

## EFFECTO DE LA REHABILITACIÓN RESPIRATORIA ASOCIADA A SUPLEMENTACIÓN NUTRICIONAL SOBRE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN PACIENTES CON BRONQUIECTASIAS: ESTUDIO ALEATORIZADO

E. Doña<sup>1</sup>, C. Oliveira<sup>2</sup>, F.J. Palenque<sup>3</sup>, A. Dorado<sup>4</sup>, R. Martín-Valero<sup>5</sup>, G. Oliveira<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Neumología, Hospital de Alta Resolución de Benalmádena, Málaga. <sup>2</sup>UGC Neumología, Hospital Regional Universitario de Málaga, Instituto de Biomedicina de Málaga (IBIMA), Málaga. <sup>3</sup>UGC Rehabilitación, Hospital Regional Universitario de Málaga. <sup>4</sup>UGC Neumología, Hospital Regional Universitario de Málaga de Málaga, Málaga. <sup>5</sup>Escuela Universitaria Francisco Maldonado de Osuna. <sup>6</sup>UGC de Endocrinología y Nutrición, Hospital Regional Universitario de Málaga, Instituto de Biomedicina de Málaga (IBIMA), Málaga.

Proyecto financiado con Beca Fundación Neumotur 3/2013, Consejería de Salud (Junta de Andalucía PI-0239-2013) y SEPAR 16/2013.

### Resumen

**Introducción:** la actividad física está fuertemente relacionada con la mortalidad y la situación respiratoria en patologías respiratorias como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la fibrosis quística (FQ). Los programas de rehabilitación respiratoria (RR) han demostrado mejorar el grado de actividad física en pacientes con EPOC. No existen trabajos específicos en pacientes con bronquiectasias (BQ).

**Objetivos:** comparar el efecto sobre la actividad física de la RR durante 12 semanas, comparado con RR más un suplemento hiperproteico enriquecido en beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB) en pacientes con BQ no debidas a FQ.

**Material y métodos:** estudio prospectivo aleatorizado, en el que se aplica un programa de RR estructurado a pacientes con BQ durante tres meses. A uno de los grupos, además, se le asoció un suplemento hiperproteico con HMB. Se valoró el grado de actividad física en situación basal, a los tres y seis meses mediante acelerómetro wGT3X (ActiGraph) y cuestionario IPAQ. Se analizaron los datos mediante una Anova de medidas repetidas (intención de tratar).

**Resultados:** se incluyeron 30 pacientes con BQ no debidas a FQ (15 en cada rama) sin diferencias en variables clínicas entre los grupos. Después de la intervención, un porcentaje significativo de pacientes incrementaron la actividad física medida mediante el cuestionario IPAQ en el grupo suplementado a los 3 y 6 meses. No se observaron diferencias significativas en función del tipo de intervención. En ambos grupos se observó un discreto aumento de la actividad física de intensidad moderada medida por acelerómetro, a los 3 y 6 meses, pero no alcanzó significación estadística.

**Conclusiones:** la RR, unida a suplementación nutricional en pacientes con BQ no debidas a FQ, aumentó el nivel de actividad física medida mediante el cuestionario IPAQ (a los 3 y 6 meses). Sin embargo, no alcanzó la significación estadística mediante acelerómetro. Son necesarios más estudios que evalúen la validez de los diferentes instrumentos de medida.

**Palabras clave:** Bronquiectasias, Rehabilitación Respiratoria, Actividad física, Acelerómetro, IPAQ.

### THE EFFECT OF PULMONARY REHABILITATION ASSOCIATED WITH NUTRITIONAL SUPPLEMENTATION ON PHYSICAL ACTIVITY IN PATIENTS WITH BRONCHIECTASIS: RANDOMIZED TRIAL

#### Abstract

**Introduction:** physical activity is closely related to mortality and respiratory status for respiratory diseases such as chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and cystic fibrosis (CF). Pulmonary rehabilitation (PR) programs have been shown to improve the level of physical activity in COPD patients. There are no specific studies on patients with bronchiectasis.

**Objectives:** study the effect of PR on physical activity over 12 weeks, in comparison with PR plus a hyperproteic supplement enriched in beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) in patients with non-CF bronchiectasis.

**Material and methods:** prospective, randomized study in which a structured PR program is applied in bronchiectasis patients for three months. Additionally, one of the groups received a hyperproteic supplement with HMB. The degree of physical activity was evaluated at baseline and after three and six months using the wGT3X (ActiGraph) accelerometer and the IPAQ (International Physical Activity Questionnaire). Data was analyzed using a repeated measures ANOVA (intention to treat).

**Results:** 30 patients with non-CF bronchiectasis (15 in each group) were included, without differences in clinical variables between groups. After intervention, a significant percentage of patients in the supplement group increased their average physical activity according to the IPAQ after 3 and 6 months. Significant differences depending on type of intervention were not observed. A slight increase in average moderate intensity physical activity measured by accelerometer was observed at 3 and 6 months, but it did not reach statistical significance.

**Conclusions:** PR, along with nutritional supplements, in non-CF bronchiectasis patients increased the level of physical activity measured by the IPAQ (at 3 and 6 months). However, it did not reach statistical significance according to accelerometer measurements. Further studies are needed to evaluate the validity of the different measurement instruments.

**Key words:** bronchiectasis, pulmonary rehabilitation, physical activity, accelerometer, IPAQ.

Recibido: 10 de junio de 2016. Aceptado: 9 de mayo de 2017.

