

UFLO

UNIVERSIDAD DE FLORES

Autorizada provisionalmente por Decreto PEN N° 2361/12/94 conf. Art. 64 inc "C" Ley 24521

FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Carrera: Maestría en Actividad Física y Deporte

Tesis de Maestría

Año: 2020

TÍTULO:

Impacto de la Rehabilitación Respiratoria mediante ejercicios físicos programados, sobre el nivel de actividad física semanal, la tolerancia al ejercicio físico y la calidad de vida en relación a la salud, en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Maestrando: Xavier Claudio Maximiliano

Legajo: 19384

Correo electrónico: cmxavier127@hotmail.com

Profesora: Mag. Gómez Valeria

Directora de tesis: Dra. Ernst Glenda

Asesores temáticos: Dr. Bocca Xavier – Dr. Salvado Alejandro

Nómina de abreviaturas.

ACSM: Colegio Americano de Medicina del Deporte.
AF: actividad física.
AFS: actividad física semanal.
BR: reserva ventilatoria.
CAT: chronic obstructive pulmonary disease assessment test.
CR: cociente respiratorio.
CVRS: calidad de vida en relación con la salud.
EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
FC: frecuencia cardíaca.
FEV: volumen espiratorio forzado.
FEV₁: volumen espiratorio forzado en el primer segundo.
FVC: capacidad vital forzada.
GOLD: the Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease.
GPAQ: cuestionario mundial sobre actividad física.
HRR: reserva cardíaca.
L: litro.
Lt: lactato.
MET: unidad metabólica.
Ml: mililitros.
Mmol: milimol.
MVV: máxima ventilación voluntaria.
TA: tensión arterial.
TEF: tolerancia al ejercicio físico.
OMS: Organización Mundial de la Salud.
OUES: pendiente de eficiencia de consumo de oxígeno.
PETCO₂: presión espiratoria final de dióxido de carbono.
PETO₂: presión espiratoria final de oxígeno.
RR: rehabilitación respiratoria.
SGRQ: St. George's Respiratory Questionnaire.
UA: umbral aeróbico.
UAn: umbral anaeróbico.
WATT: vatio (medida de trabajo).
Vd/Vt: relación espacio muerto fisiológico y volumen tidal.

VE: ventilación.

VE/VO₂: equivalente ventilatorio para el oxígeno.

VE/CO₂: equivalente respiratorio para el dióxido de carbono.

VO₂: consumo de oxígeno.

VO₂ pico: consumo de oxígeno pico.

VO₂ máx: consumo máximo de oxígeno.

VC: volumen corriente.

VCO₂: producción de dióxido de carbono.

VO₂/FC: pulso de oxígeno.

INDICE DE CONTENIDO.

PORTADA.	1
NOMINA DE ABREVIATURAS.	2
INDICE DE CONTENIDO.	4
INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLA.	7
AGRADECIMIENTOS.	9
RESUMEN.	10
PALABRAS CLAVES.	12
AREA TEMATICA, RAMA Y ESPECIALIDAD.	13
PROLOGO.	14
1. INTRODUCCION.	15
1.1. Tema de investigación.	17
1.2. Pregunta de Investigación.	17
1.3. Antecedentes y relevancia cognitiva.	17
1.4. Propósitos cognitivos.	24
1.5. Propósitos sociales.	24
2. MARCO TEORICO.	26
2.1. Fisiopatología de la EPOC.	26
2.2. Epidemiología de los pacientes con EPOC.	28
2.3. Clasificación de la EPOC.	29
2.4. Tratamientos de la EPOC.	31
2.4.1. Tratamientos farmacológicos.	32
2.4.2. Oxigenoterapia.	33
2.4.3. Rehabilitación Respiratoria.	34
2.5. Principales parámetros evaluados en pacientes con EPOC.	43
2.5.1. Calidad de Vida en pacientes con EPOC.	44
2.5.2. Relación entre actividad física, salud y calidad de vida.	49

2.5.3. Niveles de Actividad Física recomendados para la salud en adultos con y sin enfermedades crónicas.	51
2.5.4. Niveles de Actividad Física en pacientes con EPOC.	54
2.5.5. Tolerancia al ejercicio físico en pacientes con EPOC.	55
2.6. Medición de la Calidad de Vida en pacientes con EPOC.	67
2.7. Utilización del cuestionario CAT en pacientes con EPOC.	71
2.8. Medición de los niveles de Actividad Física en pacientes con EPOC.	72
2.9. Utilización del cuestionario GPAQ para la estimación de la AF en pacientes con EPOC.	79
2.10. Medición de la Tolerancia al Ejercicio Físico en pacientes con EPOC.	80
3. HIPOTESIS.	88
4. OBJETIVOS.	89
4.1. Objetivo general.	89
4.2. Objetivos específicos.	89
5. MATERIALES Y DISEÑO METODOLOGICO.	90
5.1. Tipo de diseño.	90
5.2. Estrategias de búsqueda bibliográfica.	90
5.3. Universo y muestra.	90
5.4. Criterios de selección de pacientes.	91
5.5. Diseño del objeto.	97
5.6. Instrumentos para la producción de datos.	98
5.7. Fuentes de datos.	100
5.8. Plan de tratamiento y análisis de datos.	101
6. Resultados.	102
6.1. Características de la población estudiada.	103

6.2. Calidad de Vida en Relación a la Salud: Cuestionario CAT.	103
6.3. Tolerancia al ejercicio físico: análisis del Test de la Caminata de los Seis Minutos.	105
6.4. Tolerancia al ejercicio físico: análisis de los parámetros fisiológicos del Test de Ejercicio Cardiopulmonar.	106
6.5. Nivel de Actividad Física Semanal: Cuestionario GPAQ.	109
6.6. Impacto de la Rehabilitación Respiratoria en el tiempo de Actividad Física Semanal, Rendimiento Físico y Calidad de Vida.	111
6.7. Análisis de sensibilidad y especificidad de los cuestionarios.	112
7. DISCUSION TEMATICA.	114
8. DISCUSION METODOLOGICA.	121
9. CONCLUSIONES.	123
10. BIBLIOGRAFIA.	127
11. ANEXOS.	138

INDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS.

2.1. Imagen. Bronquitis crónica y enfisema, diferencias clínicas y anatomopatológicas.	27
2.2. Imagen. Clasificación ABCD de la GOLD.	31
2.3. Tabla. Tratamiento farmacológico en EPOC estable – GOLD 2017.	33
2.4. Imagen. Alteraciones morfológicas y estructurales de los músculos esqueléticos en los pacientes con EPOC.	
2.4.1. Tabla. Diferentes definiciones de CVRS según diversos autores.	44
2.4.2. Imagen. Modelo conceptual de la OMS sobre CVRS.	47
2.5.3. Tabla. Recomendaciones mundiales sobre AF para la salud, OMS 2010. Adultos de entre 18-64 años. Adultos de 65 años en adelante.	48
2.5.5.a Imagen. Intercambio de gases (O ₂ y CO ₂), a nivel respiratorio, desde la boca hacia la mitocondria.	51
2.5.5. Tabla. Variables analizadas durante el TECP.	57
2.5.5.b Imagen. Prueba ergométrica en tapiz rodante vs Test de Ejercicio Cardiopulmonar en cicloergómetro.	58
2.6.a Tabla. Cuestionarios genéricos de CVRS	59
2.6.b Tabla. Cuestionarios específicos de CVRS para pacientes con EPOC	68
2.8.a. Imagen. Circulo vicioso de inactividad física y síntomas en los pacientes con EPOC.	69
2.8. Tabla. Dispositivos e instrumentos de medición de la actividad física: parámetros evaluados, ventajas y desventajas de cada uno de los mismos	74
2.8.b. Imagen. Esquema de distintas herramientas para evaluar la actividad física según validez y viabilidad.	76
5.5. Tabla. Variables analizadas en el estudio	77
6.1. Tabla. Características clínicas y demográficas de ambos grupos. RR: rehabilitación respiratoria	97
6.1. Figura. Características de ambos grupos	102
6.2. Tabla. Promedio de cada una de las variables de CVRS registradas a partir del cuestionario CAT	103
6.2. Figura. Dominios del cuestionario CAT.	104
6.3. Tabla. Test de la caminata de los seis minutos.	104
6.3. Figura. Test de la caminata de los seis minutos.	105

6.4. Tabla. Test de Ejercicio Cardiopulmonar. Parámetros fisiológicos.	106
6.5. Tabla. Resultados de cuestionario GPAQ expresados en minutos semanales de AF.	109
6.5.a Figura. Resultados de cada dominio del cuestionario GPAQ.	110
6.5.b. Figura. Porcentajes de pacientes del Grupo+RR y del Grupo-RR que cumplen con los requerimientos semanales de AF según la OMS.	111
6.6. Tabla. Correlación de Spearman: GPAQ vs TECP.	112
6.7.a. Desempeño de las curvas ROC: GPAQ.	113
6.7.b. Desempeño de las curvas ROC: CAT.	113
7 Imagen. Algoritmo integrador de las tres variables en estudio.	119

AGRADECIMIENTOS.

Se agradece enormemente la realización de esta tesis de maestría a toda mi familia, en especial a mi tío Jorge Michelini y a mi papá David Luis Xavier, quienes me posibilitaron estudiar el posgrado universitario. A mi amada esposa Noelia Margarita Scaccia Caime y a mí amado hijo Fausto Xavier Scaccia, quienes son mi sostén principal en la vida, junto a Dios.

También quiero agradecer a todo el Servicio de Neumonología del Hospital Británico de Buenos Aires, en especial al jefe del servicio, el Dr. Alejandro Salvado.

Un agradecimiento especial para el Dr. Xavier Bocca, jefe del Servicio de Neumonología de la Clínica Monte Grande.

Un gran agradecimiento a todos los docentes de la Maestría en Actividad Física y Deporte de la Universidad de Flores, con quienes he tenido que cursar, los cuáles me dieron muchas herramientas para poder realizar este trabajo de investigación.

Por último, quiero dedicarle esta tesis de maestría a mi directora Glenda Ernst, a quien aprecio enormemente por lo que es como persona y como profesional, y a quien le estoy eternamente agradecido, ya que me inició en el campo de la investigación, y me acompañó desde el principio hasta el final de este trabajo.

RESUMEN.

Título: Impacto de la Rehabilitación Respiratoria mediante ejercicios físicos programados, en el nivel de actividad física semanal, la tolerancia al ejercicio físico y la calidad de vida en relación a la salud, en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Introducción: Ha sido previamente demostrado que el ejercicio físico influye positivamente en la calidad de vida en relación a la salud (CVRS) de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Estos pacientes presentan disminución de la tolerancia al ejercicio (TEF), la cual estaría relacionada con bajos niveles de actividad física semanal (AFS). El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de la rehabilitación respiratoria (RR) sobre los niveles de AFS, la TEF y la CVRS en pacientes con EPOC.

Materiales y Métodos: Estudio prospectivo que incluyó en forma sistemática sujetos con EPOC de grado moderado-severo, agrupados en función de su participación o no de un programa de RR. Se utilizaron cuestionarios tales como el GPAQ para estimar niveles de AFS; "CAT" de CVRS y se evaluó la TEF mediante el test de la caminata de los seis minutos (TC6M) y el test de ejercicio cardiopulmonar realizado en cicloergómetro (TECP). El programa de entrenamiento que realizaron los pacientes con EPOC del Hospital Británico de Bs. As. (cuya duración mínima fue de 4 meses con una frecuencia de 2 a 3 estímulos semanales) constó de lo siguiente: ejercicios cardiovasculares (en cicloergómetro y tapiz rodante), de entre 15 a 30 minutos de duración, con una modalidad intermitente, cuya intensidad rondó entre el 70 y el 85% de la carga máxima alcanzada en el TECP. Se realizaron también, ejercicios de fuerza muscular con pesos libres y máquinas de musculación (tanto de tren inferior como de tren superior), cuya intensidad varió entre el 60 y el 85% de 1 RM, según la fase de entrenamiento. Además, se realizaron ejercicios de flexibilidad articular y técnicas de relajación.

Resultados: Se incluyeron 39 sujetos con EPOC, 18 de los cuales participaron de un programa de RR durante al menos 4 meses (Grupo+RR) y 21 pacientes que no participaron de dicho programa (Grupo-RR). Las características demográficas de ambos grupos de pacientes fueron similares: Edad 68.5 ± 4 vs 62.6 ± 7.8 ; p: 0.002; con predominio de sexo masculino: 77.7 vs 71.4 (%). Si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el nivel de AFS entre ambos grupos (915.8 ± 233.8 vs 1416.0 ± 417.9 ; p: 0.3); se observó un cumplimiento de las recomendaciones de AFS de la OMS del 61.1% en el Grupo+RR vs un el 33.3% en el Grupo control. Más aún; los

pacientes del Grupo+RR mostraron una mejoría en los parámetros correspondientes al desempeño del TECP relacionada proporcionalmente con tiempo de actividad física realizado por semana (VO2 absoluto: Spearman $r=0.6$; $p<0.01$ - METs: $r=0.67$; $p<0.01$ - Watts: $r=0.74$; $p<0.001$ - VO2/FC: $r=0.79$; $p<0.001$). Por último, los hallazgos de este estudio mostraron que hubo una tendencia menor del impacto de la EPOC sobre la CVRS, en el grupo+RR. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (11.1 ± 5.9 vs 14.7 ± 8.6 ; $p: 0.14$).

Conclusiones: Los resultados obtenidos mostrarían que la RR impactó de manera positiva sobre los niveles de AFS y sobre la CVRS de los pacientes con EPOC. Mayores niveles de AFS estarían relacionados con un incremento de la TEF en pacientes con EPOC. Nuevos estudios aumentando el n° de pacientes son necesarios para confirmar nuestros hallazgos.

PALABRAS CLAVES.

Actividad Física Semanal, Calidad de Vida en Relación a la Salud, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Rehabilitación Respiratoria, Tolerancia al Ejercicio Físico.

ÁREA TEMÁTICA, RAMA Y ESPECIALIDAD.

La investigación se enmarca dentro del área de las Ciencias de la Actividad Física y la Salud. La rama pertenece a la Neumología Clínica. La especialidad es la Rehabilitación de Enfermedades Respiratorias Crónicas.

PRÓLOGO.

Mi labor profesional, me permite participar de un equipo multidisciplinario de la salud, en el área de Neumonología. Por un lado, me desempeño como técnico en dos laboratorios de pruebas de función pulmonar y, además, participo activamente colaborando en un programa de Rehabilitación Respiratoria. Es por eso, que el estudio de ciertas problemáticas relacionadas a patologías respiratorias crónicas, tales con la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, y el rol que desempeña la ciencia de la actividad física y del ejercicio colaborando en dicho campo de la medicina, despertó mi interés personal.

El contexto actual de nuestra región (Argentina) nos indicaría que hay una demanda grande de pacientes que están excluidos de los beneficios de la Rehabilitación Respiratoria por diferentes motivos, tales como la falta de posibilidad de acceso por parte de los pacientes a la misma, desconocimiento por parte de los profesionales de la salud de los beneficios de dicha práctica, falta de destinación de recursos financieros por parte de organismos públicos y privados para favorecer la creación de centros donde se desarrolle la Rehabilitación Respiratoria, entre otras tantas cuestiones.

Por último, este trabajo intenta relacionar tres variables fundamentales que reflejan la importancia de la Rehabilitación Respiratoria, como son la calidad de vida en relación a la salud, la tolerancia al ejercicio físico y el nivel de actividad física de los pacientes con EPOC. Dichas variables fueron estudiadas en profundidad en los últimos años, pero mayoritariamente de manera fragmentada y no de manera integradora, como es uno de los propósitos de este trabajo de investigación.

1. INTRODUCCIÓN.

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) se caracteriza por limitación persistente del flujo aéreo, que progresa asociado a la inflamación de la vía aérea generada por la exposición a noxas o gases (fundamentalmente el cigarrillo). El grado de severidad de la enfermedad en cada paciente se relaciona con exacerbaciones y comorbilidades (GOLD 2019). Estas exacerbaciones, usualmente, requieren visitas no programadas que en ocasiones incluyen internación del paciente ya sea por el empeoramiento de los síntomas respiratorios, o eventos cardiovasculares, etc. En estos pacientes, las exacerbaciones conducen a un empeoramiento de su calidad de vida, un incremento de la severidad de la enfermedad, acompañado de una reducción de la expectativa de vida (Rennard, 1998).

La Organización Mundial de la Salud ha revelado que, en el año 2030, la EPOC sería la tercera causa de muerte en el mundo. La calidad de vida de estos pacientes se ve gravemente afectada, especialmente en estadios avanzados, lo que se asocia con una carga económica para el sistema sanitario (López Varela, Jardim y Schiavi, 2011).

Recientemente, se ha estimado una incidencia poblacional del 14.7% de pacientes con EPOC en nuestro país, según datos epidemiológicos parciales recientemente dados a conocer en relación al Estudio Argentino sobre EPOC (Colodenco, Echazarreta, Giugno y Bossio, 2016). Esto indicaría que 2,3 millones de personas en Argentina padecen EPOC, de los cuáles 12,3% son mujeres y 18,1% son varones.

En cuanto a los datos estadísticos, la realización del último consenso Argentino de Rehabilitación Respiratoria (2008), permitió mejorar el conocimiento de la situación epidemiológica de la misma en la Argentina. Benzo y col. (2004)

sobre 196 encuestas a neumólogos, observaron que el 91.7% de los encuestados conocía la Rehabilitación Respiratoria, pero sólo el 48.6% disponía de ella en su centro sanitario. Los autores manifestaron a su vez que sobre 185 neumólogos encuestados, hallaron que el 59.4% tenía la posibilidad de efectuarla. Estos estudios pusieron en evidencia la situación de la Rehabilitación Respiratoria en nuestro país, en la cual se reportó que existen solamente 36 centros registrados en donde se desarrolla dicha actividad en todo el país. De los cuales 12 se encuentran en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 8 en la Provincia de Buenos Aires y algunas provincias no cuentan con ningún centro.

Una característica de los pacientes con EPOC, es la manifestación de disnea inducida por la actividad física diaria; lo que conduce a menor movilidad del paciente con la consiguiente disminución de la fuerza; resistencia muscular, aislamiento social y depresión (Johnson-Warrington y col., 2014).

La elevada incidencia de esta enfermedad, y el consecuente impacto en la vida cotidiana de los pacientes que la padecen, incrementaría la necesidad de realizar estudios de investigación para comprender si los programas de rehabilitación respiratoria (RR), pueden mejorar la calidad de vida en relación a la salud (CVRS) y la tolerancia al ejercicio físico (TEF), incrementando los niveles de actividad física semanal (AFS) de estos sujetos.

El campo de las Ciencias de la Actividad Física y la Salud contribuyen junto al campo de la Medicina en el estudio de dicha problemática alrededor de todo el mundo, sin embargo, en nuestro país hay pocos estudios realizados con poblaciones locales que relacionen estas temáticas.

1.1. Tema de investigación.

En este trabajo se observará si el modelo clásico de Rehabilitación Respiratoria propuesto por el gimnasio de Rehabilitación del Hospital Británico de Buenos, produce mejoras estadísticamente significativas, en pacientes con EPOC de moderado a severo grado, respecto a pacientes de otro centro con características clínicas similares, pero que no rehabilitan.

1.2. Pregunta de investigación.

¿Qué diferencias existen entre los pacientes con EPOC que realizan o no RR, respecto al nivel de actividad física semanal, a la tolerancia al ejercicio físico y a la calidad de vida en relación a la salud?

1.3. Antecedentes y relevancia cognitiva.

Haas y Cardon (1969) fueron pioneros en el área de Rehabilitación Respiratoria. Ellos afirmaron que en los programas de Rehabilitación Respiratoria se les enseñaba a los pacientes a hacer frente con sus limitaciones fisiológicas.

En este sentido, Guyatt, Berman, Townsend, Pugsley y Chambers (1987), fueron quienes vieron la necesidad de evaluar la calidad de vida de los pacientes con EPOC en el ámbito clínico, y diseñaron el cuestionario de la enfermedad respiratoria crónica. El motivo que los impulsó a la creación de dicho cuestionario fue el hecho que querían evaluar el impacto directo de la EPOC en la vida de los pacientes, y el beneficio de la intervención.

Lacasse y col. publicaron en el año 1996 el primer meta-análisis relevante sobre el impacto de la Rehabilitación Respiratoria en pacientes con EPOC. En dicho trabajo se pudo concluir que la Rehabilitación Respiratoria aliviaba la disnea y mejoraba el control sobre la EPOC. Estas mejoras eran clínicamente importantes. Sin embargo; el impacto de la mejora en la capacidad de ejercicio no estaba claramente definido hasta el momento. La Rehabilitación Respiratoria se definía como una parte eficaz de la atención en pacientes con EPOC; aunque sólo se había sido demostrado que la Rehabilitación Respiratoria mejoraba la calidad de vida en relación a la salud en estos pacientes.

Posteriormente, en el año 2001, Lacasse, Brosseau, Milne y col., realizaron una revisión sistemática en donde pudieron concluir que la Rehabilitación Respiratoria aliviaba la disnea y la fatiga. Estas mejoras fueron moderadamente grandes y clínicamente significativas, aunque con menor impacto en la capacidad de ejercicio. Es por esto que los autores afirmaron que la rehabilitación constituye un importante componente del manejo de la enfermedad.

Más recientemente, en el año 2007, Lacasse, Martin, Lasserson y Goldstein, realizaron otro meta-análisis sobre la Rehabilitación Respiratoria en pacientes con EPOC. En el mismo se llegó a la conclusión de que hasta el momento había suficiente evidencia científica sobre la mejora de la calidad de vida en pacientes con EPOC que participaban de programas de Rehabilitación Respiratoria. Sin embargo, los autores concluyeron que continuaba siendo un interrogante definir cuáles eran aquellos componentes de la Rehabilitación Respiratoria esenciales tales como: la duración ideal, el grado requerido de supervisión, la intensidad adecuada de entrenamiento y la duración de los efectos adquiridos por el entrenamiento. Los autores sugerían que estos temas necesitaban ser investigados por ensayos clínicos randomizados y controlados.

Smid y col. (2017) describieron en un estudio prospectivo el desempeño del cuestionario respiratorio San Jorge (SGRQ), prueba de evaluación de la EPOC (CAT), cuestionario clínico de la EPOC (CCQ) y la escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS) en pacientes con EPOC antes y después de realizar 40 sesiones de Rehabilitación Respiratoria.

El programa de Rehabilitación Respiratoria constaba de entrenamiento con ejercicios físicos de fortalecimiento muscular, caminatas en tapiz rodante y ciclismo estacionario. La intensidad de los ejercicios realizados fue moderada a alta, de modo de obtener un estímulo de sobrecarga. La intensidad del entrenamiento fue en aumento durante el período de rehabilitación, en función de las puntuaciones de los síntomas de disnea y fatiga. Todos los pacientes realizaron ejercicios de flexibilidad, tanto de extremidades inferiores y superiores, y caminatas diarias supervisadas de 30 minutos al aire libre. Los pacientes, con sensación de disnea elevada, recibieron estimulación eléctrica neuromuscular de alta frecuencia en las extremidades inferiores.

Estudiaron 2068 pacientes con EPOC (55.4% hombres, edad promedio 64.3 ± 8.8 años) y observaron mejorías significativas en los síntomas de la disnea (MRC: $-0,4 \pm 1,1$), TC6M (27 ± 57 metros), tiempo de resistencia en el cicloergómetro (208 ± 328 segundos), realización de actividades problemáticas de la vida diaria (COPM-P: $2,0 \pm 1,7$ puntos), la satisfacción con el desempeño de las actividades problemáticas de la vida diaria (COPM-S: $2,6 \pm 2,1$ puntos), los síntomas de ansiedad (HADS-A: $-1,4 \pm 3,5$ puntos), los síntomas de depresión (HADS-D: $-1,4 \pm 3,5$ puntos) y el estado de salud (puntuación total del SGRQ: $-5,3 \pm 12,6$ puntos) (todos $p < 0,01$). De los resultados obtenidos en este estudio los autores concluyeron que el SGRQ, CAT, CCQ y HADS presentan mejores puntajes luego de participar en el programa de rehabilitación pulmonar mencionado.

Algunos trabajos sugieren que la Rehabilitación Respiratoria promueve el incremento de la tolerancia al ejercicio físico en pacientes con EPOC, aunque este tema aún está en controversia.

Es importante destacar que la rehabilitación respiratoria en general, altera favorablemente el componente afectivo de la disnea en la mayoría de los participantes. Se pueden ver cambios beneficiosos en los músculos periféricos (de las piernas) en aquellos que pueden tolerar una mayor intensidad de entrenamiento, particularmente usando la resistencia combinada y el ejercicio dinámico (incluido el intervalo). Sin embargo, ahora se reconoce ampliamente que en muchos pacientes ancianos frágiles con trastornos respiratorios mecánicos y pulmonares avanzados de intercambio de gases con comorbilidades graves (como enfermedades cardíacas y vasculares periféricas) y disnea intolerable, los efectos significativos del entrenamiento fisiológico podrían no ser realizables. Estas posibles deficiencias no deberían desalentar el uso de la rehabilitación respiratoria como una estrategia eficaz para mejorar la capacidad de los pacientes para tolerar la actividad física. En la era moderna, nuestro mayor desafío es desarrollar estrategias efectivas para garantizar que estas importantes ganancias en la capacidad funcional se traduzcan en aumentos sostenidos de la actividad física diaria para los pacientes con EPOC (Neder y col., 2019).

Actualmente se pudo observar que la Rehabilitación Respiratoria favorecería al incremento de los niveles de actividad física en pacientes con EPOC.

Blondeel, Demeyer, Janssens y Troosters (2015), realizaron una revisión cuyo objetivo fue analizar el papel de la actividad física en el contexto de la rehabilitación pulmonar y las posibles formas de incorporar intervenciones dirigidas al cambio de comportamiento (es decir, mejorar la actividad física) y el entrenamiento físico (es decir, mejorar la condición física) en programas de

rehabilitación integrales para pacientes con EPOC. Los autores afirman que si bien la rehabilitación pulmonar es un tratamiento importante para los pacientes con EPOC, y si bien esta intervención conduce a grandes y clínicamente significativas mejoras en la capacidad de ejercicio y la calidad de vida, el efecto de la rehabilitación pulmonar en la actividad física es controvertido. La actividad física es menor en los pacientes con EPOC en comparación con los controles sanos por edades y está relacionada con resultados de salud importantes (por ejemplo, un mayor riesgo de mortalidad y hospitalización). Es un objetivo importante para los programas de rehabilitación mejorar la actividad física a niveles más normales con el fin de lograr el objetivo final de la rehabilitación "para mejorar la adherencia a las conductas que mejoran la salud".

Ha sido demostrado previamente que mayores niveles de actividad física diaria se asocian con menor mortalidad y número de exacerbaciones en pacientes con EPOC (Gimeno-Santos y col., 2014).

Recientemente, se han estudiado los efectos de los programas de ejercicio físico en pacientes con EPOC, con el objetivo de determinar el nivel de evidencia para la práctica de ejercicio en el manejo de los pacientes con EPOC y proporcionar de esta manera, recomendaciones basadas en la evidencia de esta práctica. Seis revisiones sistemáticas fueron incluidas (Gimeno-Santos, Steurer-Stey, De Batlle y col., 2014). La calidad metodológica se obtuvo usando un sistema de clasificación (GRADE)¹. El análisis mostró los siguientes grados de evidencia científica:

¹ Albasini, Flores-Pastor y Soria-Aledo (2014), nos explican la nueva clasificación GRADE:

Alta evidencia (A): Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado.

Moderada evidencia (B): Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado.

Baja evidencia (C): Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado.

Muy baja evidencia (D): Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente del estimado.

a) El entrenamiento aeróbico y de resistencia en pacientes con un estado estable de la EPOC contribuyeron en la mejora de la calidad relacionada con la salud y en la disminución de la disnea, ansiedad y depresión (evidencia B).

b) El incremento de la capacidad física y la disminución de la disnea en las actividades diarias, tuvieron evidencia científica limitada, Grado (evidencia C).

c) El entrenamiento aeróbico y de resistencia realizado directamente después de una exacerbación, se traduce en una mejor calidad de vida relacionada con la salud (evidencia B).

d) La mejora de la capacidad de ejercicio y la disminución de la mortalidad y la hospitalización (evidencia C).

Finalmente, se pudo concluir que se debe recomendar participar en la práctica de ejercicio a los pacientes con EPOC (Emtner y Wadell, 2016).

Draghi y Sivori (2015) han descrito la experiencia de los centros de rehabilitación respiratoria de nuestro país junto a las bases bioquímicas y fisiológicas de la rehabilitación y el ejercicio, incluyendo aspectos clínicos, técnicos, organizacionales, prácticos y de evaluación de su impacto. Sus hallazgos revelaron que el ejercicio aeróbico y el entrenamiento de resistencia muscular en pacientes con EPOC estables, ha mejorado la calidad de vida, incrementado la actividad diaria, disminuido la disnea y ha contribuido a un mejor manejo de la ansiedad y la depresión en estos pacientes. Más aún, este estudio ha demostrado que los pacientes que han realizado entrenamiento físico, han disminuido el número de días de internación y la tasa de mortalidad durante las exacerbaciones.

Puente Maestú y col. (2016) han demostrado, en un pequeño número de pacientes, una asociación entre el aumento de la mortalidad y las exacerbaciones en pacientes con bajos niveles de actividad física; así como la mejoría de la disnea y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes físicamente activos.

Bossenbroek y col. (2011) en una revisión sistemática cuyo objetivo fue describir si existe relación entre los factores demográficos, la función pulmonar, la condición física, la inflamación sistémica y la calidad de vida, demostraron que la reducción de la actividad física diaria estaría asociada con mayor obstrucción de la vía aérea, inflamación sistémica y bajos niveles de acondicionamiento físico. Dichos autores tuvieron la limitación de la carencia de métodos estandarizados para evaluar el nivel de actividad física diaria.

Por lo antepuesto, concluimos que es un tema ya estudiado, y se ha demostrado la importancia de la Rehabilitación Respiratoria, para la mejora de la calidad de vida en relación a la salud en pacientes con EPOC, como así también el incremento en el nivel de actividad física y la tolerancia al ejercicio físico (aunque estos últimos dos aspectos con mayor controversia).

Por lo tanto, nuestro trabajo aumentaría más aún el conocimiento de estas tres variables en estudio.

Y por último, creemos que también en torno a nuestro tema de investigación, se deberían estudiar temas importantes como ser:

- Mayor implementación de algunas nuevas características de diseños de planes de entrenamiento para pacientes con EPOC, y ver si tiene mejor resultado en la adherencia o en los resultados físicos. Es decir, evaluar un nuevo plan de entrenamiento para determinar sus beneficios; ligado a la frecuencia, intensidad, volumen, densidad, ejercicios designados, entre otros aspectos fundamentales. En otras palabras, evaluar características innovadoras de propuestas de planes de entrenamiento en este grupo de pacientes.

-Las problemática que dificulta realizar dichas prácticas en los Hospitales o Clínicas (¿por qué siendo un programa beneficioso para la salud de los pacientes con EPOC, no se realiza en la Argentina?).

1.4. Propósitos cognitivos.

Si bien ha sido previamente descripta la efectividad de los programas de Rehabilitación Respiratoria para mejorar la calidad de vida en pacientes con EPOC, mediante el desempeño de diferentes cuestionarios; la cuantificación de la actividad física diaria realizada por dichos pacientes, posee pobre evidencia científica. Además, la mejora significativa de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC, mediante diferentes programas de rehabilitación respiratoria, es en la actualidad objeto de estudio de muchos investigadores.

El propósito de este estudio es describir si la participación de pacientes con EPOC, de diferentes grados de severidad de la enfermedad, que participan de un programa de Rehabilitación Respiratoria (comparado con otro grupo de pacientes con EPOC de similares características), modifica de manera significativa la calidad de vida en relación a la salud, el nivel de actividad física semanal y la tolerancia al ejercicio físico.

1.5. Propósitos sociales.

La importancia de una investigación de esta índole, radica en que, en la Argentina, no son muchos los profesionales del campo de la actividad física y la salud que cuentan con la posibilidad de trabajar en el área de Rehabilitación Respiratoria. Este estudio se abordó desde una perspectiva del área de la salud muy ligada al campo de la actividad física.

Esta investigación, se realizó dentro de las instalaciones de dos centros de salud con realidades estructurales y sociodemográficas diferentes². Uno de los dos centros, ofrece un programa de Rehabilitación Respiratoria con una infraestructura adecuada para la realización del mismo, mientras que el otro carece de este tipo de servicio. Es por esto que se podrá evaluar la necesidad de ofrecer un servicio integral, sabiendo, además, que la mayoría de los centros de salud de nuestro país, no cuentan con programas de Rehabilitación Respiratoria.

La comprensión profunda e integradora sobre la importancia de como la Rehabilitación Respiratoria impacta positivamente en los niveles de actividad física semanal, en la calidad de vida en relación a la salud y en la tolerancia al ejercicio físico de pacientes EPOC, contribuye a tener un estudio de esta índole a nivel local, con las características propias de nuestro entorno sociocultural, económico y educativo.

²La RR está poco extendida en nuestro país. Su implantación dista mucho de lo que debería ser, mostrando una gran variabilidad geográfica, acceso a la misma y, un importante grado de infrautilización. Son muchos los neumólogos de nuestro país, que, a expensas de conocer los beneficios de la misma, carecen de la posibilidad de derivar a sus pacientes a lugares cercanos y propicios para para participar de dichos programas (Benzo y Ricci, 2002; Sivori y Raimondi, 2004).

