propia de los estudios clínicos o de la evaluación de grupos

Evaluación de la capacidad de ejercicio La capacidad de ejercicio puede medirse con pruebas a realizar en laboratorio pulmonar (y que conllevan cierta complejidad) o con pruebas de campo (pruebas simples). Recientemente se han propuesto también otras herramientas como son las subjetivas (cuestionarios o diarios) y sensores motrices (electrónicos o mecánicos: podómetros y acelerómetros), que permiten establecer el grado de actividad desarrollada en la vida diaria del paciente⁴².

Evaluación en laboratorio:

a. La prueba de ejercicio cardiopulmonar progresivo permite cuantificar parámetros en el pico de ejercicio, como la carga máxima tolerada en watts (en caso de realizarse en cicloergómetro) que puede utilizarse para la prescripción de ejercicio, y el consumo máximo de oxígeno. Asimismo permite determinar la limitación ventilatoria, la circulatoria y el umbral anaeróbico⁴³. La medición del consumo de oxígeno no es obligatoria si no se cuenta con el equipamiento necesario (de alto costo). Una bicicleta o cinta ergométrica, con monitoreo de la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno (SaO₂) y electrocardiograma son suficientes para la realización de una prueba máxima.

a. Pruebas de ejercicio submáximas: pueden realizarse en una bicicleta ergométrica o una cinta. Permiten valorar el tiempo de resistencia a un determinado nivel de carga constante, que generalmente es del 75% de la carga tolerada en una prueba máxima, y permiten además la valoración de la cinética de consumo de oxígeno, un parámetro que refleja la capacidad oxidativa del músculo. Estas pruebas han demostrado ser las más sensibles a la RR.

Evaluaciones de campo:

a. La prueba de caminata de 6 minutos realizada según las recomendaciones de la American Thoracic Society; se monitorea SaO₂ al inicio y al final del ejercicio, presión arterial y frecuencia cardíaca⁴⁴. Se registra la distancia recorrida (en metros).

Esta prueba refleja de forma integral la capacidad emocional, física y psicológica del paciente y es además un buen predictor de sobrevida en pacientes con EPOC.⁽²⁾

Pruebas de campo

Consideraciones generales.

En el contexto de la RR, estas pruebas se utilizan para evaluar la capacidad física y para documentar la desaturación inducida por ejercicio en pacientes con enfermedad respiratoria crónica. 62 Estos procedimientos deben ser implementados inmediatamente una vez que el paciente es derivado desde la UCI a una unidad de menor complejidad. Pruebas como el “sit-to-stand” (STS) pueden ser realizadas en el contexto hospitalario. Por su parte, pruebas como el test de marcha de 6 minutos (TM6M) solo son factibles de realizar en el contexto ambulatorio

Se sugiere utilizar el STS cuando existen limitaciones de espacio que no permitan realizar el TM6M, en pacientes con riesgo de caídas o alteraciones del balance que impidan la normal ejecución del TM6M y cuando es necesario realizar evaluaciones a distancia, a través de plataformas de tele rehabilitación. (5)

Formas de ejercicio:

Se pueden clasificar en dos categorías: dinámico y estático.

Dinámico:

En este tipo de ejercicio se utilizan grandes grupos musculares que se contraen de forma rítmica. El ejemplo más característico es el que de forma rutinaria (cicloergometro o tapiz rodante) se realiza en todos los laboratorios de prueba de esfuerzo. A medida que se incrementa la intensidad aumenta el VO₂ y la consiguiente eliminación de dióxido de carbono.

Este tipo de esfuerzo utiliza la vía aeróbica del metabolismo para la obtención de energía. Sin embargo, cuando el aparato cardiorespiratorio no es capaz de aportar el oxígeno que requiere el organismo en general y la musculatura en particular, se produce una derivación metabólica con la producción de ácido láctico. Cuando se supera este punto se dice que se ha alcanzado el umbral láctico, a partir del cual aumenta la concentración de este metabolito. Dado que este producto del metabolismo se relaciona con un estado de acidosis, no parece lógico que sea recomendado en personas enfermas.

Estático:

No se produce traslación del individuo. La contracción de la musculatura puede ser sostenida contra una resistencia muy elevada (estático isométrico). También se puede llevar a cabo la contracción muscular contra una resistencia (estático isotónico) que la musculatura implicada puede vencer.

Respuesta del organismo al ejercicio:

Se define la respuesta o ajuste como la variación transitoria que experimenta una determinada variable con el objetivo de entender a una determinada demanda fisiológica.

