

Programa de incentivo de la actividad física apoyado con contadores de pasos en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica

LAURA MENDOZA I.*, JOSÉ ESPINOZA R.*, MIGUEL AGUILERA R.*, NICOLÁS BALMACEDA P.*, PAULA HORTA M.*, MAURICIO RUIZ C.*, KAREN CZISCHKE L.**,
PATRICIA SCHÖNFFELDT G.**, VIVIANNE AGAR F.***, PAULA BARCOS M.*,
ARIEL CASTRO L.*, ORLANDO DÍAZ P.**** y NICHOLAS S. HOPKINSON*****

A program of physical activity enhancement using pedometers in chronic obstructive pulmonary disease

Introduction: The level of daily physical activity is reduced in COPD and has a negative effect on the morbidity and mortality of this condition. Usual advice is not sufficient to reverse the sedentary condition. Pedometers are widely used but their effects in COPD have not been tested in our country.

Aim: To determine the effect of pedometers on physical activity in COPD patients. **Method:** 55 COPD patients were recruited for a 3 months individual program promoting daily physical activity enhancement and were randomly assigned either to a pedometer-based program (experimental group) or to usual care (control group). At the beginning and at the end of the intervention period we measured the average daily steps over one week, exercise capacity using the six-minute walking test (6MWT), the MMRC dyspnoea score, the Saint George Respiratory Questionnaire (SGRQ) and the COPD assessment Test (CAT) to estimate quality of life. **Results:** 69% of the subjects were male, mean age 68 years, mean FEV₁/FVC 55%, mean FEV₁ 63% of predicted value. Experimental (n = 29) and control group (n = 26) had comparable baseline characteristics. There was a significant difference in the increase of steps/day in the experimental group in comparison with the control group (median value = 2073.5 versus -68, p < 0.001). Also, a significant difference was observed in the symptoms subscale score of the SGRQ (reduction of 9.65 versus 0.05 points, experimental versus control group, p = 0.048). **Conclusions:** Pedometers are a useful tool to increase physical activity level in COPD.

Key words: COPD, physical activity, pedometers.

Resumen

Introducción: La actividad física diaria está reducida en la EPOC lo que se asocia a una mayor morbimortalidad. La indicación médica de caminar más se ha demostrado poco eficaz y, en nuestro medio, se desconoce el beneficio del uso de los contadores de pasos en la EPOC. **Objetivo:** Determinar el efecto de los contadores de pasos para incentivar la actividad física en la EPOC. **Método:** 55 Pacientes con EPOC fueron incorporados a un programa de tres meses destinado a aumentar su actividad física y fueron asignados aleatoriamente a dos grupos: en uno el paciente autocontroló su actividad con un contador de pasos (grupo experimental) y en el otro se siguió el manejo habitual (grupo control). Al comienzo y al final del estudio se realizaron las siguientes mediciones: promedio de pasos caminados por día medidos en una semana, espirometría, caminata de seis minutos (C6M), disnea con escala de la Medical Research Council Modificada (mMRC) y calidad de vida mediante cuestionario de Saint

Financiado por FONIS, proyecto N° SA10I20022.

* Sección Neumología Hospital Clínico, Universidad de Chile.

** Instituto Nacional del Tórax.

*** Hospital Padre Hurtado.

**** Departamento de Enfermedades Respiratorias Pontificia Universidad Católica de Chile.

***** Royal Brompton Hospital. Londres, Inglaterra.

George (SGRQ) y COPD Assessment Test (CAT). **Resultados:** 69% de los pacientes eran hombres, edad promedio 68 años, $VEF_1/CVF = 55\%$, VEF_1 63% predicho. El grupo experimental ($n = 29$) y el control ($n = 26$) presentaron características basales comparables. El grupo experimental presentó una diferencia significativa en el incremento de los pasos por día en comparación con el grupo control (mediana de 2073,5 versus -68, $p < 0,001$). También hubo diferencia en la reducción del componente síntomas del SGRQ (promedio de -9,65 versus 0,05 puntos, grupo experimental versus control, $p = 0,048$). **Conclusión:** Un programa de incentivo de la actividad física apoyado con contadores de pasos es útil para incentivar la actividad física en la EPOC.

Palabras clave: EPOC, actividad física, contadores de pasos.