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Fisiopatología de la EPOC.

La EPOC es una enfermedad común, evitable y tratable, caracterizada por síntomas respiratorios persistentes y limitación del flujo aéreo, que es producto de anomalías de las vías aéreas y/o alveolares, generalmente causada por la exposición a noxas³ o gases⁴ (GOLD 2019).

La EPOC abarca todas aquellas enfermedades respiratorias que tienen como característica principal, la obstrucción del flujo aéreo no totalmente reversible. Esta limitación es progresiva y se asocia a una respuesta inflamatoria (COPD Diagnosis and Management At-A-GlanceDesk Reference, 2015). El diagnóstico de la EPOC se debe considerar en todo paciente que tenga síntomas crónicos de tos, expectoración, disnea⁵ y/o historia de exposición a factores de riesgo para la enfermedad.

Para confirmar el diagnóstico de esta enfermedad, se debe realizar un estudio espirométrico con un Volumen Espiratorio Forzado del Primer Segundo (FEV₁) menor al 80% del valor teórico normal o al LIN (límite inferior de normalidad

³ Una noxa es cualquier componente del contexto natural con la capacidad de generar algún daño a la persona que roce con él. Las noxas pueden clasificarse en noxas biológicas, físicas, químicas, sociales y psíquicas.

⁴ El humo del tabaco es el principal agente de riesgo que contribuye a desarrollar la EPOC. Si bien, el cigarrillo es el principal causante, también lo son la pipa, el cigarro, la pipa de agua y la marihuana (GOLD 2019).

⁵ La disnea se define como la sensación subjetiva de falta de aire o dificultad para respirar. Engloba múltiples sensaciones, cualitativa y cuantitativamente diferentes, que explican la heterogeneidad con la que puede expresarse este síntoma, que se puede presentar en otras enfermedades no respiratorias y en personas sanas. En la EPOC, generalmente, se presenta en estadios avanzados, cuando hay un daño pulmonar importante. Su presencia con el esfuerzo suele ser el primer síntoma por el cual consultan los pacientes. La disnea en la EPOC, a diferencia de otras enfermedades prevalentes de la vía aérea, como el asma, es progresiva y es el síntoma más relevante por su naturaleza invalidante, que condiciona la calidad de vida de los pacientes (Barberá, Peces-Barba, Agustí y col., 2001; citado por Casanova Macario, García-Talavera Martín y Torres-Tajés, 2005).

para cada sujeto según sexo, edad y raza) y con una relación FEV_1 / Capacidad Vital Forzada (FVC), menor al 70% sin respuesta o parcialmente reversible a la medicación broncodilatadora (Gene y col., 2003).

La EPOC es un trastorno permanente y lentamente progresivo, en ocasiones debido a la existencia de bronquitis crónica y enfisema pulmonar. La bronquitis crónica se define bajo criterios clínicos, tales como tos y expectoración durante más de tres meses al año, en dos o más años consecutivos, siempre que se hayan descartado otras posibles causas. El enfisema pulmonar, se lo define por criterios anatomopatológicos y se lo caracteriza por un agrandamiento anormal y permanente de los espacios aéreos distales al bronquio terminal, acompañado por la destrucción de las paredes alveolares, sin fibrosis evidente (Álvarez-Sala y col., 2001). En la imagen 2.1. se distinguen las diferencias clínicas y anatomopatológicas entre el enfisema pulmonar y la bronquitis crónica.

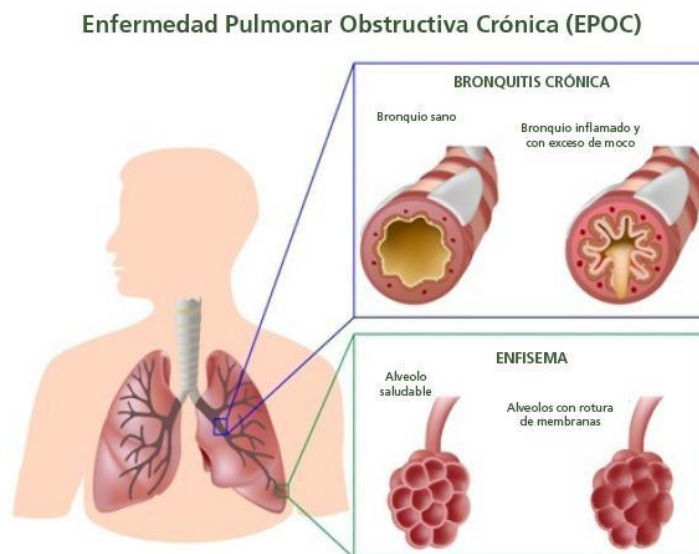


Imagen 2.1 Bronquitis crónica y enfisema, diferencias clínicas y anatomopatológicas (Kern Pharma, 2018).

Si bien, el principal agente responsable que origina la EPOC es el cigarrillo, existen otros. A continuación, los mencionamos (GOLD, 2019):

- Contaminación ambiental, ya sea en lugares cerrados (interior de los edificios, polvo) o en lugares abiertos (polución).

- La exposición ocupacional (desechos orgánicos e inorgánicos, agentes químicos, entre otros).

- El factor de riesgo genético (la deficiencia hereditaria alfa-1-antitripsina, código genético de las metaloproteinasas 12 de matriz y glutatión S-transferasa).

- El sexo femenino.

- El progreso de la edad.

- El crecimiento y desarrollo pulmonar.

2.2. Epidemiología de los pacientes con EPOC.

Dicha enfermedad es una de las causas de mayor de morbilidad y mortalidad, con un significativo impacto socio-económico, que constituye uno de los principales problemas en la salud pública a nivel mundial. Es la cuarta causa de mortalidad en el mundo y se estima que en el año 2030 será la tercera, siendo la única enfermedad crónica cuya morbi-mortalidad mantiene un incremento sostenido (López Varela, Jardim y Schiavi, 2011).

Se realizó un estudio epidemiológico a nivel nacional llamado EPOCAR. El mismo tuvo como objetivo principal medir la prevalencia de la EPOC en adultos (población de 40 años y más) en Argentina. Adicionalmente el estudio arrojó información sobre las características de los casos, así como de la condición socioeconómica, factores de riesgo, hábitos, atención de la enfermedad entre otros aspectos.

Se encuestaron y realizaron espirometrias computadas pre y post uso de broncodilatadores a un total de 4600 sujetos de las localidades de La Plata, Rosario, Córdoba, Mendoza, parte de Gran Buenos Aires y Ciudad de Buenos Aires. En primera instancia se buscó establecer dos grandes grupos, quienes padecían EPOC y quiénes no. Por otro lado, a quienes se les diagnosticó EPOC, se los pudo clasificar estableciendo el grado de severidad de la enfermedad.

En resumen, los resultados obtenidos en el EPOCAR fueron los siguientes:

- Prevalencia poblacional: 14,5%.
- Estratificación según grado de severidad de la EPOC: Leves: 38,1% - Moderados: 51,5% - Severos: 9,6% - Muy severos: 0,8%.
- Características personales:
 - 1) Hombres: 18,4% - Mujeres: 11,7%.
 - 2) Nivel de estudio primario o menor: 16,7% - Nivel de estudio universitario: 11,7%.
 - 3) Clase socioeconómica baja: 17,8% - Clase socioeconómica media: 11,7%.
- Sub-diagnóstico de EPOC: 75%.
- Consumo de tabaco entre los encuestados: 82,5% mencionó que fue o es fumador.

2.3. Clasificación de la EPOC.

La última actualización de la “Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease” en el año 2019, muestra una clasificación sobre los grados del EPOC según la severidad de la misma. Esta patología se categoriza según la limitación al flujo aéreo (a partir del FEV1 pos-broncodilatador $< 0,70$) en:

- GOLD 1: Leve ($FEV_1/FVC < 70\%$; $FEV_1 > 80\%$ predicho, con o sin síntomas crónicos).
- GOLD 2: Moderada ($FEV_1/FVC < 70\%$; $50\% < FEV_1 < 80\%$ predicho, con o sin síntomas crónicos como tos, expectoración, disnea).
- GOLD 3: Grave ($FEV_1/FVC < 70\%$; $30\% < FEV_1 < 50\%$ predicho, con o sin síntomas crónicos).
- GOLD 4: Muy grave ($FEV_1/FVC < 70\%$; $FEV_1 < 30\%$ predicho o $FEV_1 < 50\%$ predicho más insuficiencia respiratoria crónica; $PaO_2 < 60$ mmHg y/o presencia de Cor pulmonale).

Si tomamos en cuenta esta clasificación, teniendo en cuenta solo el valor del FEV_1 , no podremos orientar al pronóstico de un paciente, debido que cada paciente responde de manera distinta a la reducción del valor de FEV_1 . Por ello, la GOLD recomienda tener en cuenta a la escala de clasificación de la disnea modificada (mMrc) y el test de evaluación de la EPOC (CAT). Adicional a estos valores se realiza un interrogatorio sobre las exacerbaciones (empeoramiento agudo de uno de cualquiera de los tres síntomas cardinales de la EPOC) y la necesidad de hospitalizaciones del último año. Tomando en cuenta todo esto se establece la clasificación ABCD de la GOLD. A continuación, se expone la misma en la imagen 2.3:

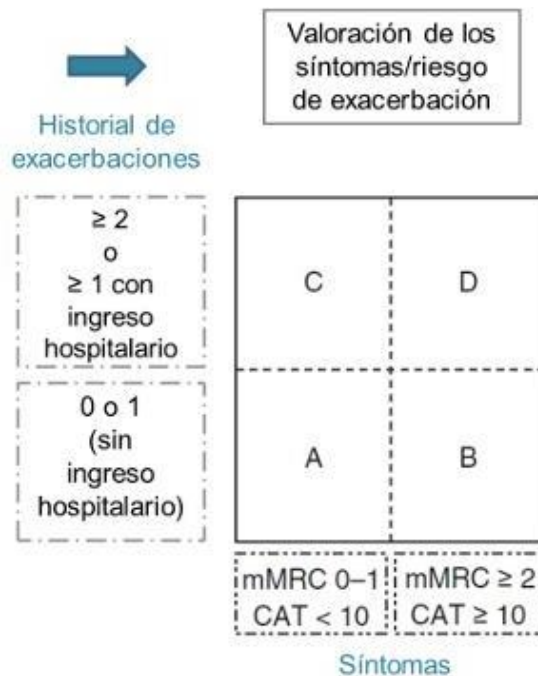


Imagen 2.3 Clasificación ABCD de la GOLD.

2.4. Tratamientos de la EPOC.

Por años, el tratamiento farmacológico y la oxigenoterapia, han sido los ejes principales en el abordaje de esta enfermedad, sin embargo, estos no han resultado completamente efectivos en la mejora de la discapacidad funcional y el deterioro en la calidad de vida de estos pacientes. Esta discapacidad viene definida, principalmente, por la limitación en las actividades de la vida diaria, como, por ejemplo, trasladarse de la cama a una silla, utilizar sin asistencia el servicio, realizar el aseo personal, caminar u obviamente subir escaleras. Diferentes sociedades científicas y clínicas como la American Thoracic Society (ATS), la European Respiratory Society (ERS) y GOLD (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) han concluido que el ejercicio físico es el componente fundamental y clave dentro de un programa de rehabilitación pulmonar en el tratamiento y progresión de la enfermedad (Antón y Cebollero Ribas, 2013).

2.4.1. Tratamientos farmacológicos.

El tratamiento farmacológico para los pacientes con EPOC, varía en función del grado de severidad de la enfermedad, de la sintomatología y de que si el paciente se encuentra en una fase estable o inestable de la misma. Los medicamentos más utilizados son los siguientes:

- Broncodilatadores de corta y larga acción.
- Anticolinérgicos de corta y larga duración.
- Teofilinas.
- Corticoides.
- Antibióticos (en caso de procesos infecciosos).
- Vacuna contra la neumonía y la gripe.

A continuación, se exponen a modo de resumen, las últimas recomendaciones de la GOLD (2019), en relación a las medidas farmacológicas a considerar en pacientes con EPOC en fase estable, según el grado de severidad de la enfermedad (Tabla 2.4.1):

TRATAMIENTO
<p>BRONCODILATACIÓN DE CORTA O LARGA DURACIÓN a todos los pacientes Evaluar el efecto para continuar, discontinuar o alternativas</p>
<p style="text-align: center;"><u>Iniciar</u> con LAMA o LABA</p> <p>Usar DOBLE BRONCODILATACIÓN en: Pacientes con <u>disnea persistente</u> con monoterapia o como <u>tratamiento inicial en disnea grave</u>. Se puede usar, otra vez, <u>un solo broncodilatador</u> sino mejora con la doble broncodilatación.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Iniciar</u> con LAMA</p> <p>Con <u>exacerbaciones persistentes</u> se pueden beneficiar de un LAMA/LABA como 1ª opción o de una combinación LABA/ICS (Debido al aumento de riesgo de neumonías)</p>
<p style="text-align: center;"><u>Iniciar</u> con una combinación LAMA /LABA</p> <p>Si <u>solapamiento asma-EPOC</u> o <u>Eosinófilos altos</u> considerar iniciar con LABA/ICS En pacientes con LAMA/LABA y <u>exacerbaciones persistentes</u> usar LAMA/LABA/ICS Si las <u>exacerbaciones persisten</u>: <u>Añadir Roflumilast</u> (Si FEV₁ previo <50% y bronquitis crónica). <u>Añadir un macrólido</u> (Azitromicina) en exfumadores <u>Suspender ICS</u></p>

CI: CORTICOIDES INHALADOS; IPDE4: INHIBIDOR DE LA FOSFODIESTERASA 4; LABA: B₂ AGONISTA DE LARGA DURACIÓN; LAMA: ANTICOLINERGICO DE LARGA DURACIÓN; SABA: B₂ AGONISTA DE LARGA DURACIÓN; SAMA: ANTICOLINERGICO E CORTA DURACIÓN.

Tabla 2.4 Tratamiento farmacológico en EPOC estable – GOLD 2019.

2.4.2. Oxigenoterapia.

La oxigenoterapia es una de las alternativas en el tratamiento de los pacientes con EPOC.

La misma es definida como el uso terapéutico del oxígeno y consiste en su administración a concentraciones mayores de las que se encuentran en el aire ambiente, con la intención de tratar o prevenir las manifestaciones de la hipoxia. Esta medida terapéutica ha demostrado aumentar la supervivencia en los pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria. La oxigenoterapia no se ha demostrado efectiva en términos de supervivencia en pacientes con EPOC e

hipoxemia moderada. Más aún, no existe a la fecha consenso sobre su empleo durante las desaturaciones nocturnas y durante las desaturaciones al esfuerzo. La elección de la fuente de oxígeno se debe realizar por criterios técnicos, de comodidad y adaptabilidad del paciente y está sujeta a los costos. Además, se debe ajustar el flujo para poder conseguir una adecuada corrección de la saturación transcutánea de oxihemoglobina.

Entre los beneficios que ofrece la oxigenoterapia domiciliaria a largo plazo encontramos, por un lado, mejora en la supervivencia de pacientes con EPOC e hipoxemia severa, que conlleva a una mejora de la calidad de vida y las funciones neuropsicológicas. Por otro lado, se reduce el hematocrito, mejorado la hemodinamia pulmonar, la disnea percibida y el trabajo respiratorio (Ortega Ruiz y col., 2014).

2.4.3. Rehabilitación Respiratoria.

Definiciones conceptuales.

Cuando a la actividad física se la utiliza como herramienta terapéutica y preventiva, se denomina prescripción del ejercicio físico. Este concepto se define como “el proceso mediante el cual se recomienda a una persona un régimen de actividad física de manera sistemática e individualizada, para obtener los mayores beneficios con los menores riesgos”. La eficacia de los programas de ejercicio físico se ve reflejada en el tratamiento y prevención de numerosas situaciones. Los sujetos con “características especiales”, tales como los pacientes con EPOC, suelen tener una condición física deficiente que limita sus capacidades. En dichos pacientes debe evaluarse el estado de salud y condición física para hacer

propuestas individualizadas de ejercicio físico que sean eficaces (Casajús y Rodríguez, 2011).

En términos globales, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la rehabilitación y la habilitación son procesos destinados a permitir que las personas con discapacidad alcancen y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, sensorial, intelectual, psicológico y/o social.

La rehabilitación abarca un amplio abanico de actividades, como atención médica de rehabilitación, fisioterapia, psicoterapia, terapia del lenguaje, terapia ocupacional y servicios de apoyo.

La Sociedad Americana de Tórax (ATS) y la Asociación Respiratoria Europea (ERS) adoptaron la siguiente definición de Rehabilitación Respiratoria (Spruit y col., 2013):

(...) La rehabilitación pulmonar es una intervención integral basada en una evaluación exhaustiva del paciente, seguida de terapias personalizadas que incluyen, pero no se limitan a, ejercicio, entrenamiento, educación y cambio de comportamiento, diseñado para mejorar la condición física y psicológica de las personas con enfermedades, y para promover la adherencia a largo plazo de los comportamientos que mejoran la salud.

La Sociedad Argentina de Medicina Respiratoria define a la Rehabilitación Respiratoria como:

(...) tratamiento dirigido a las personas con enfermedad respiratoria crónica que padecen síntomas persistentes y deterioro de la calidad de vida. Generalmente, la Rehabilitación Respiratoria, es realizada por un equipo multidisciplinario de especialistas que tiene como objetivos 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 (Sívori y col., 2008).

Candidatos a iniciar un programa de Rehabilitación Respiratoria.

Las normativas de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) de Rehabilitación Respiratoria, publicadas en el año 2014, afirman que para conseguir el beneficio esperado de la Rehabilitación Respiratoria es necesario realizar una cuidadosa selección de pacientes. Se consideran candidatos a ser incluidos los pacientes con EPOC y disnea limitante de grado igual o superior a 2 según la escala modificada del Medical Research Council (mMRC), además de otras patologías como ser fibrosis quística, bronquiectasias, enfermedad neuromuscular, tos ineficaz, pacientes que precisan cirugía, enfermedad pulmonar intersticial difusa e hipertensión pulmonar. No son candidatos a ser incluidos los pacientes con trastornos psiquiátricos o de conducta (que puedan condicionar la colaboración con el programa), aquellos con patología cardiovascular aguda o inestable (que puedan limitar la realización de ejercicio) y los pacientes con enfermedades del aparato locomotor (que sean incompatibles con el entrenamiento muscular).

Duración de los programas de Rehabilitación Respiratoria.

Los programas de Rehabilitación Respiratoria deberían incluir de 6 a 12 semanas de entrenamiento, ya que se ha demostrado que es un tiempo prudencial para mejorar la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en relación a la salud, así como para reducir la disnea y el número de ingresos hospitalarios en pacientes con EPOC. Sin embargo, los beneficios alcanzados se pierden progresivamente a lo largo de 2-18 meses de interrumpir el entrenamiento (SEPAR, 2014).

Evidencia clínica de la Rehabilitación Respiratoria.

Entre los beneficios de la Rehabilitación Respiratoria y el grado de evidencia clínica de los mismos (catalogados por la escala GRADE), podemos mencionar los siguientes (Figueroa Casas y col., 2012):

- Mejoría en la capacidad de ejercicio (grado A).
- Mejoría en la tolerancia al ejercicio de los miembros inferiores (grado A).
- Mejoría en la tolerancia al ejercicio de los miembros superiores (grado B).
- Mejoría al entrenamiento de músculos respiratorios (grado C).
- Mejoría en la calidad de vida (Fortaleza: fuerte – Calidad: alta).
- Reducción de la disnea (grado A).
- Reducción de las hospitalizaciones y días de internación (grado A).
- Reducción costos de sistemas de salud (grado A).
- Mejoría en la supervivencia (grado B).

Integrantes del personal de Rehabilitación Respiratoria.

Hasta la fecha no está establecido que personal debe necesariamente intervenir en un programa de Rehabilitación Respiratoria (Lucas Ramos, Güell Rous, Sobradillo Pena, y col., 2000; citado por Sívori, 2008), y tampoco existen estudios controlados y aleatorizados que hayan comparado programas conformados por distinto personal y hayan cotejado resultados. Un equipo íntegro estaría conformado por un médico neumólogo, un kinesiólogo, un nutricionista, un cardiólogo, un psicólogo, un profesor de educación física y un psicólogo; sin embargo, la presencia de todos los componentes del equipo no es estrictamente necesaria. Trabajos publicados al respecto nos muestran que el médico evaluador y el fisioterapeuta y/o kinesiólogo son parte esencial de este equipo (Sívori, Benzo, Rhodius y col., 2004; citado por Sívori, 2008). Por lo tanto, la cantidad y calidad

del personal involucrado, depende de las particularidades de los pacientes que se asisten, así como de los recursos disponibles en cada centro.

Características del entrenamiento físico en los programas de Rehabilitación Respiratoria.

Los mismos autores hacen referencia también a que los programas de Rehabilitación Respiratoria deben poseer dichas características:

-Incluir ejercicios aeróbicos de miembros superiores e inferiores.

-Tener una frecuencia semanal de tres sesiones, cuya duración no sea menor a treinta minutos. O bien, si las sesiones son supervisadas, una frecuencia semanal de dos estímulos sería beneficiosa.

-En referencia a la fase de mantenimiento, esta debería incluir ejercicios de manera crónica cambiando el estilo de vida del paciente, como también asegurar mantener una vida socialmente activa, y supervisión como mínimo una vez por semana.

-En cuanto a los medios de entrenamiento se mencionan los siguientes: tapices rodantes y bicicletas ergométricas, o bien, caminatas en pasillos, rampas o escaleras con andadores.

Por último, dichos autores mencionan otras estrategias específicas orientadas a estimular los beneficios del entrenamiento en la Rehabilitación Respiratoria que son: el oxígeno suplementario, la ventilación mecánica no invasiva, la electroestimulación neuromuscular, el entrenamiento de los músculos respiratorios y de la fuerza.

Zeng y col. (2018), hacen referencia en cuanto al entrenamiento de resistencia, afirmando que el mismo puede ayudar a mejorar la hiperinflación inducida por el ejercicio, la disnea de esfuerzo, la recuperación de la frecuencia

cardíaca y la disfunción muscular en la EPOC. Caminar (ya sea en un tapiz rodante o en el suelo) o andar en bicicleta (o cicloergómetro) se recomienda comúnmente como entrenamiento de resistencia. La caminata mejora en mayor medida la capacidad de resistencia comparada con el ciclismo. El entrenamiento de las extremidades superiores también es importante en pacientes con EPOC, como los regímenes aeróbicos que incluyen el entrenamiento con ergómetro de brazos. Los bíceps, tríceps, deltoides, dorsal ancho y pectorales son los músculos típicos a entrenar.

Dichos autores mencionan que la falta de aliento es el síntoma principal importante después de caminar, mientras que el esfuerzo en las piernas o la fatiga del cuádriceps es un síntoma infrecuente en la EPOC. Si el paciente necesita mejorar la capacidad de caminar, caminar por el suelo puede ser la mejor opción. El entrenamiento en bicicleta generalmente conduce a la fatiga de los cuádriceps. El uso del entrenamiento en bicicleta con una pierna reduce la demanda metabólica total y mejora la capacidad aeróbica en comparación con el entrenamiento convencional con dos piernas en pacientes con EPOC estable. Se recomienda el ciclismo con una pierna como una opción para el entrenamiento físico en futuras pautas profesionales de relaciones públicas.

La prescripción del entrenamiento de resistencia recomendado por la American Thoracic Society / European Respiratory Society es de 20 a 60 minutos por sesión a una tasa de trabajo máxima del 60%, de 3 a 5 veces por semana. La escala Borg se puede utilizar para controlar la intensidad del entrenamiento físico. Un nivel de ejercicio con una puntuación de 4–8 está más cerca de la intensidad de entrenamiento objetivo.

En relación al entrenamiento de fuerza muscular (debido a que la atrofia muscular y la debilidad son comunes en pacientes con EPOC, y el entrenamiento de resistencia tiene poco efecto sobre los dos problemas) es el más indicado para

mejorar no solo la fuerza muscular y la calidad de vida, sino también la capacidad de ejercicio en pacientes con EPOC. Los pesos libres (por ejemplo, levantamiento de mancuernas, barras, pelota de plomo, etc.) o entrenamiento con máquinas para brazos y piernas son métodos comunes utilizados en el entrenamiento de fuerza. En las actividades diarias, debemos alentar a los pacientes a realizar ejercicios de articulaciones múltiples. Además, el ejercicio de una sola articulación puede ser necesario para fortalecer los extensores lumbares y corregir los desequilibrios musculares.

Ha sido descrito por el Colegio Americano de Medicina Deportiva que cargas correspondientes a un rango de 8-12 repeticiones máximas son apropiadas en el entrenamiento de resistencia progresiva en sujetos principiantes (individuos no entrenados). Cuando la carga de trabajo actual se puede realizar para una o dos repeticiones sobre el objetivo deseado, se recomienda un aumento del 2 al 10% en la carga. La frecuencia del entrenamiento debe ser de 2 a 3 días por semana para el entrenamiento de principiantes.

El entrenamiento de fuerza combinado con el entrenamiento de resistencia produce mayores mejoras en la potencia muscular y el rendimiento de resistencia y previene el deterioro cognitivo y las comorbilidades asociadas, lo que se considera una estrategia de entrenamiento adecuada para los pacientes con EPOC

Otros métodos de entrenamiento utilizados en la Rehabilitación Respiratoria, que muchas veces son un complemento de los métodos anteriormente descritos. Por ejemplo, el entrenamiento de los músculos respiratorios, la estimulación neuromuscular, el yoga y el Tai Chi.

Casaburi y col. (1991) describieron que la intensidad más adecuada del ejercicio, lo que constituyó un hallazgo relevante en la prescripción del ejercicio en

pacientes con EPOC. Demostraron que muchos pacientes con EPOC mostraban acidosis láctica a niveles sorprendentemente bajos de ejercicio. Estos pacientes podían obtener beneficios fisiológicos en un programa de entrenamiento con ejercicios intensivos. Observaron que a través de un programa de entrenamiento que presentaba tasas de trabajo que provocaban un alto nivel de acidosis láctica era más efectivo que uno que producía bajos niveles de lactato. Además. Pidieron comprobar que el requerimiento ventilatorio para el ejercicio caía después de un programa de entrenamiento efectivo en proporción aproximada a la tasa de lactato sanguíneo en una carga de trabajo determinada. Estos cambios estaban asociados con un aumento sustancial de la tolerancia al ejercicio intenso en estos pacientes. Estos hallazgos pudieron proporcionar un enfoque fisiológico nuevo, hasta entonces, para la prescripción de ejercicio en los programas de rehabilitación pulmonar.

Finalmente, dichos aspectos sobre la Rehabilitación Respiratoria son de suma importancia (Sivori, 2008): la misma puede ser aplicada en pacientes *hospitalizados* (con la ventaja de tener un monitoreo muy estricto, ser ideal para pacientes muy enfermos, y carecer de problemas de transporte; y la desventaja de ser más costosa, invasiva para el paciente y la familia y menos disponible), *ambulatorios* (con la ventaja de ser mucho más disponible, menos costosa, menos invasiva para la familia y el paciente y multidisciplinaria; aunque con la desventaja de la dificultad de transporte, sobre todo en pacientes muy graves, y de no observarse un trabajo domiciliario) o *domiciliarios* (con la ventaja de ser menos invasiva para familia y pacientes, menos costosa, sin problemas para el transporte; y la desventaja de carecer de la falta de efecto de “soporte de grupo”, tener dificultades para una intervención multidisciplinaria, dificultad de acceso al equipo, y ser menos disponible).

Los resultados dependerán, por lo tanto, del contexto del programa y de la calidad y cantidad de integrantes del equipo que la lleva a cabo, es efectiva en

pacientes con EPOC, tanto después de las exacerbaciones, como también en la fase de estabilidad. Un manejo efectivo de las enfermedades respiratorias crónicas, como ser en el caso de la EPOC, tendría que estar orientado principalmente a: prevenir la progresión de la enfermedad, aliviar los síntomas, mejorar la tolerancia al ejercicio, mejorar el estado de salud en general, prevenir complicaciones, prevenir las exacerbaciones y reducir la mortalidad.

La fisioterapia respiratoria⁶, el soporte psicosocial⁷, el soporte nutricional⁸ y la educación⁹ son los otros componentes de la Rehabilitación Respiratoria integral (Güell Rous, Díaz Lobato, Rodríguez Trigo y col., (2014).

⁶ La fisioterapia respiratoria es considerada un componente importante de los programas de RR. Está conformada por: a) el drenaje bronquial (tienen como objetivo principal la permeabilización de vía aérea, en pacientes hipersecretorios o con dificultad de expectorar) b) la reeducación respiratoria (tienen como objetivo reeducar el patrón ventilatorio, prevenir la deformación torácica, fomentar el ahorro energético y disminuir la sensación de disnea) y las técnicas de relajación (favorecen el autocontrol de la hiperventilación y la disnea producidas como consecuencia de la ansiedad generada por la propia patología).

⁷ El soporte psicosocial es fundamental en los pacientes con EPOC, ya que este grupo de pacientes tiene una alta incidencia en depresión y ansiedad (Spruit, Singh y Garvey y col., 2013; Bolton, Bevan-Smith, Blakey y col., 2013; Hynninen, Breitve, Wiborg y col., 2005; citado por Güell Rous, 2014). La falta de autonomía y el grado de invalidez de su situación clínica favorece estos síntomas. El objetivo fundamental del soporte psicosocial es conseguir que el individuo asuma su enfermedad, adquiera la máxima independencia y autoestima dentro de sus limitaciones y tenga una buena ayuda de su entorno (Güell Rous, 2014).

⁸ Las alteraciones en la composición corporal de los pacientes con enfermedades crónicas constituyen un marcador sistémico de gravedad, siendo en la EPOC, donde hay mayor evidencia científica (De Benedetto, Del Ponte, Marinari y col., 2000; citado por Güell Rous, 2014). La necesidad de identificar y tratar las alteraciones de la composición corporal en los pacientes con EPOC se fundamenta en la elevada prevalencia y asociación con morbilidad, altos requerimientos energéticos durante el entrenamiento muscular (que pueden agravar estas anomalías) mayor beneficio potencial que se obtendría de un programa de entrenamiento estructurado si se asocia al apoyo nutricional (Van de Bool, Steiner y Schols, 2012; Orellana y Mendoza, 2011; citado por (Güell Rous, 2014).

⁹ La educación es uno de los principales componentes de los programas de RR, a pesar de que es difícil cuantificar su impacto directo en los beneficios alcanzados por estos programas (Spruit, Singh y Garvey y col., 2013; Bolton, Bevan-Smith, Blakey y col., 2013; citado por Güell Rous, 2014). El objetivo fundamental de la educación es que el paciente y sus cuidadores conozcan, acepten la enfermedad, y se impliquen en su manejo, avanzando en el terreno de los autocuidados y de la autogestión (Güell Rous, 2014).

2.5. Principales parámetros alterados en pacientes con EPOC.

Los pacientes con EPOC frecuentemente desarrollan disnea de esfuerzo, afectación de la calidad de vida relacionada con la salud y limitación variable de la capacidad para realizar actividades diarias. En consecuencia, se ven forzados a adoptar un estilo de vida sedentario y entran en un círculo vicioso que los conduce a un importante deterioro de la forma física.

La disminución de la tolerancia al ejercicio físico es un problema habitual en los pacientes con EPOC. Varios estudios han indicado que la intolerancia al ejercicio en estos pacientes no depende exclusivamente de la limitación ventilatoria y de las anormalidades del intercambio gaseoso, sino de otros factores tales como la disfunción de los músculos esqueléticos (Killian y col., 1992).

En la imagen 2.5 se ven resumidas las principales afecciones musculares de los pacientes con EPOC (debilidad, atrofia, disfunción mitocondrial, poca capacidad oxidativa y cambios en fibras Tipo I y II):

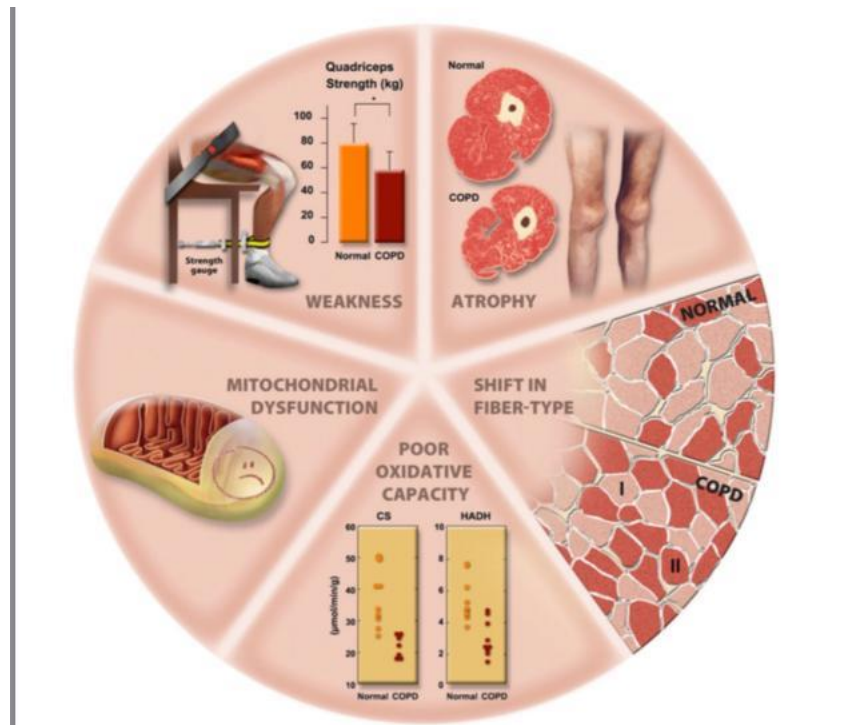


Imagen 2.5 Alteraciones morfológicas y estructurales de los músculos esqueléticos en los pacientes con EPOC (Maltais y col., 2014).