Adaptación del organismo al entrenamiento:

Se define en la adaptación entrenamiento como la variación de la estructura, función o ambos ya sea de un órgano concreto o del organismo en s conjunto que determina mejor respuesta frente a un mismo estímulo.

Adaptación del organismo al entrenamiento: La capacidad de adaptación al ejercicio físico depende de la edad, sexo, masa corporal, características del entrenamiento (tipo, intensidad, duración y frecuencia), condición física y presencia de alguna patología. La suma de las sesiones del entrenamiento provocara a largo plazos efectos adaptativos crónicos denominados efecto entrenamiento, que es el objetivo de los programas de entrenamiento tanto en sanos como en cardiópatas.

Adaptación cardiovascular:

La adaptación de la víscera cardiaca al entrenamiento puede dividirse en modificaciones morfológicas que se producen y las consecuencias fisiológicas que conllevan.

Adaptación morfológica:

Dilatación: el aumento de tamaño en corazones entrenados alcanza el 35% La hipertrofia cardiaca: el grosor de la pared libre del ventrículo izquierdo se encuentra aumentado de tamaño en los atletas respecto a sujetos normales con una diferencia que no excede el 20%

Adaptación funcional:

De forma general, el incremento de la masa ecocardiografía, traducción de n aumento de volumen y de los espesores del miocardio, desencadena ineludiblemente una mejor función ventricular.

Volumen de eyección: como consecuencia del entrenamiento de resistencia, el volumen de eyección experimenta un aumento que se demuestra tanto en ejercicios moderados como máximos.

Bradycardia: la bradicardia basal y a esfuerzos submaximos como fenómeno adaptativo del entrenamiento físico es n hecho universalmente aceptado y constatado, tanto en experimentación animal como en seres humanos.

Adaptación respiratoria y sanguínea:

Contrariamente a la adaptación cardiaca, la modificación del aparato respiratorio como consecuencia del entrenamiento es más evidente en el ámbito funcional que en el

estructural del pulmón, dada la dificultad técnica de valorar la morfología del aparato respiratorio. En efecto, el sujeto entrenado requiere movilizar menos volúmenes, es decir un valor menor de V_e para una misma carga de trabajo. En otras palabras ha mejorado la eficiencia respiratoria, lo que representa una ventaja a esfuerzos máximos, ya que el oxígeno consumido por los músculos respiratorios puede constituir un factor limitante del ejercicio y esta mejoría determina un menor gasto de energía y por consiguiente un mayor aporte de oxígeno a los músculos que trabajan. Probablemente, esta mejoría de la eficiencia es productor de los siguientes procesos:

Adaptación metabólica de la musculatura respiratoria.

Modificación de los elementos elásticos del pulmón, que condicionan una mejor distensabilidad.

Modificación de la musculatura bronquial y de las vías aéreas que condicionan, conjuntamente con la mejoría de la distensabilidad, una disminución de la resistencia al flujo de aire.

El incremento de la perfusión pulmonar, consecuencia de la adaptación cardiaca, conlleva una mejor relación ventilación/perfusión, particularmente determinante en esfuerzos máximos. (6)

Caso Clínico Desarrollo.

Rosario 22/06/2022

Nombre y apellido: S L

Fecha de nacimiento: 10/09/1956

Diagnóstico: Enfermedad respiratoria Crónica GOLD "3" con OTCD

Edad: 67

Paciente ingresa por primera vez para al programa de rehabilitación pesando 42kilos con una talla de 151cm con una Índice de Masa Corporal de 18.63 KG/m² (sarcopenia y disfunción muscular), con oxigenoterapia crónica domiciliaria OTCD y equipo de Ventilación No invasiva Bilevel Back UP con Frecuencia Respiratoria de 16 por minuto con 6 litros de concentración de oxígeno por minuto nocturno con mascara nasal tamaño M de uso intermitente diurno, se controlan signos vitales. Se le realiza monitoreo presentando disnea mMRC 4, se evaluó la calidad de vida con cuestionario Saint George SGRQ, síntomas 81%, Actividades 79%, Impacto 56%, TOTAL: 67%, Fuerza Muscular de MMII se mide con set to stand (s-ST) 8 Repeticiones (valor normal 12), la capacidad funcional con Test de Marcha de 6 minutos que no se puede realizar debido a la disnea grado 4 de mMRC, aun con oxígeno suplementario, la paciente claudica y no tiene fuerza de MMII. Se decide evaluar a las 4 semanas.

Objetivos específicos del caso clínico:

Aumentar la independencia funcional, racionalizar y monitorear el Bilevel y dosificación de oxígeno terapia durante la sesión, reducir grado de disnea, reinserción social, en las próximas 12 semanas de RR, caminar mayor a los 10000 pasos por día y aumentar la resistencia y fuerza muscular periférica en las próximas 4 semanas.