Introducción

El nivel de actividad física se encuentra reducida en la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)¹ y es un factor independiente de mayor declinación de la función pulmonar², mayor frecuencia de hospitalizaciones y mayor mortalidad³. La disnea y la fatiga en las extremidades que presentan los pacientes con EPOC⁴ producen discapacidad e inactividad, lo cual lleva a un mayor deterioro físico y mayor disnea generando un círculo vicioso⁵. Las intervenciones que promuevan la actividad física tienen el potencial de romper este círculo vicioso produciendo mejorías relevantes. Sin embargo, aunque se recomiende a la población general que incremente su nivel de actividad física diaria, no se ha logrado modificar el sedentarismo en la población general y en los pacientes⁶. Uno de los instrumentos que se han hecho populares en los últimos años para estimar y motivar la actividad física son los contadores de pasos o podómetros⁷, los cuales han probado ser una herramienta útil para modificar la actividad física en la población general⁶. Sin embargo, se desconoce hasta ahora su efectividad en la EPOC, condición en la que se hace más difícil aun lograr cambiar los hábitos y creencias arraigadas del paciente y su entorno familiar, pero en la que es muy necesario contar con alternativas eficaces para lograr un incremento significativo del nivel de actividad física.

El propósito del estudio fue determinar si los contadores de pasos son una herramienta útil para incrementar en forma significativa el nivel de actividad física en los pacientes con EPOC.

Material y Método

Sujetos

Se reclutaron 55 pacientes con diagnóstico de EPOC tabáquico procedentes de 4 consultorios de atención primaria y de 3 hospitales entre Enero del año 2011 y mayo del año 2012. Los criterios de inclusión para ingresar al estudio fueron los

siguientes: Diagnóstico de EPOC en etapas I a IV de la clasificación GOLD 2006⁸, estables de su enfermedad por al menos 2 meses, de 40 o más años de edad e índice de paquetes-años ≥ 10 . Los criterios de exclusión fueron la participación actual o previa hasta un año antes en algún programa de rehabilitación pulmonar y la presencia de alguna comorbilidad crónica que afecte la deambulaci3n.

Diseño

Ensayo clínic3 aleatorizado simple ciego, con seguimiento ambulatorio de 3 meses. Todos los pacientes que ingresaron al estudio fueron citados cada cuatro semanas en el Hospital Clínic3 de la Universidad de Chile con los investigadores responsables del estudio (médico broncopulmonar y kinesióloga), los pacientes mantuvieron su seguimiento y manejo en sus respectivos consultorios y hospitales. Los pacientes que ingresaron al estudio fueron asignados en forma aleatoria a grupo experimental o a grupo control.

Grupo experimental: Los pacientes de este grupo fueron citados cada cuatro semanas y participaron en un programa personalizado de incentivo gradual de la actividad física mediante caminatas registradas con la ayuda de los contadores de pasos. Las metas fijadas en cada citaci3n se basaron en el siguiente protocolo: medici3n de los pasos caminados al día en la última semana previa a cada citaci3n, si el resultado es menor a 6.000 pasos por día se indica incrementar en 3.000 pasos para la siguiente citaci3n, si el valor es 6.000 pasos o más por día la instrucci3n es llegar a 9.000 pasos. Si los pacientes caminan en promedio 9.000 o más pasos al día se da la opci3n de mantener o aumentar. A todos los pacientes del grupo experimental se les entregó una bitácora donde debían registrar el número de pasos caminados diariamente y además cualquier observaci3n o hecho a su discreci3n relacionado con su actividad o con su enfermedad.

El modelo del contador de pasos utilizado en el estudio es el PD-724 TANITA®, el cual está equipado con un sensor que detecta el movi-

miento en tres dimensiones y tiene una memoria de una semana para medir los pasos caminados por cada día.

Grupo control: Los pacientes de este grupo también fueron citados cada 4 semanas y se les entregó, al igual que a los pacientes del grupo experimental, una bitácora donde podían registrar diariamente cualquier observación o hecho a su discreción relacionado con su enfermedad.