Esperanza Doña Díaz  
esperuli@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

Las bronquiectasias (BQ) son dilataciones anormales e irreversibles de los bronquios con alteración del epitelio ciliar. Presentan un curso crónico, intercalando exacerbaciones infecciosas de repetición que provocan un deterioro progresivo de la función pulmonar y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)<sup>1,2</sup>.

La rehabilitación respiratoria (RR) se ha convertido en una pieza básica en el tratamiento de las enfermedades respiratorias crónicas. En la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) existe una amplia evidencia científica de su utilidad en la mejoría de la disnea, la tolerancia al ejercicio y la CVRS<sup>3,4</sup>. No hay establecidos programas específicos de RR en BQ no debidas a fibrosis quística (FQ)<sup>5</sup> y con limitadas evidencias de las ventajas del entrenamiento físico. Se presupone que los resultados podrían ser comparables a los obtenidos en otras enfermedades respiratorias<sup>6-12</sup>.

Los pacientes con BQ están en riesgo de desnutrición, deterioro progresivo de la función pulmonar y de la capacidad de esfuerzo<sup>7,13</sup>. En ellos, la depleción de masa magra puede ser muy elevada, a pesar de existir una escasa prevalencia de bajo peso<sup>14</sup>, guardando una relación directa con el descenso de los parámetros de función pulmonar. En cualquier caso, se ha propuesto como un factor predictor de morbi-mortalidad en pacientes con patologías respiratorias crónicas (incluyendo BQ), independientemente del grado de deterioro pulmonar<sup>15,16</sup>.

En pacientes con EPOC, la RR combinada con suplementos nutricionales mejora la capacidad de esfuerzo y el estado nutricional<sup>17-19</sup>. La suplementación de la dieta con el aminoácido leucina, cuyo principal metabolito es el beta-hidroxi-beta-metilbutirato (HMB), en combinación con ejercicios de resistencia, han demostrado prevenir el daño muscular secundario al ejercicio, aumentar la masa magra y su funcionalidad y, combinado con ejercicio, facilitar la pérdida de masa grasa<sup>20,21</sup>. En pacientes con BQ no existen estudios que hayan valorado la RR unida a suplementación nutricional.

Las recomendaciones internacionales para la promoción y el mantenimiento de la salud, para el conjunto de la población, son promover a un mínimo de 150 minutos de actividad física moderada por semana y evitar el sedentarismo<sup>22</sup>. Un nivel adecuado de actividad física, tanto en población sana como enferma, aporta beneficios en salud y reduce la mortalidad<sup>22,23</sup>. No existen trabajos específicos de ejercicio físico en pacientes con BQ. Sin embargo, si está fuertemente relacionado con la mortalidad y la situación

respiratoria en otras patologías respiratorias como la EPOC y la FQ<sup>24-26</sup>.

El objetivo principal de este estudio preliminar es valorar el efecto de la RR de forma aislada o asociada a un suplemento hiperproteico enriquecido con HMB sobre la actividad física en pacientes con BQ.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio prospectivo aleatorizado de dos grupos paralelos reclutados de la unidad especializada en BQ del Hospital Regional Universitario de Málaga, desde septiembre de 2013 hasta septiembre de 2014.

Sujetos a estudio: se consideran como tales aquellos pacientes diagnosticados de BQ por tomografía computarizada de alta resolución (TCAR) siguiendo los criterios de Naidich<sup>24</sup> que cumplieran criterios de inclusión, ninguno de exclusión y que firmaran el consentimiento informado.

- Criterios de inclusión: pacientes con BQ no FQ, normnutridos (índice de masa corporal –IMC- mayor de 18,5 kg/m<sup>2</sup> en pacientes menores de 65 años y de 20 kg/m<sup>2</sup> en mayores de esta edad), con edades comprendidas entre los 18 y los 80 años.
- Criterios de exclusión: corticoterapia oral, exacerbación respiratoria o ingesta oral de suplementos nutricionales en el momento de la aleatorización, enfermedades traumatológicas, neurológicas o cardiovasculares que impidieran la realización de los programas de RR, hemoptisis amenazante en el año anterior al estudio, diagnóstico previo de cáncer o cirugía mayor en los tres meses anteriores al estudio, enfermedad intestinal aguda, insuficiencia hepática o renal grave, gastrectomía, gastroparesia u otras alteraciones del vaciamiento gástrico, alimentación enteral, abuso de drogas o alcohol y los pacientes incluidos en lista activa para trasplante.

Una vez firmado el consentimiento informado, los pacientes fueron aleatorizados al grupo de RR o al de RR unida a suplementación nutricional (RR +S) en una proporción de 1:1 utilizando una tabla de números aleatorios.

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación Málaga Nordeste el 29 de abril de 2013 y se registró como ensayo

clínico NCT02048397 en la página web <http://clinicaltrials.gov>.