El Programa de rehabilitación Respiratoria se organiza en tres sesiones semanales cada 4 semanas se ajustan las cargas y volumen de trabajo. Al final de cada sesión se realizan ejercicios de elongación y relajación específicos y generales.

Planilla de entrenamiento inicial Primeras 4 semanas 22/06 al 18/07

Lunes 16 hs	Bicicleta 16 min en intervalos de 3 minutos con 1 minuto de pausa pasiva x 4 repeticiones	3 series de 10 repeticiones de Isquiotibiales*	3 series de 10 repeticiones de Cuadriceps*	3 series de 10 repeticiones de abductores de cadera*	3 series de 10 repeticiones de glúteos*
Miércoles 9hs	Bicicleta 16 min en intervalos de 3 minutos con 1 minuto de pausa pasiva x 4 repeticiones	3 series de 10 Vuelo Frontal*	3 series de 10 repeticiones de Vuelo lateral*	3 series de 10 repeticiones de pectoral mayor*	3 series de 10 repeticiones de Flexion de codo*
Viernes 16hs	Bicicleta 16 min en intervalos de 3 minutos con 1 minuto de pausa pasiva x 4 repeticiones	3 series de 10 repeticiones ejercicios funcionales de grupos musculares de forma global. EJ: Flexion de caderas conjunta a vuelo frontal de hombros			

*Metodología de fuerza muscular por 1 RM: Fortalecimiento libre sin adición de peso adicional al comienzo de la adaptación, la carga aumenta paulatinamente cada 2 semanas

con una carga adicional aproximadamente de 1 / 2 kg cada cambio de carga a los 2 semanas

Los ejercicios de bicicleta se lograron con el tipo de entrenamiento intermitente de alta intensidad con pausa pasiva de 1 minuto

Test de campo realizado al principio de las 4 semanas:

Test de 6 Minutos: Imposible de realizar por disnea constante mMRC grado IV y por síndrome de DAUCI

BODE: escala 10 puntos

B: Índice de masa corporal menor 20 (tiene al principio 18.63) 1 puntos

O: Obstrucción vía aérea medida por VEF1 (<35%) 3puntos

D: Disnea medida por escala de BORG (9 a 10) y mMRC grado IV, 4 puntos

E: medido por ejercicio con Test de 6 minutos, imposible de realizar (menos de 149 metros) 3 puntos

Con tal puntaje la paciente se encuentra en un rango de alto riesgo de morbimortalidad.

Formulario CAT: Evaluación para pacientes con EPOC a mayor puntaje mayor morbilidad, Puntaje al empezar la rehabilitación 22 puntos.

Pasadas las 4 semanas (18 de julio del 2022) se reevalúa a la paciente con Test de los 6 Minutos, aquí detallado:

Se llevó a cabo un test de marcha durante 6 minutos con asistencia de oxígeno suplementario de 6 litros/minuto con monitoreo de la frecuencia del pulso y saturación de O₂. A intervalos de un minuto se registró el esfuerzo percibido por la escala de Borg, así como la distancia recorrida al concluir la prueba. El paciente recorrió un total de 386 metros. Refirió una puntuación máxima de 8 (muy fuerte) en la percepción del esfuerzo realizado. La Frecuencia de pulso oscilo entre 88 y 128 latidos/minuto. Con una media de 114 latidos/minutos. La saturación de O₂ valorada mediante oximetría de pulso vario entre 91 y 97%. La saturación promedio, incluyendo los periodos pre y post esfuerzo, fue de 95%. La saturación promedio de O₂ descendió un 6% respecto al valor basal, indicando DESATURACION durante el esfuerzo realizado.

