

NUEVO CONSENSO ARGENTINO DE REHABILITACION RESPIRATORIA ACTUALIZACION 2008

MARTIN SIVORI, MARTA ALMEIDA, ROBERTO BENZO, CLARISA BOIM, MARISA BRASSESCO, OSVALDO CALLEJAS, IGNACIO CAPPARELLI, ERNESTO CONTI, MARIANO DIAZ, JORGE DRAGHI, JAVIER FRANCO, SEBASTIAN GANDO, GERMAN GIULIANO, ROXANA GUIDA, ENRIQUE JOLLY, FERNANDO PESSOLANO, ROBERTO RABINOVICH, PATRICIA RATTO, EDGARDO RHODIUS, MARCELA SAADIA, ALEJANDRO SALVADO, EDGARDO SOBRINO, CARLOS VICTORIO

Sección Rehabilitación Respiratoria de la Asociación Argentina de Medicina Respiratoria

Resumen La rehabilitación respiratoria (RR) es un tratamiento multidisciplinario para pacientes con enfermedad respiratoria crónica, adaptado individualmente y diseñado para optimizar la capacidad física, la actividad social y la autonomía de los mismos. Está especialmente indicado en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Los objetivos de la RR son: reducir los síntomas, mejorar la tolerancia al ejercicio físico y la calidad de vida. Un grupo de neumonólogos, nutricionistas y kinesiólogos realizó un análisis sistemático de la evidencia científica con el objetivo de actualizar las normativas anteriores de RR. Se definieron los criterios de inclusión y exclusión, la evaluación inicial y de seguimiento como así también los elementos y material necesarios. Las características del entrenamiento en cuanto a la frecuencia de las visitas, la intensidad, progresión y duración del ejercicio han sido revisadas. Se recomendó el entrenamiento de los miembros inferiores (1A), miembros superiores (1B), complementando el entrenamiento de fuerza (1B). El entrenamiento de músculos respiratorios, otras técnicas kinesiológicas y pautas nutricionales se recomiendan sólo para casos particulares (1C). Se fijan también objetivos educativos para los programas de rehabilitación que incluyen la cesación de fumar, aspectos nutricionales y apoyo psicológico. La RR ha demostrado reducir las exacerbaciones, hospitalizaciones y costos (Evidencia A), y mejoraría la sobrevida (Evidencia B). La RR es un componente fundamental en el tratamiento moderno de la EPOC. Estas pautas basadas en la más reciente evidencia científica, adaptadas al medio local tienen por objetivo que la RR pueda aplicarse en todo el país.

Palabras clave: rehabilitación respiratoria, consenso, EPOC, guía

Abstract *New Argentine Consensus of Respiratory Rehabilitation 2008.* Respiratory rehabilitation (RR) is a multidisciplinary program of care for patients with chronic respiratory impairment, individually tailored, designed to optimize physical and social performance and patient autonomy. It is particularly indicated in chronic obstructive pulmonary disease (COPD) patients with exercise intolerance. The objectives of respiratory rehabilitation are: reduction in symptoms and exercise intolerance, improvement of health-related quality of life, and reduction of health costs. A group of pulmonologists, nutritionists and physical therapists performed a systematic review of the evidence in RR to update previous local guidelines. Inclusion and exclusion criteria, guidelines for initial evaluation and follow up and resources needed are defined. Training characteristics are recommended regarding frequency of the visits, intensity, progression and duration of the exercise training. Aerobic training was recommended for lower limb (1A), upper limb (1B). Strength training must be added (1B). Respiratory muscle training and other physiotherapy techniques were recommended only for specific patients (1C). In addition recommendations have been made for educational objectives of the program including smoking cessation, nutritional and psychological support. The positive impact of RR on reductions of health care costs and reductions on hospitalizations (Evidence A) and mortality (Evidence B) were analyzed. Respiratory rehabilitation is a key component in the modern treatment of COPD patients. This consensus statement was prepared based on the most recent scientific evidence and adjusted to the local environment with the aim of being implemented nationally.

Key words: respiratory rehabilitation, consensus, COPD, guideline

Definición

La Rehabilitación Respiratoria (RR) es un tratamiento dirigido a las personas con enfermedad respiratoria crónica que padecen síntomas persistentes y deterioro de la calidad de vida, y a sus familias. La RR es generalmente realizada por un equipo multidisciplinario de especialistas, con el objetivo de reducir los síntomas, mejorar y mantener el máximo grado de independencia y funcionamiento en su comunidad a través de la estabilización o reversión de las manifestaciones sistémicas de la enfermedad¹⁻⁷.

Epidemiología

Se disponen hasta la actualidad de solamente dos comunicaciones sobre la situación epidemiológica de la RR en la Argentina^{8,9}. Benzo y col. sobre 196 encuestas a neumólogos, el 91.7% de los encuestados conocía la RR pero sólo el 48.6% disponía de ella⁸. Sívori y col. sobre 185 neumólogos encuestados, 59.4% tenía la posibilidad de efectuar la RR⁹.

Objetivos

Los objetivos principales de un programa de RR son: reducir los síntomas, mejorar la calidad de vida e incrementar la participación física y emocional en las actividades de la vida diaria¹.

Metodología del consenso

Para la revisión de la literatura, se ha usado el sistema de graduación de nivel de evidencia del *American College of Chest Physicians* (ACCP), y el nivel de recomendación recientemente publicado¹⁰. Los niveles de evidencia científica son caracterizados como A (evidencia sólida), B (moderada) y C (baja o muy baja). Las recomendaciones 1 son de nivel obligatorio y las recomendaciones 3 son de nivel muy dudoso. Así por ejemplo, una recomendación 1A es de fuerte evidencia, y una recomendación 2C es de baja evidencia científica¹⁰.

Disfunción muscular en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)

Según el consenso de las Sociedades Respiratorias Europea y Norteamericana, aunque la EPOC afecta primariamente el tejido pulmonar, también produce importantes consecuencias a nivel sistémico¹¹. La medición de variables relacionadas con otros aspectos de la enfermedad, como la tolerancia al ejercicio, la disnea, o el índice de masa corporal (IMC), permiten predecir más

eficazmente el curso evolutivo de estos pacientes, que mediciones aisladas como el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF₁)¹². Cote y col. demostraron en 116 pacientes que completaron la RR, una correlación significativa entre la mejoría del índice de gravedad BODE (*Body Mass, Obstruction, Dyspnea, Exercise Capacity*) y la frecuencia y duración de las internaciones hospitalarias con respecto a 130 pacientes que no concluyeron la misma¹³. Asimismo, observaron una mortalidad significativamente menor a los dos años en el primer grupo de pacientes. La intolerancia al ejercicio descrita en la EPOC, atribuida clásicamente a factores pulmonares, se relaciona también con fenómenos intrínsecos del músculo¹⁴.

Trastornos funcionales del músculo periférico

La disfunción muscular en la EPOC, se refleja a través de la alteración de sus tres propiedades fisiológicas, fuerza, fatigabilidad y resistencia. La fuerza se halla disminuida en aproximadamente el 20-30% de los pacientes con EPOC moderado a grave. La fatiga muscular suele ser percibida en estos pacientes al finalizar una prueba en cicloergómetro. La resistencia muscular, altamente dependiente de la capacidad de transporte y consumo de oxígeno del organismo, también se encuentra disminuida en los pacientes con EPOC¹⁵. Estas alteraciones se relacionan a su vez con una serie de cambios fisiopatológicos que se detallan a continuación.

Cambios fisiopatológicos del músculo periférico en la EPOC

Existen dos fenómenos claramente diferenciados aunque posiblemente relacionados entre sí: a) la pérdida de masa muscular y, b) el funcionamiento muscular anómalo, que puede estar presente en el músculo remanente en aquellos sujetos con pérdida de masa muscular así como en aquellos que no la presentan. Mientras que el aumento en la fatigabilidad y la disminución de la resistencia son reflejo de la disfunción del músculo; la disminución en la fuerza se debe a la pérdida de unidades motoras y no a anomalías intrínsecas de las fibras musculares. Se ha descrito una redistribución de las fibras en detrimento de las fibras tipo I (de contracción lenta más resistentes a la fatiga) a favor de las fibras tipo II (que representan el fenotipo opuesto)¹⁶. El incremento de fibras tipo II se caracteriza fundamentalmente por un aumento del tipo IIx. Se ha descrito también un desequilibrio en la relación aporte-consumo de oxígeno a nivel de la microcirculación y capilarización anormal del músculo. Existen alteraciones a nivel del sistema oxidativo celular, hallándose prolongado el tiempo medio de recuperación de la fosfocreatina en el músculo esquelético

de pacientes con EPOC al finalizar el ejercicio, además de un incremento precoz en la producción de ácido láctico durante el mismo, lo que condiciona la aparición de un umbral láctico temprano¹⁷. Por otra parte, se ha descrito una alteración en la función mitocondrial en el músculo periférico de pacientes con EPOC y pérdida de masa muscular que se correlaciona con el nivel de hipoxemia y condiciona una mayor producción de ácido láctico durante el ejercicio¹⁸.

Mecanismos etiopatogénicos de la disfunción muscular en la EPOC

Diversas revisiones han atribuido a las alteraciones del músculo periférico una naturaleza multifactorial del problema. Así es como encontramos alteraciones proteicas, nutricionales y metabólicas, disfunción muscular por el uso de corticoesteroides, hipoxia tisular, hipercapnia, incremento de sustancias proinflamatorias y estrés oxidativo tanto a nivel sistémico como local^{19, 20}. El sedentarismo presente en estos pacientes, relacionado a la disnea con el ejercicio, causa pérdida de masa muscular, reduce la capacidad de generar fuerza y disminuye el umbral de fatiga afectando la resistencia muscular.

Rol de la rehabilitación

Si bien la mayoría de la evidencia en RR está dada por el estudio en pacientes con EPOC, cada vez más creciente es la evidencia que lo fundamenta en otras enfermedades respiratorias crónicas. El entrenamiento físico constituye una estrategia que permite revertir algunas de las alteraciones musculares atribuibles al desuso muscular en pacientes con EPOC. Recientemente, se publicó un estudio sobre 11 pacientes con EPOC en comparación a controles sanos, donde se demostró que el entrenamiento disminuye la respuesta de estrés oxidativo al ejercicio²¹. Un documento basado en la evidencia y un meta-análisis avalan que el entrenamiento físico mejora la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en los pacientes con EPOC. Al mejorar la función muscular periférica, el ejercicio de miembros inferiores y superiores disminuye el atrapamiento aéreo independientemente de la terapia farmacológica, por mejoría probable en la fuerza muscular respiratoria²². El estudio NETT (Estudio Nacional del Tratamiento del Enfisema) demostró la efectividad de la RR en pacientes con enfisema grave seleccionados para cirugía de reducción de volumen pulmonar²³. La adaptación al entrenamiento en estos enfermos difiere de la de los individuos sanos; mientras que en los pacientes con EPOC la adaptación tiene lugar principalmente en el músculo, en las personas sanas la misma se evidencia a nivel de los factores centrales que gobiernan el transporte de oxígeno a niveles del ejercicio pico. Por este moti-

TABLA 1.- Beneficios de la rehabilitación respiratoria basados en la evidencia

Area de impacto	Grado	Cita bibliográfica
Mejoría en la capacidad de ejercicio	A	1
Mejoría en la tolerancia al ejercicio de miembros inferiores	A	7
Mejoría en la tolerancia al ejercicio de miembros superiores	B	1, 7
Mejoría al entrenamiento de músculos respiratorios	C	1 7
Mejoría en la calidad de vida	A	1
Reducción de la disnea	A	1
Reducción hospitalizaciones y días de internación	A	1
Reducción costos del sistema de salud	A	1
Mejoría en la sobrevida	B	24

vo, el entrenamiento físico en la EPOC no sólo constituye una terapia dirigida a revertir los efectos del sedentarismo sobre el músculo periférico, sino que constituye una herramienta que permite profundizar en la comprensión de los mecanismos etiopatogénicos responsables de la disfunción muscular periférica que afecta a estos pacientes²⁴. En la Tabla 1 se resume el impacto de la RR.