### Intervención:

- Programa de Rehabilitación (grupo RR): ambos grupos asistieron dos veces en semana, durante 12 semanas, a un programa de 60 minutos de ejercicio en el hospital y una sesión a la semana en domicilio.
- Las sesiones hospitalarias eran individuales y constaban de una primera fase de calentamiento de 5 minutos, una fase central de ejercicios aeróbicos de unos 25 - 30 minutos de duración, ejercicios resistidos globales de un conjunto de músculos (hombros, brazos, abdomen, espalda, caderas y piernas) incluyendo entre 8 y 10 repeticiones, durante 10 minutos, 15 minutos de ejercicios de los músculos respiratorios con el ORYGEN-Dual Valve® (dispositivo de entrenamiento de la musculatura respiratoria que permite realizar un trabajo simultáneo de la musculatura espiratoria e inspiratoria) y los últimos 5 minutos de enfriamiento-estiramiento final. La intensidad máxima de las sesiones de entrenamiento era del 75 - 80% del consumo máximo ( $VO_2$ ) alcanzado en la prueba previa de esfuerzo cardiopulmonar. Se utilizó la pulsioximetría durante el ejercicio para comprobar que la saturación arterial de oxígeno siempre superaba el valor del 90%. La intensidad del ejercicio se aumentó progresivamente cada semana de acuerdo a las calificaciones de los síntomas de los pacientes, al igual que se hace en los entrenamientos de pacientes con EPOC.
- Las sesiones en domicilio consistían en caminar durante 30 minutos, 15 minutos de entrenamiento de fuerza de las extremidades superiores e inferiores y 15 minutos de entrenamiento respiratorio con el ORYGEN-Dual Valve®. A este grupo sin suplementación, se le instruyó durante la intervención sobre recomendaciones generales en dieta saludable, tipo mediterránea, a mantener un nivel de actividad física y que siguieran empleando la válvula ORYGEN-Dual Valve® dos veces por semana durante el periodo de seguimiento. Se registraron la asistencia a las sesiones.
- Grupo de suplementación nutricional hiperproteica (RR + S): Junto con el programa de RR anteriormente expuesto, se administró durante 12 semanas el suplemento Ensure Plus Advance® de 220 ml, que proporciona 330 kcal (1,5 kcal/ml), 18 g de proteínas, 1,5 g de HMB y 1,7 g de fibra prebiótica (FOS). Se recomendó ingerir el suplemento al menos 60 minutos antes de realizar la RR. Dado que se trataba de pacientes nor-

monutridos, se les informó sobre la reducción de la ingesta de alimentos naturales en una cantidad equivalente a 200 kcal/día para compensar el incremento calórico aportado, haciendo especial énfasis en personas con IMC mayor 25 kg/m<sup>2</sup>.

- La adhesión al programa fue recogida en un diario y controlada por los investigadores en las sesiones de RR, en las visitas programadas o por consultas telefónicas mensuales.

### Variables: se recogieron datos de:

- demografía como edad, sexo y variables antropométricas como peso, talla e IMC en el momento basal.
- criterios de colonización crónica, definida como presencia de 3 muestras positivas por el mismo patógeno durante 6 meses y con separación mínima de 1 mes entre la muestras, independientemente de su persistencia en el momento basal del estudio<sup>3</sup>.
- el daño estructural fue evaluado en el momento basal con el sistema de puntuación Bhalla de TCAR de tórax (a menor puntuación final, peor estado radiológico)<sup>27</sup>. Define la extensión de las BQ y la presencia de BQ quísticas.
- puntuación en el momento basal de la escala pronóstica multidimensional FACED de las BQ<sup>28</sup>. En este sistema se tiene en cuenta la edad de los pacientes, el número de lóbulos afectados, si presentan colonización crónica por *Pseudomonas aeruginosa*, el grado de disnea y la función pulmonar.
- función pulmonar basal, definida como los valores de la espirometría forzada obtenida por neumotacógrafo marca JAEGER (OXICOM®) siguiendo las indicaciones de la Normativa SEPAR<sup>29</sup>.
- el nivel de actividad física fue evaluado en el momento basal, a los tres y seis meses mediante la versión corta del Cuestionario IPAQ<sup>30</sup> y por el acelerómetro wGT3X (ActiGraph®). El IPAQ permite evaluar la actividad física como variable continua a través del cálculo de unidades "Metabolic Equivalent" (MET) por semana y categórica, clasificando a los sujetos según si presentan un nivel de actividad física bajo, moderado o alto. Se evaluó la evolución del nivel de actividad física, pasando desde un nivel bajo a un nivel moderado o alto, o por aumento del número de METs por semana. En estudios previos, dicho cuestionario ha mostrado una buena validez y fiabilidad en la población general<sup>30</sup>. El dispositivo

wGT3X junto con el *ActiLife analysis software*® versión 6.6.1. proporciona una medición de la actividad física durante 24 horas así como del tiempo de vigilia/sueño<sup>31</sup>. Se colocó a los pacientes durante 7 días en tres tiempos distintos: en la semana previa y posterior a la intervención y a los seis meses del inicio del estudio. Se configuró para la toma de épocas de 10 segundos y no se retiró durante el sueño, sólo durante el baño o ducha. Se consideró como válido cuando el dispositivo analizó un mínimo de 5 días sobre los 7 del estudio completo.

**Análisis de los datos:** se realizó utilizando el R Statistical software. La distribución de variables cuantitativas fue examinada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cuantitativas se expresaron como la media  $\pm$  desviación estándar. La comparación entre variables cualitativas se realizó mediante la prueba de Chi-cuadrado, utilizando la fórmula exacta de Fisher en casos necesarios y el test de Mc Nemar. El contraste de hipótesis para variables cuantitativas se analizó mediante la prueba de la t de Student y se utilizaron pruebas no paramétricas (Mann-Whitney or Wilcoxon) cuando las variables a analizar no seguían una distribución normal. Las asociaciones entre variables fueron realizadas mediante la estimación del coeficiente de correlación de Pearson o Spearman. Para la comparación de los parámetros que se modifican en el tiempo y en función de grupo de intervención asignado se empleó una ANOVA de medidas repetidas. Todos los contrastes se realizaron según el principio de “intención de tratar”. Solo en dos sujetos en los que no se pudo realizar la valoración de las variables del estudio a los seis meses (ver motivos en resultados) se completaron los datos utilizando la última observación registrada (del inglés last observation carried forward LOCF-). Para todos los cálculos se consideró significativa una probabilidad p menor de 0,05 significativa para dos colas.