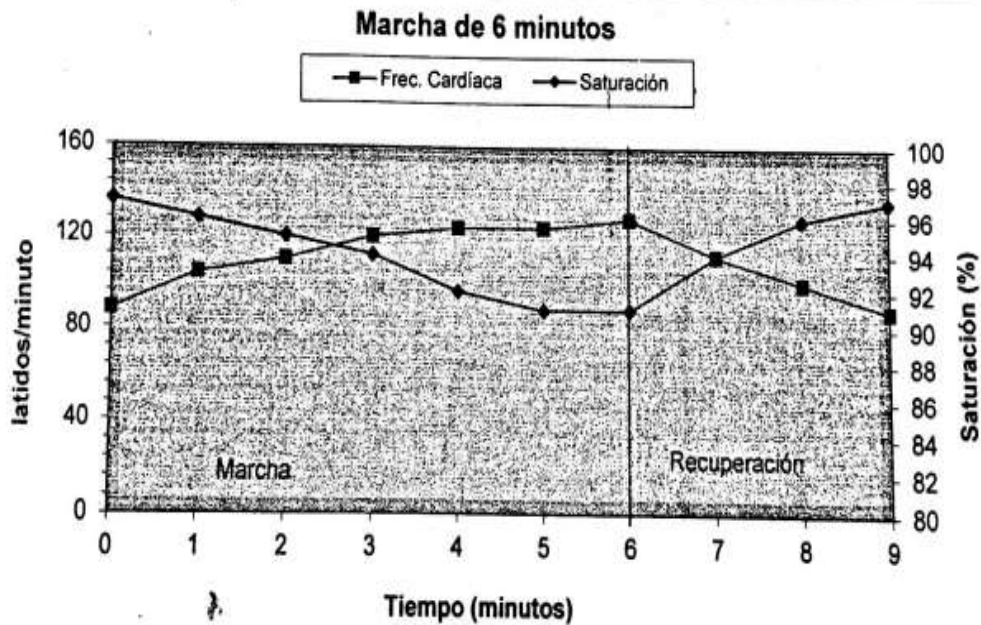
Observaciones: Marcha realizada respirando aire ambiente Fio₂ 21%, TA pre: 149/87 TA post :145/83

Tiempo (minutos)	Frecuencia cardiaca	Saturación	BORG
0	88	97	0

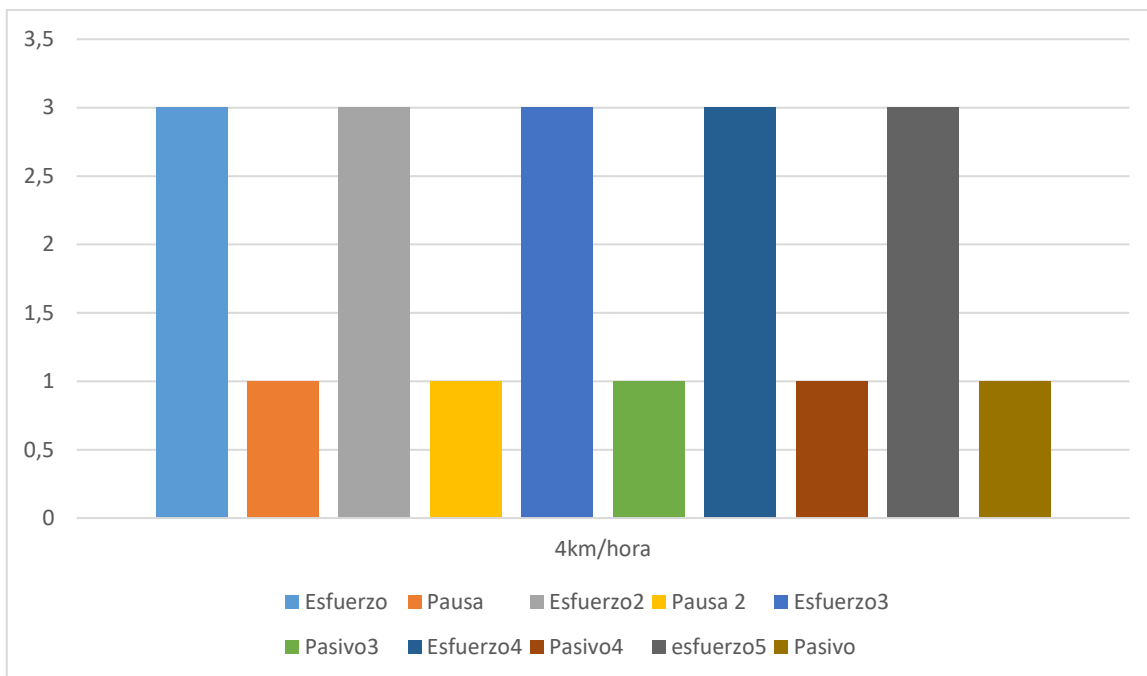
1	104	96	4
2	110	95	4
3	120	94	7
4	124	92	6
5	124	91	6
6	128	91	8
7 (en recuperación)	112	94	0
8 (en recuperación)	100	95	0
9 (en recuperación)	88	97	0

La variable de saturación de O₂ cae a niveles cercanos de 90%, cabe destacar que como paciente con EPOC severa existe Hipercapnia permisiva, es decir que es posible que el oxígeno compita con la CO₂ para la unión del oxígeno con la Hemoglobina, la cual es la definición de Saturación de Oxígeno (oxígeno unido a Hemoglobina). La paciente hace todos los ejercicios con Oxigenoterapia Suplementario con 2L/min adicionales. Resultados de CAT: 12 puntos.