2.5.1. Calidad de Vida en pacientes con EPOC.

Calidad de vida.

El concepto de “calidad de vida” tiene sus orígenes en los años cincuenta. En ese momento, la medicina fue la ciencia que acogió por primera vez el término, ampliándose hacia la sociología y la psicología relacionándola con conceptos tales como “felicidad” y “bienestar” (Schwartzmann, 2003).

La primera utilización del concepto tuvo lugar a fines de los años 60, en la denominada investigación científica de la asistencia social benéfica. Entonces el concepto fue definido como la correlación existente entre un determinado nivel de

vida objetivo, de un grupo de población determinado, y su correspondiente valoración subjetiva de satisfacción y/o bienestar (Zapf, 1984, citado por Fernández-López, Fernández-Fidalgo y Cieza Alarcos, 2010).

En las décadas posteriores el término *calidad de vida* se usó indistintamente para nombrar un sin fin de aspectos diferentes de la vida como estado de salud, función física, bienestar físico (síntomas), adaptación psicosocial, bienestar general, satisfacción con la vida y felicidad. Por eso mismo, el sentido del término *calidad de vida* es indeterminado, y aunque tenga un ajuste adecuado en determinadas circunstancias no deja de tener un riesgo ideológico. En su esencia parece un asunto lingüístico, cultural y fenomenológico acaso perteneciente al mundo de la filosofía y que como constructo hipotético desafía su manejo científico (Hunt, 1997, citado por Fernández-López, Fernández-Fidalgo y Cieza Alarcos, 2010).

La diversidad conceptual y el componente subjetivo que predomina dificultaron el progreso de la investigación de la calidad de vida en el ámbito de la medicina. El primer intento de sofisticación consistió en entresacar el objeto de su estudio de la realidad total y acuñar el término *calidad de vida relacionada con la salud* para nombrar únicamente los aspectos de la vida relacionados con la salud, la enfermedad y los tratamientos. Se dejaron fuera y excluidos otros aspectos no relacionados tan estrechamente con la salud como los culturales, políticos o sociales llamándoles *calidad de vida no relacionada con la salud* (Fernández-López, Fernández-Fidalgo y Cieza Alarcos, 2010).

La calidad de vida puede definirse como la brecha entre lo que se desea en la vida y lo que se logra (Carr y Gibson, 2001; citado por Nici y col. 2005).

Calidad de vida relacionada a la salud.

La *Calidad de Vida Relacionada con la Salud* es el aspecto de la calidad de vida que se refiere específicamente a la salud de la persona y se usa para designar los resultados concretos de la evaluación clínica y la toma de decisiones terapéuticas. Esta utilización básica del concepto se inició en EE.UU. hace unos 30 años, con la confluencia de dos líneas de investigación: una la de la investigación clínica de la medición del *estado funcional* (Katz, Ford, Moskowitz, 1963, citado por Fernández-López, Fernández-Fidalgo y Cieza Alarcos, 2010) y otra la de la investigación psicológica del bienestar y de la salud mental (Bradburn, 1969, citado por Fernández-López, 2010).

En otras palabras, el concepto de calidad de vida en relación con la salud está asociado al bienestar de los pacientes, entendiendo dicho bienestar como una mejoría en la evaluación que la persona realiza de diversos dominios de su vida (Urzúa, 2010).

Las diferentes concepciones del término calidad de vida en relación a la salud los exponemos en la Tabla 2.5.1a (Urzúa, 2010):

Autor (es)	Definición
Echteld, van Elderen, van der Kamp ¹⁰	Resultado cognitivo y afectivo del afrontamiento a estresores y disturbios percibidos contra los objetivos de la vida, tales como la enfermedad específica y elementos generales; experimentar satisfacción con la vida y afectos positivos y la ausencia de efectos negativos
Awad ¹¹	Percepción del sujeto de los resultados de la interacción entre la severidad de los síntomas psicóticos, efectos colaterales de la medicación y nivel de desarrollo psicosocial
Burke ⁶	Evaluación subjetiva del paciente de los dominios de su vida que son percibidos como importantes durante un tiempo particular
Schipper ¹²	Efectos funcionales de una enfermedad y sus consecuencias en la terapia
Schipper, Clinch & Powell ¹³	Efectos funcionales de una enfermedad y su terapia sobre un paciente, percibido por el mismo paciente
Bowling ¹⁴	Efectos físicos, mentales y sociales de la enfermedad en la vida diaria y el impacto de estos efectos en los niveles de bienestar subjetivo, satisfacción y autoestima
Shumaker & Naughton ¹⁵	Evaluación subjetiva de la influencia del estado de salud actual, el cuidado de la salud y las actividades promotoras de la salud, en la habilidad para alcanzar y mantener un nivel de funcionamiento general que permita seguir las metas valoradas de vida y que esto se refleje en su bienestar general
Patrick & Erickson ¹⁶	Valor otorgado a la duración de la vida y su modificación por impedimentos, estado funcional, percepción y oportunidades sociales que son influenciadas por la enfermedad, daño, tratamiento o las políticas
Wu ¹⁷	Aspectos de la salud que pueden ser directamente vivenciados y reportados por los pacientes
O'Boyle ¹⁸	Expresión de un modelo conceptual que intenta representar la perspectiva del paciente en términos cuantificables, la cual depende de su experiencia pasada, su estilo de vida presente, sus esperanzas y ambiciones para el futuro

Tabla 2.5.1. Diferentes definiciones de CVRS según diversos autores.

En relación a los diferentes dominios de la calidad de vida en relación con la salud, proponemos el de la OMS (2001). Ver Imagen 2.5.1.



Imagen 2.5.1. Modelo conceptual de la OMS sobre CVRS.

Ha sido previamente demostrado que en los pacientes con EPOC, la calidad de vida relacionada a la salud, el bienestar y también la esperanza de vida, estarían severamente afectadas (Vinaccia, Quiceno y col., 2006). Más aún; las alteraciones de la función respiratoria en estos pacientes, repercuten en forma directa e indirecta sobre su calidad de vida (Lisboa y col., 2001).

Mc Sweeny, Grant, Heaton, Adams y Timms (1982) tras evaluar la calidad de vida mediante tres inventarios de autoinformes en 203 pacientes con EPOC e hipoxemia y 73 sujetos sanos de control (pareados por edad, sexo, raza y vecindario de residencia recibieron tres inventarios) propusieron un modelo para integrar los hallazgos del estudio y describieron las implicaciones para el manejo de la EPOC y para la evaluación de tratamientos médicos de afecciones discapacitantes crónicas.

En dicho trabajo las siguientes cuatro dimensiones de calidad de vida fueron evaluadas: funcionamiento emocional, funcionamiento de roles sociales, actividades de la vida diaria y pasatiempos recreativos. Además, administraron un inventario adicional a un cónyuge u otro pariente cercano de cada paciente. La calidad de vida de los pacientes con EPOC se vio afectada en relación con sujetos

sanos en todas las dimensiones. La depresión fue el trastorno emocional preponderante informado; Las dificultades con la gestión del hogar y la reducción de la interacción social fueron los principales déficits del rol social. La deambulaci3n, la movilidad, el sue1o y el descanso, y una variedad de pasatiempos recreativos tambi3n se vieron gravemente afectados. La calidad de vida exhibi3 relaciones moderadas pero significativas con el funcionamiento neuropsicol3gico, pulmonar y card3aco y con la capacidad de ejercicio. Se descubri3 que la edad y el estado socioecon3mico son posibles moderadores de la relaci3n de la EPOC con la calidad de vida.

2.5.2. Relaci3n entre actividad f3sica, salud y calidad de vida.

Hablar de calidad de vida, se puede hacer desde diferentes puntos de vista (econ3micos, ambientales, tecnol3gicos, sociol3gicos, biom3dicos o psicol3gicos). Desde el punto gen3rico de la salud, estar3 implicando una mayor esperanza de vida y viviendo con mejores condiciones f3sicas y mentales. El ejercicio f3sico, la actividad f3sica y/o deporte son elementos condicionantes de la calidad de vida y por ende de la salud y el bienestar (Garc3a, Castro S3nchez y Guillen Garc3a, 1997).

Toscano y Rodr3guez (2008) en un art3culo sobre actividad f3sica y calidad vida, exponen de manera muy concreta el trasfondo hist3rico sobre la relaci3n existente entre los t3rminos actividad f3sica, salud y calidad de vida, y sobre los diferentes enfoques que surgieron con el transcurrir del tiempo. Los autores plantean una reflexi3n te3rica sobre la relaci3n entre la satisfacci3n con la vida y la actividad f3sica, siendo esta primera una de las dimensiones personales de la calidad de vida (pensada como evaluaciones que los individuos hacen de sus vidas) y est3 relacionada al bienestar subjetivo. En cuanto a la relaci3n entre bienestar subjetivo y ejercicios, los estudios sugieren que tal relaci3n existe y

además, las experiencias de un estilo de vida saludable parecen ser predictivas del bienestar subjetivo.

Farinola (2011) nos afirma que la calidad de vida y la actividad física son conceptos multidimensionales, pero que a pesar de esta complejidad existen instrumentos que han permitido operacionalizar, con sus limitaciones, estos conceptos y así poner a prueba su interacción. Por otro lado, el autor hace referencia a que existe más evidencia transversal que longitudinal acerca de la asociación positiva entre actividad física y calidad de vida. Por último, el autor menciona al modelo vigente que propusieron Bouchard y col. (1993), en donde existe una interrelación entre actividad física, aptitud física y salud-bienestar, los cuales dependen de la herencia y del estilo de vida, las características personales, el entorno social y el entorno físico.

Peces-Barba, Albert Barbera, Agustí y col (2008) nos hacen referencia que evitar el sedentarismo y estimular la actividad y el ejercicio físico cotidiano es beneficioso para el paciente con EPOC y debe recomendarse de forma generalizada (evidencia B). La rehabilitación respiratoria hace un aporte grande en este sentido, ya que se ha demostrado que mejora los síntomas, la calidad de vida y la capacidad de esfuerzo (evidencia A). Por ello se recomienda su empleo cuando el paciente sigue limitado por los síntomas a pesar de un tratamiento farmacológico óptimo. La aplicación de programas domiciliarios de mantenimiento es una alternativa válida a la rehabilitación realizada en el hospital desde las fases iniciales de la enfermedad (evidencia B).

Respecto a la asociación entre la salud y los niveles de actividad física de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, las normativas SEPAR (2014) de Rehabilitación Respiratoria hacen referencia a que la inactividad física es un fenómeno común en los pacientes con EPOC. Estos pacientes adoptan un estilo de vida más sedentario, y hay una correlación entre el grado de obstrucción

bronquial y el nivel de actividad física. Por otro lado, la inactividad es un factor de mal pronóstico y se relaciona con una mayor mortalidad. Por tal motivo, se busca que los programas de RR favorezcan a estimular el aumento de la actividad física de los pacientes. Por el momento, los estudios que se han realizado en este sentido, no han sido capaces de demostrar fehacientemente que la mejora en la tolerancia al ejercicio alcanzada por un paciente en un programa de Rehabilitación Respiratoria, implique un mayor grado de actividad física en su vida diaria.

2.5.3. Niveles de Actividad Física recomendados para la salud en adultos con y sin enfermedades crónicas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2010 publicó las recomendaciones de actividad física para distintos grupos etarios. En la siguiente tabla vemos las recomendaciones de actividad física para adultos de entre 18-64 años y de más de 65 años.

Adultos de 18-64 años	Adultos de 65 años en adelante
<p>1. Los adultos de 18 a 64 años deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien un mínimo de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.</p> <p>2. La actividad aeróbica se realizará en sesiones de 10 minutos, como mínimo.</p> <p>3. Para obtener mayores beneficios, los adultos deberían incrementar esos niveles hasta 300 minutos semanales de actividad aeróbica moderada, o bien 150 minutos de actividad aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.</p> <p>4. Deberían realizar ejercicios de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más días a la semana.</p>	<p>1. Los adultos de mayor edad deberían acumular un mínimo de 150 minutos semanales de actividad física aeróbica moderada, o bien no menos de 75 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.</p> <p>2. La actividad aeróbica se desarrollará en sesiones de 10 minutos como mínimo.</p> <p>3. Para obtener aún mayores beneficios, los adultos de este grupo de edades deberían aumentar hasta 300 minutos semanales su actividad física mediante ejercicios aeróbicos de intensidad moderada, o bien practicar 150 minutos semanales de actividad aeróbica vigorosa, o bien una combinación equivalente de actividad física moderada y vigorosa.</p> <p>4. Los adultos de mayor edad con dificultades de movilidad deberían dedicar tres o más días a la semana a realizar actividades físicas para mejorar su equilibrio y evitar las caídas.</p>

	<p>5. Deberían realizarse actividades de fortalecimiento muscular de los grandes grupos musculares dos o más veces a la semana.</p> <p>6. Cuando los adultos de este grupo no puedan realizar la actividad física recomendada debido a su estado de salud, deberían mantenerse activos hasta donde les sea posible y les permita su salud.</p>
--	--

Tabla 2.5.3 Recomendaciones mundiales sobre AF para la salud, OMS 2010. Adultos de entre 18-64 años. Adultos de 65 años en adelante.

Pfeifer y Geidl (2017) hicieron una extensa búsqueda de recomendaciones de actividad física en personas adultas (18-65 años) con diversas enfermedades crónicas. Para ello se desarrollaron las recomendaciones de actividad física basándose en las recomendaciones existentes utilizando un proceso de 3 fases. Fase 1: búsqueda bibliografía sistemática de las recomendaciones actuales de actividad física para 7 enfermedades crónicas. Fase 2: evaluación de las recomendaciones de actividad física sobre la base de 28 criterios de calidad; y posterior identificación y análisis de contenido de dichas recomendaciones de alta calidad. Fase 3: resumen del análisis del contenido y deducción de las recomendaciones de actividad física para 7 enfermedades crónicas y posterior síntesis de las 7 recomendaciones para generar recomendaciones genéricas alemanas de actividad física para adultos con enfermedades crónicas.

Los resultados mostraron una calificación de calidad. Se identificaron 37 recomendaciones de actividad física de clase alta (n = número); 18 reseñas de recomendaciones de actividad física. Los metaanálisis sobre los efectos de la actividad física sobre la salud fueron adicionalmente incluidos (número entre paréntesis): osteoartritis de cadera y rodilla n = 9 (+ 6), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) n = 4 (+ 1), cardiopatía isquémica estable n = 2 (+ 2), accidente cerebrovascular = 8 (+ 5), depresión clínica n = 6 (+ 0), dolor lumbar crónico inespecífico n = 5 (+ 4). La síntesis del análisis del contenido (recomendaciones disponibles, efectos sobre la salud, dosis y dosis-respuesta-

efectos, riesgo y evaluación) condujo al desarrollo de recomendaciones genéricas de actividad física para adultos con una enfermedad crónica.

Los autores concluyeron que la actividad física mejoraba la salud de los adultos con enfermedades crónicas. Los beneficios de la actividad física regular incluyen un mejor funcionamiento físico, mantenimiento de la independencia, mejora del bienestar psicosocial y de la calidad de vida, mejora sintomática y reducción de comorbilidades. Pero, las personas con las enfermedades crónicas que tienen mejores niveles de actividad física también pueden estar en riesgo. Sin embargo, la actividad física adaptada e individualizada es segura y con poco riesgo. Las recomendaciones genéricas de actividad física para adultos con enfermedades crónicas proporcionan una guía basada en la evidencia y con calidad controlada para la promoción de la actividad física del grupo objetivo.

Por último, se exponen a continuación dichas recomendaciones:

1-Los adultos con enfermedades crónicas deben estar físicamente activos, de forma regular, para lograr efectos significativos en la salud.

2-Los efectos de la salud surgen cuando personas que estaban físicamente inactivas, comienzan a realizar actividad física. Cada ejercicio adicional es beneficioso para la salud. Cada paso, no importa cuán pequeño sea, es beneficioso para el desarrollo de la salud.

3-Las recomendaciones de actividad física para personas adultas con enfermedades crónicas deben ser:

-Ejercicio aeróbico (150 minutos semanales. Intensidad moderada. 30 minutos, 5 veces por semana, o bien, 75 minutos de actividad física intensa).

-Ejercicio aeróbico intervalado (combinando ambas intensidades).

-En caso necesario se pueden hacer 3 series de 10 minutos de actividad física repartidas durante el día, durante 5 días.

-Adicionalmente se pueden hacer 2 veces por semana ejercicios de fortalecimiento muscular.

4-Los adultos con enfermedades crónicas que no estén físicamente activos, y que estén muy limitados por la gravedad de la enfermedad, sintomatología o funcionalidad, tratar de que sean los más activos posibles.

5-Para la seguridad y efectividad de los ejercicios físicos los adultos con enfermedades crónicas deben cumplir los siguientes requerimientos:

-Llevar a cabo un examen médico pre-deportivo, o bien, previo a comenzar un programa de entrenamiento físico.

-Decidir junto al profesional médico si se puede realizar actividad física segura y apropiada de manera individual, o bien, realizar ejercicio físico supervisado por profesionales de la salud.

-Tratar de personalizar el ejercicio físico a realizar (tipo, duración, frecuencia e intensidad), junto a un profesional de ciencias del ejercicio físico y la salud.

-En fases de progresión de la enfermedad, deficiente control o empeoramiento de la misma, buscar asesoramiento profesional, ya que ejercicios físicos especialmente indicados o incluso un descanso de la actividad puede ser necesario.

2.5.4. Niveles de Actividad Física en pacientes con EPOC.

Ha sido demostrado previamente que la actividad física declina tempranamente a medida que la EPOC progresa. Brevemente; se estudiaron 112 pacientes con EPOC en una fase estable de su enfermedad, demostrando que la reducción de la actividad física no se relacionó estrechamente con la función pulmonar ni con la capacidad de ejercicio (Parada y col. 2011).

Con el objetivo de comparar las recomendaciones de actividad física individualizada (relativa) y no individualizada (absoluta) en pacientes con EPOC y

evaluar si existen diferencias entre pacientes con EPOC de grado leve- moderado y de grado severo-muy severo, se realizó un estudio donde se compararon siete recomendaciones diferentes de actividad física que se describieron en la literatura. Cuatro recomendaciones se individualizaron según el nivel de aptitud aeróbica del paciente medido mediante el test de ejercicio cardiopulmonar en cicloergómetro. Tres recomendaciones no fueron individualizadas. Las recomendaciones se midieron con el uso de acelerómetros, podómetros y cuestionarios en 115 pacientes con EPOC de grado leve a muy severo (68% eran hombres, la edad media fue 65 años, y el FEV₁ medio fue 58% pronosticado). Los resultados de este estudio mostraron que el porcentaje de pacientes que cumplieron las diferentes recomendaciones varió de un 22 a un 86 por ciento. Además, sólo ocho pacientes cumplieron las siete recomendaciones. El acuerdo entre las diferentes recomendaciones fue pobre (coeficiente de correlación intraclase: 0.28). La individualización de las recomendaciones resultó en un mayor número de pacientes con EPOC severos y muy severos, que cumplían con las recomendaciones individualizadas en comparación con las recomendaciones no individualizadas. Por el contrario, los pacientes con EPOC de grado leve-moderado respondían con menos frecuencia a las recomendaciones. Los autores de dicho estudio concluyeron que la aplicación de varias recomendaciones de actividad física con pequeñas diferencias en la frecuencia, intensidad o tiempo condujo a grandes diferencias en la clasificación de los pacientes con EPOC para que sean lo suficientemente activos físicamente o no. En consecuencia, la recomendación utilizada afectaría en gran medida el asesoramiento de actividad física propuesto para el paciente (Hartman y col., 2010).

2.5.5. Tolerancia al Ejercicio Físico en pacientes con EPOC.

Como se ha mencionado anteriormente, los pacientes con EPOC, presentan una disminución en la tolerancia al ejercicio físico. Una de las causas es

el decondicionamiento físico que es causado por el sedentarismo. Por otro lado, los mecanismos fisiopatológicos de esta enfermedad repercuten en la respuesta al ejercicio físico.

Por tal motivo, el entrenamiento físico es beneficioso para pacientes con EPOC independientemente de la edad, el sexo, el nivel de disnea o la gravedad de la enfermedad. Todos los pacientes con EPOC, con capacidad física disminuida o bajo nivel de actividad física deben ser recomendados y se les debe ofrecer entrenamiento físico. Existen varios tipos de entrenamiento, y la prescripción debe ser individualizada en función de la condición del paciente (Emtner y Wadell, 2016).

Los principales mecanismos fisiopatológicos que limitan el ejercicio en pacientes con EPOC, y que se ven alterados en este grupo de pacientes es la ineficiencia de intercambio de gases a nivel pulmonar (hipoxia, hipercapnia, acidosis, y desajuste de la ventilación a la perfusión, con una mayor proporción de espacio muerto a volumen corriente, lo que resulta en mayores requerimientos de la ventilación), el decondicionamiento de los músculos esqueléticos, y la hiperinsuflación dinámica. Un ejemplo de ello, es que un adulto sano requiere al caminar sobre una superficie plana y a un ritmo moderado, aproximadamente 1 litro por minuto de consumo de oxígeno, implicando muy poca generación de lactato, disnea (dificultad respiratoria) y fatiga muscular (Stringer y Marciniuk, 2018). En pacientes con EPOC sucede todo lo contrario, empeorando más aun, según empeora la severidad de la enfermedad.

En este sentido el Test de Ejercicio Cardiopulmonar aporta mucha información necesaria sobre la respuesta individual al ejercicio físico del paciente con EPOC, y proporciona también parte de la información clínica relevante para el

asesoramiento del ingreso y egreso de un paciente con EPOC a un programa de Rehabilitación Respiratoria.

Wasserman, Hansen, Sue y Stringer (2005) esquematizaron de manera muy representativa el intercambio de gases (O_2 y CO_2), a nivel respiratorio, desde la boca hacia la mitocondria (imagen 2.5.5.a). El intercambio gaseoso alterado a nivel pulmonar está asociado principalmente a las enfermedades obstructivas, restrictivas, infiltrantes y de la pared torácica.

Esta alteración del flujo de aire ocurre también a nivel sanguíneo y coronario, como ser en el caso de las patologías cardiovasculares como la enfermedad coronaria, la falla cardiaca y en la anemia.

Por último, si la alteración ocurre a nivel mitocondrial nos encontramos frente a patologías tales como la obesidad y la miopatía.

El TECP, nos permite evaluar clínicamente y diagnosticar todas estas alteraciones mencionadas.

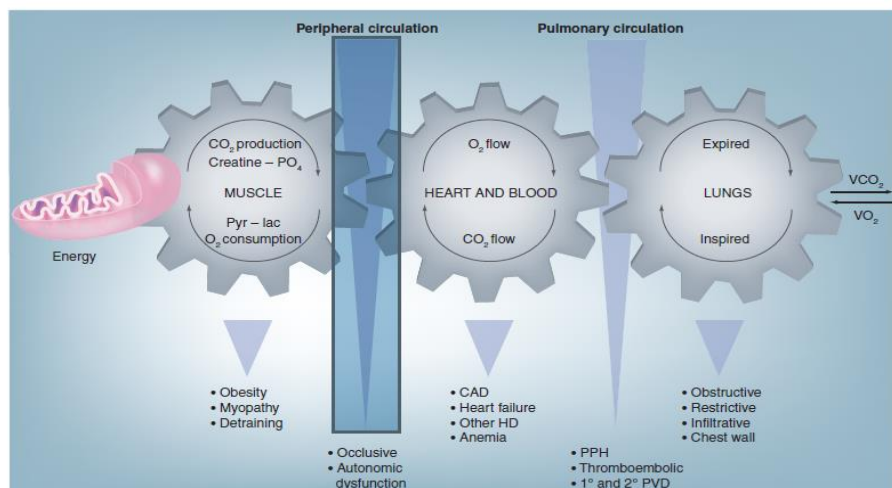


Imagen 2.5.5.a Intercambio de gases (O_2 y CO_2), a nivel respiratorio, desde la boca hacia la mitocondria.

Las variables que se evalúan durante la realización de un test de ejercicio cardiopulmonar se enumeran a continuación en la tabla 2.5.5:

Parámetros utilizados en el análisis del trabajo, ventilación, función cardiovascular y función muscular para la interpretación de la prueba cardiopulmonar de ejercicio.

Trabajo realizado	Ventilación e intercambio gaseoso	Función cardiovascular	Función muscular
Carga de ejercicio (Watts)	Ventilación minuto (VE)	Frecuencia cardíaca máxima (FC máxima)	Acidosis metabólica
Umbral anaeróbico (UA)	Frecuencia respiratoria (FR)	Pulso de O ₂ (VO ₂ /FC)	Lactato
Tasa de intercambio respiratorio (RER)	Reserva respiratoria (VE/VVM)	Reserva cardíaca	BORG fatiga en piernas
VO ₂ máximo o pico (L)	Eficiencia de la ventilación (EqCO ₂ y EqO ₂)	EKG	
VO ₂ /kg/min	SpO ₂ , PaO ₂ , PaCO ₂	Respuesta presora	
FC máxima	Espacio muerto (Vd/Vt) Volúmenes pulmonares dinámicos (EELV, IC) BORG para disnea		

EELV: Volumen al final de la espiración, EKG: Electrocardiograma, EqCO₂: Equivalente de bióxido de carbono, EqO₂: Equivalente para oxígeno, FC: Frecuencia cardíaca, FR: Frecuencia respiratoria, IC: Capacidad inspiratoria, RER: Índice de intercambio respiratorio, SpO₂: Saturación de oxígeno, UA: Umbral anaeróbico, Vd: Volumen muerto, VE: Ventilación minuto, VO₂: Consumo de oxígeno, Vt: Volumen corriente, VVM: Ventilación voluntaria máxima.

Tabla 2.5.5 Variables analizadas durante el TECP (Cid-Juárez y col., 2015).

Por otro lado, en relación a todo lo antepuesto, debemos aclarar que otra de las diferencias radicales de la prueba de ejercicio cardiopulmonar frente a otras pruebas funcionales, como la ergometría, es la siguiente (Stringer, 2010).

(...) La prueba estándar ECG de esfuerzo en cinta de correr de puede proporcionar información sobre la frecuencia cardíaca, la presión arterial, los cambios en el ECG que sugieren isquemia o arritmias, y una estimación de la tasa metabólica en equivalentes metabólicos (METs; como indicador de la tasa metabólica real). El Test de Ejercicio Cardiopulmonar en cicloergómetro es ventajoso ya que puede proporcionar información adicional para ayudar en el diagnóstico, incluidos datos precisos sobre el intercambio de gases y datos metabólicos (consumo de oxígeno [VO₂], eliminación de dióxido de carbono [VCO₂], umbral anaeróbico de intercambio de gases [GELAT], ventilación por minuto [VE], equivalentes ventilatorios para oxígeno [VE / VO₂] y dióxido de carbono [VE / VCO₂]), pulso de oxígeno (pulso de O₂), saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso (SpO₂), presión final tidal de O₂ y CO₂ y tasa de trabajo en vatios, cuantificable y reproducible.

A modo gráfico exponemos la imagen 2.5.5.b en donde se comparan las variables evaluadas en ambas pruebas:

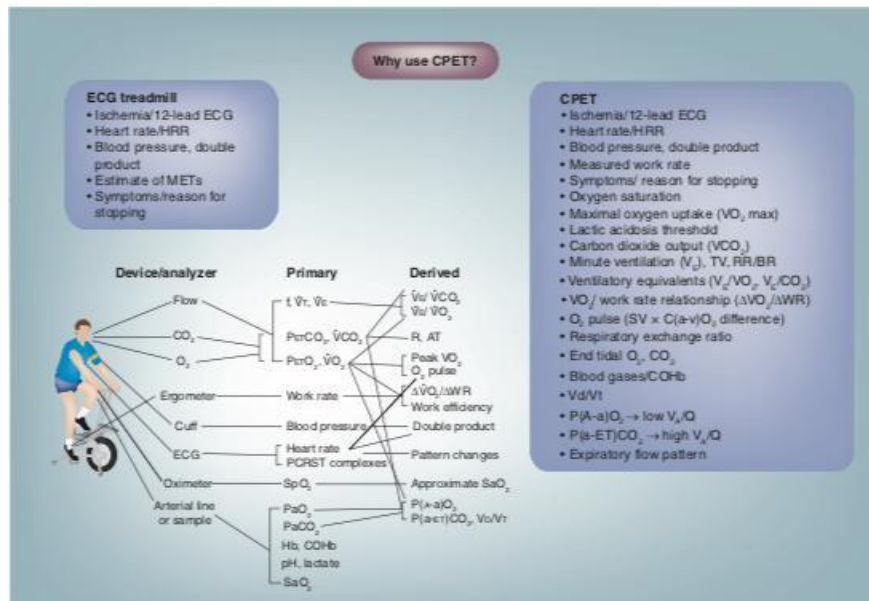


Imagen 2.5.5.b Prueba ergométrica en tapiz rodante vs Test de Ejercicio Cardiopulmonar en cicloergómetro.

Las normativas SEPAR (2001) sobre las pruebas de ejercicio cardiopulmonar definen de la siguiente manera a las diversas variables analizadas durante una prueba de esfuerzo:

-Carga de trabajo (en W): Indica la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo. Trabajo ($kg/s^2/m^2$, julios), de hecho, es la cuantificación física de la fuerza ($kg/s^2/m$, newton) sobre una masa (kg) que causa su cambio de posición (distancia expresada en metros). La carga de trabajo se mide en vatios ($kg/s^2/m^2$, o julios/s).

-Intercambio de gases: el consumo de O_2 ($\dot{V}O_2$ en ml/min). Es la diferencia de flujo de O_2 entre el gas inspirado y espirado, expresado en l/min, en condiciones STPD (medición del volumen de gas en condiciones estándar de

temperatura “0 °C”, presión atmosférica “760 mmHg” y sin vapor de agua “ $P_{H_2O} = 0$ mmHg”). Durante condiciones de estado estacionario (stadystate), la demanda de O_2 y el consumo de O_2 (cantidad de O_2 usado por el metabolismo corporal durante un período de tiempo) son equivalentes, o si sólo el volumen minuto (VE) es calculado donde VE corresponde a la ventilación minuto y FIO_2 y FEO_2 corresponde a la concentración parcial de O_2 inspirado y espirado y FIN_2 y FEN_2 son las concentraciones de N_2 inspirado y espirado. En cambio, la producción de CO_2 (VCO_2 , en ml/min), es el flujo de dióxido de carbono exhalado desde el organismo a la atmósfera (en ausencia de dióxido de carbono inspirado), expresado en condiciones STPD. En condiciones de estado estacionario, la producción de CO_2 es igual que la producción corporal de CO_2 . El valor de la producción de CO_2 se halla calculando el volumen total de CO_2 exhalado en un período de tiempo.

-Cociente de intercambio respiratorio (RER o R, sin unidades): es el cociente entre la eliminación pulmonar de CO_2 y la captura pulmonar de O_2 . El RER refleja no sólo la actividad metabólica tisular, sino también los cambios en la reserva corporal de los gases respiratorios (O_2 y más importante el CO_2). El cociente respiratorio (RQ) es la relación entre la producción de CO_2 y el consumo de O_2 tisular y refleja el tipo de sustrato metabólico. Durante la hiperventilación, el RER excede al RQ, porque desde la reserva corporal, se exhala CO_2 adicional. Durante la hipoventilación transitoria, el RER es menor que el RQ, cuando el CO_2 es retenido en las reservas corporales.

-Umbral láctico: aunque persiste la controversia respecto a los mecanismos fisiológicos que determinan el fenómeno del umbral láctico, se acepta que el valor de consumo de oxígeno en el que se produce un incremento de la concentración de ácido láctico en sangre arterial determina los siguientes aspectos: a) Delimita la transición entre ejercicio moderado y ejercicio intenso. b) Indica el punto en que se desencadenan una serie de respuestas fisiológicas que implican un incremento

sustancial de la ventilación, del intercambio pulmonar de gases y del equilibrio ácido-base. c) Tiene importantes implicaciones en lo que respecta a la capacidad de sostener el nivel de ejercicio tanto en sujetos sanos como en enfermos. Las intensidades de ejercicio por debajo del umbral láctico son, en general, sostenibles durante un período relativamente prolongado de tiempo en condiciones de estado estacionario. Además, el umbral láctico es bastante específico del tipo de ejercicio realizado y está reflejando la magnitud de la masa muscular sobre la que el trabajo se efectúa. Para un mismo sujeto, es apreciablemente menor para el ejercicio de los brazos que el de las piernas y, generalmente, menor con cicloergometría que con el ejercicio efectuado con tapiz rodante. Hay diversos métodos no invasivos de determinación del umbral láctico, que reemplazan a los tradicionales métodos invasivos (determinación de los niveles sanguíneos de ácido láctico). Los más utilizados son el método de *equivalente ventilatorio* (la hiperventilación compensatoria de la acidosis metabólica durante el ejercicio intenso de tipo incremental suele ocurrir coincidiendo con el aumento brusco de la concentración sanguínea de lactato y el descenso del bicarbonato estándar) y el método de *pendiente de VCO₂ o V-Slope* (el umbral láctico puede identificarse a través de la relación entre VCO₂, ordenada y VO₂, abscisa. El umbral láctico se sitúa en la intersección entre la recta que define los cambios de VCO₂ en relación al VO₂ en la fase inicial del ejercicio y la tangente a la curva entre estas dos variables en la fase de hiperventilación próxima a ejercicio máximo).