## RESULTADOS

Se evaluaron 59 pacientes, 29 de ellos fueron excluidos por no cumplir criterios de inclusión o porque declinaron participar en el ensayo. La muestra final fue de 30 pacientes, 15 aleatorizados al grupo de RR y otros 15 en el grupo de RR + S. Todos completaron el programa de RR. Dos pacientes, uno de cada grupo, no completaron el seguimiento a los 6 meses debido a enfermedades no relacionadas con las BQ (Figura 1).

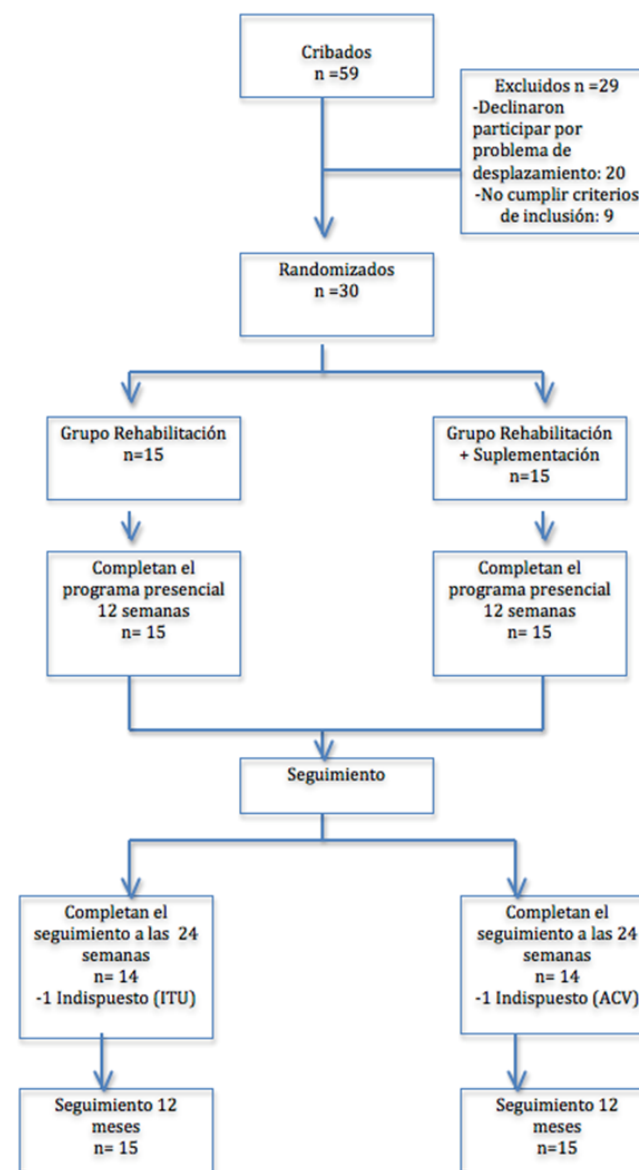


Figura 1. Esquema de inclusión. ITU: infección del tracto urinario, ACV: accidente cerebro-vascular.

Las principales características de la población se muestran en la tabla 1, sin diferencias significativas entre los dos grupos.

Los niveles basales de actividad física y su evolución temporal, estimados mediante el cuestionario IPAQ y por acelerómetro, quedan reflejados en las tablas 2 y 3 respectivamente. No hubo diferencias significativas en los niveles basales de actividad física medida por ambos procedimientos. La evolución de los datos de actividad física se muestran en la tabla 2 y 3. No se observaron diferencias significativas en función del tipo de intervención. Aunque no se observaron diferencias significativas en la actividad física medida por acelerómetro entre grupos (RR vs RR + S) durante los tres momentos evaluados (basal, 3 y 6 meses), si que las hubo cuando ésta se valoró por el cuestionario IPAQ, en el grupo total de pacientes y en el suplementado (RR + S), observando una mejora significativa de los niveles de actividad física respecto al nivel basal a los 3 y 6 meses.

No se encontró asociación entre la presencia de colonización bronquial, la gravedad según puntuaciones Bhalla o FACED ni el grado de obstrucción espirométrica con el nivel basal de actividad física ni la evolución de la misma (datos no mostrados).