FC Máxima Teórica	155 lat/min
FC Mínima	88 lat/min
FC Máxima	128 lat/min
FC Media	114 lat/min
Sat. Basal	97%
Sat menor	91%
Desaturacion	6%
Sat media	95%
Distancia recorrida	386 metros



A partir de la semana 4 de Rehabilitación se siguió con fortalecimiento de los grupos musculares ya desarrollados cambiando la bicicleta con entrenamiento intermitente de alta intensidad por ejercicio de Cinta a 4km/hora con entrenamiento intermitente de alta intensidad de 3 minutos de ejercicio intercalado con 1 minuto de pausa pasiva cinco veces, con un volumen total de 20 minutos de actividad.



24 de agosto 2022 Rosario

Se realiza una reevaluación:

La paciente pesa 51kg, 4kg mas desde la última evaluación, con un índice de masa corporal de 22,36 estando por lo tanto entre los parámetros normales, satura antes de la evaluación a 90% (se recuerda que esto es normal por la Hipercapnia permisiva por EPOC), con 82 FC, se le evalúa MMII mediante el test Sit to Stand (que requiere que el paciente logre pararse y sentarse en una silla las veces que pueda por 30 segundos), logra hacer este gesto con 14 repeticiones logrando sobrepasar el nivel mínimo por lo que se considera que tiene menos riesgos de morbilidad.

La paciente sigue con utilización de Ventilación Invasiva BIPAP con 12cmh2o IPAP y 6cmh20 EPAP de uso nocturno con intermitente de uso diario.

12 de septiembre 2022 Rosario:

La resistencia aeróbica se entrena con método intermitente de alta intensidad en cinta por 30 minutos, trabajando a 4km/hora con oxígeno suplementario de 2 litros/min hasta los 10 minutos. Frecuencia Maxima Teorica: 154

Cinta 4km/hora	Saturación Oxígeno	Frecuencia cardiaca
Fin de los primeros 3 minutos	93%	103
Pausa 30 segundos		
A los 6 minutos 30 segundos	95%	104
Pausa 30 segundos		
A los 10 minutos	94%	106
Pausa 1minuto		

FCMT: 100% 154 FC, 90% 138FC, 80% 123FC, 70% 103 FC, siendo el rango útil para trabajar entre el 60 y 80% de la FCMT, en los primeros 10 minutos la paciente trabajo por encima del 70% de la FCMT.

A los 11 comienza a trabajar con un ritmo de 5km/hora con oxígeno de 4 litros/min con una pausa de 1 minutos cada 3 minutos

Cinta 5km/hora	Saturación Oxígeno	Frecuencia cardiaca
A los 14 minutos	92%	115
A los 18 minutos	95%	124
A los 22 minutos	94%	110
A los 26 minutos	93%	116
A los 30 minutos	91%	124

Respecto a la FCMT, llegando al final del trabajo en cinta se llegó a los 80% de la misma, además de eso al final del ejercicio la paciente refirió un BORG de 7 puntos, lo que significa que el dato objetivo del trabajo con FCMT al 80% se complementa con el dato subjetivo de esfuerzo.

Luego cinta 30 minutos pasa a O2 suplementario a 2 litros/min, Saturación 94% FC 110.

Luego Fortalecimiento MMII:

Ejercicio	Peso	Repeticiones	Saturación Oxígeno	Frecuencia cardiaca
Flexión de caderas	3kg	3x10	90%	120
Extensión de caderas	3kg	3x10		
ABD de caderas	3kg	3x10		
Pausa 2 minutos			95%	105
*Elongación			89%	105

*Luego de descanso de 2 minutos se midió la Saturación oxígeno y Frecuencia cardiaca final por saturo metro sin O2 suplementario.

VII. Discusión:

La rehabilitación pulmonar ha demostrado claramente reducir la disnea, aumentar la capacidad frente al ejercicio, y mejorar la calidad de vida de los individuos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Esta afirmación provee una revisión detallada del progreso en la ciencia y la evolución del concepto de la rehabilitación pulmonar desde la afirmación del 2006. Esta representa un consenso de 46 expertos en el campo de la rehabilitación pulmonar.