-Ventilación:

Ventilación minuto (en l/min): es el volumen de gas espirado (VE) o inspirado (VI) en un minuto, expresado en condiciones BTPS (Medición del volumen de gas a temperatura corporal “37 °C”, presión atmosférica ambiental y vapor de agua a temperatura corporal “PH₂O = 47 mmHg”).

Volumen corriente (VT, en ml o l): es el volumen de gas espirado (o inspirado) durante cada ciclo respiratorio. Se calcula como el cociente entre la ventilación minuto (l/min) y la frecuencia respiratoria (min).

Frecuencia respiratoria (f, en min). Es el número de ciclos respiratorios por minuto. Se calcula como la relación entre el número de ciclos respiratorios completos durante un minuto en relación con el tiempo total del ciclo respiratorio expresados en segundos.

Reserva ventilatoria (RV, sin unidades): es la diferencia entre la ventilación máxima teórica (VMT), estimada como ventilación voluntaria máxima (VVM), y la ventilación minuto medida en ejercicio pico, o expresada como porcentaje de MVV ($[VVM - E \text{ pico}] / VVM) * 100$).

-Gases respiratorios en sangre:

PO₂ arterial (PaO₂, en mmHg): es la presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

PCO₂ arterial (PaCO₂, en mmHg): es la presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial.

Diferencia alveoloarterial de O₂: es la diferencia entre la presión parcial de O₂ alveolar ideal y la PaO₂ medida. Esta medida es un indicador de la eficiencia del pulmón como intercambiador de O₂.

Espacio muerto del volumen corriente (Vd/Vt, sin unidades): es la porción de volumen corriente (VT) ventilando un espacio muerto fisiológico (VD). Es un índice de la eficiencia de los pulmones como intercambiador de CO₂.

-Cardiovascular:

Frecuencia cardíaca (FC, en minutos): es el número de latidos cardíacos por minuto. Se calcula como la relación entre el número de latidos completos durante un minuto en relación con el tiempo total de un ciclo cardíaco.

Reserva cardíaca (HRR, %): es la relación entre la diferencia de la frecuencia cardíaca teórica más alta medida a ejercicio máximo y el pico de frecuencia cardíaca máxima medida en relación con la frecuencia cardíaca teórica durante el ejercicio máximo, expresada en tanto por ciento.

Pulso de O₂ (VO₂ / FC, en ml): corresponde al consumo de O₂ por ciclo cardíaco. El pulso de O₂ es numéricamente igual al producto del volumen cardíaco y la diferencia de contenido arteriovenoso de O₂. Al tratarse de una variable compleja es la que interviene la extracción tisular de O₂ su interpretación clínica debe efectuarse con gran cautela.

Los objetivos del Test de Ejercicio Cardiopulmonar según diferentes tipos de diagnóstico se detallan a continuación (Allison y Burdiat, 2010):

Insuficiencia cardíaca:

- Establecer pronóstico
- Evaluación pre-trasplante: estratificación de riesgo y pronóstico
- Impacto terapéutico (por ejemplo, marcapaso bicameral)

Enfermedad valvular cardíaca:

- Capacidad funcional
- Severidad de la insuficiencia

Miocardiopatía hipertrófica:

- Severidad de la limitación del gasto sistólico
- Impacto terapéutico

Enfermedad arterial coronaria:

- Establecer pronóstico para prescripción de ejercicio (RC)

Enfermedades cardíaca y pulmonar combinadas:

- Establecer causa primaria de disnea
- Prescripción de ejercicio

Evaluación del desentrenamiento:

- Evaluación objetiva del esfuerzo
- Capacidad funcional verdadera

Cardiopatía congénita:

- Capacidad funcional
- Limitaciones cardíacas versus no cardíacas

Entrenamiento de resistencia en atletas:

- Potencial performance
- Evaluación del entrenamiento
- Prescripción de ejercicio

Fatiga crónica:

- Evaluación objetiva del esfuerzo

Intolerancia física de causa desconocida:

- Capacidad funcional verdadera
- Descartar limitación cardíaca

Cirugía de resección pulmonar:

- Predicción de posibles complicaciones postoperatorias

Limitaciones ortopédicas:

- Asegurar evaluación funcional descartando anomalías producidas por dificultades de la marcha o cuando no se puede realizar una prueba ergométrica convencional

Usualmente, los hallazgos típicos de los parámetros fisiológicos en pacientes con EPOC, durante la realización del test de ejercicio cardiopulmonar son los siguientes (Wassermann y col., 2012):

- 1- VO₂ pico bajo.
- 2- Baja reserva respiratoria (generalmente se agota).
- 3- Elevada reserva cardíaca.
- 4- Elevado V_d/V_t (relación espacio muerto fisiológico y volumen tidal).
- 5- Incrementada demanda de oxígeno por unidad de trabajo.
- 6- Elevada diferencia alveolo-arterial de oxígeno.
- 7- Incremento del CO₂ espiratorio final.
- 8- Disminución de la capacidad inspiratoria (IC) en ejercicio, debido al atrapamiento aéreo.
- 9- Intercambio ventilatorio deficiente, compensado por una acidosis metabólica en ejercicio.
- 10- Patrón de flujo espiratorio anormal.

Otra forma de evaluar objetivamente la tolerancia al ejercicio es mediante la prueba de la caminata de los seis minutos, La misma ha mostrado ser de utilidad clínica para la clasificación, seguimiento y pronóstico de los pacientes portadores de diversas enfermedades respiratorias (Singh, Puhan, Andrianopoulos y col., 2014; citado por Gochicoa-Rangel, Mora-Romero, Guerrero-Zúñiga y col., 2015) al Además, la prueba permite medir el efecto de intervenciones farmacológicas, quirúrgicas o de rehabilitación sobre la capacidad física de los pacientes (Lacasse , Goldstein, Lasserson, Martin, 2006; citado por Gochicoa-Rangel, 2015). El cambio mínimo clínicamente significativo (CMCS) en sujetos con enfermedades respiratorias crónicas (EPOC, hipertensión pulmonar, enfermedades intersticiales) es de 25 a 33 metros con una mediana de 30 metros.

Las indicaciones del test de la caminata de los seis minutos son las siguientes (Gochicoa-Rangel, 2015):

Comparaciones pre y pos tratamiento en: a) Trasplante de pulmón b) Resección de pulmón c) Cirugía torácica de reducción de volumen d) Rehabilitación pulmonar e) EPOC f) Hipertensión pulmonar g) Insuficiencia cardíaca.

Evaluación del estado funcional en: a) EPOC b) Fibrosis quística c) Insuficiencia cardíaca d) Enfermedad vascular periférica e) Fibromialgia f) Pacientes ancianos.

Predictor de morbilidad y mortalidad en: a) Insuficiencia cardíaca b) EPOC c) Hipertensión pulmonar.

Por otro lado, la debilidad muscular y la disfunción muscular periférica son comorbilidades altamente prevalentes de la EPOC, que contribuye a la intolerancia al ejercicio y a la intensidad de los síntomas. La Rehabilitación Respiratoria tiene un papel bien establecido en el manejo de pacientes con EPOC con disfunción muscular periférica. Basado en evidencia las pautas para relaciones públicas recomiendan que el componente de ejercicio del programa incluya resistencia y entrenamiento de fuerza de las extremidades inferiores. El entrenamiento de fuerza tiene un mayor potencial para mejorar la masa muscular y la fuerza que con el entrenamiento de resistencia. Además, el entrenamiento de la fuerza induce a un menor grado de disnea en pacientes con EPOC de grado moderado y severo, comprado con el entrenamiento de resistencia, lo que significa una buena estrategia de ejercitación. Por tal motivo, la evaluación de la fuerza es de suma importancia en este grupo de pacientes. La prueba de fuerza de una repetición máxima (1-RM) es definida como el peso máximo que se puede levantar una vez. La técnica de elevación adecuada utilizando una máquina de resistencia se considera como el estándar de oro para evaluar los músculos en situaciones que no son de laboratorio. La determinación de una 1-RM está bien tolerada por

pacientes con EPOC incluidos en programas de rehabilitación. Sin embargo, la prueba requiere personal capacitado y equipo, con gastos inevitables en términos de tiempo que pueden evitar el uso generalizado en entornos de atención médica. Herramientas rápidas y fáciles de obtener válidas y resultados fiables de la fuerza muscular en la mayoría de los entornos clínicos, incluidos los centros de rehabilitación, son necesarios. Por eso mismo, como alternativa la prueba de sentadillas en una silla, representa una alternativa viable para medir la fuerza muscular periférica de las extremidades inferiores. Las variaciones de esta prueba incluyen el número máximo de veces que un sujeto puede pararse y sentarse en una silla normal en un lugar determinado, en un período de tiempo, generalmente de 30 segundos o 1 minuto. Esta prueba se puede realizar en cualquier entorno de atención médica, ya que requiere un equipo mínimo (silla convencional y cronómetro) y es fácil y rápido de realizar para la mayoría de los sujetos, lo que representa una herramienta válida y confiable para evaluar el rendimiento muscular periférico de las extremidades inferiores, y es sensible en los programas de rehabilitación (Zanini y col., 2015).

2.6. Medición de la Calidad de Vida en pacientes con EPOC.

Debido a que, en la enfermedad crónica, los factores psicosociales y los síntomas modulan de forma importante el impacto de ésta sobre el individuo, la medida de la calidad de vida puede ser de gran ayuda para evaluar la respuesta a un tratamiento. Para evaluar la calidad de vida es necesario que se utilicen cuestionarios que contengan una pregunta fundamental en forma implícita “¿Cómo es su calidad de vida?”

Los cuestionarios se clasifican en dos grandes grupos, con funciones y objetivos de utilización diferentes: genéricos, de aplicabilidad general, utilizables para detección y cribado, y para la evaluación de tratamientos y/o intervenciones

sanitarias; y específicos, que evalúan los efectos de una enfermedad concreta, de una dimensión de la calidad de vida o de un grupo de población determinado (Fernández y col. 2001).

A continuación, exponemos en la Tabla 2.6.a los cuestionarios genéricos de calidad de vida en relación a la salud y en la Tabla 2.6.b los cuestionarios específicos de calidad en relación a la salud para pacientes con EPOC (Hernández, 2005).

Instrumento	Autor	Nº Items	Método de administración	Versión española
SF-36	Ware JE	36	Autoadministrado	SI
NHP	Hunt SM	38	Autoadministrado Entrevista, ifno	SI
SIP	Wilson BS	136	Autoadministrado Entrevista, ifno	SI
QWB	Farshei S	22	Entrevista	SI
ISH	Van Schayc CP	21	Entrevista	-
MOS-20	Stewart AL	20	Autoadministrado	-

CVRS: calidad de vida relacionada con la salud; NHP: Nottingham Health Profile; SIP: Sickness Impact Profile; QWB: Quality of Well-Being; ISH: Inventory of Subjective Health; MOS-20: Medical Outcomes Study-20.

Tabla 2.6.a Cuestionarios genéricos de CVRS.

Instrumento	Autor	Nº ítems	Método de administración	Versión española
AQ 30/20	Barley EA	30/20	Autoadministrado	-
BPQ	Hyland ME	10/30	Autoadministrado	-
CCQ	Van der Molen	10	Autoadministrado	SI
CRQ	Guyatt G	20	Entrevista	SI
SF-CRQ	Tsai ChL	8	Entrevista	-
PFSDQ	Lareau S	164	Autoadministrado	-
PFSDQ-M	Lareau S	40	Autoadministrado	SI
SGRQ	Jones PW	20	Autoadministrado, entrevista	SI
SOLQ	Tu SP	29	Autoadministrado	-
QOL-RIQ	Maille	55	Autoadministrado	-
PFSS	Weaver	35	Autoadministrado	-
RQLQ	Stavem	20	Autoadministrado	-
CARS	Morimoto M	12	Autoadministrado	-
SRI	Windisch W	49	Autoadministrado	SI

AQ 30/20: Airways Questionnaire 30/20; BPQ: Breathing Problems Questionnaire; CCQ: Clinical COPD Questionnaire; CRQ: Chronic Respiratory Questionnaire; SF-CRQ: Short-Form Chronic Respiratory Disease Questionnaire; PFSDQ: Pulmonary Functional Status and Dyspnea Questionnaire; PFSDQ-M: versión reducida del PFSDQ; SGRQ: St George's Respiratory Questionnaire; SOLQ: Seattle Obstructive Lung Disease; QOL-RIQ: Quality of life for Respiratory Illness Questionnaire; PFSS: Pulmonary Functional Status Scale; RQLQ: Respiratory Quality of Life Questionnaire; CARS: Chronic Obstructive Pulmonary Disease Activity Rating Scale. SRI: Severe Respiratory Insufficiency Questionnaire.

Tabla 2.6.b Cuestionarios específicos de CVRS para pacientes con EPOC.

El cuestionario SQL (encuesta de calidad de vida del personal) se enfoca en aquellas áreas de la vida que se ven afectadas por el estado de salud y refleja el impacto de la enfermedad respiratoria (incluidas las comorbilidades y el tratamiento) en la operación de la capacidad para las actividades diarias (Cutis, Hudson y Hudson, 1994; citado por Nici, Donner, Wouters y col., 2005).

Un hecho particularmente importante que afecta negativamente la CVRS en la EPOC es una alta frecuencia de exacerbaciones de la enfermedad (Seemungal y col., 1998; Aaron y col., 2002; citado por Nici, 2005).

Los componentes individuales de la calidad de vida incluyen síntomas, estado funcional, estado de ánimo y factores sociales. Los cuestionarios se pueden medir con cada puntaje compuesto. El valor de la medición y los componentes múltiples es que cada valor se puede medir en forma estándar y su distribución comparativa se puede identificar como un puntaje compuesto. Tanto los cuestionarios genéricos (Bergner, Bobbitt y Carter, 1981; Ware, Snow y Kosinski, 1993; citado por Nici, 2005) como los específicos respiratorios (Guyatt y col., 1984; Jones, Quirk, Baveystock y Littlejohns, 1992; citado por Nici, 2005) están disponibles para su uso en entornos de rehabilitación pulmonar.

Existen herramientas genéricas y específicas de calidad de vida bien validadas; Estas herramientas están disponibles en el sitio web de ATS en <http://www.atsqol.org/>. Los dos cuestionarios de CVRS específicos respiratorios más utilizados son el Cuestionario de Enfermedades Respiratorias Crónicas (CRQ) y el Cuestionario Respiratorio de Saint George (SGRQ). Aunque los cuestionarios genéricos de SQL generalmente no suelen ser discriminatorios y muestran menos capacidad para detectar cambios que ocurren espontáneamente o con terapia, el SF-36 ha demostrado una mejoría después de la rehabilitación pulmonar (Guyatt, y col., 1987; citado por Nici, 2005).

Tanto el CRQ como el SGRQ han mostrado un cambio beneficioso después de la rehabilitación pulmonar (Lacasse y col., 2002; Goldstein y col., 1994; Griffiths y col., 2000; citado por Nici, 2005), y ambos han establecido umbrales para la significación clínica (Jaeschke, Singer y Guyatt, 1989; Jones, 2002; citado por Nici, 2005). Sin embargo, como se indicó anteriormente, el valor de estos cuestionarios no se ha abordado adecuadamente de forma individual en el paciente. Históricamente, el CRQ se ha administrado al paciente y los resultados de la investigación se han basado en los cuestionarios administrados por el operador. Sin embargo, recientemente, se han desarrollado versiones autoadministradas de

este cuestionario (Williams y col., 2001; Schunemann y col, 2005; citado por Nici, 2005).”

Ringbaek, Martínez y Lange (2012), realizaron un estudio cuyo propósito fue comparar el asesoramiento sobre la calidad de vida mediante tres cuestionarios diversos en pacientes con EPOC que participaban de un programa de Rehabilitación Respiratoria. Para ello compararon el “St George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)”, el “COPD Assessment Test (CAT)”, y el “COPD Clinical Questionnaire (CCQ)”. Noventa pacientes con EPOC principalmente severos que participaron en un programa de Rehabilitación de 7 semanas, se evaluaron con CAT, CCQ y SGRQ. Además de evaluar los puntajes obtenidos por los cuestionarios, también se evaluó la necesidad de ayuda y el tiempo necesario para completar los cuestionarios. Con los resultados de dicho estudio se observó una buena correlación entre el SGRQ, CCQ y CAT en este grupo de pacientes con EPOC severo que se sometieron a la Rehabilitación Pulmonar. Se descubrió que el CAT y el CCQ tienen la ventaja de ser más fáciles y rápidos de completar que el SGRQ. Además, la necesidad de ayuda para completar los cuestionarios se observó especialmente en pacientes con bajo nivel educativo.

2.7. Utilización del cuestionario CAT en pacientes con EPOC.

Actualmente existen varios cuestionarios validados, uno de los más utilizados es el CAT (COPD assessment test), que cumple los siguientes criterios: fiabilidad, validez, sensibilidad a los cambios y interpretabilidad (Draghi y Sivori, 2015).

Jones y col. (2009), desarrollaron el CAT a partir de una revisión de la literatura, encuestas a médicos y entrevistas a pacientes con EPOC, en las que se buscaban determinar qué cuestiones relacionadas con la calidad de vida eran importantes para ellos. El CAT contiene ocho dimensiones que valoran diversos aspectos físicos y psicológicos relacionados con el impacto de la EPOC sobre su estado. Dicho cuestionario ha demostrado que es capaz de detectar cambios en el estado subjetivo de salud de los pacientes en relación con las exacerbaciones y su recuperación o durante la Rehabilitación Respiratoria (Agustí y col., 2012).

2.8. Medición de los niveles de Actividad Física en pacientes con EPOC.

La actividad física es otro parámetro importante en los pacientes con EPOC. El objetivo principal de la medición de la actividad física es obtener la mejor evidencia científica posible para profundizar nuestro entendimiento sobre la función de los factores a nivel individual y contextual que influyen la misma. Esta información es crucial para desarrollar e implementar programas de actividad física relacionados con la salud (Bauman y col, s.f.).

La EPOC es una enfermedad debilitante y progresiva que afecta principalmente el sistema respiratorio. En muchos pacientes, también tiene efectos extrapulmonares perjudiciales, como pérdida de peso y disfunción del músculo esquelético (Cooper 2009, citado por Troosters, Van der Molen, Rabinovich y col 2013).

Los músculos respiratorios y esqueléticos afectados limitan la ventilación pulmonar y aumentan los requisitos ventilatorios durante el ejercicio, lo que resulta en síntomas asociados con el ejercicio como disnea y fatiga. Estos síntomas

hacen ejercer una experiencia desagradable, que muchos pacientes tratan de evitar, y junto con un estado de ánimo depresivo (en hasta el 30% de los pacientes), acelera aún más el proceso, llevando a un estilo de vida inactivo. El decondicionamiento muscular, asociado con la actividad física reducida, contribuye a mayor inactividad y como resultado los pacientes quedan atrapados en un círculo vicioso de disminución de los niveles de actividad física y aumento de los síntomas con el ejercicio (Cooper, 2009; Polkey y Moxham, 2006; citado por Troosters, 2013).

Los niveles de actividad física son notablemente más bajos en pacientes con EPOC estables comparados con individuos sanos (Arne y col., 2011; Vorrink, Kort, Troosters y Lammers, 2011; citado por Troosters y col., 2013); incluso en pacientes con enfermedad en estadios tempranos (Shrikrishna y col., 2012; Watz, Waschki, Meyer y Magnussen, 2009; citado por Troosters, 2013).

Cuanto mayor es la gravedad de la EPOC mayor es la disminución de la actividad física. El nivel de actividad física es reconocido como un predictor de mortalidad y hospitalización en pacientes con EPOC y contribuye a progresión de la enfermedad y malos resultados (García-Aymerich y col., 2009; citado por Troosters, 2013).

El círculo vicioso de inactividad física y síntomas en los pacientes con EPOC se grafican claramente en la imagen 2.8.a:

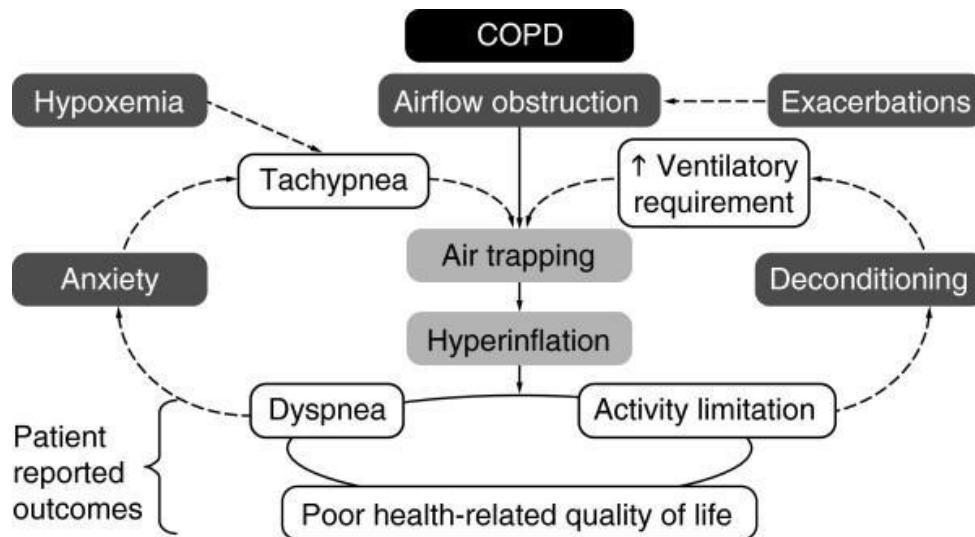


Imagen 2.8.a Círculo vicioso de inactividad física y síntomas en los pacientes con EPOC (Cooper, 2013).

Crecientes niveles de actividad pueden mejorar los resultados a largo plazo como se ve en otras condiciones crónicas como la diabetes (Knowlwer y col., 2002; citado por Troosters, 2013).

Por otro lado, los niveles de actividad física en pacientes con EPOC, pueden ser medidos mediante métodos subjetivos y objetivos. Es importante distinguir entre los *niveles de actividad física* (cuantificación de la cantidad total de actividad física desarrollada diariamente) y de *tolerancia al ejercicio físico* (capacidad de un individuo de mantener o sostener una determinada actividad física, con el objetivo de mejorar el nivel de entrenamiento)¹⁰.

¹⁰ Aunque actividad física y ejercicio se usan frecuentemente como conceptos intercambiables, en realidad no son sinónimos. Según la mirada del Colegio Americano de Medicina del Deporte, la *Actividad Física* es definida como cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos esqueléticos y que resulta en un incremento sustancial respecto del gasto de energía en reposo.

Así pues, la medición de la tolerancia al ejercicio indica lo que un sujeto es “capaz de realizar”, mientras que la medición de la actividad física indica lo que un individuo “realiza” de hecho.

Los métodos subjetivos de cuantificación de niveles de actividad física son los cuestionarios y diarios. Si bien, estas herramientas, contribuyen a obtener una aproximación de la percepción de los pacientes respecto de los niveles de actividad física, tienen la limitación de que la propia eficacia es amenazada por factores tales como: la capacidad de los pacientes de recordar sus actividades, el diseño de los cuestionarios y las características de los pacientes y la objetividad del entrevistador.

Además, los niveles de actividad física pueden ser medidos objetivamente mediante la observación directa, la evaluación del consumo energético durante la actividad física y el uso de monitores de movimiento. La medición directa es extremadamente compleja e intrusiva. Existen métodos como la medición directa del consumo energético durante la actividad, que pueden ser evaluados mediante calorimetría indirecta y el método de agua doblemente marcada, lo cual representa un coste elevado.

En la tabla 2.8 se pueden comparar los diferentes métodos de evaluación de la actividad física:

El *ejercicio*, en cambio, es un tipo de actividad física que consiste en un movimiento corporal planificado, estructurado y repetitivo con el fin de mejorar o mantener uno o más componentes de la *condición física*.

Por otro lado, la *condición física*, según Thompson y col. (2014), es una serie de atributos o características que la gente posee o consigue alcanzar y que guardan relación con la capacidad de llevar a cabo una actividad física. Dichas características se suelen dividir en dos componentes diferentes: los componentes relacionados con la salud (tolerancia cardiovascular, composición corporal, fuerza, tolerancia muscular y la flexibilidad articular) y los componentes relacionados con las destrezas (agilidad, coordinación, equilibrio, potencia, tiempo de reacción y velocidad).

Dispositivo/ instrumento	Parámetros evaluados	Ventajas	Desventajas
Cuestionarios	Síntomas limitantes Tipo e intensidad del ejercicio AVD	Fácil aplicación Económicos	Medición indirecta Requieren proceso complejo de validación Utilizan datos subjetivos
Diarios	Síntomas limitantes AVD Tipo e intensidad del ejercicio	Fácil aplicación Económicos	Medición indirecta Requieren proceso complejo de validación Utiliza datos subjetivos Baja confiabilidad
Podómetros	Números de pasos Gasto energético Distancia caminada	Pequeños Livianos Evalúa parámetro objetivo Portables	Puede subestimar número de pasos y gasto energético en marcha a baja velocidad
Acelerómetros	Aceleración producida por el movimiento del individuo en distintos ejes Número de pasos Tiempo utilizado en tipo de actividad Intensidad de la actividad	Liviano Fácil de utilizar Evalúa parámetro objetivo Posible combinar con sensores fisiológicos de FC, temperatura de la piel Validados	Baja utilidad en personas con limitación severa de funcionalidad
Calorimetría Indirecta	Gasto energético evalúa relación existente entre consumo de oxígeno y producción de dióxido de carbono	Medición objetiva y confiable de gasto energético	Baja aplicación clínica Elevado costo Procedimiento complejo
Agua DM	Gasto energético	Medición objetiva	Validada solo en personas sanas No diferencia distintos tipos e intensidad de actividad física

Tabla 2.8.b Dispositivos e instrumentos de medición de la actividad física: parámetros evaluados, ventajas y desventajas de cada uno de los mismos (Rodrigo-Torres Castro y col. 2017).

La relación entre la validez y viabilidad de los diferentes métodos de evaluación de la actividad física la podemos ver bien reflejada en la imagen 2.8.c:



Imagen 2.8.b Esquema de distintas herramientas para evaluar la actividad física según validez y viabilidad (García-Aymerich J y col., 2003).

Mesquita y col. (2016) llevaron a cabo un estudio cuyo propósito fue describir grupos de pacientes con EPOC de acuerdo con patrones de cambio en la actividad física y el comportamiento sedentario después de la Rehabilitación Respiratoria. Para ello incluyeron a 90 pacientes con EPOC, mayoritariamente hombres, de edad promedio 67 años y de severidad moderada, que completaron un programa integral de Rehabilitación Respiratoria. Utilizaron acelerómetros triaxiales para evaluar el tiempo de comportamiento sedentarismo, actividades ligeras y actividad física moderada a vigorosa. Además, capacidad de ejercicio, calidad de vida y síntomas de ansiedad y depresión fueron evaluados antes y después de la rehabilitación respiratoria. Seis grupos con diferentes patrones de cambio en la actividad física y el comportamiento sedentario fueron identificados. Los dos patrones más prevalentes fueron representados por buenos respondedores (aumento en los niveles de actividad física y reducción del comportamiento sedentario, 34%) y pobres respondedores (disminución en la

actividad física y aumento del comportamiento sedentario, 30%). Los buenos respondedores tuvieron mayores mejoras en la distancia durante el test de la caminata de los seis minutos y síntomas de depresión comparados con los malos respondedores ($P < 0.05$ para todos). Una fuerte correlación se encontró entre cambios en el comportamiento sedentario y cambios en actividades ligeras ($r_s \frac{1}{4} 0.89$; $P < 0,0001$). Los cambios en el test de la caminata de los seis minutos se correlacionaron bastante con los cambios en el comportamiento sedentario ($r_s \frac{1}{4} 0.26$), actividades ligeras ($r_s \frac{1}{4} 0.25$) y actividad física moderada a vigorosa ($r_s \frac{1}{4} 0.24$); $P < 0.05$ para todos. En conclusión, un tercio de los pacientes con EPOC pudieron mostrar mejoras en la actividad física y el comportamiento sedentario después de un programa integral de Rehabilitación Respiratoria. Se pudo llegar a concluir a su vez que una estrategia potencial para lograr esto es procurar que el grupo menos sedentario y más activo físicamente pueda centrarse en actividades físicas ligeras en lugar de moderadas a vigorosas. Sin embargo, para que esto se logre, las mejoras previas (o al menos paralelas) en la capacidad funcional parecen ser necesarias.

Otro estudio importante publicado en el año 2016, fue el de Donaire-González y col. (2013). El objetivo de este estudio fue describir el patrón de actividad física y la frecuencia, duración e intensidad de los periodos de actividad física en pacientes EPOC. Evaluaron cómo estos patrones diferían según la gravedad de la EPOC y exploraron si los pacientes cumplían con las pautas generales de actividad física para adultos mayores. 177 pacientes (94% varones, edad media de DE 71 a 8 años y volumen espiratorio forzado en 1 s, 52 a 16% predicho) usaron el acelerómetro SenseWear Pro2 Brazaletes durante ocho días consecutivos. Los períodos de actividad física se definieron como espacios de 10 minutos por encima de 1,5 Mets y se clasificaron según su mediana de intensidad. Los pacientes que participaron en la actividad tuvieron una mediana de 153 min* $Día^{-1}$ y el 57% de ese tiempo se los dedicó a ambos. Las frecuencias medias de episodios por día fueron cuatro y tres para todas y las intensidades moderadas

a vigorosas, respectivamente. Con el aumento de la gravedad de la EPOC, el tiempo en actividad física, la proporción de tiempo en episodios y la frecuencia de episodios disminuyeron. El 61% de los pacientes cumplió con las pautas de actividad física recomendadas por las guías. En conclusión, los pacientes con EPOC de diferentes grados de severidad, según criterio espirométrico, realizaron actividad física de intensidad moderada a intensa. Los pacientes con EPOC severos y muy severos realizaron sus actividades diarias en periodos más cortos que aquellos pacientes de severidad leve y moderada. Los autores reafirmaron que las intervenciones que tienen como objetivo aumentar los niveles de actividad física de los pacientes con EPOC, incluidos los consejos de actividad física y los programas de rehabilitación pulmonar, deben centrarse en maximizar la capacidad de resistencia de los pacientes.

2.9. Utilización del cuestionario GPAQ para la estimación de la actividad física en pacientes con EPOC.

El cuestionario global de actividad física (GPAQ, siglas en inglés) es un cuestionario que ha sido validado en nuestro idioma, fácil de utilizar, y es ampliamente utilizado en diferentes países para conocer niveles de actividad física a nivel poblacional. Si bien la recomendación en la literatura es la utilización de dispositivos tecnológicos para fomentar la medición de la actividad física de manera más cautelosa, el GPAQ, al ser un cuestionario que posee varias ventajas mencionadas, es una opción recomendable cuando no se cuenta con recursos disponibles (Torres-Castro y col., 2017).

2.10. Medición de la Tolerancia al Ejercicio Físico en pacientes con EPOC.

Entre las diversas modalidades de pruebas de aplicación clínica para evaluar la tolerancia al ejercicio físico pueden establecerse dos grandes grupos. En primer lugar, los protocolos de ejercicio que requieren instalaciones propias de un laboratorio de función pulmonar; y en segundo lugar las pruebas simples de ejercicio que pueden efectuarse como técnicas habituales fuera del ámbito del laboratorio (con utilidad clínica y de bajo costo).

Prueba de Ejercicio Cardiopulmonar:

La “American Thoracic Society” (ATS) y el “American College of Chest Physicians” (ACCP) definen como “El Gold Estándar” de medición de tolerancia al esfuerzo al Test de Ejercicio Cardiopulmonar. Esta prueba nos provee indicadores globales de la respuesta fisiológica al ejercicio físico, involucrando diversos sistemas del organismo (cardiovascular, pulmonar, hematopoyético, neuromuscular y esquelético). Este test no invasivo, ya sea durante el ejercicio submáximo, como así también durante el ejercicio máximo, permite a los profesionales de la salud, contar con información relevante para poder tomar decisiones tanto clínicas, como las relacionadas al entrenamiento físico (ATS/ACCP, 2003).

Se ha reportado previamente que, durante el ejercicio físico, la mayoría de los pacientes con EPOC, se observa disnea de esfuerzo desproporcionada. La misma, puede ocurrir como consecuencia de cierto grado de limitación del flujo espiratorio. La evaluación de los bucles de flujo-volumen durante el ejercicio en este grupo de pacientes, permitiría la cuantificación de la magnitud de la misma,

proporcionando información adicional de la gravedad de la enfermedad (Guazzi y col., 2016).