Pacientes que se benefician con la rehabilitación respiratoria

Como recomendación general, antes de ingresar a un programa de RR los pacientes deben estar tratados en forma óptima desde el punto de vista farmacológico y no farmacológico. Recientemente se ha demostrado que la administración simultánea a la RR de tiotropio, un broncodilatador anticolinérgico de acción prolongada, aumenta el efecto beneficioso de la RR en la tolerancia al ejercicio, disnea y la calidad de vida²⁵. Aunque es deseable que los pacientes se encuentren clínicamente estables antes de ingresar a un programa de RR, se ha demostrado que ésta resulta beneficiosa también en los pacientes que están recuperándose de una exacerbación aguda de EPOC²⁶. Si bien la mayoría de los estudios han sido realizados en pacientes con EPOC, los programas de RR también han mostrado beneficios en otras enfermedades (Tabla 2).

EPOC

En los pacientes con EPOC la RR ha mostrado ser un método efectivo, eficaz y seguro en términos de reduc-

TABLA 2.- Criterios de inclusión de pacientes en RR

Pacientes que se benefician con la RR	Nivel de evidencia
EPOC	A
Asma	B
Bronquiectasias	B
Fibrosis quística	B
Trasplante pulmonar	C
Cirugía de reducción del volumen pulmonar	B
Secuelas post-tuberculosis	C
Neuromusculares	C
Fibrosis pulmonar	C

ción y control de síntomas y de independencia en actividades de vida diaria (Evidencia Grado A)^{4, 7, 24, 26-27}. Los pacientes con enfermedad al menos moderada (estadio II o más del GOLD - VEF₁ menor del 80%) se benefician con la rehabilitación respiratoria. (Evidencia Grado A)¹. Los pacientes con mayor debilidad muscular y mayor limitación ventilatoria son los que pueden obtener los mayores beneficios del entrenamiento muscular (Evidencia Grado B)⁵. La RR mejoró la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud, en comparación con el cuidado habitual, en pacientes con EPOC luego del alta hospitalaria por exacerbación aguda (Evidencia Grado B)²⁸. Los pacientes mayores de 75 años se benefician con la RR igual que pacientes más jóvenes con similar función pulmonar (Evidencia Grado C)⁵. El nivel de PaO₂ y PaCO₂ no afecta los resultados de la RR (Evidencia Grado C)⁵. El tabaquismo no afecta los resultados de la RR (Evidencia Grado C)⁵.

Asma

En pacientes con asma y disnea o intolerancia al ejercicio, con hiperreactividad bronquial y obstrucción al menos moderada, la RR produce buenos resultados, con mejoría en la capacidad de realizar ejercicio. No hay evidencias de beneficio del entrenamiento de músculos inspiratorios ni en el impacto en calidad de vida (CVRS) (Evidencia Grado B)²⁹.

Bronquiectasias

Se han encontrado beneficios de la RR en pacientes con bronquiectasias. El entrenamiento de músculos inspiratorios, si bien no tiene impacto inmediato, parece favorecer los efectos de la RR a largo plazo (Evidencia Grado B)³⁰.

Fibrosis Quística (FQ)

La RR muestra efectos en términos de mejora, tanto de la función pulmonar como de la tolerancia al ejercicio y la CVRS. Dado que la capacidad de ejercicio está relacionada a la sobrevida en pacientes con FQ, podría tener beneficio en la sobrevida, pero la misma no ha sido probada (Evidencia Grado B)³¹.

Trasplante de pulmón

Si bien la función pulmonar y la tolerancia al ejercicio mejoran luego del trasplante pulmonar, la RR post trasplante mejora aún más la tolerancia al ejercicio y el consumo máximo de oxígeno (Evidencia Grado C)³².

Cirugía de reducción de volumen pulmonar

La RR por al menos 6 semanas es imprescindible antes de la cirugía de reducción de volumen pulmonar ya que mejora la categorización de los pacientes que se benefician con ella (Evidencia Grado B)^{23, 33}. La cirugía de reducción de volumen pulmonar mejora la función pulmonar, el intercambio gaseoso y la calidad de vida en comparación de la RR sola (la RR no mejora la función pulmonar en estos pacientes) (Evidencia Grado B)³⁴.

Otros

Un estudio mostró que la RR es tan beneficiosa en pacientes post-tuberculosis con secuelas pulmonares, como en pacientes EPOC con similar nivel de gravedad (Evidencia Grado C)³⁵. En pacientes neuromusculares, especialmente en la enfermedad de Duchenne y atrofia muscular espinal, el entrenamiento de músculos inspiratorios produce una mejoría en la función pulmonar que se sostiene hasta 10 meses después de realizado (Evidencia Grado C)³⁶. En pacientes con enfermedad pulmonar intersticial, especialmente en fibrosis pulmonar idiopática, se observa una correlación entre la debilidad de músculos periféricos y la tolerancia al ejercicio, pudiendo ésta mejorar con entrenamiento (Evidencia Grado C)⁴. Existe creciente evidencia del beneficio de la RR en pacientes en preparación preoperatoria para cirugía de cáncer de pulmón³⁷.

Pacientes que pueden no beneficiarse con la rehabilitación respiratoria

Pueden establecerse dos categorías: las condiciones que pueden interferir con el proceso de rehabilitación, como la falta de motivación, déficit cognitivo grave, enferme-

TABLA 3.– *Pacientes que se deben excluir de la RR*

Pacientes que no se benefician con la RR	Nivel de evidencia
<i>Factores que interfieren en el proceso de RR</i>	
Falta de motivación	C
Déficit cognitivo grave	C
Enfermedades psiquiátricas	C
Factores geográficos y sociales	C
<i>Enfermedades que ponen en riesgo al paciente</i>	
Estenosis valvular aórtica grave	C
Hipertensión pulmonar con historia de síncope	C
Cardiopatía isquémica	C
Insuficiencia hepática grave	C
Neoplasia diseminada	C
Trastornos metabólicos descompensados	C

dades psiquiátricas y los factores geográficos y sociales; y las condiciones que ponen al individuo en riesgo durante el ejercicio, como la enfermedad valvular aórtica grave, la hipertensión pulmonar con historia de síncope, la cardiopatía isquémica, la insuficiencia hepática grave, la neoplasia diseminada o cualquier trastorno metabólico descompensado (Evidencia Grado C)⁶. Situaciones especiales como la disminución marcada de la agudeza visual, alteraciones auditivas o del habla o alteraciones ortopédicas, pueden requerir modificaciones del programa o la supresión de alguno de sus componentes (Evidencia Grado C)^{5, 6} (Tabla 3).

Recomendación: La RR debe indicarse en todos los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que causen disnea y afecten su calidad de vida (1A a 1C según la enfermedad de base). En los pacientes en quienes se considere la cirugía de reducción de volumen (1B) o trasplante pulmonar (1C), (excepto aquellos con hipertensión pulmonar grave e historia de síncope), la RR es obligatoria. Los que ya han sido trasplantados deben ser incluidos en programas de mantenimiento. La edad, la gravedad de la enfermedad, la hipoxemia, la retención de anhídrido carbónico o la persistencia del tabaquismo no constituyen contraindicaciones para la RR. Las condiciones que puedan representar un riesgo deben ser anticipadas y evaluadas. Las condiciones especiales que representen una limitación pueden motivar ajustes del programa para personalizarlo.

Recursos de un programa de rehabilitación

Personal

No está establecido qué personal debe necesariamente intervenir en un programa de RR³⁻⁷. Hasta el momento

TABLA 4.– *Funciones del personal de un programa de RR*

Profesional	Tarea
Médico neumonólogo	Detectar, evaluar, diagnosticar, derivar pacientes para RR y supervisar equipo de RR. Educar al paciente y la familia.
Kinesiólogo	Evaluar, Planificar y supervisar sesiones de RR, en etapas de adquisición y mantenimiento. Educar al paciente y la familia.
Nutricionista	Evaluar y determinar plan nutricional para pacientes enrolados en RR. Educar al paciente y la familia.
Cardiólogo	Evaluar la función cardiológica y dar la aprobación para el inicio de ejercicios físicos
Psicólogo	Evaluar y diagnosticar alteraciones en dicha área. Educar al paciente y la familia.
Profesor de Educación Física	Colaborar en la planificación de entrenamiento (bajo supervisión de médico y kinesiólogo) en etapa de adquisición y mantenimiento y en pacientes derivados a centros de menor complejidad. Planificar actividades recreativas. Educar al paciente y la familia.
Enfermero	Colaborar con equipo de RR. Controlar pacientes antes y después de la sesión de RR. Educar al paciente y la familia.

no existen estudios controlados y aleatorizados, que hayan comparado programas conformados con distinto personal y hayan cotejado resultados. Evidencias de tipo C proponen la participación de médicos neumonólogos, terapeutas físicos, enfermeros, especialistas en nutrición, psicólogos, terapeutas ocupacionales y trabajadores sociales, profesores de educación física, etc., cada uno con un rol determinado. Sin embargo, la presencia de todos los componentes del equipo no es estrictamente necesaria (Tabla 4). Trabajos publicados al respecto nos muestran que el médico evaluador y el fisioterapeuta y/o kinesiólogo son parte esencial de este equipo⁵. 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. Durante la “etapa de adquisición”, los pacientes requieren de un entrenamiento físico bajo un control profesional estricto. Durante la posterior “etapa de mantenimiento”, finalizada las 8, 12 o 24 semanas de la primera etapa, los pacientes deben continuar su actividad de por vida, pero muchas veces el paciente vuelve a ser sedentario o no tiene un lugar físico donde ejercitarse. En muchos casos, los programas institucionales que tienen lí-

TABLA 5.- *Ventajas y desventajas de los lugares de realización de RR*
(modificada de referencia 6)

Lugar de realización	Ventajas	Inconvenientes
Internación hospitalaria	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo muy estricto - ideal para pacientes muy enfermos (ventilados, traqueotomizados) - Sin problemas de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> - Más costoso - Invasividad de paciente y familia - Menos disponible
Ambulatorio hospitalario	<ul style="list-style-type: none"> - Mucho más disponible - Menos costoso - Menos invasivo para la familia y el paciente - Multidisciplinario 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificultad en el transporte - Dificultad para pacientes muy graves - No se observa trabajo domiciliario
Ambulatorio domiciliario	<ul style="list-style-type: none"> - El menos invasivo para familiares y paciente - Menos costoso - Sin problemas para el transporte, salvo que se considere el transporte del personal de salud. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta del efecto de "soporte de grupo" - Dificultoso para una intervención multidisciplinaria - Dificultad en el acceso al equipo - Menos disponible

mite de tiempo, obligan a los pacientes a abandonar el tratamiento o adaptar planes de mantenimiento no supervisados. Para evitar esta situación, creemos que gran parte de estos pacientes se vería beneficiado en continuar con un plan de actividades con profesionales capacitados y en lugares óptimos, ya que no todos los pacientes necesitan de la misma supervisión. Los pacientes que presenten grados leves de obstrucción bronquial y no desaturen durante el ejercicio, luego de finalizada la etapa de adquisición podrían ser derivados a continuar su actividad física en instituciones sin estricto control profesional médico o kinésico, por ej: un gimnasio. Con estos pacientes los profesores de educación física podrían colaborar, bajo supervisión médica, debiendo conocer las afecciones respiratorias y discriminar con quienes podrían trabajar y con quienes no. Por el contrario, pacientes graves o muy graves, que requieren oxígeno suplementario durante las sesiones de RR, además de un control mucho más minucioso, podrían ser derivados a una institución para ser supervisados por otros profesionales.

