

# Tolerancia al ejercicio y calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro semanas

## *Exercise tolerance and quality of life in patients with Chronic obstructive pulmonary disease in a pulmonary 4-weeks rehabilitation program*

Juanita Jimena Paz Carretero, MD\*; Ilse Vásquez Aponte, MD\* \*; Francy Licet Villamizar Gómez, Iq \*\*\*

### RESUMEN

Aunque es amplia la evidencia acerca de la mejoría de la tolerancia al ejercicio y de la calidad de vida relacionada con la salud tras un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), no es claro su efecto en programas de corta duración.

**Objetivos:** evaluar los efectos de un Programa de Rehabilitación corto, de cuatro semanas de duración, en un grupo de pacientes con EPOC y disnea.

**Diseño:** estudio con diseño prospectivo antes y después.

**Materiales y métodos:** en un hospital de cuarto nivel se evaluaron 39 pacientes, muestreo por conveniencia. Se midió la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) con el cuestionario de Saint George y la tolerancia al ejercicio con la caminata de los seis minutos. Una terapeuta experimentada realizó la rehabilitación en el servicio de neumología del Hospital de San José.

**Resultados:** se encontró una mejoría en la CVRS con disminución del puntaje global neto en -17.84 con IC 95% de -24.17 a -11.49  $p < 0.0001$  y en cada dominio: síntomas -17.92 IC 95% de -25.42 a -10.40, actividades -18.21 IC 95% -24.96 a -11.45, impacto -17.60 IC 95% -44.77 a 10.41. La caminata al ejercicio mostró un cambio neto de 44.07 metros con IC 95% de 30.01 a 58.13  $p < 0.002$ . Estratificado por grupos de edad, en menores de 65 años la diferencia fue de 54.63 metros con IC 95% de 29.02 a 80.24 y en el grupo mayores de 65 años de 32.95 metros con IC 95% 22.45 a 43.45.

**Conclusiones:** un programa de rehabilitación corto, de cuatro semanas de duración ofrece una mejoría importante de la calidad de vida y la tolerancia al ejercicio para pacientes con EPOC disneicos. Es mayor el efecto en la tolerancia al ejercicio en menores de 65 años.

**Palabras clave:** Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), Rehabilitación pulmonar, Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), Cuestionario de Saint George, Caminata de los seis minutos.

### SUMMARY

Although is large the evidence about the improvement to the exercise tolerance and the health-related quality of life after a pulmonary rehabilitation program in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), it is not clear its effect in short-term programs.

**Objectives:** To evaluate the effects of a short-term rehabilitation program of four weeks of duration in a group of COPD and dyspnea patients.

**Design:** Study with prospective design before and after.

**Materials and methods:** In a 4-level hospital, 39 patients were evaluated, sampling for convenience. The health-related quality of life (CVRS) was measure with a Saint George's questionnaire and the exercise tolerance with the 6-minute hike. An experienced therapist made the rehabilitation in the pneumology service of the San Jose Hospital.

**Results:** An improvement was found in the CVRS with a decrease in the net global scoring in 17.84 with 95%IC from 24.17 to -11.49  $p < 0.0001$  and in each dominion: symptoms -17.92 95%IC from -25.42 to -10.40, activities -18.21 95%IC -24.96 to -11.45, impact -17.60 95%IC -44.77 to 10.41. Hike to the exercise showed a net change of 44.07 meters with 95%IC from 30.01 to 58.13  $p < 0.002$ . Classified by age groups in <65 years old the difference was 54.63 meters 95%IC from 29.02 to 80.24 and in the group of >65 years old of 32.95 meters 95%IC 22.45 to 43.45.

**Conclusions:** A short-term rehabilitation program, of four weeks of duration offers an important improvement of quality of life and tolerance to exercise for dyspneic COPD patients. The effect in exercise tolerance in <65 years old is higher.

**Keywords:** Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), pulmonary rehabilitation, health-related quality of life (CVRS) Saint George's questionnaire, 6-minute hike.

\* Médica internista neumóloga, Hospital de San José. Docente de Investigaciones. Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá.