El *ejercicio incremental en cicloergómetro* permite establecer la relación entre la carga externa del cicloergómetro (expresada en Watts) y el consumo de oxígeno (VO₂) del paciente durante la prueba. A su vez, se puede identificar la zona de transición entre un ejercicio moderado a uno intenso (umbral láctico), de manera no invasiva. También dicho test nos deja identificar las causas de intolerancia al ejercicio, pudiendo observar el VO₂ pico¹¹ tolerado por el paciente, y ocasionalmente, el nivel de carga y VO₂ máximo (Rabinovich, Vilaró y Roca, 2004).

Otro tipo de pruebas de ejercicio lo constituyen los *protocolos de carga constante*, en los que la misma intensidad de carga es sostenida durante toda la prueba. Esta modalidad permite evaluar tres aspectos muy importantes: a) el tiempo que el sujeto es capaz de mantener una determinada carga de ejercicio (resistencia); b) el comportamiento de variables fisiológicas a isotiempo (ventilación, frecuencia cardíaca, consumo de oxígeno) antes y después de efectuar intervenciones farmacológicas o de un programa de entrenamiento físico, y c) la constante de tiempo de la cinética del VO₂, un parámetro que refleja la capacidad oxidativa del músculo (Rabinovich, 2004).

Una gran limitación de dichas pruebas es que se requiere un laboratorio con equipo relativamente complejo y costoso, además de personal técnico especializado, haciendo que tengan una aplicabilidad limitada para la caracterización habitual de los pacientes en la clínica diaria, pese a que sean útiles, e insustituibles, para el análisis de problemas específicos (ERS, 1997).

¹¹ VO₂ pico: es el pico del consumo de oxígeno al máximo nivel de ejercicio tolerado por un sujeto.

Un gran número de pacientes con EPOC mueren de causas diferentes a la insuficiencia respiratoria; un 20% de ellos fallecen por enfermedades cardiovasculares. Cuando los síntomas asociados al esfuerzo son desproporcionados al daño estructural y funcional estático, el test de ejercicio cardiopulmonar es ideal para detectar enfermedades coexistentes que estén contribuyendo con la disnea y con la limitación funcional (isquemia miocárdica, alteración vásculo-pulmonar o disfunción musculo-esquelética). Dicho estudio permite conocer si la hipoxemia contribuye a la disminución de la capacidad funcional al esfuerzo, permitiendo cuantificar de forma precisa la necesidad de oxígeno suplementario, y permitiendo evaluar la respuesta de la enfermedad a los tratamientos instituidos (Hamilton y col., 1995).

Prueba de escaleras:

La subida de escalones fue una de las primeras pruebas simples utilizadas para evaluar la tolerancia al ejercicio en pacientes con diversas patologías. Presenta una reproducibilidad intraindividual aceptable cuando se controlan las condiciones de realización de la prueba y un elevado grado de aplicabilidad, ya que hay una escalera en cualquier hospital (Jones, Wakefield y Kontaki, 1987). Sin embargo, carece de una estandarización suficiente, como lo demuestra el hecho de que en diversos estudios (Jones, 1987; Pollock, Roa, Benditt y Celli, 1993) la demanda metabólica puede variar de forma notable en función de las características de realización de la prueba. La demanda metabólica durante la prueba depende de factores como el peso corporal del paciente, la altura de los escalones, la velocidad de subida o el grado de apoyo sobre la baranda de la escalera. Todo esto hace que cualquier intento de plantear recomendaciones que faciliten la estandarización de la prueba y su comparación entre diferentes centros sanitarios presente numerosas dificultades de carácter logístico. La inexistencia de valores de referencia es una consecuencia de este problema y un inconveniente adicional para su utilización clínica (Rabinovich, 2004).

Prueba de lanzadera (Shuttle Test):

Fue introducida en 1992 por Singh como una prueba de tipo incremental para evaluar la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Mediante una señal sonora provista por una grabación, se indica la velocidad de marcha al paciente a lo largo de un corredor de 10 metros señalado por dos conos situados 0,5 m antes de cada borde. El paciente cuenta con un tiempo predeterminado para recorrer la distancia que separa un cono de otro. La velocidad de marcha se incrementa cada minuto hasta 12 niveles de velocidad. Al finalizar la prueba se contabiliza la totalidad de los metros caminados. La prueba termina cuando se pone de manifiesto una limitación sintomática (disnea, molestias en las extremidades inferiores, dolor torácico, etc.) o bien cuando el sujeto no es capaz de alcanzar el cono de uno de los extremos en el tiempo de que dispone por dos veces consecutivas. La prueba de lanzadera ha demostrado muy buena correlación con el VO₂ pico obtenido durante la realización de una prueba de ejercicio incremental convencional, con la distancia caminada en la 6MWD y con la calidad de vida relacionada con la salud (Elías Hernández, Ortega, Sánchez, Otero y Sánchez, Montemayor, 1999; citado por Rabinovich 2004). Al tratarse de una prueba con un alto grado de estandarización y buena reproducibilidad, permite una buena comparación de los resultados obtenidos en diferentes centros sanitarios (Elías Hernández, Fernández, Toral, Ortega y Sánchez, Montemayor, 1997; citado por Rabinovich, 2004). Resulta altamente sensible para detectar cambios fisiológicos generados por programas de entrenamiento físico (Singh, Sodergren, Hyland, Williams y Morgan, 2001; citado por Rabinovich 2004). Esta prueba carece de valores de referencia siendo una limitación para la utilización clínica. En resumen, se trata de una prueba simple de ejercicio incremental potencialmente útil, menos utilizada que la prueba de la caminata de los seis minutos, y, por tanto, con menos información disponible para su validación clínica. En relación con el test de la caminata de los seis minutos, presenta un mayor

potencial de riesgo cardiovascular, especialmente en pacientes con patología vascular pulmonar (Rabinovich, 2004).

Test de la caminata de los seis minutos:

Como se ha mencionado anteriormente, el test de la caminata de los seis minutos constituye una herramienta confiable en el diagnóstico, estadificación, pronóstico y seguimiento de individuos con enfermedades respiratorias crónicas (Gochicoa-Rangel, 2015).

El propósito del test de la caminata de seis minutos es medir la distancia máxima que un individuo puede recorrer durante un período de seis minutos caminando tan rápido como le sea posible (Holland, Spruit, Troosters y col., 2014).

El test de la caminata de los seis minutos, es una prueba de gran utilidad clínica para la evaluación funcional del paciente. Esta prueba es de bajo costo y de gran utilidad clínica. La misma permite establecer entre otras cosas, la capacidad funcional, la tolerancia al esfuerzo, y la saturación de oxígeno en sangre (SpO₂), la cual se ve afectada en fases avanzadas de la enfermedad. La distancia recorrida durante dicho test es un buen índice de la función física, y es de gran valor pronóstico. Si bien, por lo general, las personas sanas pueden caminar de 400 a 700 metros, dependiendo de la edad, de la estatura y del sexo, los pacientes con EPOC recorren una distancia mucho menor. La caída de la saturación durante el ejercicio es un índice con valor pronóstico para la EPOC. Un descenso de la saturación de oxígeno de más del 4% (que termina por debajo del 93%) sugiere desaturación importante y se usa para valorar la necesidad de indicación de oxigenoterapia, como así también titular (suministro necesario) el uso de oxígeno en pacientes con enfermedades pulmonares crónicas (Puente Maestú y García de Pedro, 2012).

Singh, Puhon, Andrianopoulos y col (2014), documentaron el manejo operativo estandarizado del test de la caminata de los seis minutos, de la prueba de la caminata de carga progresiva (shuttle test) y de la prueba de caminata de carga constante¹². Los mismos se enumeran a continuación:

1) La distancia del test de la caminata de los seis minutos, la prueba de la caminata de carga progresiva y la prueba de la caminata de carga constante, demuestran una buena validez de constructo. Las relaciones sólidas con las medidas de rendimiento del ejercicio y la actividad física apoyan su conceptualización como pruebas de rendimiento del ejercicio funcional.

2) Una prueba de la caminata de los seis minutos más baja, está fuertemente asociada con un mayor riesgo de hospitalización y mortalidad en personas con enfermedad respiratoria crónica, con un pequeño número de estudios que sugieren una relación similar para la prueba de la caminata de carga constante.

3) Las tres pruebas exhiben una buena confiabilidad test-retest; Sin embargo, existe una fuerte evidencia de un efecto de aprendizaje para el test de la caminata de los seis minutos y para la prueba de la caminata de carga progresiva, debiendo realizarse dos pruebas para medir el cambio a lo largo del tiempo.

4) Las tres pruebas responden a los efectos del tratamiento en personas con enfermedad respiratoria crónica; sin embargo, la mayoría de los estudios han evaluado la capacidad de respuesta a la rehabilitación y hay menos datos disponibles para confirmar la capacidad de respuesta a otras intervenciones.

5) El test de la caminata de los seis minutos y la prueba de la caminata de carga progresiva provocan un consumo máximo de oxígeno (pico de VO₂) que es similar al de una prueba de ejercicio cardiopulmonar. Como resultado, las

¹² Esta es una prueba de campo estandarizada para la evaluación de la capacidad de resistencia en pacientes con enfermedad pulmonar crónica. La prueba se desarrolló como un complemento de la prueba de la caminata a carga incremental (Shuttle Test) para que juntos formen un método práctico para evaluar la capacidad de ejercicio funcional y de resistencia utilizando el mismo curso de lanzadera de 10 metros (Revall, Morgan, Singh y col., 1999).

contraindicaciones y precauciones para las pruebas de campo deben ser consistentes con las utilizadas para un test de ejercicio cardiopulmonar.

6) El test de la caminata de los seis minutos es muy sensible a las variaciones en la metodología, incluido el uso de estímulo, la provisión de oxígeno suplementario, los cambios en el diseño y la longitud de la pista, y el uso de andadores con ruedas. Estos factores deben mantenerse constantes en las pruebas repetidas.

7) La distancia es el resultado primario del test de la caminata de los seis minutos.

8) La saturación de oxígeno arterial más baja medida por oximetría de pulso (SpO₂) registrada durante un test de la caminata de los seis minutos, se ha convertido en un marcador importante de la gravedad y el pronóstico de la enfermedad; sin embargo, puede no ser consistente con la medida final de SpO₂. Se recomienda la oximetría de pulso continua durante dicha prueba, para asegurar que se registre la SpO₂ más baja.

9) La evidencia disponible sugiere una diferencia mínima importante de 30 metros en el test de la caminata de los seis minutos realizado en adultos con enfermedad respiratoria crónica.

10) El resultado principal de la prueba de la caminata de carga incremental es la distancia, medida a los 10 metros más cercanos.

11) El resultado primario de la prueba de la caminata de carga constante, es el tiempo, aunque también se ha informado la distancia.

12) La aplicación de ecuaciones de referencia para el test de la caminata de los seis minutos y para la prueba de la caminata de carga progresiva, a un individuo, da lugar a una variación sustancial en los valores pronosticados. Si se van a utilizar valores de referencia, se debe aplicar una ecuación generada y verificada en una población local siempre que sea posible.

13) Los procedimientos de prueba que son consistentes en dicha tres, incluyen la ubicación de la prueba y el personal, la evaluación y preparación del

paciente, el uso de oxígeno y medicamentos, las indicaciones para el cese de la prueba y el aseguramiento de la calidad.

Rabinovich (2004), nos resume de manera concluyente la utilidad de las pruebas funcionales de valorización de la tolerancia al ejercicio físico:

(...) La tolerancia al ejercicio tiene un alto valor como predictor de evolución, supervivencia e ingresos hospitalarios debido a exacerbaciones frecuentes, probablemente por reflejar una respuesta integradora de todo el organismo, es aconsejable incluir la tolerancia al ejercicio de forma sistemática en la evaluación del paciente con EPOC. Las pruebas simples de ejercicio son útiles para la caracterización clínica convencional de los pacientes con EPOC en lo que respecta a la limitación de la tolerancia al ejercicio y deben considerarse complementarias de la prueba de ejercicio incremental convencional, la cual aporta información irremplazable. El tipo de prueba a utilizar debe seleccionarse de acuerdo con las preguntas clínicas específicas en cada caso.

Queda demostrado, por lo expuesto en este apartado que la EPOC es una enfermedad de alta prevalencia en nuestra población y que la inserción de estos pacientes en programas de Rehabilitación Respiratoria supervisados mejorara la calidad de vida en relación a la salud. En función de esto, nos proponemos en este trabajo, analizar las variables que influyen en la tolerancia al ejercicio físico, la función pulmonar, y los niveles recomendados de actividad física semanal (según la OMS) en una muestra de pacientes con EPOC.

3. HIPÓTESIS.

- Los pacientes con EPOC que participan de un programa de Rehabilitación Respiratoria con ejercicios físicos programados mejoran la calidad de vida en relación a la salud, incrementan la tolerancia al ejercicio físico e incrementan el nivel de actividad física semanal comparado con quienes no participan.

4. OBJETIVOS.

4.1. Objetivo general.

- Describir si existen diferencias entre ambos grupos de pacientes (+RR y –RR) respecto a las variables de estudio (nivel de actividad física semanal, tolerancia al ejercicio físico y calidad de vida en relación a la salud).

4.2. Objetivos específicos.

- Observar si el grupo +RR tiene diferencias estadísticamente significativas, comparado con grupo –RR, respecto al nivel de actividad física semanal evaluado, mediante el cuestionario GPAQ.
- Observar si el grupo +RR tiene diferencias estadísticamente significativas, comparado con el grupo-RR, respecto a la tolerancia al ejercicio físico, evaluada, mediante el TECP y la TC6M.
- Observar si el grupo +RR tiene diferencias estadísticamente significativas, comparado con el grupo –RR, respecto a la CVRS evaluada, mediante el cuestionario CAT.

5. MATERIALES Y DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1. Tipo de diseño.

Nuestro estudio en relación al estado de arte de la investigación fue observacional y descriptivo.

Según el tiempo fue transversal (sincrónico), porque no hubo continuidad en el eje del tiempo.

Es muy importante aclarar que este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital Británico de Buenos Aires. Se adjunta en el anexo 1.

5.2. Estrategias de búsqueda bibliográfica.

En cuanto al proceso de búsqueda bibliográfica se hizo un rastreo sistemático de la información principalmente en el portal de la Organización Panamericana de Salud BVS. Además, se utilizaron Pubmed, Scielo, LILACS y Google académico. Los términos MESH (medical subject headings) que utilizamos fueron los siguientes: “COPD”, “diary physical activity”, “exercise tolerance”, “life quality” y “pulmonary rehabilitation.”

5.3. Universo y muestra.

En referencia al universo de estudio nuestra unidad de análisis fueron sujetos que padecían EPOC en diferentes grados de severidad de dicha patología.

En lo que respecta a la muestra se incluyó en este estudio pacientes con diferentes grados de severidad de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, que concluían a dos centros de salud de diversas características sociodemográficas.

Se incluyó un total de 39 pacientes. No fue requerido el cálculo del tamaño muestral por el tipo de diseño de investigación (Aguilar-Barojas, 2005, p. 334).

Fueron incluidos pacientes con EPOC del Servicio de Función Pulmonar y Ejercicio de la Clínica Monte Grande (n=21) y pacientes del Servicio de Rehabilitación Pulmonar del Hospital Británico de Buenos Aires (n=18). Se eligieron estas dos instituciones ya que una de ellas no contaba con un programa de RR mediante ejercicios físicos programados, mientras que la otra sí tenía.

Al tratarse de muestras no probabilísticas (finalísticas o intencionales) nuestro criterio de selección se basó en la búsqueda de homogeneidad de ambos grupos (Ynoub, 2012, p. 128), incluyendo pacientes con EPOC en grados moderado-severo.

5.4. Criterios de selección de pacientes.

Criterios de inclusión:

Los sujetos fueron varones y mujeres, de entre 40 y 80 años de edad. El diagnóstico y la etapa de la enfermedad fueron establecidos bajo criterio de la GOLD 2016.

Los pacientes del grupo +RR, fueron aquellos que participaron del programa de RR durante un período no menor a cuatro meses. En cambio, los

pacientes del grupo –RR, fueron reclutados sujetos al criterio de no haber participado de un programa de RR.

Programa de Rehabilitación Respiratoria del Hospital Británico de Buenos Aires.

El programa de Rehabilitación Respiratoria del Hospital Británico de Buenos Aires se basa en los siguientes aspectos:

- Indicaciones.
- Criterios de selección del paciente.
- Equipo.
- Componentes del programa.
- Evaluación del paciente.
- Prescripción individualizada del programa de cada paciente.
- Valorización de los resultados del mismo.

Los componentes del programa de Rehabilitación Respiratoria del Hospital Británico de Buenos Aires son los siguientes:

- Educación del paciente y la familia.
- Fisioterapia respiratoria (reeducación respiratoria).
- Entrenamiento cardiovascular: tapiz rodante, bicicleta ergométrica, caminatas en pasillo y subir escaleras.
- Entrenamiento muscular: músculos respiratorios, extremidades superiores, extremidades inferiores,
- El soporte psicosocial, la deshabituación tabáquica, el control de los aspectos nutricionales, la terapia ocupacional, la oxigenoterapia, la

ventilación no invasiva y la asistencia a domicilio, se indica solamente a los casos más especiales bajo indicación médica.

La valorización de los resultados obtenidos en el programa de Rehabilitación Respiratoria del Hospital Británico de Buenos Aires se basa en los siguientes aspectos:

- Cambios en la función pulmonar.
- Cambios en la supervivencia.
- Cambios en número de ingresos hospitalarios.
- Cambios en la sensación de disnea.
- Cambios en la capacidad y tolerancia al esfuerzo.
- Cambios en la calidad de vida en relación a la salud.

Descripción del programa de entrenamiento:

Ejercicios cardiovasculares:

-Modalidad: bicicleta ergométrica.

-Métodos: intermitente de alta intensidad.

-Densidad del ejercicio:

- 60 segundos de pedaleo por 30 segundos de pausa pasiva (fases 1 y 2). al 70-75% (fase 1) y al 80-85% (fase 2) de la potencia máxima en watts (en función de la carga máxima alcanzada en el TECP).

- 60 segundos de pedaleo por 30 segundos de pausa pasiva (fases 3 y 4). al 70-75% (fase 3) y al 80-85% (fase 4) de la potencia máxima en watts (en función de la carga máxima alcanzada en el TECP).

-Intensidad del ejercicio:

- 70-75% (fase 1) y 80-85% (fase 2) de la potencia máxima en watts (en función de la carga máxima alcanzada en el TECP).
- 70-75% (fase 3) y 80-85% (fase 4) de la potencia máxima.

-Duración:

- Semanas 1-2 (fase 1): 15 minutos.
- Semanas 3-4 (fase 2): 20 minutos.
- Semanas 5-6 (fase 3): 25 minutos.
- Semanas 7-8 (fase 4): 30 minutos.

-Modalidad: tapiz rodante.

-Método: continuo variable.

-Densidad del ejercicio: 3 x 2 minutos (fase 1), 2 x 2 minutos (fase 2), 2 x 3 minutos (fase 3) y 5 x 10 minutos (fase 4).

-Intensidad del ejercicio: 55-65% de la frecuencia cardíaca de reserva¹³ (fases 1 y 2). 55-70% de la frecuencia cardíaca de reserva (fases 3 y 4).

-Duración:

- Semanas 1-2: 15 minutos.
- Semanas 3-4: 20 minutos.
- Semanas 5-6: 25 minutos.
- Semanas 7-8: 30 minutos.

¹³ Frecuencia cardíaca de reserva: $(F_c \text{ máxima} - F_c \text{ de reposo}) * \text{factor de ejercicio}$ dependiendo del objetivo del entrenamiento y estado físico, por ejemplo 0,65, 0,7, etc. + $F_c \text{ de reposo}$

Ejercicios de fuerza muscular:

-*Ejercicios de miembros superiores:* empuje de pecho en máquina, dorsales en máquina, hombros vuelos laterales y vuelos frontales con mancuernas.

-*Ejercicios de miembros inferiores:* extensión de piernas sentado en máquina (cuádriceps), flexión de piernas sentado en máquina (isquiotibiales), subidas al cajón y sentadillas con pelota suiza.

-*Método:* lineal.

-*Intensidad:* 60% de 1 RM (fase 1), 65% de 1 RM (fase 2), 70-75% de 1 RM (fase 3) y 80-85% de 1 RM (fase 4).

-*Series:* 1-2 (fases 1 y 2) y 2-3 (fases 3 y 4).

-*Repeticiones:* 10 (fase 1), 8 (fase 2), 10-8 (fase 3) y 6 (fase 4).

-*Pausas de recuperación:* 2 minutos (fases 1 y 2) y 3 minutos (fases 3 y 4).

Entrada en calor:

-Movilidad articular de las principales articulaciones y ejercicios de desplazamientos (duración: 10 minutos).

Vuelta a la calma:

-Ejercicios de flexibilidad articular de los principales grupos musculares ejercitados y ejercicios de relajación (duración: 10 minutos).

Síntomas y signos a tener en cuenta por seguridad de los pacientes:

-Aumento importante de la sensación de falta de aire, tos intensa, dolor en el pecho u opresión, palpitaciones, mareo o síncope.

Monitoreo:

-Frecuencia cardiaca, tensión arterial, saturación de oxígeno y escala de Borg (1-10).

Criterios de exclusión:

Se excluyeron a pacientes con antecedentes de asma bronquial, enfermedades pulmonares concomitantes, enfermedades metabólicas (que pudieran afectar la actividad física), enfermedades neurológicas con déficit motor significativo, enfermedades renales, enfermedades cardiovasculares (a pesar de tratamiento adecuado), enfermedades neuromusculares y enfermedades del aparato locomotor.

También se les informó a los pacientes que suspendieran toda medicación indicada para el tratamiento de EPOC, unas 24 horas antes de las pruebas que se realizaron.

5.5. Diseño del objeto: sistema de matrices de datos.

Las variables, junto a su tipología, indicadores, dimensiones, escalas de medición, valores y unidades de medida correspondientes, se explicitarán en este ítem. Para ello expondremos la Tabla 5.5:

VARIABLE	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	DIMENSION	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR	UNIDADES DE MEDIDA
EDAD	AÑOS	CUANTITATIVA	DEMOGRAFICO	ORDINAL		
SEXO	FEMENINO/MASCULINO	CUALITATIVA	DEMOGRAFICO	NOMINAL		
BMI	PESO/ALTURA ²	CUANTITATIVA	DEMOGRAFICO	ORDINAL		
INDICE PACK/YEAR	PAQUETES DE CIGARRILLOS POR AÑO	CUANTITATIVA	DEMOGRAFICO	ORDINAL		
BODE	PUNTUACIÓN	CUALITATIVA	DEMOGRAFICO	NOMINAL	VER Celli, 2004	Puntaje
ESPIROMETRIA - Capacidad pulmonar y clasificación EPOC	VEF1	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER CLASIFICACION GOLD ^{*1}	Litros
ESPIROMETRIA - Capacidad pulmonar y clasificación EPOC	VEF1	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER CLASIFICACION GOLD	Porcentaje
TECP - Tolerancia al ejercicio	VO2 máx. o pico	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	mililitros-kilogramos-minuto
TECP - Tolerancia al ejercicio	Pulso de oxígeno	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	VO2/pulsaciones por minuto
TECP - Tolerancia al ejercicio	Tasa de trabajo	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	WATT
TECP - Tolerancia al ejercicio	Capacidad funcional	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	MET
TECP - Tolerancia al ejercicio	Reserva ventilatoria	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	Porcentaje
TECP - Tolerancia al ejercicio	Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	
TECP - Tolerancia al ejercicio	Pendiente de eficiencia del consumo de oxígeno	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	
TECP - Tolerancia al ejercicio	Porcentaje de caída de la saturación de oxígeno	CUANTITATIVA	PRUEBA DE LABORATORIO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	Porcentaje
PM6M - Tolerancia al ejercicio	Distancia recorrida	CUANTITATIVA	PRUEBA DE CAMPO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	Metros
PM6M - Tolerancia al ejercicio	Porcentaje de caída de la saturación de oxígeno	CUANTITATIVA	PRUEBA DE CAMPO	INTERVALAR	VER ATS/ACCP STATEMENT ON CPET	Porcentaje

CAT - Calidad de vida	Cantidad de tos	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
CAT - Calidad de vida	Flema u mucosidad	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
CAT - Calidad de vida	Opresión torácica	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
CAT - Calidad de vida	Sensación de seguridad al salir de la casa debido a la enfermedad pulmonar	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
CAT - Calidad de vida	Dificultad para dormir bien	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
CAT - Calidad de vida	Vitalidad o energía	CUALITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	NOMINAL	Nulo-Muy bajo-Bajo-Medio-Alto-Muy Alto	Puntaje
GPAQ - Nivel de actividad física	Cantidad de días en la semana y tiempo destinado diariamente para la realización de actividad física intensa y moderada en el trabajo.	CUALITATIVA / CUANTITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	DICOTÓMICA / DE RAZÓN	VER RECOMENDACIONES OMS*3	SI-NO / horas: minutos: segundos
GPAQ - Nivel de actividad física	Cantidad de días en la semana y tiempo destinado diariamente para la realización de actividad física intensa y moderada en el tiempo libre.	CUALITATIVA / CUANTITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	DICOTÓMICA / DE RAZÓN	VER RECOMENDACIONES OMS	SI-NO / horas: minutos: segundos
GPAQ - Nivel de actividad física	Desplazamiento activo de un lugar a otro durante el día (sea caminando o andando en bicicleta). Cantidad de días en la semana y tiempo empleado.	CUALITATIVA / CUANTITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	DICOTÓMICA / DE RAZÓN	VER RECOMENDACIONES OMS	SI-NO / horas: minutos: segundos
GPAQ - Nivel de actividad física	Comportamiento sedentario a lo largo del día.	CUALITATIVA / CUANTITATIVA	CUESTIONARIO ESPECÍFICO	DICOTÓMICA / DE RAZÓN	VER RECOMENDACIONES OMS	SI-NO / horas: minutos: segundos

Tabla 5.5 Variables analizadas en el estudio.

*1 Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD (2017), Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)

*2 American Thoracic Society / American College of Chest Physicians ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing

*3 Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. Organización Mundial de la Salud.

5.6. Instrumentos para la producción de datos.

En el laboratorio de función pulmonar y ejercicio de la Clínica Monte Grande y en el laboratorio pulmonar del Hospital Británico de Buenos Aires se utilizaron diferentes instrumentos de medición.

En relación a los recaudos éticos que se tuvieron presentes nos basamos en las normas vigentes a partir de la declaración de Helsinski de 1975 y sus actualizaciones posteriores. A su vez, hemos contado con la autorización del Director de la clínica Monte Grande y del Jefe del Servicio de Neumonología y del Laboratorio de Función Pulmonar del Hospital Británico para el desarrollo de esta investigación. Se adjuntan ambas cartas de autorización en el anexo 2 y 3.

Todos los pacientes participaron voluntariamente de este estudio y firmaron un consentimiento informado autorizado por el Comité Académico de la Universidad de Flores (Se adjunta copia modelo en el anexo 4). Se utilizaron datos de la Historia Clínica y se realizaron los cuestionarios relacionados con esta investigación. Además, se realizaron los diferentes Test de Función Pulmonar requeridos (los mismos fueron solicitados por sus respectivos médicos neumonólogos).

Se utilizó el cuestionario CAT para evaluar la calidad de vida en relación a la salud de ambos grupos de pacientes. Dicho cuestionario (además de estar estandarizado y haber sido utilizado en numerosos ensayos clínicos y en la práctica clínica habitual) fue elegido en este estudio, como instrumento de medición de la calidad de vida, por el hecho de aportar una valorización multidimensional del impacto de la EPOC (bajo – 1 a 10 puntos; medio – 11 a 20 puntos; alto – 21 a 31 puntos y muy alto – 31 a 40 puntos), sobre el bienestar de los pacientes.

Por otra parte, se empleó el GPAQ para cuantificar el nivel de actividad física de los pacientes. El GPAQ es un cuestionario estandarizado, de auto reporte, que consta de 16 preguntas. Las mismas están agrupadas por diversos dominios (trabajo, transporte, tiempo libre y comportamiento sedentario). Debido a su practicidad, bajo costo, y el hecho novedoso que no existen antecedentes previos de trabajos científicos en nuestro país que utilicen dicho cuestionario en

pacientes con EPOC, se adoptó al GPAQ como instrumento de estimación de la actividad física realizada en ambos grupos de pacientes.

Para completar los cuestionarios se les pidió a los pacientes del estudio que asistieran a los respectivos servicios de Neumonología.

Se adjuntan ambos cuestionarios en el anexo 5 y 6.

Los pacientes incluidos en este estudio realizaron un test de ejercicio cardiopulmonar (TECP) utilizando un cicloergómetro electromagnético Lode Corival (Clínica Monte Grande) y un Sensor Medics Ergometrics 800 (Hospital Británico de Buenos Aires). Además, se utilizaron en ambos centros, un sistema de stress testing Medgraphics Ultima Cardio 02 (respiración por respiración), con ECG Mortara de 12 derivaciones completamente integrado al sistema, oximetría de mesa Nonin 7500, y tensiómetros aneroides Welch Allyn (ver anexos 7, 8, 9, 10 y 11).

También se realizaron pruebas de la marcha de los seis minutos. Para ello se utilizaron un pasillo hospitalario de 23 metros de distancia, en el caso de la Clínica Monte Grande, y de 30 metros de distancia, en el caso del Hospital Británico de Buenos Aires. Ambos pasillos estaban señalizados con unas marcas. Se utilizó un pulsioxímetro digital Nonin para el monitoreo de la saturación arterial de oxígeno y un cronómetro Casio para contabilizar el tiempo (ver anexo 12).

5.7. Fuentes de datos.

Las fuentes de datos que utilizamos fueron por un lado primarias, en relación a los datos que obtuvimos de los dos cuestionarios (GPAQ y CAT) y a los resultados recopilados de los test de función pulmonar y ejercicio utilizados (test

de la caminata de los seis minutos, test de ejercicio cardiopulmonar y espirometria computarizada). Por otro lado, dispusimos de documentos fuente de historias clínicas de los pacientes (planillas Excel, etc.).

5.8. Plan de tratamiento y análisis de datos.

Para el análisis y procesamiento de los datos se utilizó el software de análisis estadístico Graph Pad Prism versión 7.01, el software Med Calc 12.7 y además el software Microsoft Excel del paquete Office. Las variables fueron expresadas como media y error estándar o porcentaje. También fueron expresadas como mediana e intervalo intercuartiles, de acuerdo a la naturaleza de los datos. Se utilizó pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas (Mann Whitney para la comparación de dos variables y Kruskal Wallis para más de dos variables, se estudió la relación entre variables mediante el test de Spearman y Bland- Altman). Se consideró p significativa cuando fue menor de 0.05. Las variables no cuantitativas fueron analizadas mediante test de Fisher y Chi².

6. RESULTADOS.

6.1. Características de la población estudiada.

Se incluyeron 39 sujetos con EPOC en este estudio, de los cuales 18 pertenecieron al Grupo+RR y 21 al Grupo-RR cuyas características se detallan en la Tabla 6.1. Primeramente, ya que este estudio compara dos grupos de pacientes, se constató que no fueran diferentes respecto de las características descritas en la Tabla 6.1, de modo de poder comparar las variables que constituyen el objetivo de este estudio.

Tal como puede observarse, no hubo diferencias entre los grupos respecto a distribución por género, ya que la mayoría de los pacientes de ambos grupos, fueron hombres (77.78% vs 71.43% respectivamente). Más aún, tampoco se observaron diferencias respecto del IMC, FEV₁, índice BODE¹⁴. Sin embargo, algunas variables tales como la severidad de la enfermedad determinado por la clasificación GOLD mostró que hubo un incremento del porcentaje de pacientes en estadio GOLD III y IV del Grupo EPOC + RR (Tabla 6.1.).

VARIABLE	GRUPO EPOC + RR	GRUPO EPOC – RR	*p
N°	18	21	-
Hombres (%)	77.7	71.4	-
Mujeres (%)	22.2	28.5	-
Edad (años)	68.5 ± 4	62.6 ± 7.8	*0.002
IMC (kg/m ²)	25.8 ± 5	26.7 ± 9.4	0.976
FEV ₁ (%)	42.0 ± 19.4	48.8 ± 12.0	0.690

¹⁴ El índice BODE fue ideado por el grupo de Celli para evaluar la efectividad de una combinación de parámetros que sustituyera a la FEV₁ como instrumento pronóstico en la EPOC. Los parámetros combinados fueron el propio FEV₁, la distancia que el sujeto puede recorrer en 6 minutos, el valor de la escala de disnea (MMRC, Modified Medical Research Council dyspnea Scale), y el índice de masa corporal. Aunque los propios autores indicaban que el número de mujeres en el estudio era bajo, probablemente a causa de un menor porcentaje de diagnósticos de la EPOC en mujeres, concluían que el pronóstico utilizando el Índice de BODE era más ajustado a la realidad, que el uso aislado del FEV₁ (Celli y col., 2004).

FEV1 (L)	1.2 ± 19.4	1.5 ± 0.4	0.150
GOLD II (%)	44.5	47.0	1
GOLD III y IV (%)	55.5	52.9	*0.04
BODE	2.0 ± 1.1	1.8 ± 0.9	0.812
Cigarrillos: Pack/year	71.7 ± 16.3	41.0 ± 17.5	*0.027

Tabla 6.1. Características clínicas y demográficas de ambos grupos. RR: rehabilitación respiratoria. Los datos son expresados en media, desvío estándar y porcentaje.