Recomendación: Se aconseja como mínimo la intervención de un médico neumonólogo, de un kinesiólogo y eventualmente de una enfermera entrenada en enfermedad respiratoria crónica (1C). El personal asignado pueda evaluar íntegramente al paciente para determinar sus necesidades específicas de entrenamiento, educación psico-social, supervisar el progreso del mismo durante el proceso de RR y estar entrenado en técnicas de resucitación cardiopulmonar.

Lugar de realización de la RR

En la Tabla 5 aparecen las ventajas y desventajas de los diferentes ámbitos donde se puede hacer la RR.

Herramientas de evaluación

En la evaluación inicial se utilizarán herramientas que permitan cuantificar la gravedad de la condición basal del paciente y aquellas que servirán de parámetros para valorar su respuesta a la rehabilitación. Se preferirán en lo posible aquellas que sean más simples, económicas y menos invasivas. Se describe un nivel mínimo de evaluación, que no puede obviarse por resultar necesario, y un nivel máximo, que resulta ideal aunque no imprescindible, requiriéndose de una justificación especial para exceder este nivel (Tabla 6).

Evaluación de la función respiratoria

Evaluación de la capacidad ventilatoria: No se espera que la rehabilitación induzca cambios.

Recomendación mínima: espirometría convencional².

Recomendación máxima: ventilación voluntaria máxima, medición de volúmenes pulmonares.

Evaluación del intercambio gaseoso: No se espera que la rehabilitación induzca cambios.

Recomendación mínima: saturación de oxígeno transcutánea en reposo y durante la actividad.

TABLA 6.– Evaluación mínima y máximas recomendada en RR

Categoría	Tipo	Mínima	Máxima
Función respiratoria	Capacidad ventilatoria	Espirometria	MVV Volúmenes
		Intercambio gaseoso	SpO ₂ DLco Gases en sangre
		Músculos Respiratorios	Pimax Pemax
		Disnea Síntoma	MRC Mahler BDI/TDI
Calidad de vida	De campo	Ejercicio	Indistinto VAS o Borg
		Ejercicio De laboratorio	Prueba de ejercicio cardiopulmonar máximo y submáximo
		Caminata 6 minutos	<i>Shuttle Shuttle endurance</i>
Calidad de vida	Interrogatorio	Cuestionario genérico Cuestionario específico	

MRC: Escala del Medical Research Council. BDI/TDI: Indices basal y transicional de disnea de Mahler. VAS: Escala analógica visual. Pimax: presión espiratoria máxima. Pemax: presión espiratoria máxima

Recomendación máxima: difusión de monóxido de carbono, gases en sangre arterial en reposo y en ejercicio.

Evaluación de los músculos respiratorios: Puede medirse la fuerza de los músculos respiratorios mediante la presión inspiratoria máxima (PiMax) y la presión espiratoria máxima (PeMax). Esta evaluación sólo es estrictamente necesaria si se propone realizar entrenamiento de los músculos respiratorios.

Evaluación de la disnea

Puede ser evaluada de dos maneras: puntualmente durante el ejercicio o estableciendo el impacto funcional de este síntoma.

Evaluación durante el ejercicio: Durante el ejercicio los instrumentos aptos son: la escala de Borg modificada (0-10) y la escala analógica visual (VAS)^{38, 39}. Ambas

medidas son adecuadas y pueden tomarse en reposo, durante y al final del ejercicio. Asimismo, son herramientas que pueden adaptarse para la evaluación de la fatiga muscular provocada por el ejercicio.

Evaluación del síntoma: La disnea funcional se mide con 2 herramientas:

- a. La Escala del *Medical Research Council* (MRC) con puntuación de 0 (sin disnea) a 4 (máxima disnea)⁴⁰.
- b. Los Indices Basal y Transicional de Disnea de Mahler (BDI y TDI) incluyen tres propiedades (impedimento funcional, magnitud de la tarea y magnitud del esfuerzo) y están graduados de -3 (máxima disnea) a +3 (menor disnea)⁴¹.

Recomendación mínima: incluye una medida puntual durante el ejercicio y la evaluación del síntoma con una escala. La más ampliamente usada es la de Borg. Como evaluación del síntoma la escala del MRC es recomendable por su simplicidad y la universalidad de su empleo ya que facilita la comparación de resultados.

Evaluación de la capacidad de ejercicio

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

Evaluación en laboratorio:

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

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

Evaluaciones de campo:

a. La prueba de caminata de 6 minutos realizada según las recomendaciones de la *American Thoracic Society*; se monitorea SaO₂ al inicio y al final del ejercicio, presión arterial y frecuencia cardíaca⁴⁴. Se registra la distancia recorrida (en metros). Esta prueba refleja de forma integral la capacidad emocional, física y psicológica del paciente y es además un buen predictor de sobrevida en pacientes con EPOC.

b. La prueba de caminata de carga progresiva (prueba de lanzadera o *shuttle test*) es una prueba máxima que consiste en recorrer tramos de 10 metros a una velocidad creciente cada minuto, guiado por una grabación que dirige la cadencia del paso, hasta alcanzar la máxima velocidad tolerada por el paciente, registrándose la distancia recorrida⁴⁵.

c. El *shuttle test* de resistencia mide el tiempo que el paciente puede caminar a una velocidad del 70 a 80% de la alcanzada en un *shuttle test* incremental utilizándose grabaciones con velocidad predeterminada⁴⁶.

Recomendación mínima: Se considera necesario tomar una medida de campo. Las pruebas de resistencia como las pruebas de carga submáxima y el *shuttle* de resistencia resultan más sensibles para detectar la respuesta a la rehabilitación y son los recomendados.

Evaluación de la calidad de vida

En el paciente individual se realiza mediante el interrogatorio, estableciendo su apreciación personal. Los cuestionarios validados para ese objetivo permiten evaluar la calidad de vida en un grupo de pacientes.

Los cuestionarios existentes son de dos tipos: los específicos para enfermedades respiratorias y los genéricos⁴⁷⁻⁴⁹. Se mencionan los de uso más frecuente:

Cuestionarios específicos para enfermedades respiratorias:

a) *St George Respiratory Questionnaire* (SGRQ). Es auto-administrado, consta de tres componentes evaluados con un puntaje de 0 a 100: síntomas, actividad e impacto (disfunción psico-social) y un puntaje total que combina todos ellos y es el resultado final⁴⁷.

b) *El Chronic Respiratory Questionnaire* (CRQ). Lo obtiene un entrevistador en 15 a 20 minutos. Está constituido por cuatro componentes: disnea, fatiga, función emocional y destreza para manejarse con la enfermedad. El componente disnea está individualizado para 5 actividades que son evaluadas en orden de importancia y severidad por el paciente⁴⁸.

Cuestionarios genéricos:

El SF-36: Es un listado de 36 preguntas que cubre 9 dimensiones del estado de salud: función psíquica, función social, rol de función, rol de función emocional, salud mental, dolor corporal, vitalidad, percepción general de salud y transición de salud⁴⁹. Es auto-administrado.

Recomendación mínima: La evaluación mínima del cambio en la calidad de vida consiste en interrogar al paciente sobre una mejoría significativa luego de la rehabilitación. La utilización de los cuestionarios específicos es propia de los estudios clínicos o de la evaluación de grupos.

Evaluación de los músculos esqueléticos

Los músculos esqueléticos de miembros superiores e inferiores pueden ser evaluados con pruebas que establezcan la fuerza y la resistencia máxima (ver más adelante).

Evaluación de la ansiedad y depresión

Los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, especialmente EPOC, tienen una incidencia de ansiedad o depresión que va del 30 al 45%^{2, 24, 50}. Aunque su

relación con la adherencia al programa y los efectos de la rehabilitación sobre estos trastornos son controvertidos y se encuentran en estudio, se recomienda su evaluación y tratamiento^{2, 5, 24, 51}. Para ello podemos recurrir a una entrevista médico-psiquiátrica o a cuestionarios específicos, como el *Hospital Anxiety and Depression Scale (HAD)* o *Beck depresión inventory*⁶². La ventaja de utilizar estas pruebas es que se pueden evaluar y cuantificar los efectos de la rehabilitación de manera objetiva.

Evaluaciones globales

Recientemente se ha empleado el índice BODE para medir la respuesta a la RR^{12, 13}. Este índice asigna un puntaje al VEF₁, la disnea, la distancia recorrida en 6 minutos y el índice de masa corporal, generándose una puntuación que va de 0 (menor gravedad) a 10 (mayor gravedad)^{12, 13}. Dado que se obtiene a partir de parámetros usualmente registrados en la evaluación, se aconseja su utilización.

Diferencias mínimas clínicamente significativas (DMCS)

La interpretación de los estudios clínicos requiere distinguir entre la significación estadística y la significación clínica, con el objetivo de esclarecer si una diferencia observada constituye un efecto trivial o realmente importante. Si bien el número de ensayos aleatorizados y controlados son pocos, así como la cantidad de pacientes enrolados, existen algunos estudios que han establecido pautas de significación clínica en los resultados^{33, 41, 46, 53}. Estas diferencias son aplicables para la evaluación de resultados de grupos o de estudios clínicos más que para la evaluación de un paciente individual (Tabla 7). En la prueba de ejercicio cardiopulmonar se postula la diferencia mínima de 10 *watts*, utilizando como parámetro la mitad de la desviación estándar de las pruebas de ejerci-

cios máximas realizadas en pacientes con enfisema grave en el estudio NETT (Evidencia Grado B)³³. Con respecto al consumo de oxígeno pico, se ha propuesto como una DMCS de + 2 ml/kg/min post-intervención (Evidencia Grado B)⁵⁴. En las pruebas de campo: para la prueba de caminata de 6 minutos se considera que la menor diferencia en la distancia recorrida que resulta significativa para el paciente y por lo tanto clínicamente relevante es de 54 metros con respecto al valor inicial (Evidencia Grado B)⁵⁵. Con el *shuttle test* no hay estudios al respecto, aunque se asume una diferencia de 4 recorridos, es decir 40 metros, como un cambio que el paciente puede percibir y por consiguiente tiene significado clínico (Evidencia Grado C)⁴⁵. En las pruebas submáximas, si la resistencia basal está entre 4 y 7 minutos, un aumento de 1.75 minutos puede resultar clínicamente relevante (Evidencia Grado B)⁵⁶. En la calidad de vida del paciente individual el criterio es su opinión personal de si ha tenido o no una mejoría importante. En la evaluación de grupos de pacientes mediante cuestionarios se ha establecido que para el CRQ el cambio mínimo clínicamente significativo es de 0.5 puntos en cada dominio y para el SGRQ es de -4 unidades (reducción en 4 unidades) (Evidencia Grado B)^{2, 7}. Para evaluar disnea en ejercicio con la escala analógica visual o Borg modificado no hay establecida una diferencia mínima con significado clínico^{38, 39}. Para evaluar la disnea funcional, para el MRC no hay informado un puntaje clínicamente significativo de mejoría o deterioro⁴⁰. En el BDI/TDI el cambio en una unidad tiene significado clínico (Evidencia Grado B)⁴¹.