Mediciones

Al comienzo y al final del estudio se realizaron en ambos grupos las siguientes mediciones: parámetros antropométricos (peso, talla, índice de masa corporal), determinación de promedio de pasos caminados por día en 1 semana para lo cual se les dio la indicación a los pacientes que usaran el contador de pasos con la pantalla sellada con cinta enmascaradora por 7 días completos, espirometría⁹ usando como predictivos los valores de Knudson¹⁰, capacidad de ejercicio mediante la prueba de caminata de seis minutos (C6M)¹¹, disnea con la escala de la Medical Research Council Modificada (MMRC)¹², índice BODE¹³ y calidad de vida mediante el cuestionario de calidad de vida de Saint George (SGRQ)¹⁴ y el COPD Assessment Test (CAT)¹⁵. Todas las mediciones fueron realizadas por personal paramédico perteneciente al laboratorio de función pulmonar de la Sección de Neumología del Hospital Clínico Universidad de Chile, quienes se mantuvieron siempre ciegos a la asignación de los pacientes.

Análisis estadístico

Los datos se expresan como promedios \pm 1 desviación estándar para variables continuas de distribución normal y como medianas y percentiles para las variables continuas sin distribución normal y para las variables discretas. La comparación entre controles y pacientes se realizó con la prueba de t de student o Mann Whitney para muestras independientes y con la prueba de χ^2 para variables categóricas. El programa estadístico utilizado fue Stata versión 12. La significancia estadística utilizada fue de 5%.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y los pacientes firmaron el consentimiento escrito.

Resultados

Los pacientes del grupo experimental y control fueron comparables en sus características basales: parámetros antropométricos, índice de tabaquismo, función pulmonar, promedio de pasos cami-

nados al día, puntajes de MMRC, SGRQ, CAT y distancia recorrida en caminata de seis minutos, DR6 (Tabla 1). Destaca que la mayor parte de los pacientes de ambos grupos se encontraba en el grupo II de la clasificación GOLD, seguidos por una proporción muy similar de pacientes en etapas I y III y que hay un solo paciente en etapa IV en todo el estudio perteneciente al grupo experimental.

Los pacientes presentaron una alta adherencia al estudio, sólo un paciente el cual pertenecía al grupo control, abandonó su seguimiento posterior a un cambio de su domicilio.

Se observó que los pacientes del grupo experimental presentaron un incremento de pasos al día significativamente mayor que lo observado en el grupo control (mediana de 2073,5 *versus* -68, Figura 1 y Tabla 2) al comparar los valores en la evaluación final con lo observado en la evaluación basal. La comparación de los resultados en ambos grupos entre todas las mediciones finales y basales se presentan en la Tabla 2, destacando que se observó una diferencia significativa entre ambos grupos en el cambio observado en el puntaje del componente síntomas del Cuestionario de Saint George (-9,7 *versus* 0,04, grupo experimental *versus* grupo control).

Comentarios

En el presente estudio se investigó el efecto de un programa de incentivo de la actividad física apoyado con contadores de pasos en pacientes chilenos con EPOC, logrando un aumento significativo de los pasos caminados al día luego de un seguimiento ambulatorio de 3 meses. La mediana del incremento de los pasos caminados por día en los pacientes del grupo experimental alcanzó un valor sobre los dos mil pasos, cifra que en la literatura se reporta asociada a beneficios clínicos en la población general⁶. La reducción significativa del componente síntomas del cuestionario de calidad de vida de Saint George en el grupo experimental podría estar relacionada con los cambios observados en la actividad física. Sin embargo, no se observó un beneficio significativo en las otras mediciones del estudio, como son los otros dos componentes del Cuestionario de Saint George y del CAT, como tampoco en la DR6. Esto podría tener relación con las siguientes explicaciones: los pacientes que participaron en este estudio se encontraban en su mayoría en las etapas I y II de la clasificación GOLD, con una DR6 de la evaluación basal que fue en promedio mayor a los 400 metros, por lo cual al encontrarse

en rangos de normalidad no resultó un marcador sensible del beneficio del programa de incentivo de la actividad física. También puede ser explicado por un error estadístico tipo II, dado que

algunas mediciones (deltas del puntaje total de SGRQ, del puntaje CAT y de la DR6) presentan valores de p relativamente cercanos al nivel de significancia estadística.