**Tabla 1. Características de la población**

	Total (n)	RR	RR + S	p
Edad (m ±DE)	56,1 ± 13	53,7 ± 13,1	58,4 ± 12,9	NS
Sexo n (%)				
Varón	12 (40)	4 (26,7)	8 (53,3)	NS
Mujer	18 (60)	11 (73,3)	7 (46,7)	NS
Peso (kg) (m ±DE)	70,5 ± 16,2	71 ± 20,0	70,1 ± 12	NS
Talla (cm) (m ±DE)	162,2 ± 8,2	160,3 ± 8,8	164,1 ± 7,4	NS
IMC (kg/m2) (m ± DE)	26,6 ± 4,7	27,3 ± 5,8	25,9 ± 3,4	NS
Bhalla (puntuación) (m ±DE)	17,6 ± 2,1	18,3 ± 1,7	16,9 ± 2,3	NS
FACED (puntuación) (m ± DE)	1,90 ± 1,02	1,86 ± 1,18	1,93 ± 0,8	NS
FEV1 (%) (m ± DE)	66,1 ± 23,6	66,8 ± 28,1	65,5 ± 19	NS
Colonización n (%)				
<i>S. aureus</i>	8 (26,7)	3 (20,0)	5 (33,3)	NS
<i>H. influenzae</i>	17 (56,7)	9 (60,0)	8 (53,3)	NS
<i>P. Aeruginosa</i>	21 (70,0)	10 (66,7)	11 (73,3)	NS
Adherencia(m ± DE)	19,5 ± 5,7	18,8 ± 6,6	20,2 ± 4,8	NS

m ± DE: media ± desviación estándar. p: comparación rehabilitación vs rehabilitación + suplementación. NS: sin diferencia estadísticamente significativa. IMC: índice de masa corporal.

**Tabla 2. Evolución de la actividad física medida por cuestionario IPAQ**

	Basal	3 Meses	6 Meses
Total (n)			
Baja actividad n (%)	14 (46,7)	3 (10)	5 (16,6)
Moderada + Alta actividad n (%)	16 (53,3)	27 (90) **	25 (83,3) **
RR			
Baja actividad n (%)	6 (40)	2 (13,3)	2 (13,3)
Moderada + Alta actividad n (%)	9 (60)	13 (86,7)	13 (86,7)
RR + S			
Baja actividad n (%)	8 (53,3)	1 (6,7)	3 (20)
Moderada + Alta actividad n (%)	7 (46,7)	14 (93,3)*	12 (80)*

\*p <0,05; \*\*; p <0,01 respecto al basal

**Tabla 3. Evolución de la actividad física medida por acelerómetro**

	Basal (m ±DE)	3 meses (m ±DE)	6 meses (m ±DE)
Kilocalorías por día			
Total (n)	308 ± 167,6	371,5 ± 321,8	359,6 ± 169,7
RR	288,1 ± 101,6	346,3 ± 268,8	378 ± 200,4
RR + S	327,9 ± 216,8	396,7 ± 375,4	339,7 ± 134,4
Pasos/Semana			
Total (n)	44681,1 ± 629,7	43228,2 ± 16606,9	42151,1 ± 13769,6
RR	45833,2 ± 20937,6	45166,6 ± 19369,7	42722,3 ± 16442,9
RR + S	43529 ± 14233,2	41289,8 ± 13712,8	41536 ± 10822
METs			
Total (n)	1,15 ± 0,10	1,17 ± 0,15	1,17 ± 0,09
RR	1,14 ± 0,09	1,15 ± 0,08	1,16 ± 0,1
RR + S	1,16 ± 0,12	1,2 ± 0,2	1,17 ± 0,09
METs/ sem Actividad Sedentaria			
Total (n)	7282,3 ± 728,4	8105 ± 3660,7	6692,5 ± 2285
RR	7100,9 ± 785	8593,6 ± 4818,2	6843,9 ± 2595,8
RR + S	7463,7 ± 642,1	7616,5 ± 2008,1	6529,6 ± 1989,4



METs/ sem Actividades de la vida cotidiana y ligera			
<b>Total (n)</b>	2373,2 ± 599,7	2318,6 ± 950,3	2152,5 ± 1053,1
<b>RR</b>	2554 ± 582,5	2555,3 ± 954,7	2449,2 ± 1325,6
<b>RR + S</b>	2192,4 ± 579,5	2081,9 ± 916	1832,9 ± 534,8
METs/sem Actividad moderada			
<b>Total (n)</b>	416,4 ± 258,1	454,4 ± 341,9	444,4 ± 380,5
<b>RR</b>	416,2 ± 274,3	478,2 ± 382,4	463,9 ± 514,3
<b>RR + S</b>	416,6 ± 250,5	430,6 ± 307,8	423,5 ± 162
METs/sem Actividad vigorosa			
<b>Total (n)</b>	7,8 ± 16,8	6,12 ± 13	5,75 ± 15,1
<b>RR</b>	8,5 ± 17,3	3,17 ± 2,4	7,1 ± 20,5
<b>RR + S</b>	7 ± 16,8	9 ± 18,1	4,2 ± 6,1

m ± DE: media ± desviación estándar. MET: índice metabólico. METs/sem: METs por semana.

## DISCUSIÓN

Este estudio muestra que la adición de un suplemento enriquecido con HMB a un programa de RR podría mejorar los resultados sobre el nivel de actividad física, al menos cuando es estimada por el cuestionario IPAQ.

El cuestionario IPAQ evalúa la actividad física realizada a través de un amplio conjunto de dominios, que incluyen la actividad en tiempo libre, actividades de la vida cotidiana y la actividad relacionada con el trabajo y transporte. La versión corta del cuestionario mide 3 niveles específicos de actividades, llevadas a cabo en los cuatro dominios anteriores<sup>32</sup>; caminar, la actividad física moderada y la intensa. El IPAQ ha sido empleado en pacientes con enfermedades respiratorias como la EPOC, en el que ha sido comparado con acelerómetro<sup>33</sup>. En ellos, se observa la existencia de correlación entre los pasos/día y la puntuación obtenida en la versión corta del cuestionario IPAQ.