Pautas de entrenamiento en pacientes con EPOC

El entrenamiento aeróbico es capaz de mejorar la capacidad oxidativa muscular de los pacientes con EPOC e incrementar su tolerancia al ejercicio (Evidencia Grado A)¹⁻⁷. También se produce un incremento de la fuerza muscular luego de un programa de entrenamiento de la

TABLA 7.– Diferencias mínimas clínicamente significativas (DMCS) para las diferentes herramientas de evaluación en RR

	CCV		Test de caminata		Pruebas de ejercicio		BDI/TDI
	CRQ	SGRQ	Shuttle	6 Minutos	Máximas	Sub máximas	
DMCS	> 0.5 por dominio o 10 total	-4 puntos	- 4 tramos	+54 m	+10 <i>watts</i> +2 ml/kg/min	VO ₂ +1.75 min	1
Grado de evidencia	B	B	C	B	B	B	B

SRQ/SGRQ: Cuestionarios (ver texto)

misma (Evidencia Grado B)^{2, 4-5, 7}. Se debe entrenar la musculatura de los miembros inferiores sobre la cual existe la mayor evidencia en sus beneficios^{1-7, 24}. También se sugiere entrenar la musculatura de los miembros superiores, músculos respiratorios activos en la EPOC, ya que su uso implica una marcada disnea y deterioro de la calidad de vida (Evidencia Grado B)⁵⁷. El impacto de su entrenamiento (especialmente el ejercicio no soportado) ha generado evidencia en la disminución de la disnea, mejoría de la tolerancia al ejercicio y de la calidad de vida⁵⁸.

Como regla general en entrenamiento, el volumen y la frecuencia del trabajo, así como su intensidad o la forma en que se realiza, inciden de manera diferente en el resultado obtenido. Una preparación general de base es imprescindible antes de iniciar cualquier entrenamiento formal y tiene dos funciones primordiales: por un lado un desarrollo armónico de las cualidades físicas (fuerza, resistencia, flexibilidad, velocidad), y por otro, una adecuada preparación para poder soportar ulteriores esfuerzos más elevados, de forma que a mayor volumen corresponderá una mayor capacidad específica⁵⁹.

Recomendación: Se debe incluir ejercicios aeróbicos de miembros superiores e inferiores en todo programa de RR, especialmente en pacientes con EPOC (1B y 1A respectivamente).

Luego de la evaluación recomendada, se sugiere elegir el método de entrenamiento^{5, 60}. Método continuo constante (MCC): Consiste en la aplicación de una carga sin interrupción, y efectiva a lo largo del tiempo. Se basa en la aplicación relativamente larga (20-30 minutos). La intensidad de la carga se realiza entre el 70-90% de la carga máxima de la evaluación⁶⁰. La progresión de la carga se hará de dos maneras: se alcanza primero el tiempo total de trabajo y luego se va progresando la carga; se alcanza primero la intensidad deseada y luego se prolonga progresivamente el tiempo de trabajo⁴.

Método continuo variable (MVCV): Se recomienda la aplicación de un cambio sistemático entre fases de carga (intensidad: 80% de la carga máxima tomada en la

evaluación) y recuperación o descanso (40% de la carga máxima tomada en la evaluación) en los inicios de la rehabilitación^{61, 62}. La progresión para incrementar la intensidad depende de los tiempos de carga y recuperación, pudiéndose aplicar el esquema de la Tabla 8. El cambio de fase se realiza cuando el paciente se estabiliza en las variables de control evaluadas (Ej.: saturación de O₂, frecuencia cardíaca, disnea).

Métodos con intervalos: Presentan como característica común el cambio sistemático entre fases de carga y de descanso activo más intensas. La duración de los descansos puede situarse entre medio minuto y varios minutos, en función de la intensidad y duración de la carga, y nivel de preparación física. Si se procede con el sistema de series existen entre las mismas (cada una de 4-6 repeticiones) pausas interseries de mayor duración para retrasar el cansancio. Se diferencia del método continuo variable por los porcentajes de intensidad que se utilizan, siendo con los intervalos mucho más elevados (Evidencia Grado B)^{5, 63, 64}.

- Intensidad de la carga: Depende del método que se utilizará. Se sugiere comenzar con intensidades entre 40% a 50% de la carga máxima inicial, y en el transcurso de la adaptación del paciente al ejercicio ajustar la carga según el método usado. Cargas entre el 50 y el 80% de la máxima alcanzada inicialmente generan mayores beneficios (tolerancia al ejercicio, reducción de la ventilación y del ácido láctico, mayor densidad de enzimas oxidativas), por lo que se recomienda trabajar a la máxima intensidad posible (Evidencia Grado A)^{2, 4-6}. Sin embargo, se han comunicado beneficios con cargas de trabajo más bajas. La relación existente entre la frecuencia cardíaca y la intensidad de trabajo, varía ampliamente en los sujetos, afectándose por drogas, enfermedades pre-existentes, etc⁵. No se recomienda fijar la intensidad de la carga según esta variable; no obstante, algunas guías la utilizan para fijar la intensidad de trabajo entre el 60 al 90% de la frecuencia cardíaca máxima^{4, 5}.

- Frecuencia de las sesiones: Se recomienda como mínimo 3 sesiones semanales, de no menos de 30 minu-

TABLA 8.– Ejemplo de cómo progresar la intensidad de la carga de trabajo y recuperación en entrenamiento

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Intensidad de la carga de trabajo.	3 minutos	5 minutos	10 minutos	15 minutos
Intensidad de la carga de recuperación	3 minutos	3 minutos	3 minutos	3 minutos
Volumen total (Tiempo total)	30 minutos	32 minutos	39 minutos	33 minutos

tos de ejercicio efectivo cada una⁵. Se recomienda que al menos dos de ellas sean supervisadas (Evidencia Grado B)^{2, 5}.

- **Duración del entrenamiento:** En general, cuando se habla de rehabilitación se piensa en programas de una duración limitada, dirigidos a conseguir la mayor recuperación funcional del paciente. Se sabe que los efectos fisiológicos conseguidos con el entrenamiento muscular, en cuanto al incremento de la capacidad oxidativa y el consumo de oxígeno de los músculos entrenados, son transitorios y que se pierden a lo largo del tiempo cuando cesa la actividad física, siendo al año, el grado de rendimiento funcional similar al que se tenía previo al entrenamiento^{2, 5}. La situación ideal sería poder mantener el entrenamiento "de por vida" intentando encontrar el equilibrio entre costo y beneficio e implementando estrategias para garantizar el mantenimiento de los efectos dependiendo de los recursos de cada centro sanitario. Se ha observado que los cambios adaptativos musculares siguen una curva exponencial a lo largo del entrenamiento, de manera que se producen incrementos en el consumo de oxígeno después de 3 a 4 semanas (tiempo mínimo recomendado para obtener mejoría en la capacidad funcional del sujeto). Como habitualmente la intensidad del entrenamiento no permanece estable durante el período del mismo, sino que se incrementa de manera progresiva, de acuerdo con el aumento del grado de tolerancia del ejercicio desarrollado por el paciente a lo largo del programa de rehabilitación, puede ser necesario un mayor tiempo de entrenamiento (de 8 a 12 semanas).

Recomendación: Se aconseja una duración mínima de 12 semanas (1B).

- **Mantenimiento:** La EPOC es una enfermedad crónica y progresiva en la que los cambios fisiopatológicos se desarrollan a lo largo del tiempo. Este hecho, sumado a la caducidad de los efectos obtenidos por un programa de rehabilitación puntual, nos alerta de la necesidad de establecer estrategias que permitan el mantenimiento de los efectos obtenidos en la capacidad física y social del enfermo¹⁻⁷. Para tal fin, se debe programar un régimen de actividad física en el cual se instruye al paciente para que desarrolle un tipo de ejercicio físico definido, en forma regular, diaria o al menos 3 días por semana, pero ya sin supervisión. Cuando se comparan los resultados obtenidos a largo plazo de este tipo de rehabilitación con los logrados mediante un programa de rehabilitación supervisado durante 4, 8 o 12 semanas, se observa que, mientras en el segundo caso los resultados a medio y largo plazo no son relevantes, cuando se introduce ejercicio de mantenimiento, se continúa observando un incremento en la tolerancia al ejercicio y una mejoría en los cuestionarios de calidad de vida a los 12 y 18 meses de finalizada la rehabilitación^{5, 65-67}.

Recomendación: Se aconseja que el paciente continúe con ejercicios de manera continuada y estable, cam-

biando su estilo de vida con una más activa vida social siendo recomendable que sea supervisado como mínimo una vez por semana (1B).

- **Medios de entrenamiento:** Se utilizan cintas deslizantes y bicicletas ergométricas⁵. En caso de no contar con ellas, se sugiere que se establezcan alternativas como las caminatas en pasillos, rampas o escaleras o con andadores^{2, 4, 5, 7}. Para los miembros superiores el ejercicio se puede realizar en ergómetro (ejercicio soportado)⁵.

Estrategias específicas para incrementar los beneficios del entrenamiento

1. **Oxígeno suplementario:** Los pacientes que reciben oxigenoterapia suplementaria de larga duración deben continuar utilizando oxígeno durante el entrenamiento, debiendo incrementar el flujo durante el mismo. En un estudio aleatorizado y controlado se observó que el uso de oxígeno promueve una mejoría de la disnea y tolerancia al ejercicio, mientras que en otros no se hallaron beneficios⁶⁸. En pacientes no hipoxémicos, el uso de oxígeno permite la utilización de una mayor intensidad de entrenamiento aumentando la capacidad de ejercicio en el laboratorio sin desaturación, posiblemente debido a la reducción de la respuesta ventilatoria. Sin embargo, no se ha demostrado que su uso durante el entrenamiento resulte en un beneficio superior, clínicamente significativo en calidad de vida y en las actividades de la vida diaria, ni que sirva para predecir respuestas clínicas⁶⁹⁻⁷². La mezcla de oxígeno (21%) y helio (79%) reduce la densidad del gas reduciendo la resistencia a la circulación del aire en zonas turbulentas. Ello puede disminuir el atrapamiento aéreo y mejorar la tolerancia al ejercicio en los pacientes con EPOC, pudiendo ayudar a aumentar los efectos del ejercicio; sin embargo, ningún estudio ha demostrado que durante la RR se obtienen mejores beneficios. (Evidencia Grado C)²⁴.

Recomendación: Se debe recomendar oxígeno durante la RR a todo paciente que reciba oxigenoterapia crónica, aunque a mayor flujo según prescripción del rehabilitador o médico tratante. En el resto de los pacientes, queda a decisión del equipo de rehabilitación si conviene o no proveer oxígeno, dada la situación clínica, especialmente en los que presentan desaturación durante el ejercicio (1C)^{2, 24, 71, 72}.

2. **Ventilación no invasiva (VNI):** El uso de la VNI en determinados pacientes con EPOC e insuficiencia respiratoria crónica, ha demostrado beneficios en la disminución de la disnea y el aumento de la tolerancia al ejercicio, como consecuencia de la disminución de la carga de los músculos respiratorios, disminuyendo el trabajo respiratorio y mejorando el intercambio de gases^{73, 74}. En este sentido, la aplicación de VNI en sus modalidades de presión de soporte inspiratorio y ventilación asistida propor-

cional, ha sido evaluada para su utilización como elemento adicional durante la realización de RR, o como complemento de la RR de forma nocturna^{2, 24, 73, 74}.