Más aún, se observó un significativo incremento de la edad y de la cantidad de pack-year en el Grupo+RR comparado con el Grupo-RR (68.5 ± 4.0 vs 62.6 ± 7.8 , $p < 0.001$ y 71.7 ± 16.3 vs 41.0 ± 17.5 ; $p < 0.05$; respectivamente); Figura 6.1.

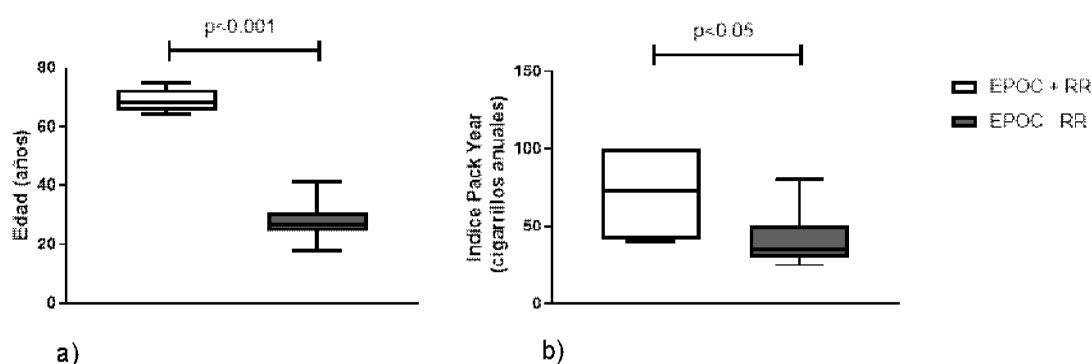


Figura 6.1. Características de ambos grupos. a) Edad (años). b) Índice Pack-year.

6.2. Calidad de Vida en Relación a la Salud: Cuestionario CAT.

Los hallazgos de este estudio mostraron que hubo una tendencia menor del impacto de la EPOC sobre la calidad de vida en relación a la salud, en el grupo de pacientes que participaban de un programa de Rehabilitación Respiratoria. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa (11.1 ± 5.9 vs 14.7 ± 8.6 ; $p: 0.14$); Tabla 6.2. y Figura 6.2.

VARIABLE	GRUPO EPOC + RR	GRUPO EPOC - RR	*p
CAT: score total	11.1 ± 5.9	14.7 ± 8.6	0.14
CAT: tos	1.7 ± 0.2	2.4 ± 0.3	0.12
CAT: flema	1.7 ± 0.2	2.0 ± 0.3	0.51
CAT: opresión en el pecho	0.3 ± 0.2	1.0 ± 0.3	0.09
CAT: falta de aire al subir las escaleras	2.6 ± 0.2	3.0 ± 0.3	0.04
CAT: dificultad para realizar actividades domésticas	1.2 ± 0.4	1.7 ± 0.4	0.42
CAT: miedo al salir de casa por el hecho de padecer EPOC	0.8 ± 0.3	1.0 ± 0.3	0.75
CAT: dificultad para dormir por las noches	0.6 ± 0.3	1.0 ± 0.3	0.46
CAT: vitalidad o energía	2.0 ± 0.3	2.2 ± 0.3	0.69

Tabla 6.2. Promedio de cada una de las variables de CVRS registradas a partir del cuestionario CAT.

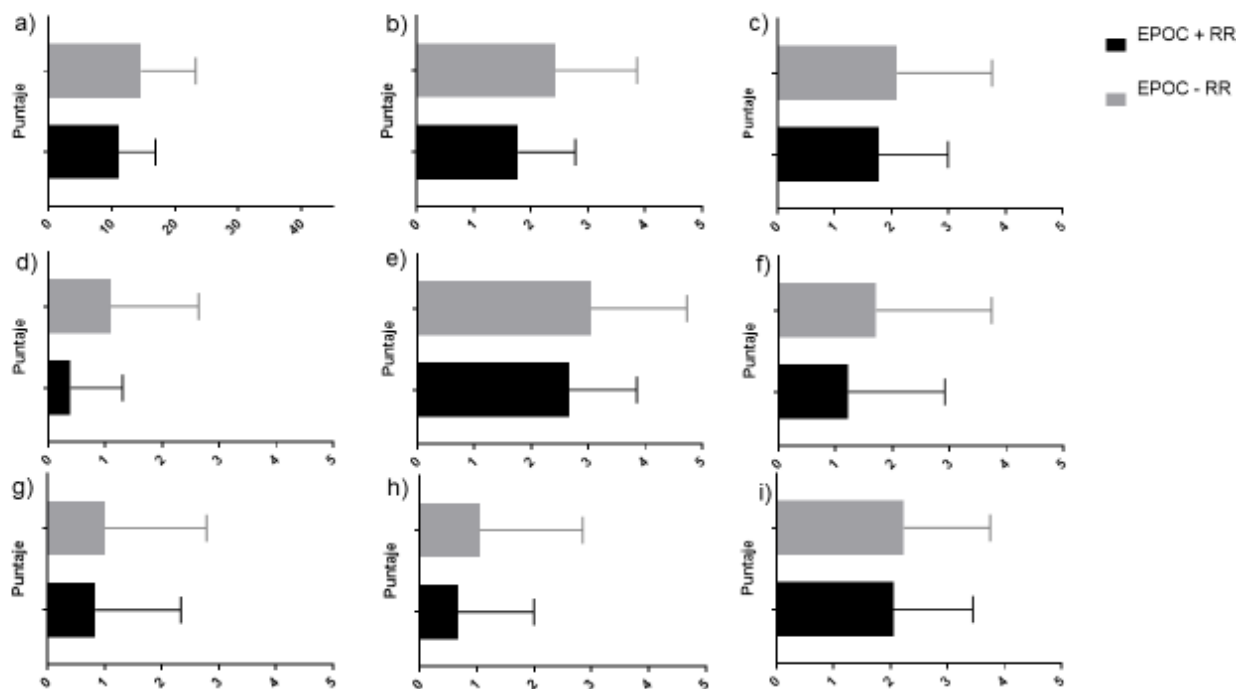


Figura 6.2. Dominios del cuestionario CAT. a) Sumatoria del puntaje total. b) Tos. c) Flema. d) Opresión en el pecho. e) Falta de aire al subir las escaleras. f) Dificultad para realizar tareas domésticas. g) Temor al salir de casa por el hecho de padecer EPOC. h) Dificultad para dormir por las noches. i) Vitalidad o energía.

6.3. Tolerancia al ejercicio físico: análisis del Test de la Caminata de los Seis Minutos.

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el promedio de metros recorridos y en el porcentaje del valor teórico esperado de la distancia recorrida durante el test de la caminata de los seis minutos entre ambos grupos (Tabla 6.4). Se observó un mayor porcentaje de caída de la saturación de oxígeno en los pacientes que participaban en un programa de Rehabilitación Respiratoria (5.6 ± 4.2 vs 2.8 ± 3.4 ; $p < 0.05$); Tabla 6.3. y Figura 6.3.

VARIABLE	GRUPO EPOC + RR	GRUPO EPOC – RR	*p
Distancia recorrida (metros)	390.4 ± 116.7	435.5 ± 77.7	0.15
Distancia esperada (porcentaje del valor teórico)	86.9 ± 5.1	86.3 ± 2.9	0.91
Desaturación de oxígeno (porcentaje)	5.6 ± 4.2	2.8 ± 3.4	*0.01

Tabla 6.3. Test de la caminata de los seis minutos.

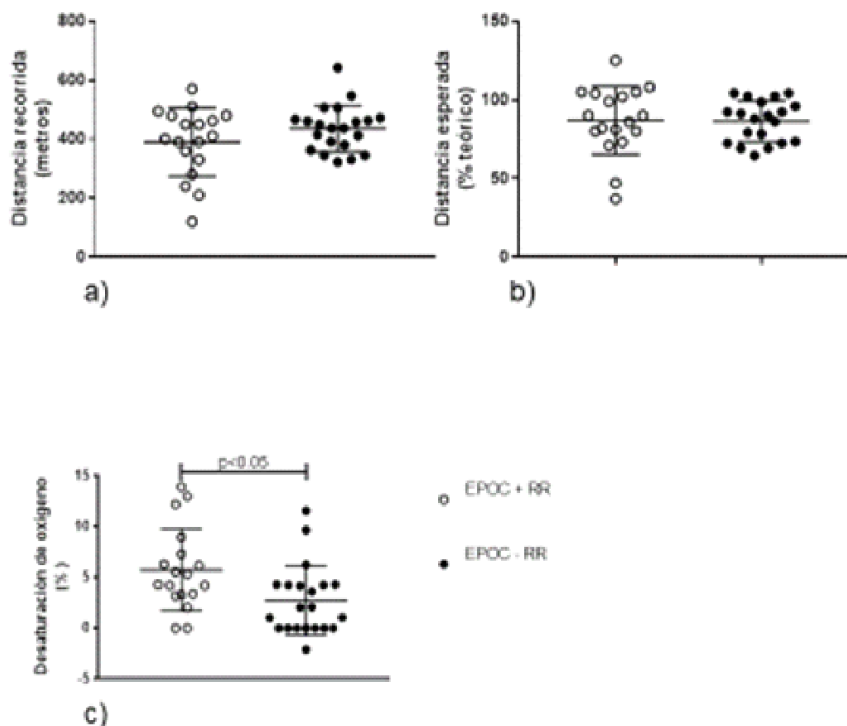


Figura 6.3. Test de la caminata de los seis minutos. a) Distancia recorrida (metros) b) Distancia esperada (porcentaje del valor teórico) c) Desaturación de oxígeno (porcentaje).

6.4. Tolerancia al ejercicio físico: parámetros fisiológicos del Test de Ejercicio Cardiopulmonar.

Se observó un mayor porcentaje de caída de la saturación de oxígeno en el Grupo + RR (4.9 ± 0.83 vs 1.2 ± 0.31 ; $p < 0.0001$). Además, en dicho grupo, la reserva ventilatoria fue significativamente menor (6.27 ± 6.41 vs 39.17 ± 4.23 ; $p < 0.0001$); Tabla 6.4. y Figura 6.4.

VARIABLE	GRUPO EPOC + RR	GRUPO EPOC - RR	*p
Capacidad funcional (METs)	3.7 ± 1.0	4.5 ± 1.2	0.10
VO ₂ máx. absoluto (L/min)	1.0 ± 0.3	1.2 ± 0.4	0.28
Tasa de trabajo (watts)	72.5 ± 23.8	85.0 ± 25.9	0.17
Pulso máximo de	9.2 ± 2.0	9.5 ± 2.7	0.31

oxígeno (mL-lat)			
Reserva ventilatoria (porcentaje)	6.2 ± 6.4	39.1 ± 4.2	*<0.0001
Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono(VE/VCO2)	39.2 ± 2.2	33.9 ± 1.9	0.08
Pendiente de eficiencia del consumo de oxígeno (OUES)	1495.0 ± 111.6	1551.0 ± 110.6	0.64
Desaturación de oxígeno (porcentaje)	4.9 ± 0.8	1.2 ± 0.3	*<0.0001

Tabla 6.4. Test de Ejercicio Cardiopulmonar. Parámetros fisiológicos.

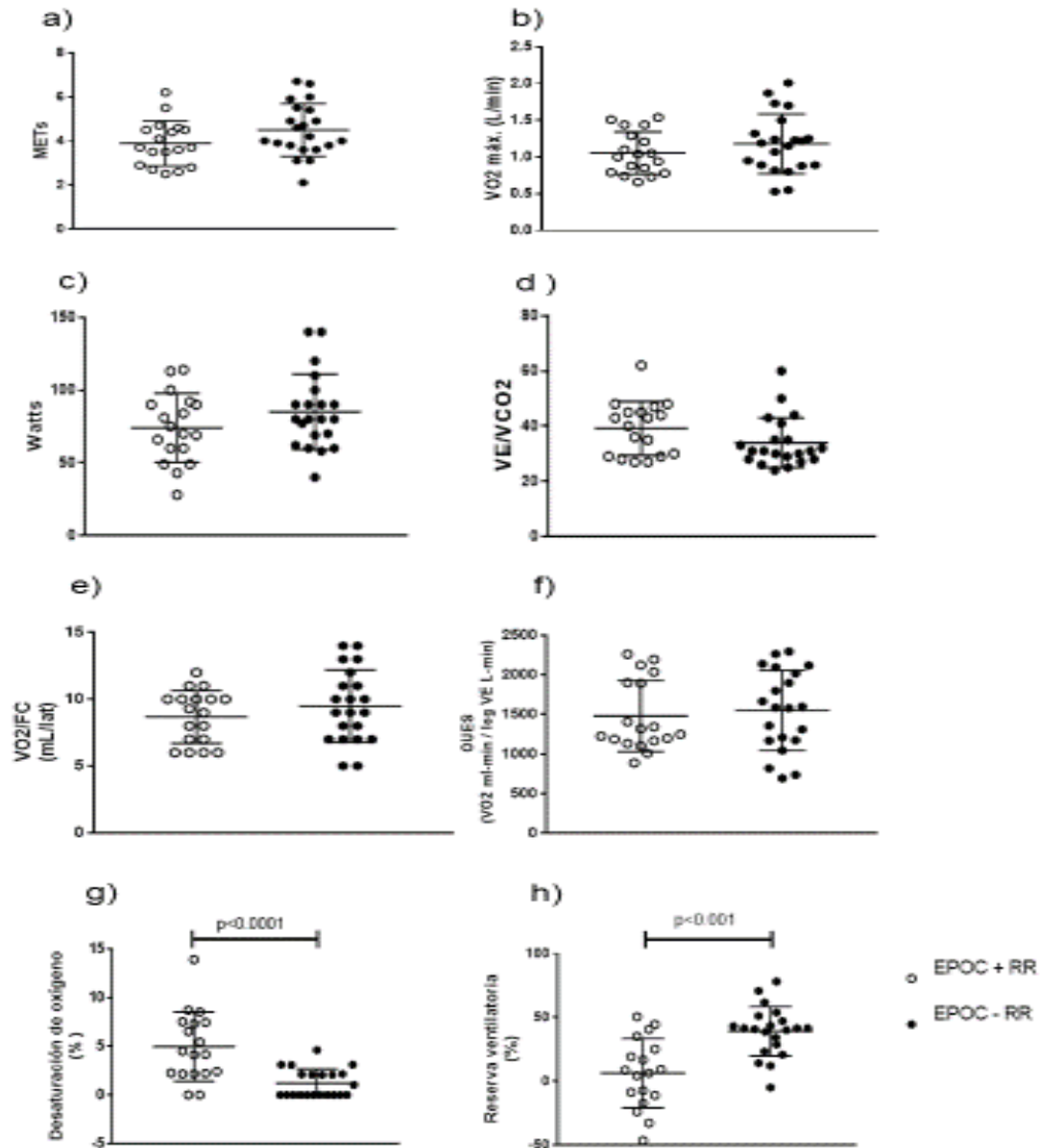


Figura 6.4. Parámetros fisiológicos evaluados durante el TECP. a) Capacidad funcional (METs). b) Consumo máximo de oxígeno – absoluto (L/min). c) Tasa de trabajo (Watts). d) Equivalente ventilatorio de dióxido de carbono (VE/VCO₂). e) Pulso máximo de oxígeno (mL/lat). f) Pendiente de eficiencia del consumo de oxígeno (mL·min⁻¹ VO₂/log VE L·min⁻¹). g) Desaturación de oxígeno (%) h) Reserva ventilatoria (%).

6.5. Nivel de Actividad Física Semanal: Cuestionario GPAQ.

No se observaron diferencias significativamente estadísticas en relación al nivel total de actividad física semanal y en relación al comportamiento sedentario, entre ambos grupos (Figura 6.5.a y Tabla 6.5.).

VARIABLE	GRUPO EPOC + RR	GRUPO EPOC – RR	*p
AF total (min/sem)	915.8 ± 233.8 (n=18)	1416 .0 ± 417.9 (n=19)	0.31
Comportamiento sedentario (min/sem)	2625.0± 212.1	3033.0± 310.2	0.300
AF en el trabajo (min/sem)	1431.0±214.9 (n=7)	1811.0±643.2 (n=10)	0.64
AF en los desplazamientos (min/sem)	418.6± 171.4 (n=7)	441.2±121.4 (n=17)	0.91
AF en el tiempo libre (min/sem)	196.4 ± 20.84 (n=18)	258.0 ± 39.8 (n=5)	0.18

Tabla 6.5. Resultados del cuestionario GPAQ expresados en minutos semanales de AF.

Este es un hallazgo interesante de nuestro estudio cuya causa puede ser multifactorial, pero también puede ser una de las limitaciones de nuestro estudio.

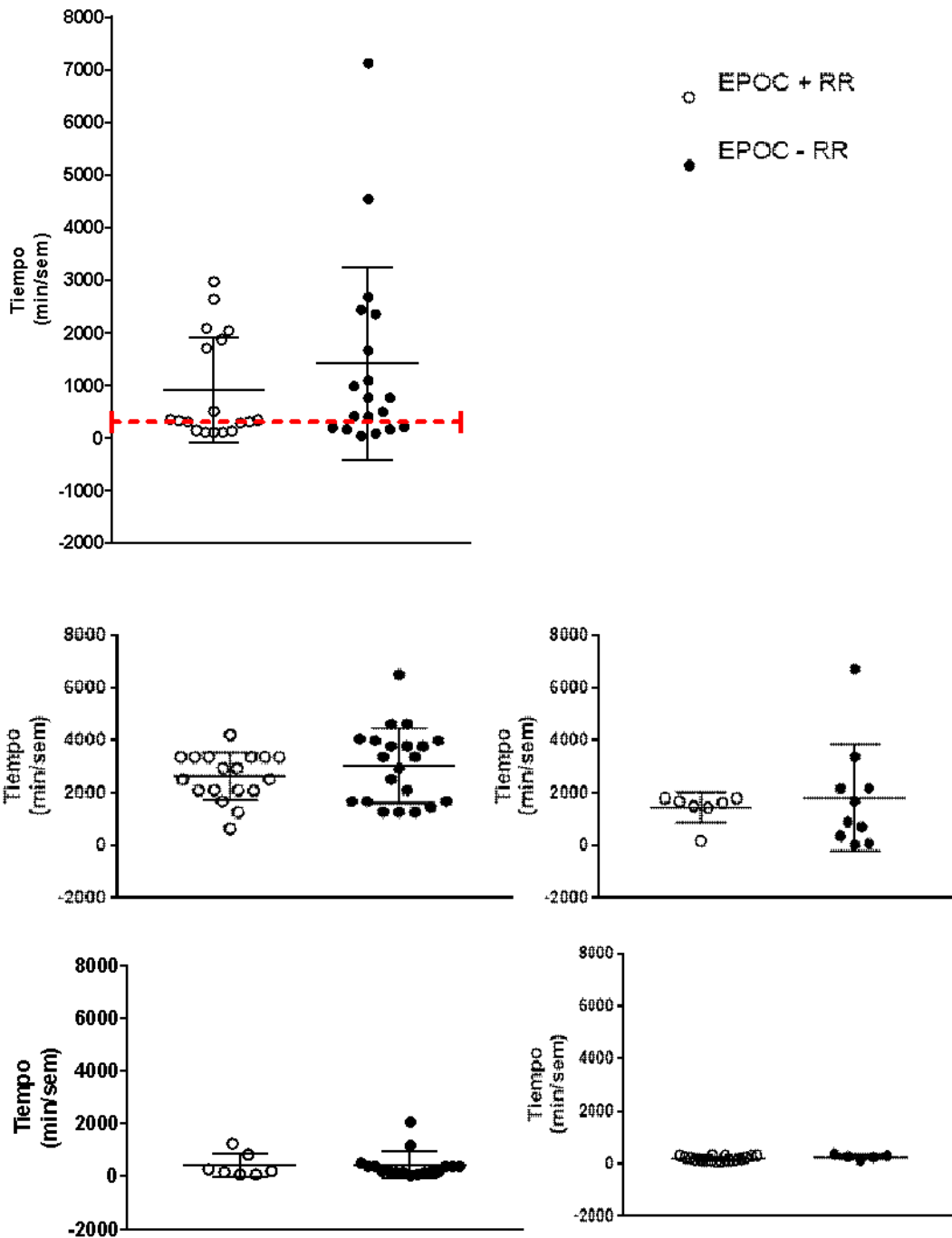


Figura 6.5.a Resultados de cada dominio del cuestionario GPAQ. a) AFS total. b) Comportamiento sedentario. c) AF en el trabajo. d) AF en los desplazamientos. e) AF en el tiempo libre. La línea roja punteada indica 300 minutos.

Si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el tiempo total de actividad física entre los pacientes que realizaban Rehabilitación Respiratoria de los que no (Figura 6.2.1(A)); se observó que 11 pacientes del Grupo-RR realizaban menos de 300 minutos semanales de actividad física moderada (recomendaciones de la OMS; 2010); mientras sólo 6 del Grupo+RR cumplían con dichas recomendaciones. Más aun; se observó que el 61.1% de los pacientes de que participaban del programa de Rehabilitación Respiratoria cumplían con las recomendaciones de actividad física semanal de la OMS; mientras que sólo el 33.3% de los pacientes que no rehabilitaban cumplían dicho criterio (p: 023); Figura 6.5.b

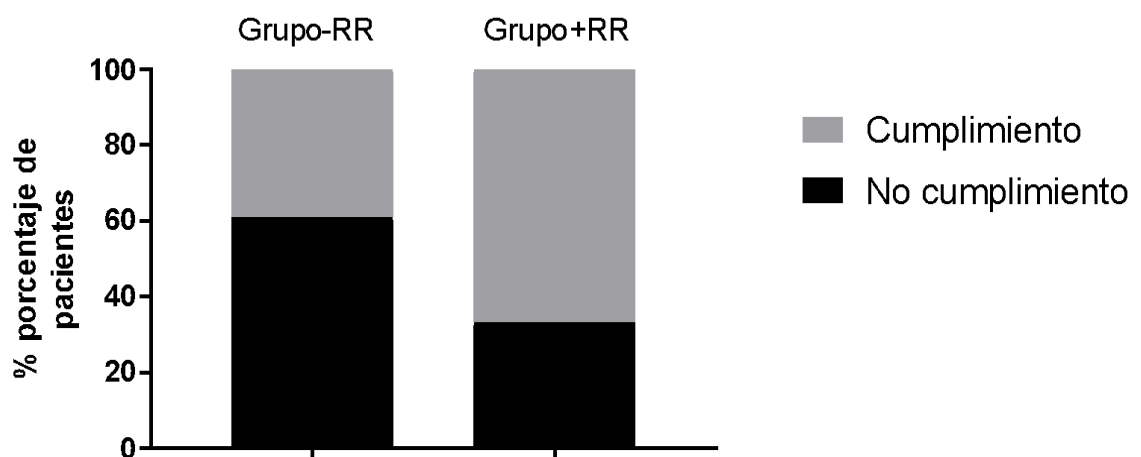


Figura 6.5.b Porcentaje de pacientes del Grupo+RR y del Grupo-RR que cumplen con los requerimientos semanales de AF según la OMS.

6.6. Impacto de la Rehabilitación Respiratoria en el tiempo de Actividad Física Semanal, Rendimiento Físico y Calidad de Vida.

Se analizó relación entre el tiempo total de actividad física semanal determinado por el GPAQ y las variables del test de ejercicio cardiopulmonar, tal

como puede observarse en la Tabla 6.6. Los hallazgos de este estudio mostraron que los pacientes del Grupo +RR presentaron una mejoría en parámetros fisiológicos evaluados en el test de ejercicio cardiopulmonar (VO₂ absoluto, METs, WATTs y VO₂/FC). Sin embargo, esta asociación no fue encontrada en el grupo-RR (Tabla 6.6).

Finalmente, no se observó asociación entre los minutos semanales de actividad física (GPAQ) y la calidad de vida en relación a la salud (CAT).

VARIABLES		GRUPO + RR	GRUPO - RR
AF total (min/sem)	VO ₂ absoluto (L/min)	r: 0.6; p<0.01	r:0.26; p:0.3
AF total (min/sem)	METs	r: 0.67; p<0.01	r: 0.36; p: 0.12
AF total (min/sem)	WATTs	r: 0.74; p<0.001	r: 0.28; p: 0.23
AF total (min/sem)	VO ₂ /FC	r: 0.79; p<0.001	r: 0.34; p: 0.15
AF total (min/sem)	BR (%)	r: -0.26; p: 0.3	r: -0.06; p: 0.79
AF total (min/sem)	VE/VCO ₂	r: 0.03; p: 0.9	r: 0.05; p: 0.8
AF total (min/sem)	OUES	r: 0.23; p: 0.2	r: -0.01; p: 0.9

Tabla 6.6 Correlación de Spearman: GPAQ vs TECP.

6.7. Análisis de sensibilidad y especificidad de los cuestionarios.

Para analizar si la Rehabilitación Respiratoria en esta población de pacientes con EPOC, contribuye a mejorar el nivel de actividad física semanal estimado mediante el cuestionario GPAQ y la calidad de vida en relación a la salud (CAT) se analizaron los valores bajo la curva ROC.

Considerando que los valores recomendados por la OMS; de realizar al menos 150 minutos semanales de actividad física entre moderada y vigorosa intensidad y un valor de CAT menor a 10 como bajo impacto de la EPOC; no se observaron diferencias en el área bajo la curva entre los cuestionarios GPAQ y CAT (0.61 ± 0.11 vs 0.56 ± 0.08) ver Figura 6.7. a y b.

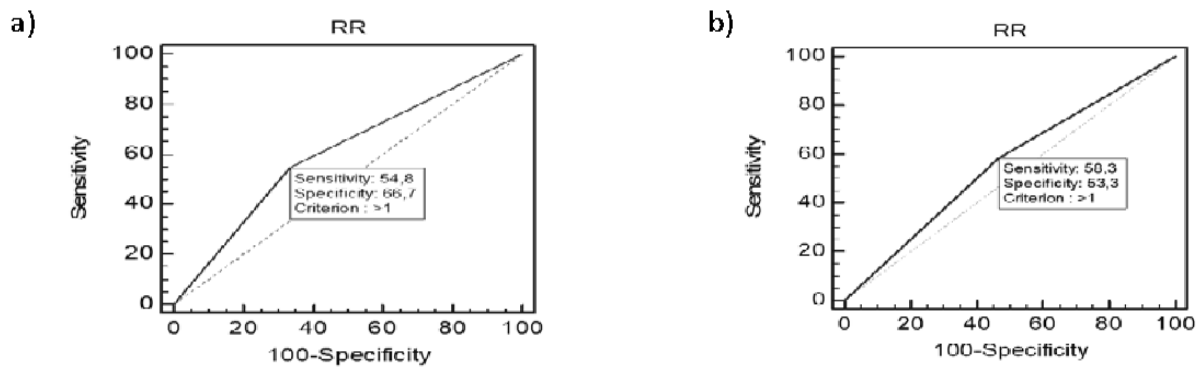


Figura 6.7 Desempeño de las curvas ROC, a) GPAQ, b) CAT.

7. DISCUSIÓN TEMÁTICA.

Recientemente ha sido reafirmado el impacto de la Rehabilitación Respiratoria en la calidad de vida en relación a la salud de los pacientes con EPOC (Mc Carthy y col., 2018).

A pesar de la evidencia a favor de los beneficios de la Rehabilitación Respiratoria en pacientes con EPOC, se ha reportado una baja adherencia a los mismos mediante una revisión sistemática. Jones y col. (2017) han analizado un total de 2468 estudios. En más del 50% de los casos se observó que los pacientes no completaban el programa. Esta baja adherencia podría contribuir a reducir la evidencia para guiar la práctica clínica con respecto a las intervenciones dirigidas a mejorar la captación del paciente y la finalización de la rehabilitación pulmonar en la EPOC. Más aún, Zeng y col. (2018), han demostrado a través de una revisión sistemática que analizó los diferentes sistemas de evaluación y de entrenamiento físico en programas de Rehabilitación Respiratoria de pacientes con EPOC, que se necesitan más estudios para respaldar la evidencia a favor de los beneficios a largo plazo del entrenamiento.

En nuestro país se ha demostrado que el entrenamiento domiciliario resultaría ser tan eficaz como el entrenamiento ambulatorio hospitalario en pacientes con EPOC. Sin embargo, la adherencia a los programas domiciliarios sería menor que en los programas hospitalarios (Jolly y col., 2014). A pesar de esta menor adherencia, esta práctica brindaría una opción favorable para aquellos pacientes cuyos centros de salud no cuentan con un servicio de Rehabilitación Respiratoria.

Este estudio incluyó pacientes que han concurrido a un centro que cuenta con un gimnasio para realizar Rehabilitación Respiratoria y otro que no posee esta opción. A pesar de que la variabilidad de los pacientes evaluados (por pertenecer

a dos centros diferentes) fue una de las limitaciones del estudio, los grupos resultaron similares respecto de las características demográficas. El perfil de nuestros pacientes rebeló que la mayoría de los sujetos de ambos grupos eran de grado severo respecto de la limitación del flujo aéreo, con una media de edad de 65 años y mayoritariamente varones; en concordancia con las características demográficas de los pacientes estudiados por Prunera-Pardell (2017) quienes evaluaron la efectividad de un programa de Rehabilitación Respiratoria en pacientes con EPOC severos y muy severos (edad media: 66 años y sexo: 94% varones).

La evidencia científica en la literatura indica que la participación de los pacientes con EPOC en intervenciones mínimas de actividad física o reducción de hábitos sedentarios, impactaría significativamente en la calidad de vida en relación a la salud (Esteban y col., 2010). Kerti y col. (2016), demostraron la efectividad de un programa de Rehabilitación Respiratoria, en pacientes con diferentes grados de severidad de la EPOC. Sus hallazgos mostraron que, tras participar de un programa de Rehabilitación Respiratoria, los pacientes tuvieron mayor tolerancia al ejercicio físico, mejoría en la función de la mecánica respiratoria y en la calidad de vida (en todos los estadios de la enfermedad). Sin embargo; en nuestro estudio, no se observaron cambios significativos en la calidad de vida en relación a la salud en el grupo de pacientes que participó de un programa de Rehabilitación Respiratoria.

Otros puntos finales subrogantes a la calidad de vida en relación a la salud y los beneficios de la Rehabilitación Respiratoria en pacientes con EPOC; han sido la reducción del número de exacerbaciones relacionadas con la enfermedad y comorbidades asociadas (Porto, 2018).

La disnea es el principal síntoma evaluado en los pacientes con EPOC, aun en una etapa inicial de la enfermedad afectando las actividades de la vida diaria.

Los otros dos síntomas principales que se evalúan clínicamente son, la limitación del flujo aéreo y la tolerancia al ejercicio físico. Los mismos son indicadores de progresión de severidad de la enfermedad (Rabinovich, 2004). En nuestro estudio, la disnea percibida (CAT) por ambos grupos no se diferenció significativamente, aunque los pacientes del grupo-RR, tenían mejores valores de función pulmonar. A diferencia de estos resultados; Prunera-Pardell (2017), demostraron que la disnea percibida por los pacientes con EPOC mejoraba luego de participar de un programa de Rehabilitación Respiratoria. Una explicación de dicha diferencia podría radicar en que nuestro estudio fue de corte transversal, no pudiendo evaluar la evaluación de los pacientes luego de la Rehabilitación Respiratoria.

Un hallazgo importante en nuestro estudio fue que más de la mitad de los pacientes que participaban del programa de Rehabilitación Respiratoria (61.1%) cumplían con las recomendaciones de actividad física semanal de la OMS citados en el marco teórico previamente; mientras que sólo una minoría de los pacientes que no participaban de un programa de Rehabilitación Respiratoria cumplían dicho criterio (33.3%).

Hasta el presente no se ha podido afirmar que los beneficios de un programa de Rehabilitación Respiratoria se reflejan directamente en el incremento de la actividad física por parte de los pacientes con EPOC. En un estudio longitudinal que incluyó pacientes con EPOC de grado severo y un grupo control, se evaluó el nivel de actividad física de los sujetos tras haber realizado un programa de Rehabilitación Respiratoria de ocho semanas de duración. La actividad física fue medida de forma objetiva mediante el uso de acelerómetros triaxiales. Los resultados de dicho estudio reflejaron una menor cantidad de actividad física en el grupo de pacientes con EPOC, comparado con el grupo control. Se observó además un cambio no significativo en la cantidad total de actividad física de los sujetos que participaron del programa de Rehabilitación Respiratoria. Por último, los autores de dicho estudio afirmaron que los

incrementos de la actividad física medida no correlacionaban con la tolerancia al ejercicio físico, la calidad de vida y la fuerza de los músculos cuádriceps. Se pudo concluir que debido a que la Rehabilitación Respiratoria había producido cambios significativos en la calidad de vida y en la capacidad de ejercicio de los pacientes con EPOC, pero no del mismo modo en relación al aumento de los niveles de actividad física, la mejoría funcional en los pacientes con EPOC no se transferiría en cambios actitudinales por parte de los mismos (Mador, Patel y Nadler, 2011).

La marcada disminución del nivel total de actividad física en pacientes con EPOC dependería de múltiples factores tales como: fisiológicos, ambientales, sociales, actitudinales y culturales (Watz y col., 2014).