La inactividad se ha relacionado con la reducción de la supervivencia, peor calidad de vida y el aumento de la asistencia sanitaria en pacientes con EPOC<sup>34, 35</sup>. Tras los programas de RR, se ha evidenciado un aumento de la actividad física, aunque es poco conocida su traducción sobre variables clínicas que influyan en el pronóstico de morbilidad<sup>16</sup> o si la mejoría con estos programas se mantienen a largo plazo. En nuestro estudio, al evaluar el cuestionario IPAQ, se evidenció que un porcentaje significativo de pacientes pasaron a un nivel de actividad física más alto tras la intervención y que el efecto se mantuvo 12 semanas después de finalizar el programa. Por otro lado,

al evaluar dicha actividad mediante acelerómetro, aunque no se alcanzó la significación estadística, se observó un discreto aumento de la actividad física de intensidad moderada en ambos grupos, algo mayor en el grupo de RR + S y el efecto también se mantuvo 12 semanas tras finalizar la intervención.

En pacientes con EPOC el entrenamiento con ejercicios supervisados puede provocar un efecto pequeño pero estadísticamente significativo sobre el nivel de actividad física<sup>36, 37</sup>. Sin embargo, otro estudio también en pacientes con EPOC y mediante acelerómetro, no llegó a encontrar incremento en la actividad física, ni a corto ni a largo plazo<sup>38</sup>. Una publicación reciente de Bradley y cols.<sup>39</sup>, en el que se evaluaba la actividad física por acelerómetro en 63 pacientes con BQ, reflejaba que la mayoría de ellos tenían un estilo de vida sedentario, con escasa cumplimentación de las recomendaciones sobre actividad física diaria. En él, la capacidad de ejercicio medida por el test de marcha incremental presentó una fuerte correlación con la actividad física y con las dimensiones del test QOLB. Ni el FEV1% predicho ni la gravedad de la enfermedad se correlacionaron con el sedentarismo o la actividad física, como ocurre en nuestro trabajo.

No está del todo claro qué instrumentos son los mejores para evaluar la actividad física<sup>40, 41</sup>. Algunos estudios recomiendan el uso de acelerómetros frente a los cuestionarios para estimar los niveles de actividad física<sup>42- 44</sup>. En el estudio realizado por Bradley y cols.<sup>39</sup>, al igual que en nuestro estudio, se optó por utilizar el monitor de actividad ActiGraph®, uno de los monitores de actividad más estudiados, con fiabilidad demostrada y validados en población con patología respiratoria<sup>45</sup>. Van Remoortel y cols. han propuesto que, para proporcionar una evaluación adecuada, es necesario contemplar el tiempo empleado en las distintas intensidades de actividad física, el gasto energético y el número de pasos<sup>41</sup>. El monitor de actividad ActiGraph® registra también, además de estas dimensiones, el tiempo pasado en actividad sedentaria.

Estudios previos han puesto de manifiesto que un comportamiento sedentario tiene un papel importante en la progresión clínica de los pacientes<sup>46</sup>. Según algunos autores, los pacientes con EPOC tienden a subestimar el tiempo que pasan en actividad sedentaria. Pitta y cols. detectaron discrepancias entre los datos aportados por los pacientes mediante cuestionario y la actividad física objetiva medida por acelerómetro y sensores de video<sup>34</sup>.

Un reciente estudio realizado por Curry y cols. en mujeres de Reino Unido ha comparado la actividad física mediante acelerómetro e IPAQ<sup>47</sup>. En él se refleja que el cuestionario podría no medir con precisión la actividad física por

problemas en la interpretación del mismo<sup>47</sup>. Esta argumentación justificaría, de alguna forma, las diferencias encontradas en nuestro estudio en la valoración evolutiva de la actividad física entre el cuestionario IPAQ y el acelerómetro. En cualquier caso, la validez de los acelerómetros para medir la actividad física también se debe evaluar en diferentes situaciones fisiológicas y patológicas<sup>33,48</sup>. Por ejemplo, en una revisión sistemática del uso de acelerómetros en relación al riesgo cardiovascular, se observó que la actividad sedentaria total se correlacionaba con menor sensibilidad a la insulina, incluso ajustándolo al tiempo de actividad física<sup>48</sup>.

Hasta la fecha no hay estudios que evalúen el efecto de la suplementación nutricional asociada a programas de RR en BQ. Es posible que la mejora en la actividad física observada en nuestro estudio pueda estar relacionada con el incremento de los valores de masa magra o fuerza muscular de nuestros pacientes tras la administración del suplemento nutricional<sup>49</sup>.

Según nuestro criterio, el estudio tiene varias fortalezas. La primera es su diseño, prospectivo aleatorizado de intervención con un programa estructurado y una ampliación del seguimiento para demostrar la durabilidad de los cambios. El segundo es la novedad, con ausencia de estudios que evalúen la actividad física en BQ no debidas a FQ tras programas de RR con y sin suplementación nutricional.

Por otro lado, las limitaciones para demostrar mayor potencia de las conclusiones vertidas serían el escaso tamaño muestral y la práctica imposibilidad de transformar el estudio en un doble ciego, siendo muy difícil asignar un suplemento con características similares, pero sin nutrientes.