Recomendación: En pacientes seleccionados con EPOC grave y muy grave, y en aquéllos con respuestas sub-óptimas al ejercicio, la utilización de la VNI permitiría alcanzar mayores intensidades de entrenamiento y disminuiría la sobrecarga de los músculos respiratorios (2B). Se recomienda su uso sólo en aquellos que presenten beneficios comprobados con su implementación^{2, 24}.

3. Electroestimulación neuromuscular (NMES): La NMES es la estimulación eléctrica de los músculos periféricos que produce una contracción pasiva. Ha sido usado en pacientes con debilidad grave de músculos esqueléticos, tanto en aquellos con requerimientos de ventilación mecánica como en los que presentan debilidad muscular marcada. La aplicación de NMES más movilización activa de extremidades superiores o inferiores mejora significativamente la fuerza muscular y la capacidad de ejercicio y reduce los días de traspaso de la cama a la silla^{75, 76}.

Recomendación: La NMES podría ser una terapia adjunta para los pacientes EPOC grave que estén en cama o con extrema debilidad de músculos periféricos (2C)².

4. Entrenamiento de músculos respiratorios: La función de los músculos inspiratorios, comprometidos en la EPOC, contribuye a la disnea, a la limitación del ejercicio y a la hipercapnia^{77, 78}. El entrenamiento de los músculos respiratorios ha demostrado que disminuye la disnea por cierto tiempo, incrementa la fuerza y resistencia (Evidencia Grado A), aumenta la capacidad de caminata y mejora la calidad de vida relacionada con la salud (Evidencia B)^{5, 79, 80}. El entrenamiento de los músculos inspiratorios se inicia generalmente con baja intensidad, incrementándose gradualmente hasta llegar a un 60 a 70% de la Presión inspiratoria máxima (Pimax) la cual es medida con un manovacuómetro, siendo que la mínima carga requerida para conseguir efecto de entrenamiento es del 30% de la Pimax. La utilización del entrenamiento con resistencias, con regímenes de altas cargas y pocas repeticiones, aumenta fundamentalmente la fuerza. Por el contrario, con bajas cargas y muchas repeticiones se conseguiría resistencia. Los métodos de entrenamiento de los músculos respiratorios son carga inspiratoria umbral, carga resistiva inspiratoria e hiperpnea isocápnica. El primero de ellos constituye el método asociado a mayores beneficios. En él se usa un dispositivo pequeño y manual constituido por un cilindro de plástico transparente con un resorte en su interior, que permite la apertura de una válvula de acuerdo a una escala graduada de -7 a -40 cm H₂O; en un extremo se coloca la boca el paciente para generar presiones negativas, ingresando el aire por el otro extremo. Con una pinza nasal se obstruye la nariz para evitar fugas o error de técnica, con la

cual se entrena con cargas que son independientes del flujo, requiriendo generar cierta presión negativa antes del pasaje del flujo^{5, 80}.

Recomendación: Se sugiere, bajo la modalidad de carga resistiva umbral inspiratoria, indicar sólo a pacientes que no tienen posibilidad de entrenar otros grupos musculares, o aquéllos con Pimax menor a -60 cm H₂O y Pemax normal (sospecha o probada debilidad de músculos respiratorios) y asociado a entrenamiento de otros grupos musculares (1C). No se sugiere su uso rutinario para pacientes no seleccionados (1B).

5. Entrenamiento de fuerza: Dado que la presencia de debilidad muscular periférica contribuye a la limitación al ejercicio en los pacientes con EPOC, se ha propuesto la inclusión de ejercicios de fuerza (isotónicos) en grupos musculares de miembros superiores e inferiores (Evidencia Grado B)^{2, 5, 7, 24, 81, 82}. Se sugiere entrada en calor apropiada para trabajos de fuerza y realizar una fase de adaptación al trabajo de fuerza no menor a 4 semanas, para evitar lesiones; involucrar grandes masas musculares actuando en conjunto para aumentar la coordinación intramuscular; trabajar miembros superiores, inferiores y tronco^{2, 5, 24}; aprovechar aquellos movimientos que coincidan con la mecánica respiratoria para optimizar el ejercicio. Posterior a la fase de adaptación, se sugiere realizar una prueba para poder estimar el porcentaje del trabajo a planificar. Dada la posibilidad de sufrir lesiones osteomusculares por el estrés que representa la prueba de repetición múltiple (1RM), se sugiere estimar la fuerza máxima a través de la utilización de evaluaciones de repeticiones múltiples aplicando cualquiera de las siguientes fórmulas predictivas, las cuales a partir de un número de repeticiones máximas (intentando no sobrepasar de seis) con cargas submáximas permiten inferir cuál sería la carga máxima para realizar una repetición:

Brzycki: $1RM = \text{carga movilizada en kilos} \times (1.0278 - 0.0278 \times N^\circ \text{ repeticiones})^{83}$

Epley: $1RM = (1 + 0.033 \times N^\circ \text{ repeticiones}) \text{ kg}^{84}$

Landers: $1RM = \text{carga movilizada en kg} \times (1.013 - 0.0267123 \times N^\circ \text{ repeticiones})^{85}$

O'Conner: $1RM = \text{rep} \times (1 + 0.025 \times n^\circ \text{ repeticiones})^{86}$

Intensidad: planificar buscando como objetivo trabajar al 60-80% de 1RM; volumen de trabajo: 3-5 series de 5-8 repeticiones por ejercicio, o de una prueba de repeticiones múltiple en 3 a 5 series de 8 a 10 repeticiones por ejercicio, con cargas progresivas (Evidencia Grado B); frecuencia: 3 veces por semana; progresión: se realiza según la correcta ejecución del gesto motor con variaciones de la intensidad y el volumen. La nueva evaluación se realizará al completar la carga máxima evaluada al inicio.

Medios de entrenamiento: mancuernas, barras, pesas, discos con diferentes pesos, aparatos de musculación, pelotas para uso medicinal, chalecos lastrados, resistencias y sogas elásticas. Para los miembros superior-

res se puede usar además bandas elásticas, palos, bolsas de arena, pelotas (ejercicio no soportado).

Duración: Se sugiere que el plan de trabajo tenga una duración no menor a 20 semanas (Evidencia Grado A).

Recomendación: Se sugiere como complemento del entrenamiento aeróbico adicionar el entrenamiento de fuerza en los miembros superiores e inferiores (1B).

Educación

La educación es un componente fundamental dentro de un programa de rehabilitación respiratoria¹⁻⁷. La educación de los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas es de suma importancia para que éstos y su familia adquieran conocimientos y habilidades relacionadas con la enfermedad. Los objetivos serán⁸⁷:

a. Permitirles una mayor participación en su tratamiento.

b. Generar una actitud positiva y un vínculo activo con el equipo de salud que lo asiste.

c. Generar un mejor manejo de la enfermedad por parte de los pacientes.

d. Aumentar la adherencia a los regímenes de tratamiento.

En cuanto a las afecciones respiratorias de mayor prevalencia, la efectividad de la educación tiene mejor grado de evidencia en asma, destacándose la implementación de planes escritos de auto-manejo, la detección temprana de signos de alarma y el auto-control de la función pulmonar a través de mediciones de pico flujo espiratorio^{88, 89}. La educación de estos pacientes mejora la calidad de vida, aumenta la adherencia al tratamiento preventivo, reduce el uso de medicación de rescate, por lo tanto reduce en forma significativa la morbilidad y el uso de servicios médicos (Evidencia Grado A)^{88, 89}. En la EPOC, las guías de diagnóstico y tratamiento también coinciden en recomendar la educación de los pacientes, aunque con menor grado de evidencia (Evidencia Grado B)^{1, 5, 90}. Sin embargo, recientemente se han publicado nuevos trabajos aleatorizados y controlados, con seguimiento de uno y dos años, que mejorarían el grado de evidencia y demostrarían que la educación reduce el número de visitas médicas, reduce la utilización de medicación de rescate, reduce el número de hospitalizaciones disminuyendo los costos en salud (Evidencia Grado B)⁹¹. Dentro de los temas a tratar en un programa educativo (Tabla 9), se destacan:

Cesación del tabaco: Es la medida por excelencia con mayor impacto en la desaceleración de la pérdida de función pulmonar (Evidencia Grado A)^{1, 2, 5, 90}. Es imperioso que a los pacientes fumadores que hayan sido incluidos en un programa de RR, se les brinde el máximo de soporte (motivacional y farmacológico de ser necesario), para lograr la cesación tabáquica¹.

Técnicas inhalatorias: La gran mayoría de los pacientes comete errores en estos procedimientos, disminuyendo el depósito pulmonar de medicación. Esto tiene relevancia ya que el uso de broncodilatadores mejora el rendimiento físico, además de reducir los síntomas de la enfermedad (Evidencia Grado A)⁹².

Promoción de la actividad física como parte de un estilo de vida saludable: El Colegio Americano de Medicina del Deporte estableció en 1998 las recomendaciones mínimas para desarrollar y mantener una buena salud en adultos jóvenes y mayores, no sólo estimulando la actividad física, sino prescribiéndola individualmente (plan escrito)⁹³. Aunque estas guías fueron hechas principalmente para personas sanas, es recomendable que los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas se mantengan activos y comprendan estas consignas, en especial luego de la etapa de rehabilitación supervisada (Evidencia Grado C).

Reconocimiento de síntomas y manejo de exacerbaciones: El objetivo será que los pacientes optimicen el control de la enfermedad. Esto se logra a través de planes de automanejo. Los pacientes deben ser capaces de detectar precozmente una exacerbación y actuar según planes establecidos por el médico tratante (Evidencia Grado B)²⁴.

Oxigenoterapia: Los pacientes deben ser instruidos en el uso de los distintos tipos de equipos, no sólo para aquellos que utilicen esta terapia en forma crónica domiciliar, sino aquellos que lo tengan indicado sólo durante la sesión de entrenamiento, dado que no sólo aporta seguridad al mantener la saturación arterial por encima de 90%, sino que mejoran el rendimiento físico y disminuyen la disnea (Evidencia Grado A)⁵.

La educación de los pacientes y su familia es un proceso continuo, que puede realizarse en forma programada o espontánea, individual o grupal, oral (lenguaje simple) y demostrativa, y puede ser reforzada con material escrito y/o audiovisual⁸⁷. La educación es una intervención que consume tiempo, y durante el proceso de rehabilitación se dan las condiciones favorables para esta tarea, ya que los pacientes se encuentran en contacto fluido con el equipo rehabilitador. Es conveniente que todo el equipo rehabilitador esté capacitado para realizar esta tarea y que se evalúen las necesidades individuales de los pacientes y los resultados obtenidos, para asegurar que se han comprendido las consignas dadas⁸⁷. No se han establecido aún las características óptimas de un programa educativo en cuanto a duración y frecuencia, y esto dependerá de las necesidades de cada paciente, del nivel cultural y de la disponibilidad de cada centro. Existe consenso en que la intervención educativa debe ser personalizada según las necesidades de cada paciente, lo que se desprende de una evaluación detallada inicial.