La utilización del cuestionario GPAQ para estimar la actividad física semanal, se ha estudiado recientemente en sujetos sedentarios sanos, permitiendo calibrar el mismo a medidas objetivas para mejorar las estimaciones de la actividad física y el comportamiento sedentario. Dicha investigación proporcionó una comprensión de la división entre las medidas objetivas y subjetivas, y proporcionó un medio para utilizar los dos métodos como una medida unificada (Vanfleteren y col., 2018).

El trabajo de Prunera-Pardell (2017), se ha puesto en evidencia que tras un programa de RR de 8 semanas de duración, los pacientes con EPOC de grado severo y muy severo mejoran la capacidad de hacer ejercicio y la distancia recorrida durante el test de la caminata de los seis minutos.

Un estudio histórico, diseñado como ensayo clínico randomizado que incluyó a 119 pacientes con EPOC de grado moderado-severo, cuyo objetivo fue comparar los efectos de un programa de Rehabilitación Respiratoria y de un programa de educación sobre parámetros psicosociales y fisiológicos en dicha muestra de pacientes. Ambos grupos de pacientes fueron asignados a uno de los

programas mencionados por un período de ocho semanas. Entre los diversos estudios que se les realizaron a los sujetos, se les realizó el test de ejercicio cardiopulmonar. Los resultados mostraron que los pacientes que realizaron el programa de Rehabilitación Respiratoria, tenían un mejor desempeño en los parámetros fisiológicos evaluados (METS, VO₂ máx., duración del ejercicio, síntomas/disnea y fatiga muscular de miembros inferiores), comparado con el grupo que participó del programa de educación (Ries, Kaplan, Limberg y Prewitt, 1995).

A pesar de esta evidencia, nuestros resultados fueron discordantes ya que la Rehabilitación Respiratoria no impactó de manera significativa en la distancia recorrida durante el test de la caminata de los seis minutos y en los parámetros fisiológicos evaluados mediante el test de ejercicio cardiopulmonar. Esta discrepancia podría ser debido al diseño de nuestro estudio y la heterogeneidad respecto de la severidad de los pacientes en ambos grupos.

En cuanto a la evaluación de la tolerancia al ejercicio físico mediante pruebas de aptitud física, cabe aclarar que las pruebas máximas tienen mayor poder discriminativo para establecer el tipo de limitación al ejercicio (fatiga muscular o disnea) que las pruebas submáximas, en pacientes con EPOC (Bustamante y col., 2011).

Los pacientes evaluados en nuestro estudio eran de grado severo. Tanto en el test de ejercicio cardiopulmonar, como en el test de la caminata de los seis minutos, los resultados fueron similares. Un aspecto a tener en cuenta en este sentido, es el poder de adaptación de los pacientes con EPOC al entrenamiento máximo y sub-máximo, lo cual, según el fenotipo de paciente y el grado de afección sistémica, puede incidir de manera más o menos positiva (Sivori y col., 2011).

A modo de cierre de este apartado proponemos el siguiente algoritmo de manejo en un programa de RR, el cuál integra las tres variables en estudio (Imagen 7). La evaluación de la calidad en relación a la salud, de la tolerancia al ejercicio físico y del nivel de actividad física semanal de los pacientes con EPOC que participan de un programa de RR, es tan importante durante la admisión de los mismos al programa como durante todo el proceso de adquisición y mantenimiento de la forma física. Dicha evaluación no solo debe estar a cargo del personal médico y kinesiológico, sino también del profesional en ciencias de la actividad física y el ejercicio especialmente formado en el ámbito de la salud y de la RR. Es este último quién más está capacitado en programación del entrenamiento físico y también lo debería ser en relación a la evaluación física.

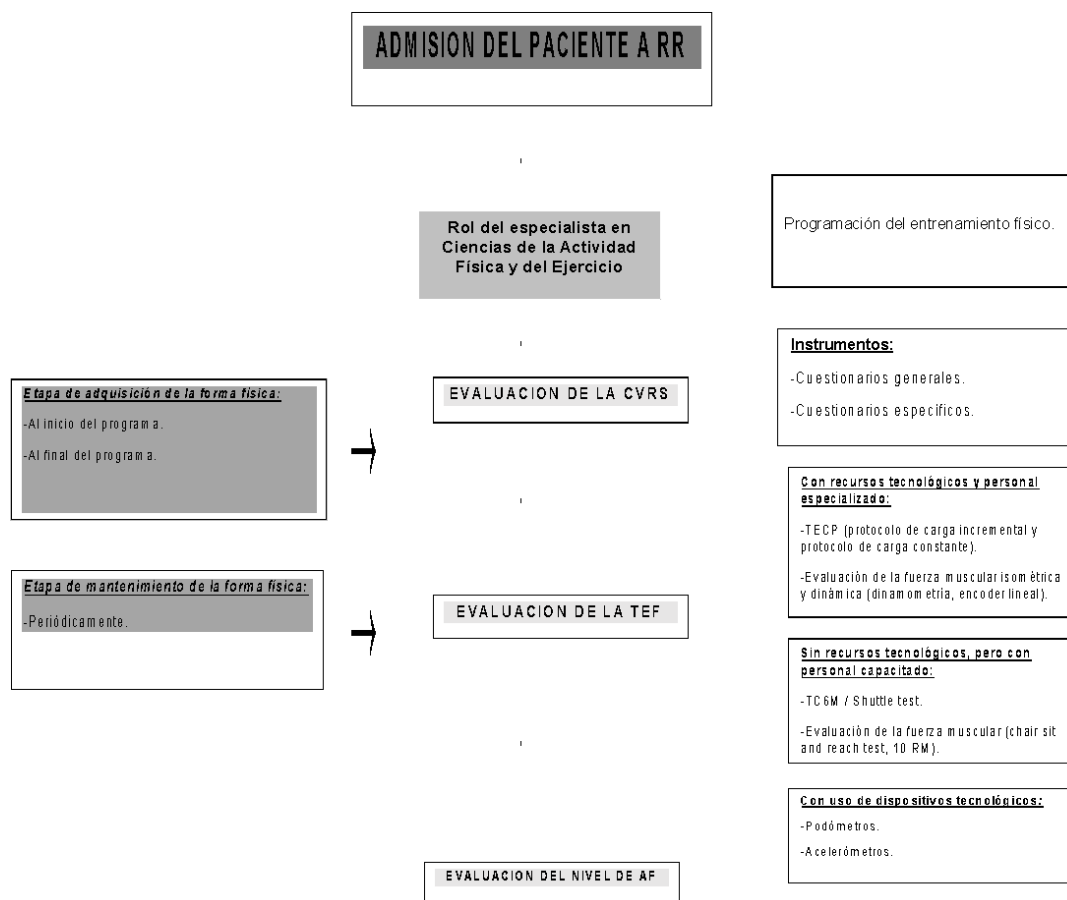


Imagen 7 Algoritmo integrador de las tres variables en estudio.

Por último, queremos destacar en nuestra investigación que se valora en gran medida el rol de profesional de las ciencias de actividad física y del deporte, como integrante del equipo del personal de un programa de Rehabilitación Respiratoria, colaborando en la planificación del entrenamiento, tanto en la prescripción del ejercicio físico, como en las evaluaciones físicas (bajo supervisión del médico y del kinesiólogo), en la etapa de adquisición y de mantenimiento y en pacientes derivados a centros de menor complejidad. Planificando también actividades recreativas y educando al paciente y a la familia.

8. DISCUSIÓN METODOLÓGICA.

Las principales limitaciones o debilidades de este estudio fueron las siguientes:

- El tamaño reducido de la muestra de ambos grupos de pacientes.

La recolección de pacientes con EPOC que cumplieren los criterios de inclusión planteados en este estudio, provenientes de dos centros de salud polivalentes es limitada, por lo que recolectar un “n” mayor excedería los tiempos estimados para completar este trabajo de Tesis.

- El diseño de nuestro estudio fue transversal no randomizado y descriptivo.

El diseño se hubiera fortalecido de haber sido randomizado, sin embargo, por cuestiones éticas y de disponibilidad no pudo llevarse a cabo. Si nos proponemos realizar un estudio longitudinal de cohorte para confirmar o refutar los hallazgos encontrados. Más aún, la utilización de dos grupos de pacientes de dos centros diferentes agregó heterogeneidad a la muestra.

- La utilización de un método subjetivo de medición de la actividad física.

Este estudio se realizó sin ningún sponsor o subsidio para la compra de instrumental (podómetros o acelerómetros), sin embargo, se utilizó un cuestionario validado.

- La medición solamente de la aptitud cardiopulmonar para evaluar la tolerancia al ejercicio, sin haber evaluado la fuerza muscular de los pacientes con EPOC.

Por otro lado, nuestro estudio cuenta con las siguientes fortalezas:

- Utilización del cuestionario GPAQ, como herramienta novedosa, para estimar el nivel de actividad física semanal de los pacientes con EPOC.
- Integración en un mismo estudio de tres variables fundamentales para la comprensión del impacto de la actividad física en los pacientes con EPOC (calidad de vida en relación a la salud, tolerancia al ejercicio físico y nivel de actividad física semanal).
- Utilización de dos pruebas para la evaluación de la tolerancia al ejercicio físico: una submáxima, de campo; y la otra máxima, de laboratorio (patrón de referencia).

9. CONCLUSIONES.

Nuestros hallazgos mostraron que en nuestra serie de pacientes:

- La Rehabilitación Respiratoria impactó de manera positiva en el incremento del nivel de actividad física semanal de los pacientes con EPOC.
- La Rehabilitación Respiratoria no produjo cambios significativos en el desempeño de los parámetros fisiológicos evaluados durante el test de ejercicio cardiopulmonar y durante el test de la caminata de los seis minutos.
- La Rehabilitación Respiratoria no impactó de manera significativa en la calidad de vida en relación a la salud percibida por los pacientes¹⁵.
- Mayores niveles de actividad física semanal estarían relacionados con un incremento de la tolerancia al ejercicio físico en pacientes con EPOC.

Analizando nuestros resultados, inferimos que el tipo de periodización y la carga de entrenamiento que se utilizaron, así como también algunos de los ejercicios que se designaron, fueron en gran medida causantes de los resultados de nuestro estudio.

Independientemente de nuestros hallazgos, la transferencia a la vida cotidiana de la mejora de la capacidad de esfuerzo que se pueda conseguir en los

¹⁵ El hecho de que en nuestra investigación no haya habido diferencias significativamente estadísticas respecto a la mejora de la calidad de vida en relación a la salud del grupo de pacientes que realizó un programa de Rehabilitación Respiratoria, es controversial con la evidencia científica actual al respecto (evidencia tipo A).

programas de Rehabilitación Respiratoria¹⁶, es un reto futuro que debe implicar cambios en el comportamiento del paciente con EPOC, respecto a sus hábitos de conducta, estimulando a que sean más físicamente activos.

Dada la importancia de la actividad física en pacientes con EPOC, consideramos necesario el avance del conocimiento sobre esta línea de investigación, lo que contribuiría entre otras cosas:

- Evaluar la efectividad de diferentes programas de Rehabilitación Respiratoria.

- Establecer criterios de estandarización en cuanto al entrenamiento físico y a la evaluación de la aptitud física de los pacientes con EPOC.

- Comparar métodos subjetivos de medición de la actividad física (cuestionarios) con métodos objetivos (podómetros y acelerómetros).

- Unificar métodos subjetivos y objetivos de medición de la actividad física en pacientes con EPOC.

- Evaluar la tolerancia al ejercicio físico mediante diferentes protocolos de ejercicio, como es el caso del test de ejercicio cardiopulmonar a diferentes cargas submáximas, y/o también pruebas de valorización de la fuerza y potencia muscular.

- Comparar la calidad de vida en relación a la salud de pacientes con EPOC mediante diferentes cuestionarios.

Por último, debido que nuestro país en la actualidad, carece de la infraestructura necesaria a lo largo y a lo ancho del territorio, en cuanto a la posibilidad de acceso por parte de pacientes con EPOC a gimnasios de

¹⁶ En nuestro estudio la tolerancia al ejercicio físico, no se diferenció significativamente entre aquellos pacientes que participaron de un programa de Rehabilitación Respiratoria y aquellos pacientes que no participaron; lo cual, no significa que haya otros estudios que demuestren que, tras la implementación de un programa determinado de Rehabilitación Respiratoria, se consigan cambios significativos en la variable tolerancia al ejercicio físico.

Rehabilitación Respiratoria de baja, mediana y alta complejidad, es necesaria la implementación de programas de Rehabilitación Respiratoria Domiciliaria, como recurso alternativo y efectivo, contrarrestando esta carencia.

Las variables que hemos analizado (tolerancia al ejercicio físico nivel de actividad física y calidad de vida en relación a la salud), deben ser objeto de estudio de un profesional de la salud, que desempeñe su labor en el área de Rehabilitación Respiratoria. El profesor de educación física y/o también el licenciado en ciencias de la actividad física y el deporte, cumple un rol fundamental en la rehabilitación respiratoria, ya que es uno de los protagonistas en las sesiones de entrenamiento, compartiendo muchas horas con los pacientes, y creando un vínculo de confianza con los mismos.

La necesidad de hacer estudios de este tipo a nivel local, comparando estas y otras variables, es de radical importancia para el avance en la mejora y en el conocimiento del tratamiento integral de pacientes con EPOC. Dado que en nuestro país hay características sociodemográficas, culturales, económicas y educativas muy diversas según la región que se tenga en cuenta, y también en comparación con otros países, en donde la mayoría de estas variables se estudiaron y se siguen estudiando, se debe incentivar la creación de grupos de investigadores multidisciplinares que fomenten la investigación local en el área de la Rehabilitación Respiratoria.

El desafío del campo de la RR es ofrecer nuevos sistemas de entrenamiento para esta población de pacientes particularmente complejos, comparándonos con los existentes. De este modo, poder comparar no solo cuales son los sistemas más efectivos para la mejora de las variables de estudio de este trabajo, sino también, en otras cuestiones muy importantes como lo son la adherencia y la mejora clínica por parte de los pacientes.

Otro aspecto muy interesante a investigar en este ámbito, es el hecho de que hoy en día se sabe, gracias al avance científico, que para poder entrenar, no es requisito obligatorio contar con un gimnasio equipado con tecnología de vanguardia. Es decir, en otras palabras, que muchos centros médicos, no invierten en la RR, que es de vital importancia para los pacientes, por el mero hecho de no asumir gastos en montar gimnasios con infraestructura y equipamiento costoso.

La realidad demuestra que es más importante el manejo profesional y la creatividad a la hora de ejercitarse. Por eso, es necesario replantearse y romper con las convicciones clásicas, y establecer nuevas formas de entrenar, como se lo está haciendo, por ejemplo, con los programas de entrenamiento domiciliarios. Se necesita promover la actividad y el ejercicio físico en pacientes con EPOC, con elementos que estén al alcance de la mayoría de los centros de salud, pero siempre con personal de salud capacitado.

10. BIBLIOGRAFÍA.

Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B y Soria-Aledo V (2014). Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. *Cir esp*; 92(2): 82-88.

Aguilar-Barojas, Saraí (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1-2) 333:338.

Agustí A, Soler JJ, Molina J, Muñoz MJ, García-Losa M, Roset M (2012). Is the CAT questionnaire sensitive to changes in health status in patients with severe COPD exacerbations? *Epub*, 9:492-8.

Álvarez-Sala JL, Cimas E, Masa JF, Miravittles M, Molina J, Naberan K, Simonet P y Viejo JL (2001). Recomendación para la atención al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) y de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC). *Archivos de bronconeumología*, 37 (7): 269-270.

Allison T y Burdiat G (2010). Pruebas de esfuerzo cardiopulmonar en la práctica clínica. *Rev UrugCardiol* 2010; 25: 17-27.

"ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 167(2): 211–277.

Bauman A, Phongsavan P, Schoeppe S y Owen N. (s.f.). Medición de actividad física: una guía para la promoción de la salud. *Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular*. Recuperado de <http://www.cardiosalud.org/rafu/13.pdf>, el 10/01/2017.

Benzo R y Ricci L (2002). Situación de la rehabilitación pulmonar en Argentina. *Rev Arg Med Respir*, 2: 1.

Blondeel A, Demeyer H, Janssens W and Troosters T (2015). The role of physical activity in the context of pulmonary rehabilitation. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*; 15(6): 632-639.

Bossenbroek L, de Greef MH, Wempe JB, Krijnen WP and Ten Hacken NH (2011). Daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Journal of Pulmonary Chronic Pulmonary Disease*, 8(4): 306-19.

Bustamante L, Sívori M, Lavagnino D, Martínez Fraga A y Sáenz C (2011). Discriminación de la limitación al ejercicio en pacientes EPOC severa en pruebas máximas y submáximas. *Rev Am Med Resp*; 1:18-23.

Casaburi R, Patessio A, Loli F, Zanaboni S, Donner, C y Wasserman K (1991). Reductions in Exercise Lactic Acidosis and Ventilation as a Result of Exercise Training in Patients with Obstructive Lung Disease. *American Review of Respiratory Disease*; 143(1): 9-18.

Casajús JA y Rodríguez GV (2011). Ejercicio Físico y Salud en Poblaciones Especiales. *Exernet. Consejo Superior de Deportes. España*, 1: 17-21.

Casanova Macarioa C, García-Talavera Martín I y de Torres Tajésb JP (2005). La disnea en la EPOC. *Arch Bronconeumol*; 41(3): 24-32.

Celli BR, Cote CG, Marin, JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, Pinto Plata V y Cabral HJ (2004). The Body-Mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *NEJM*; 350:1005.

Colodenco D, Echazarreta A, Giugno E y Bossio JC (2016). EPOC.AR Resultados al fin. Arce. 9° Conferencia Internacional sobre Avances en EPOC. Hotel Hilton. Buenos Aires. Argentina.

Concepto definicion.de, Redacción. (Última edición: 22 de julio del 2019). Definición de Noxa. Recuperado de: <https://concepto definicion.de/noxa/>. El día 10/09/2019.

Cooper CB (2009). Airflow obstruction and exercise. *Respir Med*; 103:325–334.

Donaire-González D, Gimeno-Santos E, Balcells E, Rodríguez DA, Farrero E, De Batlle J, Benet M, Ferrer A, Barbera JA, Gea J, Rodríguez-Roisin R, Anto JM, Garcia-Aymerich J (2013). Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *European Respiratory Journal*; 42: 993-100.

EPOC: la enfermedad del fumador. Recuperado de: <https://www.kernpharma.com/es/blog/epoc-la-enfermedad-del-fumador>, el 13/09/2019.

Farinola M (2011). Actividad física y calidad de vida. *Calidad de vida UFLO – Universidad de Flores*, año III, 6(1): 3-12.

Fernández-López JA, Fernández-Fidalgo m y Cieza A (2010). Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la clasificación internacional del funcionamiento (CIF). *Rev Esp Salud Pública*; 84: 169-184

Fernández Vargas AM, Bujalance Zafra MJ, Leiva Fernández F, Martos Crespo F, García Ruiz A y Prados Torres D (2001). Correlación entre medidas de salud subjetivas y objetivas en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). *Aten Primaria*; (9): 579-58.

Figueroa JC, Schiavi E, Mazzei JA, López AM, Rhodius E, Ciruzzi J, Sívori M, y Grupo Recomendaciones de EPOC (2012). Recomendación para la prevención, diagnóstico, y tratamiento de la EPOC en la Argentina. *Medicina (Buenos Aires)*; 72(1): 1-33.

García-Aymerich J, Farrero E, Felez M, Izquierdo J, Marrades R, Anto J (2003). Risk factors of readmission to hospital for a COPD exacerbation: a prospective study. *Thorax*; 58 (2): 100-5.

GOLD 2019. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Recuperado de: https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-POCKET-GUIDE-FINAL_WMS.pdf, el 10/09/2019.

Güell Rous, Díaz Lobato, Rodríguez Trigo, Morante Vélez F, San Miguel M, Cejudo P, Ortega Ruiz F, Muñoz A, Galdiz Iturri JB, García A y Servera E (2014). Rehabilitación Respiratoria. Normativa SEPAR. *Arch Bronconeumol*; 50(8): 332-344.

Guillén García F, Castro Sánchez JJ, Guillen García MA (1997). Calidad de vida, salud y ejercicio físico: una aproximación al tema desde una perspectiva psicosocial. *Revista de psicología del deporte*; 91-110.

Draghi J y Sívori M. Manual de Rehabilitación Respiratoria. Enfoque práctico en el tratamiento de enfermedades respiratorias. *Asociación Argentina de Medicina Respiratoria*.

Emtner M y Wadell K (2016). Effects of exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease - a narrative review for FYSS (Swedish Physical Activity Exercise Prescription Book). *British Journal of Sports Medicine*; 50(6): 368-71.

European Respiratory Society Taskforce Document. Clinical exercise testing with reference to lung diseases: indications, standardization and interpretation strategies (1997). *Eur Respir J*; 10: 2662-89

Esteban C, Quintana JM, Aburto M, Moraza J, Egorola M, Pérez-Izquierdo J, Aizpir S, U. Aguirre U y Capelastegui A (2010). Impact of changes in physical activity on health-related quality of life among patients with COPD. *Eur Respir J*; 36: 292–300.

Estudio argentino sobre Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOCAR). Recuperado de: <https://www.aamr.org.ar/epocar/>

Gene RJ, Giugno ER, Abate EH, Figueroa-Casas JC, Mazzei JA, Schiavi EA y Grupo de Consenso de EPOC (2003). Nuevo Consenso Argentino de Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, *Medicina (Buenos Aires)*; 63 (5).

Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, De Batlle J, Rabinovich RA, Raste Y, Hopkinson N, Polkey MI, Remoortel HV, Troosters T, Kulich K, Karlsson N, Puhon MA, and Garcia-Aymerich J. PRO active consortium (2014). Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Thorax*; 69(8): 731-9.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Recuperado de: http://www.goldcopd.it/materiale/2015/GOLD_Pocket_2015.

Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, Silva-Cerón M, Cid-Juárez S, Velázquez M, Durán-Cuéllar A, Salas-Escamilla I, Mejía-Alfaro R, Torre-Bouscoulet L (2015). Prueba de la caminata de los seis minutos: recomendaciones y procedimientos. *Neumol Cir Tórax*; 74(2): 127-136.

Guazzi M, Arena R, Halle M, Piepoli M, Myers J and Lavie C (2016). Focused Update: Clinical Recommendations for Cardiopulmonary Exercise Testing Data Assessment in Specific Patient Populations. *Circulation*; 133: 694-711.

Guyatt G, Berman L, Townsend M, Pugsley S, y Chambers L (1987). A measure of quality of life for clinical trials in chroniclung disease. *Thorax*; 42:773-778

Hamilton AL, Killian KJ, Summers E, Jones NL (1995). Muscle strengthsymptom intensity, and exercise capacity in patients with cardiorespiratory disorders. *Am J RespirCritCare Med*; 152(6-1): 2021-2031.

Hartman JE, Boezen HM, Zuidema MJ, de Greef MH y Ten Hacken NH (2014). Physical activity recommendations in patients with chronic obstructive pulmonary disease;88(2):92-100.

Haas A y Cardon H (1969). Rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: a 5-year study of 252 male patients. *Med Clin North Am*; 53(3):593-606.

Hernández T E (2005). Calidad de vida aplicada a Neumología. *Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología (1º ed)*. Recuperado de: <https://www.neumosur.net/files/EB03-09%20calidad%20vida.pdf>, el 05/09/2019.

Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, McCormack MC, Carlin BW, Sciurba FC, Pitta F, Wanger J, MacIntyre N, Kaminsky DA, Culver BH, Revill SM, Hernandez NA, Andrianopoulos V, Camillo CA, Mitchell KE, Lee AL, Hill CJ, Singh SJ (2014). An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*;44(6):1428-1446.

Izquierdo M, Ibáñez J, Antón M, Pilar Cebolleros R, Cadore E, Casas Herrero A, Chicharro López J, Campos D, Rodríguez G, Gómez-Cabello A, Casajús JA, Pérez Ruiz M, Herrero Román F, Ferrer San Juan A, Zamorano Cauto R (2013). Ejercicio físico es salud. Prevención y tratamiento de enfermedades mediante la prescripción de ejercicio. *BH Group*. España; 7: 109-119.

Johnson-Warrington V, Harrison S, Mitchell K, Steiner M, Morgan M, Singh S (2014). Exercise capacity and physical activity in patients with COPD and healthy subjects classified as Medical Research Council dyspnea scale grade 2. *J Cardio pulm Rehabil Prev*; 34 (2):150-4.

Jolly E, Sivorí M, Villareal S, Almeida M, Saénz C (2014). Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. Entrenamiento domiciliario versus ambulatorio hospitalario. *MEDICINA (Buenos Aires)*; 74: 293-300.

Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N (2009). Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*; 34:648-54.

Kerti M, Balogh Z, Kelemen K y Varga J (2016). Effectiveness of pulmonary rehabilitation in different COPD stages. *European Respiratory Journal*; 48: 687.

Killian KJ, Leblanc P, Martin DH, Summers E, Jones NL, Campbell EJ (1992). Exercise capacity and ventilatory, circulatory, and symptom limitation in patients with chronic airflow limitation. *Am Rev Respir Dis*; 146: 935-40.

Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, King D, Cook DJ y Goldstein RS (1996). Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *The Lancet*, 348: 1115-19.

Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, Martin S, Wong E, Guyatt GH, Goldstein RS y White J (2001). Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease (Review). *The Cochrane Collaboration*.

Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ y Goldstein RS (2007). Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys*; 43: 475-85.

Linda N, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, Carone M, Celli B, Engelen M, Fahy B, Garvey C, Goldstein R, Gosselink R, Lareau S, MacIntyre N, Maltais F, Morgan M, O'Donnell D, Prefault C, Reardon J, Rochester C, Schols A, Singh S, y Troosters T, y la colaboración del comité escritor ATS/ERS(2005). American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation.

Lisboa CB, Villafranca CA, Caiozzi GA, Berrocal C, Leiva AG, Pinochet RU, Borzone GT y Díaz OP (2001). Calidad de vida en pacientes con EPOC e impacto del entrenamiento físico. *Revista médica Chile, Santiago de Chile*, 129 (4).

López Varela M, Jardim J, Schiavi E. (2011). Recomendaciones para el Diagnóstico y Tratamiento de la EPOC. *Asociación latinoamericana de tórax* (1° ed); 1: 1-46.

Mador MJ, Patel AN y Nadler J (2011). Effects of pulmonary rehabilitation on activity levels in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil Prev*; 31(1):52-9.

Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigare R, Dekhuijzen PN, Franssen F, Gayan-Ramírez G, Gea J (2014). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: update on limb muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*; 189: 15–6.

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

McSweeney AJ, Grant I, Heaton RK, Adams KM, Timms RM. Life quality of patients with chronic obstructive pulmonary disease (1982). *Arch Intern Med*; 142(3):473-8.

Mesquita R, Meijer K, Pitta F, Azcuna H, Goertz Y, Essers J, Wouters E y Spruit M (2017). Changes in physical activity and sedentary behaviour following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respiratory Medicine*; 126, 122-129.

Neder A, Marillier M, Bernard A-C, James MD, Milne KM, O'Donnell DE (2019). The Integrative Physiology of Exercise Training in Patients with COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*; 1–14.

Oh H, Seo W. Meta-analysis of the effects of respiratory rehabilitation programmes on exercise capacity in accordance with programme characteristics (2007). *Journal of Clinical Nursing*; 16(1): 3-15.

OMS. Atención médica y rehabilitación. Recuperado de: <http://www.who.int/disabilities/care/es/>, el 08/08/2017.

OMS. Recomendaciones mundiales sobre Actividad Física para la Salud (2010). Catalogación por la Biblioteca de la OMS. Recuperado de: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=9D83A46C8ABC283CE51074E1D77E044B?sequence=1, el 15/08/2017.

Ortega Ruiz F, Díaz Lobato S, GaldizIturru JB, García Rio F, Rous R, Vélez FM, Puente Maestú L y Camarasa JT (2014). Oxigenoterapia Continua Domiciliaria. *Arch Bronco neumol*; 50(5): 185-200.

Parada A, Klaassen J, Lisboa C, Saldías F, Mendoza L y Díaz O. (2011). Reducción de la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Revista médica de Chile*; 139: 1562-1572.

Peces-Barba G, Barberà JA, Agustí A, Casanova C, Casase A, Izquierdo JL, Jardim J, López Varela V, Monsó E, Montemayor T y Viejo JL (2008). Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Arch Bronconeumol*; 44(5):271-81.

Pfeifer K y Geidl W (2017). Physical Activity Recommendations for Adults with a Chronic Disease: Methods, Database and Rationale. *Gesundheitswesen*; 79(1):29-35.

Porto EF, Castro AAM, Cortopassi F, de Souza GF y Jardim JR (2018). Variability in Quality of Life Outcomes Following a Pulmonary Rehabilitation Program in Patients With COPD. *Respir Care*; 63(2):118-123.

Prunera-Pardell MJ, Padín-López S, Domenech-Del Río A y Godoy-Ramírez A (2018). Efectividad de un programa de rehabilitación respiratoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Enferm Clin*; 28(1):5-12.

Puente-Maestú L y García del Pedro J. (2012). Las pruebas funcionales respiratorias en las decisiones clínicas. *Arch Bronco neumol*; 48(5):161–169.

Puente-Maestú L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, O'Donnell D, Onorati P, Porszasz J, Rabinovich R, Rossiter HB, Singh S, Troosters T y Ward S (2016). Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: an official ERS statement. *European Respiratory Journal*; 47(2): 429-60.

Rabinovich J, Vilaró J y Roca J (2004). Evaluation Exercise Tolerance in COPD Patients: the 6-Minute Walking Test. *Arch Bronconeumol*; 40(2):80-5.

Rennard SI (1998). COPD: overview of Definitions, Epidemiology, and Factors Influencing Its Developments. *CHEST*; 113: 235-241.

Revall SM, Morgan MD, Singh SJ, Williams J y Hardman AE (1999). The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*; 54(3): 213-22.

Riabilitazione Respiratorie. European Lung White Book. Libro digital; 29, 340-347. Recuperado de: <https://www.erswhitebook.org/files/public/Italian%20PDFs/29.Riabilitazione%20respirat.pdf>, el día 02/09/2019.

Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM y Prewitt LM (1995). Effects of Pulmonary Rehabilitation on Physiologic and Psychosocial Outcomes in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann InternMed*; 122:823-832.

Ringbaek T, Martinez G, Lange P (2012). A comparison of the assessment of quality of life with CAT, CCQ, and SGRQ in COPD patients participating in pulmonary rehabilitation; 9(1):12-5.

Roca Torrent J, Burgos Rincón F, P. Casan C, Ortega Ruiz F, Puente-Maestu L, Togores Solivellas B (2001). Pruebas de ejercicio cardiopulmonar. Normativas SEPAR. *Arch Bronconeumol*; 37: 247-268.

Schwartzmann L (2003). Calidad de vida relacionada con la salud. Aspectos conceptuales. *Ciencia y enfermería*; IX (2):9-21.

Sivori M, Almeida M, Benzo R, Boim C, Brassesco M, Callejas O, Caparelli I, Conti E, Díaz M, Draghi J, Franco J, Gando S, Giuliano G, Guida R, Jolly E, Pessolano F, Rabinovich R, Ratto P, Rhodius E, Saadia M, Salvado A, Sobrino E, Victorio C (2008). Nuevo Consenso Argentino de Rehabilitación Respiratoria. *MEDICINA (Buenos Aires)*; 68: 325-344. Recuperado de: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v68n4/v68n4a14.pdf>, el 08/08/2017.

Sívori M, Bustamante L, Martínez Fraga A, Almeida M y Saenz C (2011). Respuesta al entrenamiento en EPOC. Limitación entre limitación por fatiga muscular y por disnea. *MEDICINA (Buenos Aires)*; 71: 120-126.

Sívori M y Raimondi GA (2004). Encuesta sobre diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Medicina (Buenos Aires)*; 64: 357-67.

Smid DE, Franssen FM, Houben-Wilke S, Vanfleteren LE, Janssen DJ, Wouters EF and Spruit MA (2017). Responsiveness and MCID Estimates for CAT, CCQ, and HADS in Patients With COPD Undergoing Pulmonary Rehabilitation: A Prospective Analysis. *J Am Med Dir Assoc*; 18(1):53-58.

Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, Hill K, Holland AE, Lareau SC, Man WD, et al (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*; 188: 13–64.

Vanfleteren MJEGW, Koopman M, Spruit MA, Pennings HJ, Smeenk F, Pieters W, Van den Bergh JJAM, Michels AJ, Wouters EFM, Groenen MTJ, Franssen FME, Vanfleteren LEGW. Effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease with different degrees of static lung hyperinflation (2018). *Arch Phys Med Rehabil*.S0003-9993(18)30358-7.

Vinaccia S y Quiceno JM (2011). Calidad de Vida Relacionada con la Salud y Factores Psicológicos: un Estudio desde la EPOC– EPOC. *Sociedad Chilena de Psicología Clínica, Terapia Psicológica*; 29 (1): 65-75.

Thompson WR, Gordon NF y Pescatello LS (2014). *Manual ACSM para la valorización y prescripción del ejercicio*. Editorial Paidotribo (3º ed). Barcelona, España, 1: 2-17.

Torres-Castro R, Céspedes C, Vilaró J, Vera-Urbe R, Cano-Cappelacci M y Vargas D (2017). Evaluación de la actividad física en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Rev Med Chile*; 145: 1588-1596.