Tabla 1. Características basales de los pacientes del Grupo control y Grupo experimental

Características	Grupo control n = 26	Grupo experimental n = 29	Valor p
Edad, años	67,6 ± 6,9	68,3 ± 1,8	NS
Sexo masculino	17 (65,4)	16 (55,2)	NS
IMC, kg/m ²	27,1 ± 3,7	27,3 ± 3,9	NS
Índice paquetes/año	37,8 ± 16,5	40,7 ± 19,4	NS
VEF ₁ /CVF, %	53,3 ± 6,9	56,3 ± 11,2	NS
VEF ₁ , % del predicho	61,4 ± 14,4	64,0 ± 15,9	NS
Etapa clasificación GOLD			
I	5 (19,25)	5 (17,2)	NS
II	16 (61,5)	18 (62,1)	
III	5 (19,25)	5 (17,2)	
IV	0 (0)	1 (3,4)	
n de pasos/día	3.918,8 ± 2.562,8	3.861,4 ± 1.900,4	NS
mMRC, puntos	1,5 (1/2)	1 (1/2)	NS
SGRQ actividad, puntos	57,6 ± 17,7	63,1 ± 25,7	NS
SGRQ síntomas, puntos	41,6 ± 21,8	43,1 ± 20,0	NS
SGRQ impacto, puntos	33,8 ± 18,3	36,4 ± 17,7	NS
SGRQ total, puntos	42,3 ± 15,7	45,7 ± 18,0	NS
CAT, puntos	15,3 ± 12,9	16,7 ± 8,2	NS
DR6, m	476,7 ± 65,9	461,1 ± 91,6	NS
BODE, puntos	0 (-0,5/0,5)	0 (-1/0)	NS

IMC = índice de masa corporal. SGRQ = Cuestionario de calidad de vida de Saint George. mMRC = Escala de disnea del Medical Research Council modificada. CAT = COPD Assessment Test. DR6 = Distancia recorrida en caminata de seis minutos. BODE = Índice BODE. Los valores se expresan como promedio (\pm 1 desviación estándar), como mediana (percentil 25/75) para la mMRC y el índice BODE y número (porcentaje) para la clasificación GOLD. Comparaciones efectuadas con la prueba de "t" de Student para muestras independientes, para BODE y mMRC se aplicó la prueba de Mann-Whitney y χ^2 para las variables categóricas. NS = No significativo.

Tabla 2. Resultados de las diferencias entre la evaluación final y la basal de mediciones del estudio

Medición	Grupo control n = 25	Grupo experimental n = 29	Valor p
Δ N° de pasos/día	-68,0 (-493/527,25)	2073,5 (72,75/ 4346)	0,0008
Δ mMRC, puntos	0,0 ± 0,9	- 0,2 ± 0,8	0,397
Δ SGRQ actividad, puntos	-6 (-12,5/5,5)	-7 (-16/0,5)	0,3254
Δ SGRQ síntomas, puntos	0,04 ± 19,0	-9,7 ± 12,4	0,048
Δ SGRQ impacto, puntos	-5,7 ± 11,1	-9,4 ± 12,2	0,248
Δ SGRQ total, puntos	-1 (-11/3,5)	-9 (-17/-0,5)	0,1121
Δ CAT, puntos	-0,8 ± 6,3	-3,7 ± 5,1	0,066
Δ DR6, m	1,8 ± 24,2	15,9 ± 33,4	0,087
Δ BODE, puntos	0 (-0,5/0,5)	0 (-1/0)	0,2909

Los valores se expresan como promedios (\pm 1 desviación estándar) o como medianas (percentiles 25/75). mMRC = Escala de disnea del Medical Research Council modificada. SGRQ = Cuestionario de calidad de vida de Saint George. CAT = COPD Assessment Test. DR6 = Distancia recorrida en caminata de seis minutos. BODE = Índice BODE. Comparaciones efectuadas con la prueba de "t" de Student para muestras independientes.