Recomendación mínima: Se sugiere, de ser necesario, utilizar cada visita para la educación espontánea e

TABLA 9.– *Contenido educativo en un programa de RR (modificado⁵)*

Temas a desarrollar en un programa de educación.
Si fuera necesario en cualquier etapa de la enfermedad o en riesgo
<ul style="list-style-type: none"> • Cesación del tabaquismo
En cualquier etapa de la enfermedad
<ul style="list-style-type: none"> • Estructuras y función del sistema respiratorio • Cambios del sistema respiratorio en presencia de la enfermedad • Reconocimiento de síntomas y manejo de las exacerbaciones (Plan escrito). • Formas de evitar irritantes ambientales • Reconocimiento de la medicación y el correcto uso de los distintos dispositivos de inhalatorios. • Higiene de estos dispositivos • Técnica respiratoria de alivio de la disnea (espiración con labios entrecerrados) • Higiene bronquial • Beneficios de la actividad física y manera correcta de realizarla. Duración, frecuencia, intensidad, con o sin oxígeno, etc. (Plan escrito) • Nutrición • Relajación • Vacunación correspondiente
En etapas avanzadas de la enfermedad
<ul style="list-style-type: none"> • Oxigenoterapia • Conservación de la energía y actividades de la vida diaria.
Información complementaria
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la ansiedad y depresión • Sexualidad, viajes, trabajo

individual en los temas relacionados con la enfermedad y la rehabilitación en los que el paciente muestra déficits en su evaluación inicial (1C).

Recomendación máxima: Se sugiere que todo programa de RR posea además un programa educativo, que incluya un plan escrito de auto-manejo, cuyo objetivo sea entrenar a pacientes y familiares en los temas destacados de la enfermedad y la rehabilitación, para mejorar el cumplimiento del tratamiento, detectar precozmente signos de exacerbación y estimular un cambio de comportamiento hacia un estilo de vida más saludable y con una activa vida social (Tabla 9) (1B).

Aspectos psicológicos

Los efectos de la rehabilitación sobre el bienestar psicológico, como ansiedad y depresión, han sido poco estu-

diados^{5, 24}. Estos efectos no pueden ser simple deducción de los cuestionarios de calidad de vida. Si bien hay estudios que demuestran lo contrario, otros sostienen la efectividad de estos programas en el mejoramiento de la ansiedad y depresión en una apreciable fracción de pacientes⁹⁴. Esta discrepancia puede explicarse por el hecho de que los efectos de la RR sobre la ansiedad y la depresión deben esperarse sólo en el sub-grupo de pacientes que son ansiosos y depresivos antes de comenzarla. Este sub-grupo de pacientes fue estimado en 20 a 40% del total de pacientes referidos a RR⁹⁵. El entrenamiento físico en personas depresivas de edad madura, mostró mejoría en el estado de ánimo comparado con la farmacoterapia antidepressiva⁹⁶.

Recomendación: Deberían implementarse pruebas psicológicas para detectar ansiedad y depresión en la evaluación inicial. Los pacientes con problemas psiquiátricos graves deberían ser derivados a profesionales capacitados para su tratamiento². Los programas de RR deberían incluir intervenciones psicológicas para beneficio de los pacientes con síntomas de ansiedad y depresión, pero no como única modalidad terapéutica (2C).

Otras estrategias respiratorias

Respiración diafragmática: es la sincronización de la inspiración nasal lenta y profunda con la expansión abdominal, para luego espirar a través de la boca con los labios fruncidos (*pursed-lip*). Algunos estudios han demostrado que mejora el intercambio de gases y alivia la disnea, mientras otros mostraron conclusiones opuestas⁵.

Recomendación: No se la aconseja en razón de la evidencia existente (1A).

Respiración de labios entrecerrados, fruncidos o de chistidos (*pursed-lip*): es la espiración con labios fruncidos, a modo de chistido, que realizan naturalmente algunos pacientes con EPOC cuando tienen disnea o aumento de la demanda ventilatoria. Esta estrategia respiratoria reduce la frecuencia respiratoria, la ventilación por minuto, la relación Ti/tot, el atrapamiento aéreo, la disnea y la presión parcial arterial de dióxido de carbono (PaCO₂), como también aumenta el volumen corriente, la presión parcial arterial de oxígeno (PaO₂) y la saturación de oxígeno⁵. Algunos autores consideran que se debe incluir esta técnica de los labios fruncidos en los programas de fisioterapia respiratoria como una estrategia más, para mejorar la eficiencia de la respiración en los pacientes con EPOC, asma y enfermedades neuromusculares con participación respiratoria⁹⁷. La efectividad de los labios entrecerrados para disminuir la disnea en las EPOC es controvertida, ya que trabajos actuales demuestran aumento de la ventilación en reposo y durante el ejercicio⁵.

Recomendación: Se sugiere evaluar su aplicación en cada caso particular (1C).

Técnicas kinésicas de higiene bronquial: La maniobra de espiración forzada con glotis abierta consiste en que el paciente tome aire nasalmente y luego lo espire en forma lenta por la boca a modo de empañar un vidrio delante de ella. Esta maniobra produce la vehiculización de las secreciones bronquiales. La misma minimiza el colapso de la vía aérea pequeña, el broncoespasmo, la fatiga, facilita la tos y mejora el intercambio gaseoso⁹⁸. Esta maniobra es efectiva en bronquiectasias y fibrosis quística, pero su efectividad es poco clara en la EPOC. El drenaje postural y la percusión torácica son efectivos en las enfermedades nombradas que presenten copiosas secreciones. Hay escasas evidencias de que se deba implementar en los pacientes con bronquitis, incluso en las exacerbaciones⁹⁸. Las oscilaciones de alta frecuencia de la pared torácica, las técnicas respiratorias en ciclos activos, el drenaje autogénico, el uso del *Flutter VRP1*[®], de la presión positiva en la espiración y el *RC-Comet*[®], son técnicas efectivas y confortables para algunos pacientes con presencia de secreciones bronquiales excesivas, tal como lo demuestran trabajos publicados en los que ambas técnicas fueron utilizadas independientemente o combinadas entre sí, pero las evidencias hacen difícil prescribirlas y cómo se deberían realizar las mismas⁹⁹.

Recomendación: Se sugiere evaluar su aplicación en cada caso en particular (1C).

Evaluación e intervención nutricional

La desnutrición y la disfunción muscular son dos factores determinantes de la gravedad clínica y el pronóstico de la enfermedad respiratoria, siendo la primera muy prevalente^{2, 24}. Desde hace años se conoce la relación estrecha entre pérdida de peso y mortalidad. Se ha determinado que aquellos pacientes que aumentan más de 2 kg de peso tras la administración de una terapia nutricional mejoran la sobrevida¹⁰⁰. En realidad, se ha determinado que la masa muscular es mejor predictor de supervivencia en pacientes con EPOC moderada o gravedad^{1, 2, 4, 24, 101}. Entre los factores que intervendrían en el descenso de peso y en especial del porcentaje de masa magra, se pueden mencionar la ingesta insuficiente, la termogénesis inducida por la alimentación, el gasto energético en reposo aumentado, la ausencia de respuesta adaptativa a la desnutrición, la respuesta inflamatoria sistémica, el efecto térmico de algunos fármacos, el descenso de la actividad física, la edad y las exacerbaciones agudas de la enfermedad^{2, 24, 101, 102}.

Evaluación nutricional

Otra de las discrepancias a tener en cuenta en la evaluación nutricional de individuos con EPOC es la definición de desnutrición por medio del índice de masa corporal

(IMC). En esta afección se considera como rango de peso normal un IMC de 21 a 25 kg/m².^{24, 101}. Se debe intervenir para el logro de un peso normal constituido por una adecuada relación de ambos compartimientos, masa grasa y magra. Estas pueden ser evaluadas a través de diferentes técnicas (bio-impedanciometría y análisis del fraccionamiento antropométrico, entre otras)⁵. Si bien se debe evitar la acumulación excesiva de grasa, ésta, en cantidades normales cumple un importante rol en la reserva energética y en el mantenimiento de la homeostasis del peso corporal a través de la producción de leptina. Esta hormona no sólo es importante en la regulación del peso corporal sino que también ejerce acción relevante en las situaciones de estrés grave y está involucrada en la regulación respiratoria. La concentración de leptina circulante es proporcional a la cantidad de masa grasa^{4, 102, 103}. El entrenamiento en pacientes con EPOC y peso normal, puede disminuir el compartimento graso e incrementar la masa magra¹⁰⁴. En pacientes con EPOC y bajo peso, el entrenamiento combinado con la suplementación nutricional, demostró ganancia de peso y de la masa magra¹⁰⁴.

Recomendación: Se sugiere evaluar nutricionalmente a todos los pacientes a ingresar en un programa de RR, y de ser posible con el control de cada uno de los compartimientos (1C).

Intervención nutricional

La suplementación calórica tiene como objetivo alcanzar los requerimientos energéticos y mantener o restaurar el peso corporal. El aporte adecuado de proteínas es fundamental para estimular la síntesis proteica y para mantener o restaurar la masa magra en pacientes con bajo peso, e incluso con peso normal². Sin embargo, todavía falta una evidencia fuerte científica de que la suplementación nutricional mejore la calidad de vida y aumente la tolerancia al ejercicio, si bien hay los primeros indicios.

Recomendación: Existe insuficiente evidencia para sostener el uso rutinario de suplementación nutricional (1C). La educación sobre adecuada nutrición es recomendable en todo programa de RR (1C). La implementación de una terapéutica nutricional debe ser evaluada caso por caso, siendo el objetivo la conservación de la masa magra y la pérdida de grasa en casos de incremento de la misma. Se sugiere realizar una intervención nutricional en aquellos sujetos que presenten (Evidencia Grado C)^{2, 4, 24, 100}:

- IMC < 21 kg/m² o > 25 kg/m²

- Pérdida involuntaria de peso > 10% durante los últimos 6 meses o >5% en el último mes²

Se proponen planes de alimentación con mayor porcentaje de proteínas, con alta proporción de aminoácidos de cadena ramificada y una relación calorías/nitrógeno > 90²⁴.

Intervención farmacológica

Se ha propuesto la utilización de hormonas o esteroides para promover la ganancia de peso y masa magra². La administración de hormona de crecimiento promovió un balance nitrogenado positivo con ganancia de peso y elevación del porcentaje de masa magra, sin impactos beneficiosos en otras áreas². Los esteroides anabólicos han sido estudiados solos o en combinación con el entrenamiento durante dos a seis meses². Se ha observado aumento de la masa magra que no se sostiene luego de la suspensión del tratamiento, sin mejoría en la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida².

Recomendación: No se recomienda el uso de esteroides anabólicos u hormona del crecimiento (1C).

Obesidad

La obesidad genera problemas respiratorios con aumento del trabajo respiratorio, disminución de la tolerancia al ejercicio y deterioro de la calidad de vida². La asociación entre obesidad y el síndrome de apnea del sueño es bien conocida. En pacientes con obesidad y exposición al tabaquismo, la disminución del sobrepeso está asociada a disminución del riesgo cardio-cerebrovascular y de mortalidad¹⁻². La RR es el marco ideal para re-educar al paciente sobre la conducta nutricional, además de restringir el aporte calórico y aumentar el gasto energético, sin perder masa magra^{2, 24}.

Recomendación: Se sugiere intervenir en aquellos pacientes con IMC > 30 kg/m² (1A)².