Desde el consenso anterior, ahora podemos entender completamente la compleja naturaleza del EPOC, sus manifestaciones multi sistémicas, y frecuentes comorbilidades. Por lo tanto, principios de cuidados integrados están siendo adoptados to optimizar el manejo de estos complejos pacientes. La rehabilitación pulmonar es ahora reconocida como centro de componente de este proceso. El cambio del comportamiento de la salud es vital en la optimización y mantenimiento de los beneficios de cualquier intervención en el cuidado crónico, y la rehabilitación pulmonar ha ido en avance en implementar estrategias para lograr esta meta. (1)

VIII. Conclusión:

A través del presente trabajo, mediante una evaluación y entrenamiento individualizado de una paciente con EPOC GOLD 3, se ha presentado evidencia de que la terapia de seguimiento de 12 semanas ha permitido al paciente mejorar en todos los parámetros cardio respiratorios que le permitirían entre varios factores una mejor calidad de vida, una menor morbimortalidad, menor disnea, una mayor capacidad para la deambulación, menor dependencia al oxígeno suplementario y una mayor independencia en las actividades de la vida diaria. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que como caso clínico resulta difícil extrapolar un solo caso para generalizar el tratamiento de una enfermedad en cuestión, pudiendo ser este caso un ejemplo que podría tenerse en cuenta para complementar con otros proyectos de la misma temática.