Como conclusión, los datos aportados por nuestro estudio podrían apoyar el hecho, de que los programas de RR unidos a suplementación nutricional pueden mejorar ligeramente la actividad física a medio plazo. En cualquier caso son necesarios más estudios que evalúen la actividad física y los diferentes instrumentos de medida de la misma a corto y largo plazo.

Clinical Trials Number NCT02048397.

<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT02048397>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Oliveira C, Oliveira G, Gaspar I et al. Depression and anxiety symptoms in bronchiectasis: associations with health-related quality of life. *Qual Life Res* [Internet]. 2013; 22 (3): 597–605. A
2. Martínez-García MA, Perpina-Tordera M, Roman-Sánchez P et al. [The association between bronchiectasis, systemic inflammation, and tumor necrosis factor alpha]. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2008; 44 (1): 8–14.
3. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW et al. Pulmonary Rehabilitation: Joint ACCP/AAVCV-PR evidence. Based Clinical Practice Guidelines. *Chest* 2007; 131: 4–42.
4. Therapy O. Types of Physical Exercise Training for COPD Patients. Kian-Chung Ong, editor. *Chronic Obstr Pulm Dis - Curr Concepts Pract Croacia*. Intechweb.org; 2009; 351–74.
5. Güell Rous MR, Díaz Lobato S, Rodríguez Trigo G et al. Pulmonary rehabilitation. *Arch Bronconeumol* [Internet]. Elsevier; 2014 Aug 1 [cited 2015 Jan 11]; 50 (8): 332–44.
6. Lee AL, Cecins N, Hill CJ et al. The effects of pulmonary rehabilitation in patients with non-cystic fibrosis bronchiectasis: protocol for a randomised controlled trial. *BMC Pulm Med*. 2010; 10:5.
7. Oliveira Fuster C OFG. Manual de bronquiectasias. In: L. Maíz Carro y J de Miguel Díez, editor. *Rehabilitación respiratoria y nutricional*. Las Matas. Madrid: Adalia farma S.L; 2012. p. 85–96.
8. Murray MP, Pentland JL, Hill a. T. A randomised crossover trial of chest physiotherapy in non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Eur Respir J*. 2009; 34 (5): 1086–92.
9. Mandal P, Sidhu MK, Kope L et al. A pilot study of pulmonary rehabilitation and chest physiotherapy versus chest physiotherapy alone in bronchiectasis. *Respir Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012; 106 (12): 1647–54.
10. Van Zeller M, Mota PC, Amorim A et al. Pulmonary rehabilitation in patients with bronchiectasis: pulmonary function, arterial blood gases, and the 6-minute walk test. *J Cardiopulm Rehabil Prev* [Internet]. 2012; 32: 278–83.
11. Ong HK, Lee AL, Hill CJ et al. Effects of pulmonary rehabilitation in bronchiectasis: A retrospective study. *Chron Respir Dis* [Internet]. 2011 Jan [cited 2015 Feb 19]; 8 (1): 21–30.
12. Lee AL, Hill CJ, Cecins N et al. The short and long term effects of exercise training in non-cystic fibrosis bronchiectasis—a randomised controlled trial. *Respir Res* [Internet]. 2014; 15:44.
13. Bradley J, Moran F, Greenstone M. Physical training for bronchiectasis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002; (3): CD002166.
14. Oliveira G, Oliveira C, Gaspar I et al. Fat-Free Mass Depletion and Inflammation in Patients with Bronchiectasis. *J Acad Nutr Diet*. 2012; 112 (12): 1999–2006.
15. Aniwidyansih W, Varraso R, Cano N et al. Impact of nutritional status on body functioning in chronic obstructive pulmonary disease and how to intervene. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2008; 11 (4): 435–42.
16. Pasteur MC, Bilton D, Hill AT. British Thoracic Society guideline for non-CF bronchiectasis. *Thorax*. 2010; 65 Suppl 1: i1–58.
17. Gurgun A, Deniz S, Argin M et al. Effects of nutritional supplementation combined with conventional pulmonary rehabilitation in muscle-wasted chronic obstructive pulmonary disease: A prospective, randomized and controlled study. *Respirology* [Internet]. 2013; 18: 495–500.