Otros beneficios de la RR

Mejoría de la sobrevida

En la década del 80, estudios no controlados observacionales habían referido la sobrevida de pacientes en programas de RR a los 3 años (64 a 100% de sobrevida), a 5 años (41 a 86% de sobrevida), y a 10 años (17 a 64% de sobrevida)⁵. Sneider y col., en un estudio controlado y no aleatorizado, informaron la sobrevida a 10 años en 1133 pacientes que fue de 66% en el grupo que completó la RR vs. 53% en los que no se rehabilitaron¹⁰⁵. Ries y col., en el único estudio controlado y aleatorizado, siguieron a 119 pacientes durante 6 años, divididos en dos grupos: educación y RR. No se encontró diferencia significativa entre ambos grupos (56 vs. 67%, p=0.06)⁶⁶. Recientemente, el NETT comunicó en 1218 pacientes el efecto sobre la sobrevida en los pacientes que se operaban y que debían cumplir con un programa de RR previo. La mortalidad a los 90 días fue significativamente menor en el grupo que cumplió RR y tratamiento médico vs. cirugía (1.3% vs. 7.9%, p<0.001), pero la mortalidad

a 29 meses fue similar. Excepto en el subgrupo de pacientes con baja capacidad de ejercicio y enfisema a predominio de lóbulos superiores, donde se observa un claro beneficio de la cirugía, en el resto de los subgrupos la opción por el tratamiento médico y RR es superior³³. Cote y Celli comunicaron la mortalidad por causa respiratoria en un grupo de pacientes que cumplieron RR a los 2 años (7%) vs. 39% en los pacientes que no¹². Troosters y col. recientemente han publicado un análisis agrupado de la sobrevida de todos los estudios a 12 y 18 meses de seguimiento²⁴. La mortalidad fue de 7.8% en el grupo RR vs. 9.9% en el grupo control, estimándose que la RR reduce 31% el riesgo de mortalidad, si bien estos estudios no fueron diseñados para tal fin²⁴. También la RR realizada luego de una exacerbación por EPOC ha demostrado mejorar la sobrevida¹⁰⁶. Por lo tanto, existe evidencia indirecta y con sustento racional, que permite concluir que cuanto más activo se mantenga el paciente en un programa de RR, más está asociado a mejoría en la sobrevida (Evidencia Grado B)²⁴.

Disminución del costo en salud

Según las principales guías de expertos del mundo, los pacientes que cumplen un programa de RR, representan menores costos para el sistema de salud¹⁻⁷. Los pacientes que realizan actividad física supervisada tienen una incidencia significativamente menor de hospitalizaciones y cantidad de días hospitalizados (Evidencia Grado A)¹. Las enfermedades respiratorias en general son la tercera causa de enfermedades crónicas, con creciente repercusión económica para los sistemas de salud¹. Es difícil la comparación entre diferentes estudios del cálculo de costos, debido a la estructura sanitaria de cada país, diseño de cada tipo de programa de RR y evaluaciones usadas. Sin embargo, se puede afirmar que los costos totales de los programas de RR con internación hospitalaria son superiores a los ambulatorios con base en el hospital, y éstos a los domiciliarios puros^{5, 107-110}.

Análisis de costo-efectividad

En otras enfermedades, existen sobradas evidencias de que la relación entre capacidad de ejercicio y consumo de costos del recurso de salud es inversa¹¹⁰. En el estudio NETT a 3 años la relación costo-efectividad fue superior en el grupo RR (62 560 vs. 98 952 dólares por paciente) (p<0.001)¹¹¹. En la RR ambulatoria, el costo es modesto y la relación costo-efectividad y costo-utilidad es favorable^{5, 7, 108, 112}.

Costos de RR en la Argentina

En la Argentina, existen dos sistemas de salud bien definidos (público y privado), en los que el impacto y el costo

de la EPOC están pobremente definidos. El proceso y análisis de costos en RR, por este tipo de sistema sanitario dual, requeriría determinar las características de los centros de RR como de alta y baja complejidad. A la fecha de reunión de este Consenso, la RR como prestación no consta en el nomenclador nacional, ni forma parte del plan médico obligatorio (PMO), aun con el impacto beneficioso para el paciente y el sistema de salud que ya tiene documentado. Los programas de RR en centros hospitalarios o en centros ambulatorios de salud disminuyen costos. Los programas de RR domiciliarios son de todavía menor costo, pero en el caso de la Argentina, habría que evaluar la metodología a utilizar dada las dificultades operativas que surgen de su implementación.

En conclusión, la RR es un componente fundamental en el tratamiento actualizado del paciente con enfermedad pulmonar crónica, especialmente EPOC. La RR tiene un notable impacto positivo en la calidad de vida del paciente, reducción de los síntomas y mejoría en la tolerancia al ejercicio. Este grupo de especialistas ha actualizado las guías publicadas en el año 2004, en base a las investigaciones clínicas recientemente publicadas y ha elaborado recomendaciones adaptadas para el uso local para lograr el uso más difundido en todo el país⁵.

Conflictos de Intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses a la redacción de este manuscrito. Los costos de impresión de este trabajo han sido pagados por el Laboratorio Boehringer Ingelheim S.A.

Bibliografía

1. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO. Workshop Report. Updated on March 10th 2007 www.goldcopd.com.
2. ATS/ERS. Statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Crit Care Med* 2006; 173: 1390-413.
3. Lucas Ramos MP, Güell Rous R, Sobradillo Pena V, et al. Normativa sobre la rehabilitación respiratoria. *Arch Bronconeumol* 2000; 36: 257-74.
4. British Thoracic Society. Statement pulmonary rehabilitation. *Thorax* 2001; 56: 827-34.
5. Sívori M, Benzo R, Rhodius E, et al. Consenso argentino de rehabilitación respiratoria. *Medicina (Buenos Aires)* 2004; 64: 357-67.
6. American Thoracic Society. Pulmonary rehabilitation 1999. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1666-82.
7. Ries A, Bauldoff G, Carlin B, et al. Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2007; 131: 4S-42S.
8. Benzo R, Ricci L. Situación de la rehabilitación pulmonar en Argentina. *Rev Arg Med Respir* 2002; 2: 1.
9. Sívori M, Raimondi GA. Encuesta sobre diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Medicina (Buenos Aires)* 2004; 64: 357-67.
10. Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH, et al. Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians task force. *Chest* 2006; 129: 174-81.
11. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23: 932-46.
12. Celli BR, Cote C, Marin JM, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2004; 350: 1005-12.
13. Cote CG, Celli BR. Pulmonary rehabilitation and the BODE index in COPD. *Eur Respir J* 2005; 26: 630-6.
14. Saey D, Debigare R, Leblanc P, et al. Contractile leg fatigue after cycle exercise: a factor limiting exercise in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 425-30.
15. Killian KJ, Summers E, Jones NL, Campbell EJ. Dyspnea and leg efforts during incremental cycle ergometry. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 1339-45.
16. Satta A, Migliori GB, Spanevello A, et al. Fiber types in skeletal muscles of chronic obstructive pulmonary disease patients related to respiratory function and exercise tolerance. *Eur Respir J* 1997; 10: 2853-60.
17. Maltais F, Leblanc P, Whittom F, et al. Oxidative enzyme activities of the vastus lateralis muscle and the functional status in patients with COPD. *Thorax* 2000; 55: 848-53.
18. Rabinovich R, Bastos RF, Ardite E, et al. Mitochondrial dysfunction in COPD patients with low body mass index. *Eur Respir J* 2007; 29: 643-50.
19. Rabinovich RA, Figueras M, Ardite E, et al. Increased tumour necrosis factor-alpha plasma levels during moderate-intensity exercise in COPD patients. *Eur Respir J* 2003; 21: 789-94.
20. Rabinovich RA, Ardite E, Troosters T, et al. Reduced muscle redox capacity after endurance training in COPD patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164: 1114-8.
21. Merken EM, Hageman GJ, Schols AM, Akkermans MA, Bast A, Wouters EFM. Rehabilitation decreases exercise-induced oxidative stress in COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172: 994-1001.
22. Porszasz J, Emtner M, Goto S, Somfay A, Whipp BJ, Casaburi R. Exercise training decreases ventilatory requirements and exercise-induced hyperinflation at submaximal intensities in patients with COPD. *Chest* 2005; 128: 2025-34.
23. Ries AL, Make BJ, Lee SM, et al. The effects of pulmonary rehabilitation in the National Emphysema Treatment Trial. *Chest* 2005; 128: 3799-808.
24. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172: 19-38.
25. Casaburi R, Kukafka D, Cooper C, Witek T, Kesten S. Improvement in exercise tolerance with the combination of tiotropium and pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 2005; 127: 809-17.
26. Plankeel JF, McMullen B, MacIntyre NR. Exercise outcomes after pulmonary rehabilitation depend on the initial mechanism of exercise limitation among non-oxygen-dependent COPD patients. *Chest* 2005; 127: 110-6.
27. Lacasse Y, Brosseau L, Milne S, et al. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; (3): CD003793.
28. Man WDC, Polkey MI, Donaldson N, Gray BJ, Moxham J. Community pulmonary rehabilitation after hospitalization for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: randomized controlled study. *Br Med J* 2004; 329: 1209.
29. Ram FS, Robinson SM, Black PN, Picot J. Physical training for asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2005; 4: CD001116.