\*\* Médica epidemióloga. Docente de Investigaciones Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá.

\*\*\* Instrumentadora Quirúrgica Epidemióloga. Coordinadora pregrado de investigaciones Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. Bogotá.

Correspondencia a:

Doctora Juanita Paz Carretero.

Correo electrónico: [jpaz@neumologica.org](mailto:jpaz@neumologica.org)

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es a nivel mundial una de las principales causas de morbilidad. En el estudio PREPOCOL realizado por Caballero A y colaboradores la prevalencia global de EPOC en Colombia para el año 2003 fue reportada en 5.2% y específicamente para Bogotá de 4.3 % (1).

La EPOC es una patología crónica, progresiva e irreversible que compromete las vías aéreas y causa destrucción del parénquima pulmonar, lo que a su vez explica los síntomas como la tos, la disnea, y poca tolerancia al ejercicio. La caminata de los seis minutos es una prueba que evalúa el impacto de la EPOC en las actividades físicas. Tras una acción terapéutica o un programa de rehabilitación se espera que el individuo aumente su capacidad de ejercicio en más de 54 metros para que tenga cambios de significancia clínica para el paciente y no sólo estadísticamente (2).

La EPOC también afecta otros sistemas como el cardiovascular, el circulatorio, muscular e influye en aspectos psicosociales que limitan la calidad de vida de los individuos y en particular la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS)(3). La CVRS es el grado en el cual una condición médica afecta la capacidad que tienen las personas de funcionar en la vida. Está definida bajo cinco dimensiones: salud física, mental, funcionamiento social, actividades en la vida diaria y percepción de bienestar. Para valorar objetivamente la CVRS se han diseñado cuestionarios generales y específicos para enfermedades pulmonares crónicas. El St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) es un cuestionario específico que ha sido traducido al castellano, altamente reproducible y confiable (4).

El objetivo del tratamiento de la EPOC se centra en la reducción de los síntomas, control de agudizaciones, retraso del deterioro funcional y el aumento en la capacidad de realizar actividades cotidianas. Dentro de las intervenciones no farmacológicas se encuentra la Rehabilitación pulmonar definida por la Sociedad Americana de Tórax (ATS) como "el conjunto multidisciplinario de cuidados del paciente con enfermedad respiratoria crónica con el objetivo de mejorar y mantener al individuo en el máximo grado de independencia y funcionamiento en su comunidad" (5). Tradicionalmente, los programas de rehabilitación pulmonar (PRP) tienen una duración de ocho a doce semanas tiempo en el cual se ven los efectos del entrenamiento en relación a la tolerancia al ejercicio, cambios en la calidad de vida relacionada con la salud y parámetros fisiológicos como mejoría en la función de músculos respiratorios, incremento en el volumen corriente, y descenso en la frecuencia respiratoria (6).

El propósito de este estudio es evaluar la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes disneicos con EPOC que participan en un PRP corto de cuatro semanas de duración con un total de 12 sesiones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Con un diseño antes y después se calculó un tamaño de muestra de 34 pacientes, con un alfa = 0.05 y poder de 80% a dos colas.

Elegidos de la base de datos del servicio de neumología del Hospital de San José se invitó a participar a 220 pacientes de los cuales asistieron al período de reclutamiento 65 pacientes de los cuales cumplieron los criterios de inclusión y exclusión 43 pacientes; de ellos completaron las 12 sesiones 39 pacientes. De los cuatro pacientes que no completaron las 12 sesiones tres cambiaron de ciudad y uno presentó exacerbación de la EPOC. Se incluyeron pacientes de ambos sexos mayores de 40 años con un diagnóstico de EPOC según recomendaciones de la Sociedad Colombiana de Neumología (7) que manifestaban disnea. Se excluyeron pacientes con tabaquismo activo, haber participado en un Programa de Rehabilitación Pulmonar, haber presentado exacerbación en el último mes y todas las condiciones médicas agudas que interfirieran en el proceso de rehabilitación o riesgosas para el paciente.