18. Sugawara K, Takahashi H, Kasai C et al. Effects of nutritional supplementation combined with low-intensity exercise in malnourished patients with COPD. *Respir Med*. 2010; 104 (12): 1883–9.
19. Sugawara K, Takahashi H, Kashiwagura T et al. Effect of anti-inflammatory supplementation with whey peptide and exercise therapy in patients with COPD. *Respir Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012; 106 (11): 1526–34.
20. Nissen S, Sharp R, Ray M et al. Effect of leucine metabolite beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on muscle metabolism during resistance-exercise training. *J Appl Physiol* [Internet]. 1996 Nov [cited 2015 Feb 19]; 81 (5): 2095–104.
21. Wilson JM, Fitschen PJ, Campbell B et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB). *J Int Soc Sports Nutr* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Dec 20]; 10 (1): 6.
22. O'Donovan G, Blazevich AJ, Boreham C et al. The ABC of Physical Activity for Health: a consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. *J Sports Sci* [Internet]. 2010 Apr [cited 2015 Jun 24]; 28 (6): 573–91.
23. Arne M, Janson C, Janson S et al. Physical activity and quality of life in subjects with chronic disease: chronic obstructive pulmonary disease compared with rheumatoid arthritis and diabetes mellitus. *Scand J Prim Health Care* [Internet]. 2009 Jan [cited 2015 Apr 24]; 27 (3): 141–7.
24. Garcia-Rio F, Rojo B, Casitas R et al. Prognostic value of the objective measurement of daily physical activity in patients with COPD. *Chest* [Internet]. 2012 Aug [cited 2015 Jun 28]; 142 (2): 338–46.
25. Schneiderman JE, Wilkes DL, Atenafu EG et al. Longitudinal relationship between physical activity and lung health in patients with cystic fibrosis. *Eur Respir J* [Internet]. 2014 Mar [cited 2015 Jun 28]; 43 (3): 817–23.
26. Waschki B, Kirsten A, Holz O et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest* [Internet]. 2011 Aug [cited 2015 May 25]; 140 (2): 331–42.
27. Bhalla M, Turcios N, Aponte V et al. Cystic fibrosis: scoring system with thin-section CT. *Radiology* [Internet]. 1991 Jun [cited 2015 Feb 19]; 179 (3): 783–8.
28. Martínez-García MA, De Gracia J, Relat MV et al. Multidimensional approach to non-cystic fibrosis bronchiectasis: The FACED score. *Eur Respir J*. 2014; 43: 1357–67.
29. Roca J, Sanchis J, Agusti-Vidal A et al. Spirometric reference values from a Mediterranean population. *Bull Eur Physiopathol Respir* [Internet]. Jan [cited 2015 Feb 19]; 22 (3): 217–24.
30. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2003 Aug [cited 2014 Jul 9]; 35 (8): 1381–95.
31. Kien CL, Bunn JY, Tompkins CL et al. Substituting dietary monounsaturated fat for saturated fat is associated with increased daily physical activity and resting energy expenditure and with changes in mood. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2013 Apr [cited 2015 Feb 19]; 97 (4): 689–97.
32. Van Holle V, De Bourdeaudhuij I, Deforche B et al. Assessment of physical activity in older Belgian adults: validity and reliability of an adapted interview version of the long International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-L). *BMC Public Health* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Jun 12]; 15 (1): 433.
33. Nyssen SM, Santos JG dos, Barusso MS et al. Levels of physical activity and predictors of mortality in COPD. *J Bras Pneumol publicação do Of da Soc Bras Pneumol e Tisiologia* [Internet]. Jan [cited 2015 Jun 18]; 39 (6): 659–66.
34. Pitta F, Troosters T, Probst V et al. Quantifying physical activity in daily life with questionnaires and motion sensors in COPD. *Eur Respir J* [Internet]. 2006 May 1 [cited 2015 Apr 13]; 27 (5): 1040–55.
35. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M et al. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax* [Internet]. 2006 Sep [cited 2015 May 25]; 61 (9): 772–8.
36. De Blok BMJ, de Greef MHG, ten Hacken NHT et al. The effects of a lifestyle physical activity counseling program with feedback of a pedometer during pulmonary rehabilitation in patients with COPD: a pilot study. *Patient Educ Couns* [Internet]. 2006 Apr [cited 2015 May 7]; 61 (1): 48–55.
37. Sewell L, Singh SJ, Williams JEA et al. How long should outpatient pulmonary rehabilitation be? A randomised controlled trial of 4 weeks versus 7 weeks. *Thorax*. 2006 Sep; 61 (9): 767–771.
38. Egan C, Deering BM, Blake C et al. Short term and long term effects of pulmonary rehabilitation on physical activity in COPD. *Respir Med* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012; 106 (12): 1671–9.
39. Bradley JM, Wilson JJ, Hayes K et al. Sedentary behaviour and physical activity in bronchiectasis: a cross-sectional study. *BMC Pulm Med* [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Jun 28]; 15:61.
40. Singh S. Approaches to outcome assessment in pulmonary rehabilitation. *Clin Chest Med* [Internet]. Elsevier; 2014; 35 (2): 353–61.
41. Van Remoortel H, Giavedoni S, Raste Y et al. Validity of activity monitors in health and chronic disease: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012; 9:84.
42. Troosters T, Van der Molen T, Polkey M et al. Improving physical activity in COPD: towards a new paradigm. *Respir Res* [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 Jun 28]; 14:115.
43. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* [Internet]. 2003 Jun [cited 2015 Jun 28]; 37 (3): 197–206; discussion 206.
44. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME et al. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Jul 10]; 5:56.
45. Rabinovich RA, Louvaris Z, Raste Y et al. Validity of physical activity monitors during daily life in patients with COPD. *Eur Respir J* [Internet]. 2013 Nov [cited 2015 Jun 28]; 42 (5): 1205–15.
46. Pitta F, Troosters T, Spruit MA et al. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2005 May 1 [cited 2015 Feb 24]; 171 (9): 972–7.
47. Curry WB, Thompson JL. Comparability of accelerometer- and IPAQ-derived physical activity and sedentary time in South Asian women: A cross-sectional study. *Eur J Sport Sci* [Internet]. 2014 Sep 24 [cited 2015 May 25]; 1–8.



48. Yates T, Henson J, Edwardson C et al. Objectively measured sedentary time and associations with insulin sensitivity: Importance of reallocating sedentary time to physical activity. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. Elsevier B.V.; 2015; 76: 79–83.
49. Oliveira G, Oliveira C, Doña E et al. Oral supplement enriched in HMB combined with pulmonary rehabilitation improves body composition and health related quality of life in patients with bronchiectasis (Prospective, Randomised Study). *Clin Nutr* [Internet]. 2015 Oct 19 [cited 2016 Jan 6].