Toscano WN y Rodríguez de la Vega L (2008). Actividad Física y Calidad de Vida. *HOLOGRAMÁTICA - Facultad de Ciencias Sociales UNLZ*, 9(VI): 3-17.

Troosters T, Van der Molen T, Polkey M, Rabinovich RA, Vogiatzis I, Weisman I y Kulich K (2013). Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm. *Respiratory Research*; 14:115.

Urzúa MA (2010). Calidad de Vida relacionada con la salud. Elementos conceptuales. *Rev Méd Chile*; 138:358-65.

Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, Vaes AW, Puhan MA, Jehn M, Polkey MI (2014). An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J*; 44:1521–1537.

Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Stringer WW, Sietsema KE, Sun XG y Whipp BJ (2012). Principles of Exercise Testing and Interpretation. Including Pathophysiology and clinical applications. Editorial: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer (5^o ed), 5: 318-379.

Zanini A, Aiello M, Cherubino F, Zampogna E, Azzola A, Chetta A y Spanevello A (2015). The one repetition maximum test and the sitto-stand test in the assessment of a specific pulmonary rehabilitation program on peripheral muscle strength in COPD patients. *International Journal of COPD*; 2423-2430.

Zeng Y, Jiang F, Chen Y, Chen P, Cai S (2018). Exercise assessments and trainings of pulmonary rehabilitation in COPD: a literature review. *International Journal of COPD*; 13: 2013-2023

Ynoub R (2012). El proyecto y la metodología de la investigación. *CENGAGE Learning*. Ciudad de Buenos Aires, Argentina, 8: 120-132.

11. ANEXOS.

Anexo 1: Autorización del Comité de Ética del Hospital Británico de Buenos Aires.



Dr. Xavier Claudio
Investigador Principal

Ref. Estudio #778 **Enfermedad pulmonar obstructiva crónica:**
Estudio de cohortes en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica que son admitidos en un programa de Rehabilitación Respiratoria

CRIBB # 778

Patrocinante: Interno


Con respecto al protocolo de referencia, Informamos a Ud. que el Comité de Revisión Institucional ha revisado y aprobado la siguiente documentación:

Consentimiento Informado, versión 12/03/18

Fecha de Aprobación del Comité: 12/03/2018

Sin otro motivo, saludamos a Ud. muy atentamente.

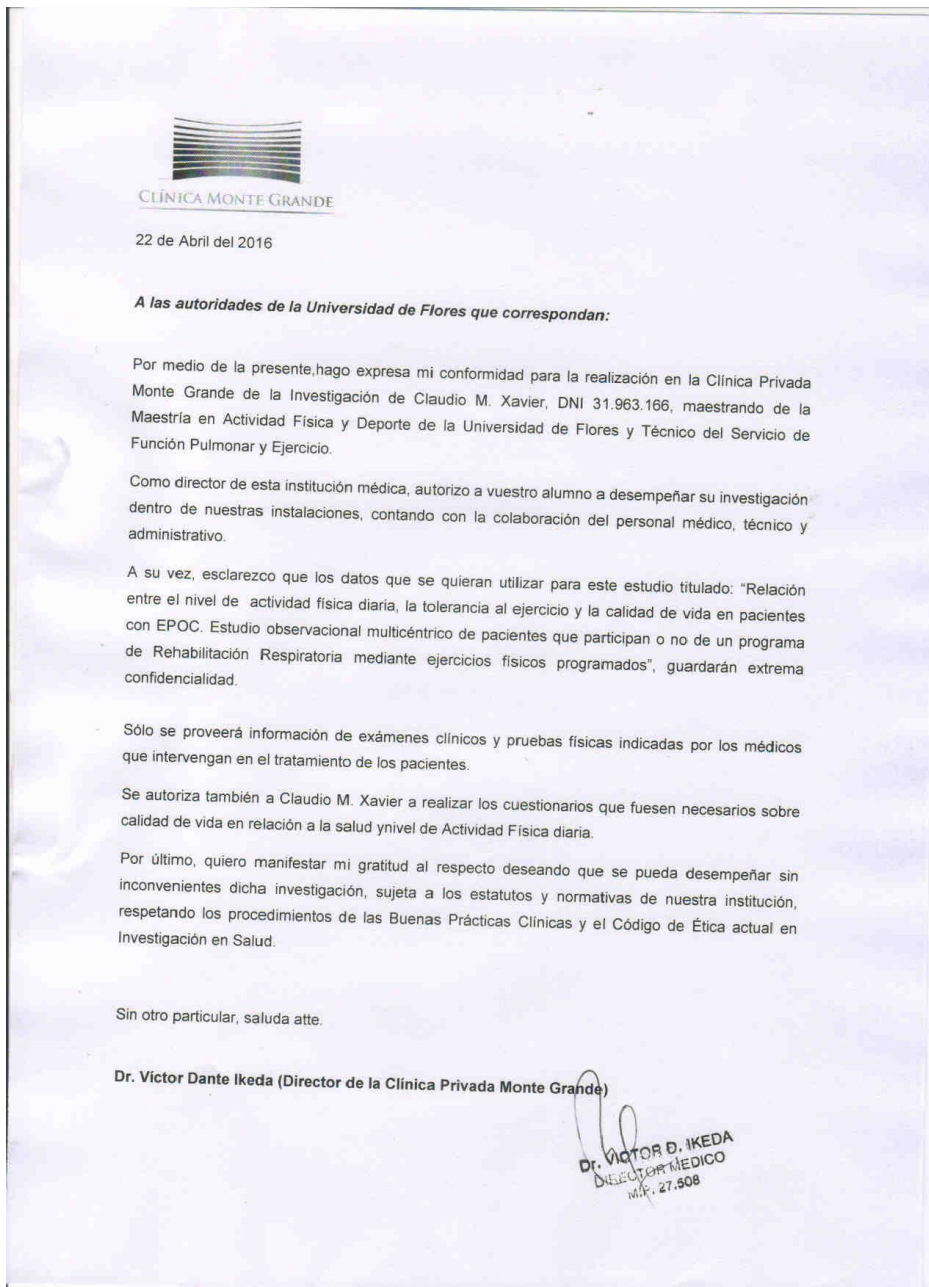
Firma en nombre del Comité:

HOSPITAL BRITÁNICO
PERDRIEL 74

12 - 03 - 2018

Perdriel 74.
C1280AEB. Buenos Aires.
(5411) 4309 6400.

www.hospitalbritanico.org.ar
El Hospital Británico, fundado en 1844,
es una asociación civil sin fines de lucro.

Anexo 2: Carta de autorización CMG.



Anexo 3: Carta de autorización HB



22 de Agosto del 2016

A las autoridades de la Universidad de Flores que correspondan:

Por medio de la presente, hago expresa mi conformidad para la realización en el Hospital Británico de Buenos Aires de la Investigación de Claudio M. Xavier, DNI 31.963.166, maestrando de la Maestría en Actividad Física y Deporte de la Universidad de Flores y Técnico del Laboratorio Pulmonar de nuestro hospital.

Como Jefe del Servicio de Neumonología del Hospital Británico de Buenos Aires, lo autorizo a desempeñar su investigación dentro de nuestras instalaciones, contando con la colaboración del personal médico, técnico y administrativo.

A su vez, esclarezco que los datos que se quieran utilizar para este estudio titulado: "Relación entre el nivel de actividad física diaria, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en pacientes con EPOC. Estudio observacional multicéntrico de pacientes que participan o no de un programa de Rehabilitación Respiratoria mediante ejercicios físicos programados", guardarán extrema confidencialidad.

Sólo se proveerá información de exámenes clínicos y pruebas físicas indicadas por los médicos que intervengan en el tratamiento de los pacientes.

Se autoriza también a Claudio M. Xavier a realizar los cuestionarios que fuesen necesarios sobre calidad de vida en relación a la salud y nivel de Actividad Física diaria.

Por último, quiero manifestar mi gratitud al respecto deseando que se pueda desempeñar sin inconvenientes dicha investigación, sujeta a los estatutos y normativas de nuestra institución, respetando los procedimientos de las Buenas Prácticas Clínicas y el Código de Ética actual en Investigación en Salud.

Sin otro particular, saluda atte.

Dr. Alejandro Salvado (Jefe del Servicio de Neumonología del Hospital Británico de Buenos Aires)

HOSPITAL BRITANICO
Dr. ALEJANDRO SALVADO
M.N. 79512 M.P. 84353
NEUMONOLOGIA

Anexo 4: Modelo de Consentimiento Informado.

Consentimiento Informado

Estudio:

Relación entre el nivel de actividad física diaria, la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en pacientes con EPOC. Estudio observacional multicéntrico de pacientes que participan o no de un programa de Rehabilitación Respiratoria mediante ejercicios físicos programados.

Sr. /Sra. Paciente:

A continuación, se detallarán los propósitos de este estudio clínico del cual usted es invitado/a de manera voluntaria a participar, dando consentimiento informado, en el caso de aceptar, a participar del mismo.

Información General:

La ergoespirometría es una prueba que consiste en evaluar la capacidad funcional del pulmón, corazón, vasos sanguíneos y del metabolismo cardiopulmonar, durante un esfuerzo progresivo efectuado en una bicicleta especial.

Por otro lado, se le realizará el test de la caminata de los seis minutos. Deberá caminar a lo largo de un pasillo hospitalario ida y vuelta (señalizado con conos), durante seis minutos, al mayor ritmo posible. Este test permite evaluar la tolerancia al ejercicio físico, pudiendo calcular la distancia máxima recorrida, y monitoreando (antes, durante y después) la frecuencia cardíaca, la escala de percepción subjetiva del esfuerzo (BORG), y el porcentaje de saturación arterial de oxígeno (pulsioximetría digital).

La prueba para evaluar su condición física permitirá obtener información sobre su estado general de salud y su estado cardiorrespiratorio.

Las pruebas más exigentes son las de aptitud cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia muscular. Usted podrá experimentar fatiga, cambios de la tensión arterial durante la realización de dichas pruebas y/o al finalizar las mismas. Excepcionalmente pueden producirse complicaciones más severas como arritmias y ataques cardiorrespiratorios.

Además de la ergoespirometría, se le pedirá que complete dos cuestionarios específicos, el GPAQ y el CAT.

La información obtenida como consecuencia de dichas pruebas y cuestionarios específicos, será considerada como confidencial, pudiéndose utilizar únicamente con fines científicos, salvaguardando en cualquier caso su identidad. Todo paciente que haya estado decidido a participar podrá abandonar el estudio cuando lo desee, sin que esto ocasione ningún perjuicio para el mismo.

Para ello será necesario su expreso consentimiento mediante autorización por escrito.

Al firmar el presente documento declaro haberlo leído y haber podido realizar todas las preguntas sobre el estudio que considere necesarias. Comprendo que mi participación en el estudio es voluntaria.

Firma del paciente

Firma de Médico

Firma del Técnico

Aclaración:

DNI:

Fecha

Anexo 5: Cuestionario CAT.

¿Cómo es la EPOC que padece? Realización del COPD AssessmentTest™ (CAT)

Este cuestionario les ayudará a usted y al profesional del cuidado de la salud a medir el impacto que la EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) está teniendo en su bienestar y su vida diaria. Sus respuestas y la puntuación de la prueba pueden ser utilizadas por usted y por el profesional del cuidado de la salud para ayudar a mejorar el manejo de la EPOC y obtener el máximo beneficio del tratamiento.










En cada uno de los siguientes enunciados, ponga una X en la casilla que mejor describa su estado actual. Asegúrese de seleccionar sólo una respuesta para cada pregunta.

Ejemplo: Estoy muy contento 0 1 2 3 4 5 Estoy muy triste

		PUNTUACIÓN	
Nunca toso	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Siempre estoy tosiendo	<input type="text"/>
No tengo flema (mucosidad) en el pecho	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Tengo el pecho completamente lleno de flema (mucosidad)	<input type="text"/>
No siento ninguna opresión en el pecho	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Siento mucha opresión en el pecho	<input type="text"/>
Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, no me falta el aire	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, me falta mucho el aire	<input type="text"/>
No me siento limitado para realizar actividades domésticas	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Me siento muy limitado para realizar actividades domésticas	<input type="text"/>
Me siento seguro al salir de casa a pesar de la enfermedad pulmonar que padezco	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	No me siento nada seguro al salir de casa debido a la enfermedad pulmonar que padezco	<input type="text"/>
Duermo sin problemas	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Tengo problemas para dormir debido a la enfermedad pulmonar que padezco	<input type="text"/>
Tengo mucha energía	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	No tengo ninguna energía	<input type="text"/>
			PUNTUACIÓN TOTAL <input type="text"/>

CCPD Assessment Test developed by CAT. CAT is a trademark of the group of companies GlaxoSmithKline.
 © 2009 GlaxoSmithKline. derechos reservados.
 © 2009 GlaxoSmithKline group of companies. Todos los derechos reservados.
 Last Updated: February 26, 2012

Anexo 6: Cuestionario GPAQ.

Actividad física		
<p>A continuación voy a preguntarle por el tiempo que pasa realizando diferentes tipos de actividad física. Le ruego que intente contestar a las preguntas aunque no se considere una persona activa.</p> <p>Piense primero en el tiempo que pasa en el trabajo, que se trate de un empleo remunerado o no, de estudiar, de mantener su casa, o de buscar trabajo. En estas preguntas, las "actividades físicas intensas" se refieren a aquéllas que implican un esfuerzo físico importante y que causan una gran aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco. Por otra parte, las "actividades físicas de intensidad moderada" son aquéllas que implican un esfuerzo físico moderado y causan una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco.</p>		
<p>ACTIVIDADES LIVIANAS</p> <p>* Su corazón late un poco más rápido de lo normal</p> <p>* Puede hablar y cantar</p>	 Caminata suave  Ejercicios de flexibilidad  Barrer o hacer las tareas del hogar	
<p>ACTIVIDADES MODERADAS</p> <p>* El corazón late más rápido de lo normal</p> <p>* Puede hablar pero no cantar</p>	 Caminata rápida  Voleibol  Balle	
<p>ACTIVIDADES VIGOROSAS</p> <p>* El número de latidos de su corazón aumenta mucho más</p> <p>* No puede hablar o el habla es interrumpida por respiraciones profundas</p>	 Levantamiento de pesas  Trotar o correr  Futbol	
Pregunta	Respuesta	Código
En el trabajo		
¿Exige su trabajo una actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [levantar pesos, cavar o trabajos de construcción] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P 4	P1
En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades físicas intensas en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P2
En uno de esos días en los que realiza actividades físicas intensas, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P3 (a-b)
¿Exige su trabajo una actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa [o transportar pesos ligeros] durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 Si No, Saltar a P7	P4
En una semana típica, ¿cuántos días realiza usted actividades de intensidad moderada en su trabajo?	Número de días <input type="text"/>	P5
En uno de esos días en los que realiza actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hrs mins	P6 (a-b)

Para desplazarse		
En las siguientes preguntas dejaremos de lado las actividades físicas en el trabajo, de las que ya hemos tratado. Ahora me gustaría saber cómo se desplaza de un sitio a otro. Por ejemplo, cómo va al trabajo, de compras, al mercado, al lugar de culto		
¿Camina usted o usa usted una bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P 10</p>	P7
En una semana típica, ¿cuántos días camina o va en bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en sus desplazamientos?	Número de días <input type="text"/>	P8
En un día típico, ¿cuánto tiempo pasa caminando o yendo en bicicleta para desplazarse?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P9 (a-b)
En el tiempo libre		
Las preguntas que van a continuación excluyen la actividad física en el trabajo y para desplazarse, que ya hemos mencionado. Ahora me gustaría tratar de deportes, ejercicio u otras actividades físicas que practica en su tiempo libre.		
¿En su tiempo libre, practica usted deportes/ejercicio intensos que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [correr, jugar al fútbol o levantar pesos] durante al menos 10 minutos consecutivos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P 13</p>	P10
En una semana típica, ¿cuántos días practica usted deportes/ejercicio intensos en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P11
En uno de esos días en los que practica deportes/ejercicio intensos, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P12 (a-b)
¿En su tiempo libre practica usted alguna actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa, [ir en bicicleta, nadar, jugar al volleyball] durante al menos 10 minutos consecutivos?	<p>Sí 1</p> <p>No 2 Si No, Saltar a P16</p>	P13
En una semana típica, ¿cuántos días practica usted actividades físicas de intensidad moderada en su tiempo libre?	Número de días <input type="text"/>	P14
En uno de esos días en los que practica actividades físicas de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo suele dedicar a esas actividades?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P15 (a-b)
Comportamiento sedentario		
La siguiente pregunta se refiere al tiempo que suele pasar sentado o recostado en el trabajo, en casa, en los desplazamientos o con sus amigos. Se incluye el tiempo pasado [ante una mesa de trabajo, sentado con los amigos, viajando en autobús o en tren, jugando a las cartas, viendo la televisión o en la computadora], pero no se incluye el tiempo pasado durmiendo.		
¿Cuándo tiempo suele pasar sentado o recostado en un día típico?	<p>Horas : minutos <input type="text"/> : <input type="text"/></p> <p>hrs mins</p>	P16 (a-b)
Datos demográficos		
<p>Marque el género: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> (D1, a-b) ¿Qué edad tiene usted? <input type="text"/> (D2)</p> <p>Institución _____ (D3) Docente <input type="checkbox"/> No docente <input type="checkbox"/> Alumno/a <input type="checkbox"/> (D4, a-b-c)</p> <p>Año de ingreso a la Institución _____ (D5) Carrera _____ (D6) Año de cursada _____ (D7)</p>		

Anexo 7: Modelo de resultados de espirometria computarizada hecha con un paciente de este estudio.

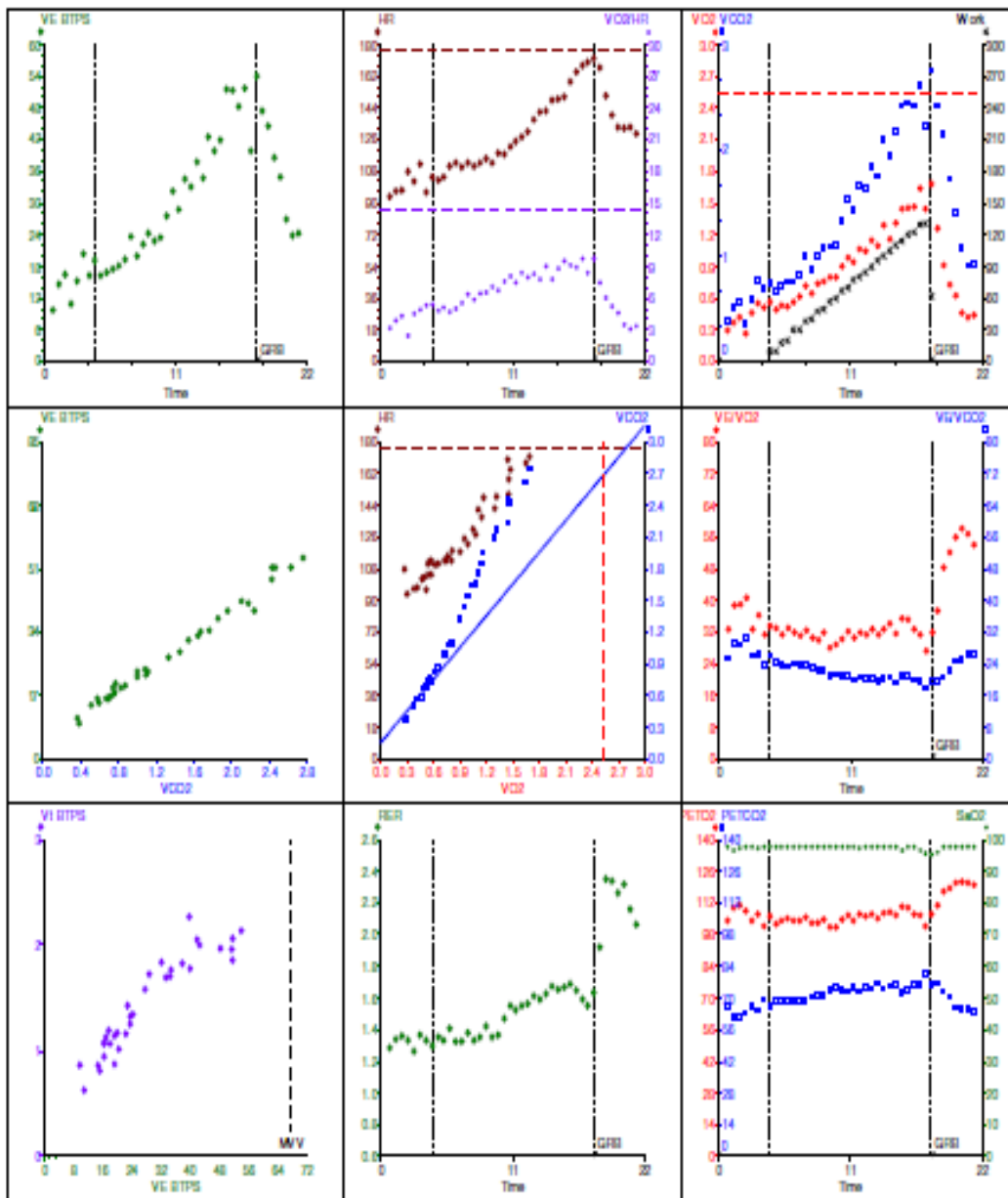
--- SPIROMETRY ---	Pre-Bronch		
	<u>Real</u>	<u>Teórico</u>	<u>%Teórico</u>
FVC (L)	2.94	4.77	61
FEV1 (L)	1.86	3.78	49
FEV1/FVC (%)	63	79	80
FEF 25% (L/sec)	2.77	7.35	37
FEF 75% (L/sec)	0.27	1.70	16
FEF 25-75% (L/sec)	0.81	3.54	22
FEF Max (L/sec)	5.57	9.48	58
FVC (L)	2.78		
FIF Max (L/sec)	1.46		
MVV (L/min)	68	152	44

Anexo 8: Modelo de tabla de resultados del TECP hecho con un paciente de este estudio.

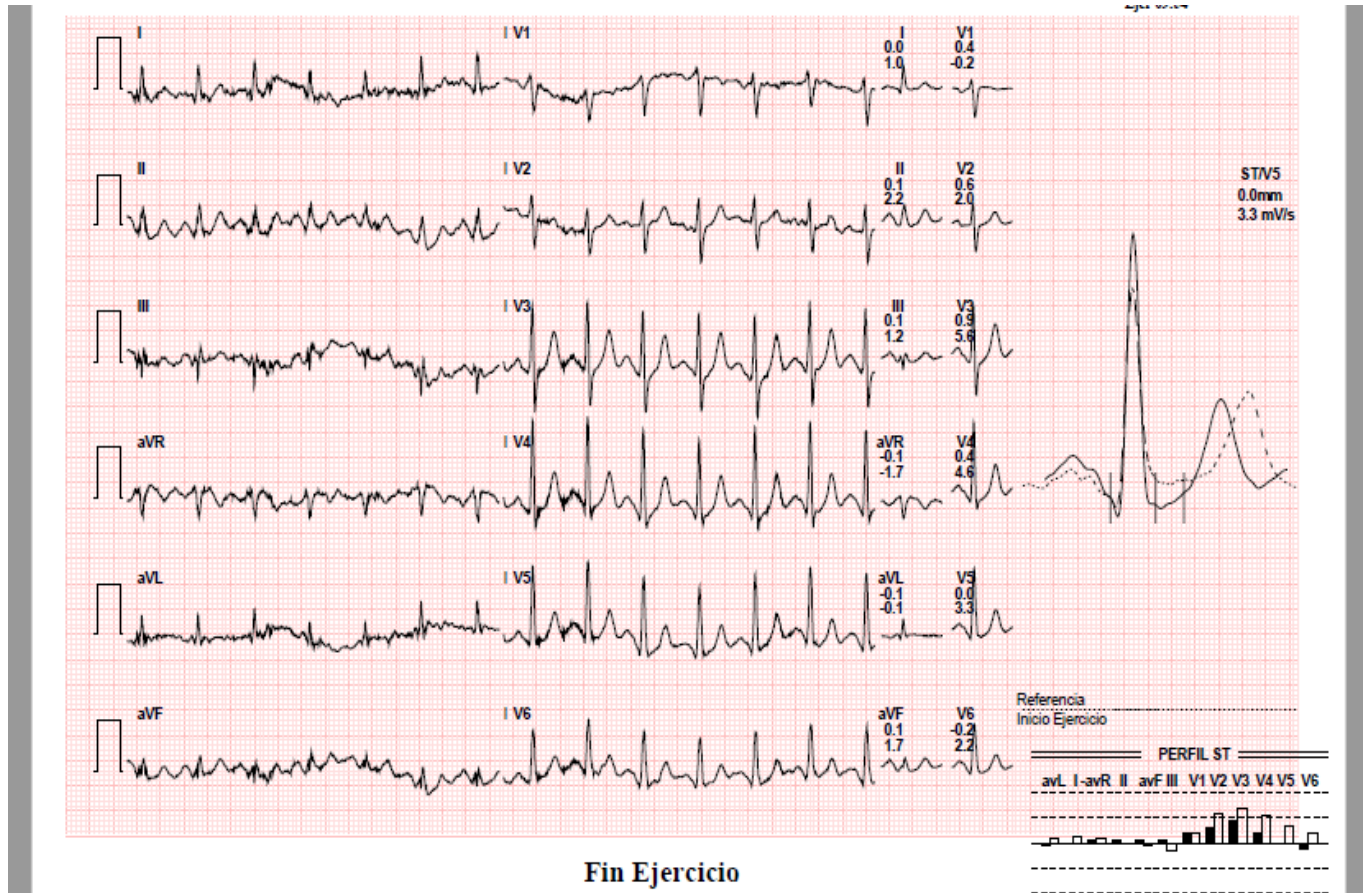
	<u>Reposo</u>	<u>AT</u>	<u>VO2 máx</u>	<u>Teórico</u>	<u>AT / VO2 máx. (%)</u>
Pre Test Comments:					
Post Test Comments:					
Time (min)	4:06	3:33	17:34		
Ex Time (min)			13:26		
--- WORK ---					
Work (Watts)	0.0	0.0	140.0	194.0	0
Speed (RPM)	69	73	59		124
--- VENTILATION ---					
V ⁱ BTPS (L)	1.057	1.076	2.058		52
RR (br/min)	17.212	18.715	26.087		72
VE BTPS (L/min)	18.188	20.139	53.696	151.000	38
BR (%)	73.2	70.3	20.8		338
--- O2 CONSUMPTION ---					
VO2 (mL/kg/min)	8.3	8.4	23.3	34.7	36
VO2 (mL/min)	604	611	1700	2535	36
VCO2 (mL/min)	760	791	2749	3067	29
RER	1.26	1.29	1.62		80
--- CARDIAC ---					
HR (BPM)	105	119	171	177	70
VO2/HR (mL/beat)	6	5	10	14	52
--- V/Q ---					
VE/VCO2	24	25	20	35	130
VE/VO2	30	33	32	42	104
PETCO2 (mmHg)	68	67	77		87
PETO2 (mmHg)	104	104	107		98

sysBP (mmHg)	120	120	180		67
diaBP (mmHg)	80	80	90		89
RatePrsPd SBP*HR/100	126	143	308	336	46
Borg PE			7		

Anexo 9: Modelo de Wasserman 9-Panel Plot (gráficos de parámetros fisiológicos del TECP) de un paciente de este estudio.



Anexo 10: Modelo de ECG de esfuerzo hecho con un paciente de este estudio.



Anexo 11: Modelo de tabla de resultados de ECG de esfuerzo hecho con un paciente de este estudio.

Resumen	
Tiempo de Ejercicio:	13:32
Deriv. con 100 μ V ST:	I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6
CPVs:	1

Máx. ST		
Elevación ST:	3.4 mm en V3	a los 14:50 (mm.ss)
Depresión ST:	-3.1 mm en III	a los 07:30 (mm.ss)

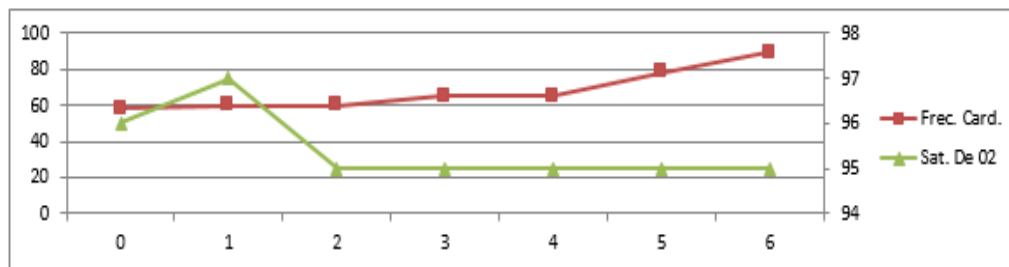
Máx. cambios ST		
cambio en elevación ST:	3.3 mm en V3	a los 14:50 (mm.ss)
cambio en depresión ST:	-3.5 mm en III	a los 07:30 (mm.ss)

		Resumen por etapa																
		Carga Trab. (Watts)	FC (lpm)	TA (mmHg)	METs	FC*TA	Nivel ST (mm)											
							I	II	III	aVR	aVL	aVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Inicio Ejercicio	Ejer. 00:00	0	104	120/80	1.2	13800	-0.2	0.1	0.3	0.0	-0.3	0.2	-0.1	0.0	0.1	1.0	0.8	0.2
Etapa 1	Ejer. 01:02	10	104		1.6		0.1	0.5	0.3	-0.4	-0.2	0.4	-0.2	0.2	0.8	1.1	0.7	0.3
Etapa 2	Ejer. 02:03	20	115		1.8		0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.4	0.0	1.0	0.5	0.4
Etapa 3	Ejer. 03:03	30	113		2.0		0.1	-0.7	-0.9	0.2	0.4	-0.8	0.1	0.3	0.8	1.0	0.6	0.0
Etapa 4	Ejer. 04:04	40	112		2.5		0.1	0.4	0.3	-0.4	-0.1	0.3	-0.1	0.3	0.8	0.9	0.5	0.2
Etapa 5	Ejer. 05:06	50	116	140/80	2.9	16380	0.3	-0.3	-0.7	-0.1	0.5	-0.5	0.3	0.6	-0.1	1.0	0.5	0.3
Etapa 6	Ejer. 06:06	60	117		3.4		0.2	-0.9	-1.2	0.2	0.6	-1.0	0.5	0.8	2.0	1.3	0.5	0.2
Etapa 7	Ejer. 07:06	70	125	140/80	3.9	16040	0.8	-0.8	-1.7	-0.1	1.2	-1.3	0.8	0.8	0.8	0.7	0.2	-0.2
Etapa 8	Ejer. 08:06	80	131		4.4		0.6	-1.6	-2.2	0.4	1.4	-1.9	1.1	1.1	-0.1	1.1	0.6	-0.1
Etapa 9	Ejer. 09:06	90	142	150/80	4.8	20400	-0.2	-0.9	-0.8	0.4	0.2	-0.9	0.4	0.4	1.6	0.5	0.3	0.1
Etapa 10	Ejer. 10:07	100	148		5.3		0.0	-0.4	-0.4	0.1	0.2	-0.4	0.1	0.2	0.0	0.4	0.1	-0.1
Etapa 11	Ejer. 11:09	110	150	160/80	5.8	23880	0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.1	0.3	0.8	0.4	0.1	0.0
Etapa 12	Ejer. 12:08	120	166		6.2		0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.3	1.0	0.5	0.1	-0.1
Etapa 13	Ejer. 13:09	130	168	170/80	6.7	26730	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.4	1.4	0.9	0.3	0.1
Fin Ejercicio	Ejer. 13:32	140	172	170/80	6.9	26730	0.1	0.1	-0.1	-0.2	0.1	0.0	-0.1	0.3	1.4	0.7	0.3	0.1
Recuperación	Rec. 00:58	0	149	180/80	5.6	30960	0.6	1.0	0.3	-0.9	0.1	0.7	-0.3	0.5	3.3	2.2	1.5	1.0
Recuperación	Rec. 01:58	0	132	160/80	3.7	22720	0.6	0.9	0.3	-0.9	0.1	0.6	-0.3	0.6	3.0	2.4	1.7	1.2
Recuperación	Rec. 02:58	0	134	140/80	1.6	18480	0.2	0.4	0.1	-0.4	0.0	0.3	-0.1	0.4	2.0	1.4	0.9	0.5
Fin Recup.	Rec. 04:05	0	130		1.2		0.2	0.2	0.0	-0.3	0.0	0.1	-0.1	0.3	1.8	1.0	0.5	0.2

Anexo 12: Modelo de planilla de resultados de test de la caminata de los seis minutos hecho con un paciente de este estudio.

Minutos	Frec. Card.	Sat. De O ₂	Borg	Metros
0	58	96	2	66
1	60	97		96
2	60	95		96
3	65	95		96
4	65	95		96
5	78	95		96
6	89	95	4	96
				642 Mts.

CURVAS DE SATURACION Y FRECUENCIA CARDIACA



Saturación inicial (%):	96
saturación final (%):	95
Distancia recorrida (mts):	642
Velocidad (mts/min):	107

Incremento de la Frec. Card. (%):	53,4
Porcentual de la distancia esperada (%) en hombres:	102,34
Porcentual de la distancia esperada (%) en mujeres:	107,92
Caída de la saturación arterial de oxígeno (%)	1,04