## CALIDAD DE VIDA RELACIONADA CON LA SALUD (CVRS)

La CVRS se evaluó con el cuestionario específico de enfermedades respiratorias Saint George SGRQ, previa autorización del autor doctor Paul Jones (8). Consta de 76 ítems agrupados en tres subescalas o dominios que son: *Síntomas, actividad e impacto*. El puntaje global va de 0 a 100 siendo 100 el peor resultado. Se considera un cambio clínicamente significativo cuando hay una variación de cuatro puntos. El resultado se expresa en promedios y desviación estándar, y para el cálculo requiere de un paquete estadístico propiedad del autor. Originalmente el cuestionario es para aplicación autoadministrada, pero en la prueba piloto realizada con pacientes de iguales características a los evaluados se encontró limitaciones como: analfabetismo y poca agudeza visual, por lo que se optó por administrarlo. Se entrenaron dos personas para tal fin. El cuestionario se aplicó antes y después de la rehabilitación. El cálculo de los puntajes se hizo al finalizar la investigación.

## TOLERANCIA AL EJERCICIO

Se evaluó la tolerancia al ejercicio mediante la caminata de los seis minutos cumpliendo los requisitos

exigidos por la ATS (9), antes y después de la rehabilitación pulmonar. La distancia se midió en centímetros y el cálculo de la diferencia se hizo al finalizar el proyecto.

### ENTRENAMIENTO FÍSICO

La terapeuta respiratoria con amplia experiencia en Rehabilitación Pulmonar evaluó cada paciente haciendo énfasis en la fuerza muscular de los músculos respiratorios, de los miembros superiores e inferiores.

Cada sesión incluyó: ejercicios de flexibilidad (estiramiento), fuerza muscular utilizando pesas, resistencia muscular con bandas con carga progresiva y resistencia para realizar actividad sostenida (cardiopulmonar con bicicleta). Se ejercitaron grupos musculares de miembros superiores y miembros inferiores así como reeducación respiratoria y técnicas de relajación.

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

El proyecto fue aprobado por el Comité de ética institucional. Todos los pacientes firmaron el Consentimiento Informado cumpliendo con las normas de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia y la declaración de Helsinki de 1975.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el análisis estadístico los datos sociodemográficos y las características clínicas se expresan en medias y desviaciones estándar. Las variables cualitativas se presentan en frecuencias.

Los resultados antes y después del PRP se calcularon mediante la diferencia de medias pareadas utilizando estadística paramétrica con t de student pareada y estadística no paramétrica con la prueba de Wilcoxon. Se consideró significativo un valor  $p < 0.05$ . Se utilizó el paquete estadístico SPSS.

### RESULTADOS

Entre los meses de abril a diciembre de 2004 completaron la rehabilitación pulmonar 39 pacientes. De los 39 pacientes 23 (58%) fueron hombres con edad promedio de 64.4 años y desviación estándar (DS) de 11.2 y VEF1% de 55.3% del predicho (DS 15.2). Las características demográficas y funcionales se describen en la Tabla 1.

El puntaje global de la calidad de vida relacionada con la salud medida por el cuestionario Saint George se modificó en  $-17.83$ , IC 95% ( $-24.17$  a  $-11.49$ )  $p < 0.0001$ , de 52.87 puntos (DS 16.89) paso a 35.03 (DS 17.92). Discriminado por dominios está descrito en la Tabla 2.

Al medir la tolerancia al ejercicio con la caminata de los seis minutos, la distancia en metros aumentó en 44.07 metros con IC 95% (30.01 a 58.13), cambiando de 199.17 (DS 62.28) a 243.24 (DS 60.53)  $P \leq 0.002$ . Ver Tabla 3.

El promedio de metros caminados antes y después de la intervención se incrementó en 44.07 metros y es estadísticamente significativo ( $p = 0,002$  t pareada y 0,0001 Wilcoxon) sin embargo, la diferencia no fue mayor al parámetro establecido con significancia clínica de 54 metros. Al realizar un análisis estratificado por edad mayor y menor de 65 años se observa un cambio mayor de 54 metros en los menores a 65 años, como lo muestra la Tabla 4.