IX. Glosario:

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

COPD: Chronic Obstructive Pulmonar Disease

GOLD: Global Obstructive Lung Disease

RR: Rehabilitación Respiratoria

RCHV: Rehabilitación Cardio Vascular

OTCD: Oxigenoterapia Suplementaria Domiciliar

STS: Sit to Stand

TM6M: Test de 6 Minutos

CAT: COPD Assessment Test

BORG: Escala Análoga de sensación subjetiva de falta de aire

Mmrc: Escala Análoga Objetiva de Fuerza de miembros inferiores

FCMT: Frecuencia Cardíaca Máxima teórica

FC: Frecuencia Cardíaca

MMII: Miembros Inferiores

TA: Tensión Arterial

Fio2: Fracción inspirada de oxígeno

O2: Oxígeno

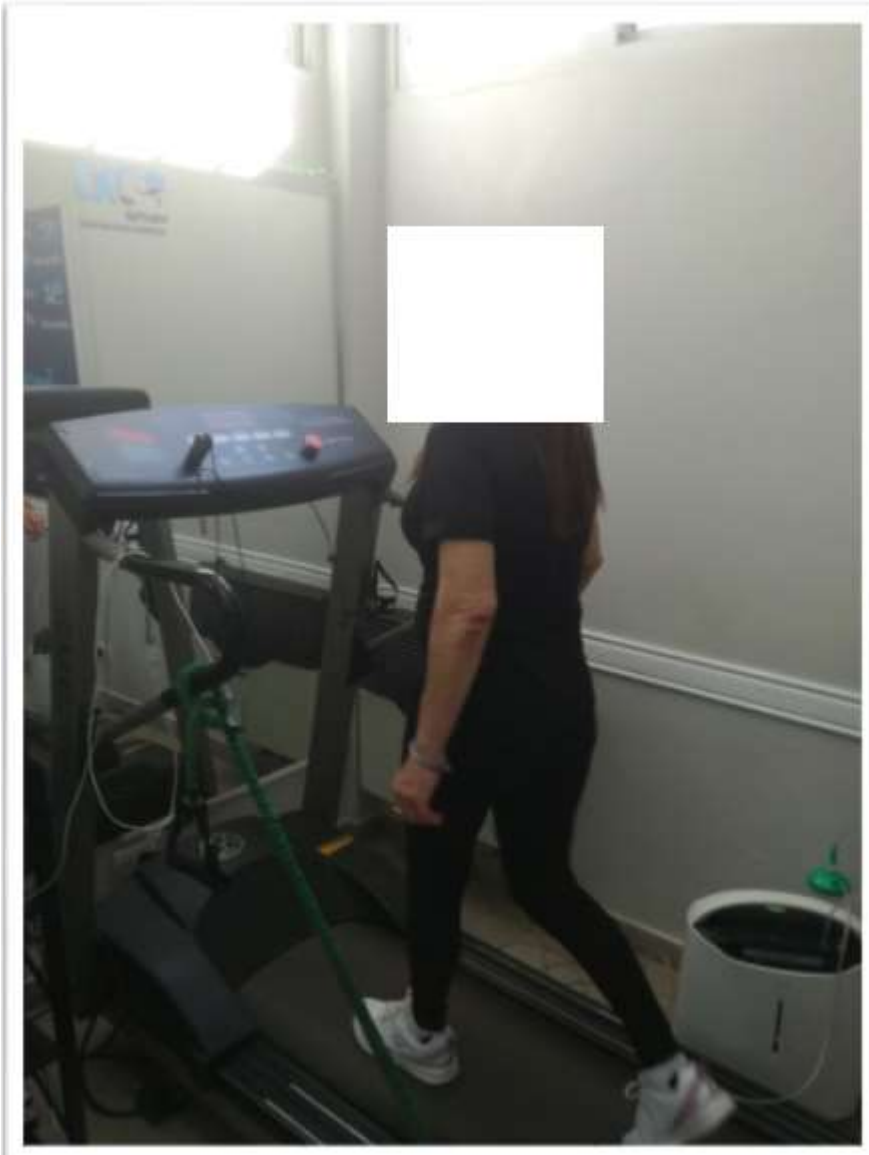
CO2: Dióxido de carbono

DMCS: Diferencia Mínima Clínica Significativa

VAM: Velocidad Aeróbica Máxima

VO2: consumo de oxígeno

X. ANEXO



12 de septiembre:

Paciente realiza entrenamiento de resistencia en cinta, planificación con método intervalada de alta intensidad por 11 minutos, a 4 km/hora a 2 litros por minuto con una pausa de un minuto cada 3 minutos, luego cinta para completar los 30 minutos a 6km/hora O₂ a 2 litros/min



Flexibilidad durante todo el seguimiento

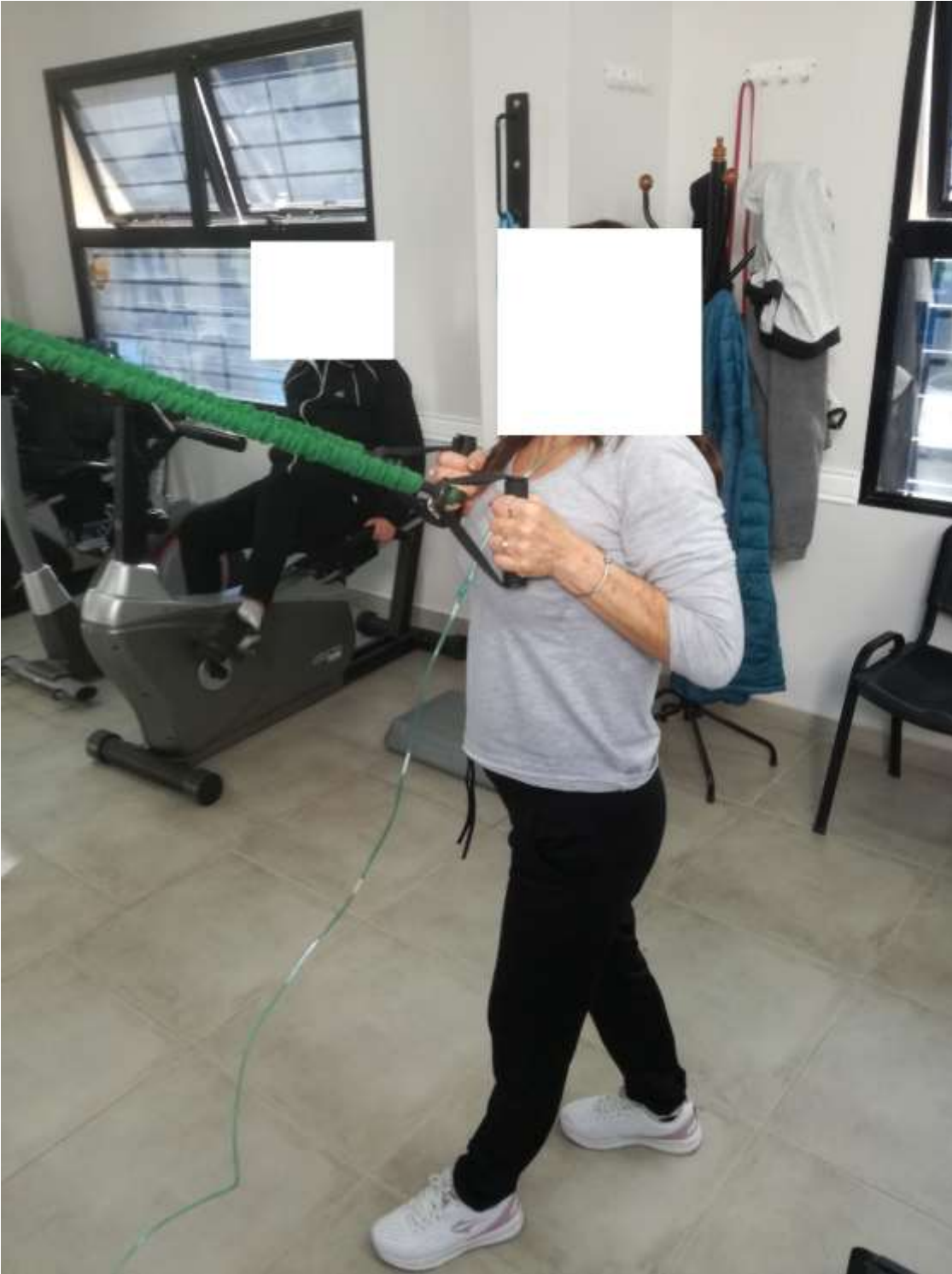
Paciente elonga miembros inferiores y superiores en todos sus grupos musculares durante 8 a 12 segundos por grupo muscular, durante todas las sesiones al finalizar cada sesión.