30. Bradley J, Moran F, Greenstone M. Physical training for bronchiectasis. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; 3: CD002166.
31. Yankaskas JR, Marshall BC, Sufian B, Simon R, Rodman D. Cystic fibrosis adult care: consensus conference report. *Chest* 2004; 125: 1-39.
32. Stiebellehner L, Quittan M, End A, et al. Aerobic endurance training program improves exercise performance in lung transplant recipients. *Chest* 1998; 113: 906-12.
33. Fishman A, Martinez F, Naunheim K, et al. A randomized trial comparing lung-volume-reduction surgery with medical therapy for severe emphysema. *N Engl J Med* 2003; 348: 2059-73.
34. Criner GJ, Cordova FC, Furukawa S, et al. Prospective randomized trial comparing bilateral lung volume reduction surgery to pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 2018-27.
35. Ando M, Mori A, Esaki H, et al. The effect of pulmonary rehabilitation in patients with post-tuberculosis lung disorder. *Chest* 2003; 123: 1988-95.
36. Koessler W, Wanke T, Winkler G, et al. 2 years' experience with inspiratory muscle training in patients with neuromuscular disorders. *Chest* 2001; 120: 765-9.
37. Benzo R. Pulmonary rehabilitation in lung cancer: a scientific opportunity. *J Cardiopulm Rehabil* 2007; 27: 61-64.
38. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14: 377-81.
39. Loiseau A, Dubreuil C, Pujat JC. A visual analog scale of exercise dyspnea. *Rev Mal Respir* 1990; 7: 39-44.
40. Fletcher CM. Standardized questionnaire on respiratory symptoms: a statement prepared and approved by the MRC committee on the aetiology of chronic bronchitis (MRC breathlessness score). *Br Med J* 1960; 2: 166.
41. Witek TJ Jr, Mahler DA. Meaningful effect size and patterns of response of the transition dyspnea index. *J Clin Epidemiol* 2003; 56: 248-55.
42. Pitta F, Troosters T, Probst V, Spruit M, Decramer M, Gosselink R. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J* 2006; 27: 1040-55.
43. American Thoracic Society, American College of Chest Physicians ATS/ACCP. Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167: 211-77.
44. ATS .ATS Statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-17.
45. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992; 47: 1019-24.
46. Revall S., Morgan M., Singh S., Williams J., Hardman A. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in COPD. *Thorax* 1999; 54: 213-22.
47. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM. The St George's respiratory questionnaire. *Respir Med* 1991; 85: 25-31.
48. Guyatt G, Berman L, Townsend M, Pugsley S, Chambers L. A measure of quality for clinical trials in chronic lung disease. *Thorax* 1987; 42: 773-8.
49. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30: 473-83.
50. Alexopoulos GS, Sirey JA, Raue PJ, Kanellopoulos D, Clark TE, Novitch RS. Outcomes of depressed patients undergoing inpatient pulmonary rehabilitation. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2006; 14: 466-75.
51. Paz-Diaz H, Montes de Oca M, Lopez JM, Celli BR. Pulmonary rehabilitation improves depression, anxiety, dyspnea and health status in patients with COPD. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86: 30-6.
52. Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 1961; 4: 561-71.
53. Torres de JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, et al. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest* 2002; 121: 1092-109.
54. Benzo R, Kelley GA, Recchi L, Hofman A, Sciruba F. Complications of lung resection and exercise capacity: a meta-analysis. *Respir Med* 2007; 101: 1790-97.
55. Redelmeier DA, Bayoumi AM, Goldstein RS, Guyatt GH. Interpreting small differences in functional status: the six minute walk test in chronic lung disease patients. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 1278-82.
56. Casaburi R. Factors determining constant work rate exercise tolerance in COPD and their role in dictating the minimal clinically important difference in response to interventions. *COPD J* 2005; 2: 1-5.
57. Celli B, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med* 1986; 314: 1485-90.
58. Martinez FJ, Vogel DP, Dupont DN, Stanopoulos I, Gray A, Beamis JF. Supported arm exercise versus supported arm exercise in the rehabilitation of patients with severe chronic airflow obstruction. *Chest* 1993; 103: 1397-402.
59. Zintl F. Entrenamiento de la Resistencia. En: Fundamentos, métodos y dirección del entrenamiento. 1º ed. Buenos Aires: Martínez Roca, 1991, p 1-50.
60. Cherniak NS, Altose ND, Hormina IK. Rehabilitation of the patient with respiratory disease. Philadelphia: Mc Graw Hill, 1999, p 417-30.
61. Saadia Otero MA, Montiel G, Rodríguez MC. Rehabilitación respiratoria en pacientes con enfisema pulmonar. *Rev Argent Med Dep* 2000; 22: 124-38.
62. Saadia Otero MA. ¿Cómo realizar un programa de rehabilitación pulmonar? En Prokinesio, Programa de Actualización a Distancia en Kinesiología. Ed. Médica Panamericana, 2003, p 13-49.
63. Vogiatzis I, Terzis G, Nanas S, et al. Skeletal muscle adaptations to interval training in patients with advanced COPD. *Chest* 2005; 128: 3838-45.
64. Puhan M, Busching G, Schunemann H, van Oort E, Zaugg C, Frey M. Interval versus continuous high intensity exercise in COPD. A randomized trial. *Ann Int Med* 2006; 146: 816-25.
65. Green RH, Singh Williams J, Morgan MD. A randomized controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56: 143-45.
66. Ries AL, Kaplan RM, Limberg TM, Prewitt LM. Effects of pulmonary rehabilitation on physiologic and psychosocial outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Intern Med* 1995; 122: 823-32.
67. Foglio K, Bianchi L, Bruletti G, Battista L, Pagani M, Ambrosino N. Long-term effectiveness of pulmonary rehabilitation in patients with chronic airway obstruction. *Eur Respir J* 1999; 13: 125-32.
68. Garrod R, Paul EA, Wedzicha JA. Supplemental oxygen during pulmonary rehabilitation in patients with COPD with exercise hypoxaemia. *Thorax* 2000; 55: 539-43.
69. Emtner M, Porszasz J, Burns M, Somfay A, Casaburi R. Benefits of supplemental oxygen in exercise training in

- nonhypoxemic COPD patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 1034-42.
70. Jolly EC, DiBosio V, Aguirre L, Luna C, Berenzstein S, Gene R. Effects of supplemental oxygen during activity in patients with advanced COPD without severe resting hypoxemia. *Chest* 2001; 120: 437-43.
 71. Bradley JM, Lasserson T, Elborn S, MacMahon J, O'Neill B. A systematic review of randomized controlled trials examining the short-term benefit of ambulatory oxygen in COPD. *Chest* 2007; 131: 278-85.
 72. Bradley JM, O'Neill B. Short-term ambulatory oxygen for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 005; 19: CD004356.
 73. Garrod R, Mikelsons C, Paul EA, Wedzicha JA. Randomized controlled trial of domiciliary noninvasive positive pressure ventilation and physical training in severe COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 1335-41.
 74. Costes F, Agresti A, Court-Fortune I, et al. Noninvasive ventilation during exercise training improves exercise tolerance in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2003; 23: 307-313.
 75. Neder JA, Sword D, Ward SA, Mackay E, Cochrane LM, Clark CJ. Home-based neuromuscular electrical stimulation as a new rehabilitative strategy for severely disabled patients with COPD. *Thorax* 2002; 57: 333-7.
 76. Bourjeily-Habr G, Rochester C, Palermo F, Snyder P, Mohsenin V. Randomised controlled trial of transcutaneous electrical muscle stimulation of the lower extremities in patients with COPD. *Thorax* 2002; 57: 1045-9.
 77. Killian KJ, Jones NL. Respiratory muscles and dyspnea. *Clin Chest Med* 1988; 9: 237-48.
 78. Begin P, Grassino A. Inspiratory muscle dysfunction and chronic hypercapnia in chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 905-12.
 79. Koppers R, Vos P, Boot C, Folgering H. Exercise performances improve in patients with COPD due to respiratory muscle endurance training. *Chest* 2006; 129: 886-92.
 80. Smith K, Cook D, Guyatt GH. Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 533-9.
 81. O'Shea S, Taylor N, Paratz J. Peripheral muscle strength training in COPD: a systematic review. *Chest* 2004; 126: 903-14.
 82. Puhan M, Schunemann HJ, Frey M, Scharplitz M, Bachman LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 2005; 60: 367-75.
 83. Brzycki M. Strength testing: predicting in 1RM from reps to fatigue. *JOH Perd* 1993; 64: 88-90.
 84. Mac Dougall JD, Wenger HA, Green HJ. En Evaluación Fisiológica del Deportista. 1ra. Ed. Barcelona: Paidotribo, 1995, p1-46.
 85. Landers J. Maximum based on reps. *National Strength Conditioning Association Journal*. 1985; 6: 60-61.
 86. O'Conner B, Simmons J, O'Shea P. Weight training today. Saint Paul: West Publisher, 1989, p 1-11.
 87. AARC Clinical practice guideline. Providing patient and caregiver training. *Respir Care* 1996; 41: 654-63.
 88. Gallefoss F, Bakke P. How does patient education and self-management among asthmatics and patients with chronic obstructive pulmonary disease affect medication? *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 160: 2000-5.
 89. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. NIH Publication No 02-3695 Issued January 1995. Updated on March 10th 2007 of www.ginasthma.org.
 90. Gene R, Giugno E, Abbate E, Figueroa Casas JC, Mazzei JA, Schiavi E. Nuevo consenso argentino de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Medicina (Buenos Aires)*. 2003; 63: 419-46.
 91. Gallefoss F, Bakke P. Cost-benefit and cost-effectiveness analysis of self-management in patient with COPD - a one year follow-up-randomized controlled trial. *Respir Med* 2002; 96: 424-31.
 92. Giner J, Macián V, Hernández C. Estudio multicéntrico y prospectivo de "educación y enseñanza" del procedimiento de inhalación en pacientes respiratorios (estudio EDEN). *Arch Bronconeumol* 2002; 38: 300-5.
 93. American College of Sport Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for the developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975-1008.
 94. Kozora E, Tran ZV, Make B. Neurobehavioral improvement after brief rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardiopulm Rehabil* 2002; 22: 426-30.
 95. Güell R, Resqueti V, Sangenis M, et al. Impact of pulmonary rehabilitation on psychosocial morbidity in patients with severe COPD. *Chest* 2006; 129: 899-904.
 96. Blumenthal JA, Babyak MA, Moore KA, et al. Effects of exercise training on older patients with major depression. *Arch Intern Med* 1999; 159: 2349-56.
 97. Fregonezi GA, Resqueti VR, Güell Rous R. La respiración con los labios fruncidos. *Arch Bronconeumol* 2004; 40: 279-82.
 98. Kirilloff LH, Owens GR, Rogers RM, et al. Does chest physical therapy work? *Chest* 1985; 88: 436-44.
 99. McCool D, Rosen MJ. Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2006; 129: 250S-259S.
 100. Schols AM, Slangen J, Volovics L, Wouters EF. Weight loss is a reversible factor in the prognosis of COPD. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 1791-7.
 101. Ferreira I, Brooks D, Lacasse Y, Goldstein R, White J. Nutritional supplementation for stable COPD. *Cochrane Data Base Syst Rev* 2005; 2: 1-36.
 102. Guida R, Rey S, García K, et al. Evaluación nutricional en bronquitis crónica, fibrosis pulmonar y enfisema pulmonar. *Actas XV Congreso de Tisiología y Neumología de la Provincia de Buenos Aires*. 2001
 103. Ferreira I, Brooks D, Lacasse Y, Goldstein R. Nutritional intervention in COPD: a systematic review. *Chest* 2001; 119: 353-63.
 104. Schols S. Nutritional and metabolic modulation in chronic obstructive pulmonary disease management. *Eur Respir J* 2003; 22: 81S-86S.
 105. Sneider R, O'Malley J, Hahn M. Trends in pulmonary rehabilitation at Eisenhower Medical Center: an 11-years' experience (1976-1987). *J Cardiopulm Rehabil* 1988; 8: 453-61.
 106. Puhan M, Scharplatz M, Troosters T, Steurer J. Pulmonary rehabilitation after acute exacerbations of COPD may reduce risk for readmission and mortality: a systematic review. *Respir Res* 2005; 6: 54.
 107. Goldstein R, Gort E, Guyatt G, et al. Economic analysis of respiratory rehabilitation. *Chest* 1997; 112: 370-79.
 108. Griffiths T, Phillips C, Davies S, Burr M, Campbell I. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. *Thorax* 2001; 56: 779-784.
 109. Sívori M, Rhodius E, Kaplan P, et al. Entrenamiento muscular en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica:

- estudio comparativo del entrenamiento aeróbico de miembros inferiores vs. combinación con miembros superiores. *Medicina (Buenos Aires)* 1998; 58: 717-27.
110. Weiss JP, Froelicher VCF, Myers JN, Heindenreich PA. Health-care costs and exercise capacity. *Chest* 2004; 126: 608-13.
111. National Emphysema Treatment Trial Research Group. NETT: Cost effectiveness of LV Reduction surgery for patients with severe emphysema. *N Engl J Med* 2003; 348: 2092-102.
112. National Institute for Clinical Excellence (NICE). National clinical guideline on management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care: managing stable COPD *Thorax* 2004; 59: i39-i130.

Así, cuando se nos presenta una doctrina nueva, tenemos grandes motivos para desconfiar de ella considerando que, antes de ser producida, otra contraria estaba en boga. Y, de igual modo que la primera fue derrumbada, podrá la segunda serlo por una tercera. Antes que los principios de Aristóteles gozasen de crédito, otros contentaban la razón humana tanto como éstos nos contentan ahora. Los escritos que gozan del privilegio particular de que el curso de nuestra invención repare mucho en ellos, no están más exentos de ser olvidados que lo estuvieron sus antecesores. Si me apremian con un nuevo argumento que no puedo controvertir, debo pensar que otro sí podrá, porque es gran simpleza creer en todas las apariencias que no sabemos rechazar. De lo contrario el vulgo, —y vulgo somos todos— tendría sus creencias versátiles como veletas, forzada a recibir sin cesar nuevas impresiones, la última de las cuales siempre borraría las huellas de la precedente. [...]

Michel de Montaigne (1533-1592)

Ensayos (Essais, 1580-1588-1595-póstumos-). De la presunción.
Libro II, XVII, p 215. Traducción de Juan G. de Luaces.
Buenos Aires: Hyspamérica, 1984