### DISCUSIÓN

El presente estudio constató los efectos de un Programa de Rehabilitación Pulmonar de cuatro semanas, 12 sesiones en total, el cual midió la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los pacientes con EPOC disneicos con el cuestionario específico de enfermedades pulmonares de Saint George (SGRQ) encontrando cambios clínicos y estadísticamente

**Tabla 1.** Características funcionales de 39 pacientes con EPOC del Programa de Rehabilitación Pulmonar de 4 semanas.

Características	Promedio	Desviación Estándar
Edad (años)	64,4	11,2
FEV1%	55.3	15.2
FVC%	77	16.2
FEV1/CVF	64.7	19.3
Escala de Disnea Borg	5.8	1.88

**Tabla 2.** Medición de calidad de vida antes y después del Programa de Rehabilitación Pulmonar de 4 semanas.

Dominios	Antes (DS)	Después (DS)	Diferencia de medias	Intervalo de Confianza al 95%	P
Puntaje Síntomas	49,96(18,58)	32.04(19.97)	-17.92	-25.42 a -10.40	0.0001
Puntaje Actividades	67.79(21.95)	49.58(25.58)	-18.21	-24.96 a -11.45	0.0001
Puntaje Impacto	44.80(18.89)	27.20(17.86)	-17.60	-44.77 a -10.41	0.0001
Puntaje Global	52.87(16.89)	35.03(17.92)	-17.84	-24.17 a 11.49	0.0001

Datos presentados en promedios y desviación estándar. (t student pareada).

**Tabla 3.** Medición de la tolerancia al ejercicio antes y después del Programa de Rehabilitación Pulmonar de 4 semanas.

Parámetros	Antes (DS)	Después (DS)	Diferencia de medias	Intervalo de Confianza al 95%	P
Distancia caminada en 6 minutos (metros)	199.17 (62.28)	243.24(60.5)	44.07	30.01 a 58.13	0,002

Datos presentados en promedios y desviación estándar. (t student pareada).

**Tabla 4.** Medición de tolerancia al ejercicio antes y después del Programa de Rehabilitación Pulmonar de 4 semanas estratificado por edad.

Grupos	Parámetros	Promedio (DS)	Diferencia de medias	P	Intervalo de Confianza
Menor de 65 años N =20	Caminata pre	199.05 (63.67)	<b>54.63</b>	0.0001	29.02 a 80.24
	Caminata post	253.69 (63.64)			
Mayor de 65 años N =19	Caminata pre	199.3 (62.64)	<b>32.95</b>	0.0001	22.45 a 43.45
	Caminata post	232.25 (56.67)			

Datos presentados en promedios y desviación estándar. (t student pareada)

significativos. También se evaluó la tolerancia al ejercicio mediante la caminata de los seis minutos, encontrando cambios estadísticamente significativos. Al evaluar al grupo en su totalidad hubo un incremento neto de 44.07 metros en la caminata, sin embargo, al evaluarlo por grupos de edad, en los menores a 65 años, se encontró un aumento en la distancia recorrida de 54.63 metros.

En los últimos años se ha reconocido la importancia de medir la calidad de vida relacionada con la salud para evaluar el impacto de las intervenciones

farmacológicas y no farmacológicas el bienestar de los pacientes con enfermedades crónicas (10). En el caso de enfermedades pulmonares crónicas como la EPOC existen diferentes instrumentos como el Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ), el Cuestionario de Saint George (SGRQ) y el Seattle Respiratory Questionnaire específicos para pacientes con EPOC (11). El SGRQ además de ser válido, reproducible y confiable, tiene la ventaja de estar estandarizado y validado al castellano, por eso fue utilizado en nuestro trabajo. Éste considera una diferencia clínica significa-

tiva de cuatro puntos (4). Después de haber realizado una prueba piloto con el cuestionario SGRQ para evaluar la comprensión de los ítems, se cambiaron algunas palabras que culturalmente no eran fáciles de entender, probablemente por el nivel de escolaridad bajo de los pacientes. Fue necesario administrar el cuestionario en forma estandarizada.