Se realiza entrenamiento de la fuerza muscular en combinación con flexiones de brazos y sentadillas con oxígeno suplementario

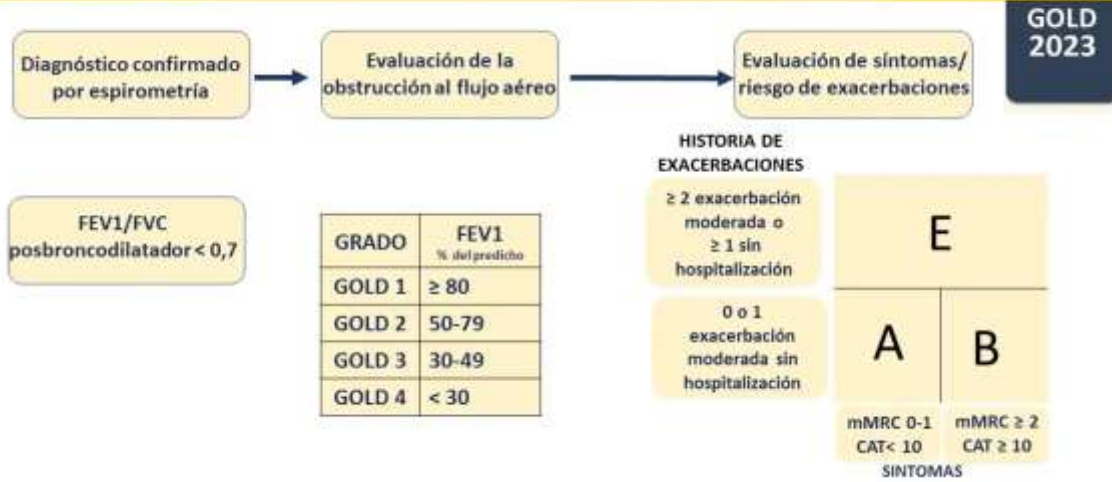


Segunda parte: seguimos entrenando fuerza de la sentadilla y se puede visualizar flexión de brazo con extensión de codos con carga de peso y oxígeno suplementario.



Paciente realizando ejercicios inspiratorios con bandas elásticas, esto le permite modificar el gradiente de esfuerzo de acuerdo a la tensión de la banda.

Herramienta de evaluación GOLD ABE



Clasificación EPOC GOLD 2023 (7)

XI. Bibliografía

1. 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* [Internet]. 2015 [citado el 3 de junio de 2024];192(11):1373–86. Disponible en: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201510-1966ST>
2. Sivori M, Almeida M, Benzo R, Boim C, Brassesco M, Callejas O, et al. Nuevo consenso argentino de rehabilitación respiratoria: Actualización 2008. *Medicina (Buenos Aires)* [Internet]. 2008 [citado el 3 de junio de 2024];68(4):325–44. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0025-76802008000400014&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Lovesio C. *Medicina intensiva*. 6ª ed. Rosario, Argentina: Corpus; 2008.
4. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martínez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, et al. Informe 2017 de la Iniciativa Global para el Diagnóstico, Tratamiento y Prevención de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica: Resumen Ejecutivo de GOLD. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2017 [citado el 3 de junio de 2024];53(3):128–49. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-informe-2017-iniciativa-global-el-articulo-S0300289617300352>
5. Rodríguez Núñez I, Torres-Castro R, Vera R, Diaz Hinojosa D, Acosta-Dighero R, Monge G, et al. Consenso de rehabilitación respiratoria en pacientes con COVID-19. [Internet]. 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343700097_Consenso_de_rehabilitacion_respiratoria_en_pacientes_con_COVID-19
6. Morales M, Calderón F, Benito P, Lorenzo I. Fisiología del ejercicio. En: Maroto Montero JM, Pablo Zarzosa P. *Rehabilitación cardiovascular*. Madrid: Médica Panamericana; 2011. p. 229–52.
7. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, Halpin D, Anzueto A, Barnes P, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2023 [citado el 3 de junio de 2024];207(7):819–37. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10111975/>