La mayoría de estudios demuestra el impacto significativo que tiene la Rehabilitación Pulmonar en la calidad de vida de los enfermos de EPOC. En el estudio de Finnerty y colaboradores evaluaron en pacientes disneicos con EPOC, el impacto de un Programa de rehabilitación pulmonar (PRP) de seis semanas de duración midiendo la calidad de vida relacionada con la salud con el cuestionario SGRQ en tres momentos diferentes: un grupo intervenido de 36 pacientes con un PRP de seis semanas de duración, dos horas por semana y un grupo control 29 pacientes con el manejo convencional médico. En el grupo intervenido se encontró un puntaje del SGRQ basal de 59.9, a las doce semanas de 47.4, y a las 24 semanas de 50.6. En el grupo control el puntaje basal fue 59.3 y no se modificó a lo largo de las doce ni veinticuatro semanas (12).

Nuestros resultados son comparables también con los observados por Griffiths y colaboradores (13) quienes estudiaron el efecto a las seis semanas y a un año de un programa de rehabilitación pulmonar en pacientes con EPOC ( $n = 99$ ) comparado con un grupo en manejo médico estándar ( $n = 101$ ). La reducción del puntaje en el cuestionario de calidad de vida de Saint George fue de 9.4 a las seis semanas y después de un año de seguimiento fue de 4.8 en el grupo intervenido, mientras en el grupo control los valores no se modificaron ni a las seis semanas ni al año.

Oh EG, Park HO, y colaboradores evaluaron la eficacia de un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro semanas en relación a la tolerancia al ejercicio y a la calidad de vida en pacientes con EPOC en donde demostraron con un tamaño de muestra de 28 pacientes que el grupo intervenido a comparación con el control presentó mejoría de las anteriores variables, utilizando el CRQ como instrumento de medición (14).

En relación a la tolerancia al ejercicio en nuestro estudio el valor neto de la distancia recorrida en seis minutos tras el PRP de cuatro semanas mostró un aumento en 44.07 metros. Al hacer el análisis estratificado por edad (mayores y menores de 65 años) encontramos una diferencia clínicamente significativa de 54.64 metros en los menores de 65 años ( $n = 20$ ) en la distancia recorrida en los seis minutos mientras que en mayores de 65 años ( $n = 19$ ) el cambio fue de 32.95 metros. En el grupo de mayores o iguales a 65 años se

encontraban cuatro pacientes mayores de 80 años, esto probablemente se debe a que a mayor edad se logra menor acondicionamiento físico. En nuestro estudio la muestra evaluada no tenía límite superior de edad como criterio de inclusión, tal y como lo anota la Asociación Británica del Tórax acerca de que no hay justificación para seleccionar pacientes para un programa de rehabilitación pulmonar de acuerdo a la edad (15). La ATS (Sociedad Americana de Tórax) establece el parámetro de 54 metros (IC 95% 31 metros a 71 metros) como clínicamente significativo para evaluar una intervención en pacientes con EPOC (5). Este resultado es comparable a los descritos en varias publicaciones. En el metaanálisis de Lacasse en 23 ensayos clínicos evaluaron el efecto de programas de rehabilitación pulmonar en EPOC vs manejo convencional, el promedio agrupado de la distancia recorrida en la caminata de los seis minutos fue de 49 metros con IC 95% de (26 a 72 metros). Incluyeron estudios con un programa de rehabilitación entre cuatro a 52 semanas de duración (16).

El estudio de Miyahara con 18 pacientes evaluó la tolerancia al ejercicio posterior a una PRP de cuatro semanas encontrando un cambio en la distancia recorrida de 384.7 a 456.6 metros con un neto de 71.9 metros. La edad promedio de los pacientes era de  $69.2 \pm 7.3$  (17).

Los resultados de nuestro estudio demuestran que un programa de rehabilitación pulmonar de cuatro semanas de duración con sesiones tres veces por semana, ha logrado tener impacto favorable en la calidad de vida relacionada con la salud así como una mayor tolerancia al ejercicio por un incremento en la distancia recorrida en la caminata de los seis minutos. Esto ha sido alcanzado de forma ambulatoria en un hospital de III nivel en donde la mayoría de los pacientes reclutados eran propios de la consulta de neumología con un estrato socioeconómico medio-bajo, lo cual hace que los resultados sean extrapolados a contextos similares.

Una de las limitantes de los PRP son la poca adherencia a los mismos y una de las razones para esto es la dificultad para el transporte, bien sea por la distancia o por el costo adicional que implica para los pacientes. En nuestro estudio se subsidió el transporte totalmente al paciente y al acompañante, lo que aseguró el cumplimiento al programa de nuestros pacientes.

Consideramos que un PRP corto, de 12 semanas mínimo de duración, puede ser incluido en un Plan Obligatorio de Salud.

Recomendamos que el SGRQ sea administrado por una persona entrenada, cuando los niveles de escolaridad sean bajos como en el presente estudio.

Son necesarias nuevas investigaciones que evalúen los costos del PRP en relación a costos de atención de pacientes con EPOC por exacerbaciones, hospitalizaciones, gastos en medicinas entre otros.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los integrantes del servicio de Neumología del Hospital de San José, a la unidad de Epidemiología de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, a la fisioterapeuta Claudia Sánchez por la realización de la rehabilitación pulmonar.

## BIBLIOGRAFÍA

- Caballero A, Torres C, Maldonado D. PREPOCOL. Estudio de prevalencia de EPOC en Colombia. Arch Bronconeumol 2004; 40(Supl 4): 1-38.
- Redelmaier DA, Bayaoumi AM. Interpreting small differences in functional status: the six minute walking test in chronic lung disease patients. Am J Resp, Crit Care Med. 1997; 155:1278-1282.
- Ferrer M, Alonso J. Medición de la calidad de vida en los pacientes con EPOC. Arch Bronconeumol 2001; 37(Supl 2):20-6.
- Güell R, Casán P. Traducción española y validación de un cuestionario de calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol 1995; 31: 202-210.
- American Thoracic Society: Pulmonary Rehabilitation Am J Respir Crit Care Med 1999; 159: 1666-1682.
- Montes M, Paz H, Celli B. Evaluación de los resultados en rehabilitación respiratoria. En Guell R, De Lucas P, editores. Rehabilitación respiratoria. Madrid. medical and marketing communication, 1999.
- Asociación Colombiana de Neumología y Cirugía de Tórax. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica – EPOC. Diagnóstico y manejo integral. Recomendaciones. Rev Colomb Neumol 2003;15: S1 – S34.
- Jones PV, Quirk FH, Baveystock CM. The Saint George Respiratory Questionnaire. Respir Med 1991; 85: 25-31.
- ATS Statement: Guidelines for the Six minutes Walk Test. Am J Resp Crit Care Med 2002; (166):111-112.
- Ferrer M, Alonso J. Medición de la calidad de vida en los pacientes con EPOC. Arch Bronconeumol 2001;37:20-6.
- Mahler DA. How should health-related quality of life be assessed in patients with COPD?. Chest 2000;117:54S-57S.
- Finnerty J, Keeping I, Bullough I, Jones J. The effectiveness of outpatients pulmonary rehabilitation in chronic lung disease: A randomized controlled trial. Chest 2001;119:1705-1710.
- Griffiths TL, Burr ML, Campbell IA et al. Results at 1 year of outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation: a randomised controlled trial. Lancet 2000; 355(29):362-368.
- Oh EG, Park HO, Bang SY, Lee CH, Yeo JH, Kim SH. Effects of a short-term home-based pulmonary rehabilitation program in patients with chronic lung disease. Taehan Kanho Hakhoe Chi. 2003;33(5):570-9.
- British Thoracic Society Statement: Pulmonary Rehabilitation. Thorax 2001; 56:827-834.
- Y Lacasse, I Brosseau, S Milne, S Martin, E Wong, GH Wong, GH Guyatt, RS Goldstein, While J. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease (Cochrane Review) In: The Cochrane Library, Issue 1, 2003. Oxford: Update Software. dato electrónico.
- Miyahara N, Eda R, Takeyama H. Effects of short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Acta Med Okayama 2000; 54(4): 179-184.