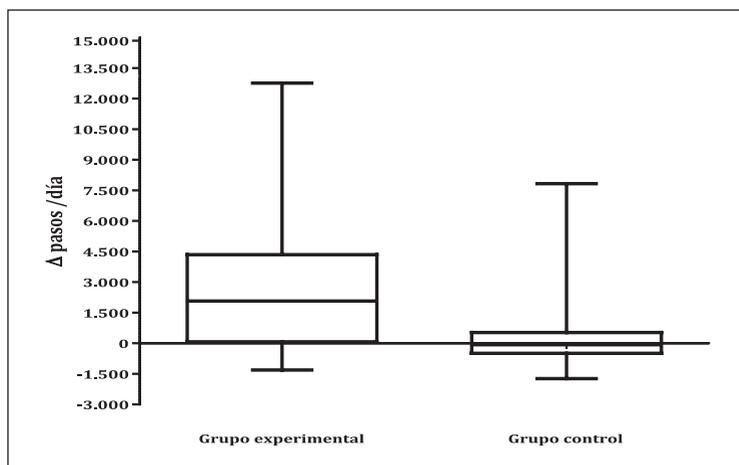


Figura 1. Diferencias observadas entre la evaluación final y la evaluación basal en los pasos por día en Grupo experimental y Grupo control.

Si comparamos los resultados clínicos del estudio con los efectos demostrados de la rehabilitación pulmonar¹⁶ en la EPOC, podría considerarse que el incentivo de la actividad física con la ayuda de contadores de pasos no es una herramienta de gran impacto, al no observarse efectos significativos en la capacidad de ejercicio estimada mediante la C6M y en la disnea estimada con la MMRC, como tampoco un gran efecto en los cuestionarios utilizados para estimar la calidad de vida. Sin embargo, la rehabilitación pulmonar formal es de alto costo, ya que requiere infraestructura, equipamiento y un equipo multiprofesional y además que los pacientes se trasladen dos a tres veces por semana a los centros donde se lleva a cabo, hechos que explican por qué en nuestro país, la proporción de pacientes con EPOC que puede participar en programas de rehabilitación pulmonar es muy baja. Los contadores de pasos son portátiles, pequeños y de relativo bajo costo y en el programa utilizado en este estudio al paciente se le asignan metas de número de pasos caminados al día que él puede cumplir en horario y lugar a su libre albedrío. Además, la duración de un programa de rehabilitación pulmonar es de 12 a 20 semanas, en cambio el programa de incentivo de la actividad física con contadores de pasos puede perfectamente ser una intervención que se mantenga en forma indefinida y que llegue a lograr una modificación más sostenida de los hábitos de actividad física de los pacientes. Por otro lado, el 80% de los pacientes incluidos en el estudio se encontraban en las etapas I y II de la clasificación GOLD y la DR6 basal promedio de todos los pacientes se encontraba sobre los 460 metros. En nuestra opinión, estos hechos también explican por qué no se observó una diferencia significativa de la DR6 entre el grupo experimental y el control.

También se debe tomar en consideración en el análisis de los resultados presentados, que el propósito del actual estudio fue simplemente establecer si los contadores de pasos son una herramienta útil para incrementar la actividad física en la EPOC y la duración de los estudios con el mismo objetivo en distintas poblaciones se encuentra entre 10 y 12 semanas^{17,18}, es probable que dicho período no sea suficiente para demostrar beneficios clínicos significativos derivados del incremento de la actividad física con esta intervención.

Los pacientes del grupo experimental en este estudio estaban muy conscientes de que los contadores de pasos entregan una medición objetiva de su nivel de actividad física, la cual era monitorizada por los profesionales del estudio, lo cual probablemente les produjo un mayor compromiso con cumplir con las metas exigidas en comparación con la estimación subjetiva que ellos pueden tener de su actividad física cuando el profesional les da la indicación de caminar más. También es importante destacar el bajísimo nivel de abandono observado en este estudio lo cual demuestra que esta intervención logra que los pacientes se sientan más motivados y comprometidos en mejorar su nivel de actividad física.

Dentro de las fortalezas del estudio podemos considerar el diseño experimental que incluyó un grupo control, como también que las mediciones fueron realizadas por "personal ciego" a la asignación de los pacientes. En relación a las debilidades del estudio podemos considerar principalmente que la duración del período de intervención y el tamaño muestral pudieron haber sido insuficientes para poder determinar si esta intervención se asocia a cambios más consistentes en parámetros clínicos como la disnea, calidad de vida y capacidad de ejercicio.

En conclusión, los resultados del estudio demuestran que los contadores de pasos son una herramienta útil para incrementar la actividad física en pacientes chilenos con EPOC.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las técnicas paramédicas Carolina Escobar y Olga Smith y a la secretaria María Escobar de la Sección de Neumología del Hospital Clínico Universidad de Chile su participación activa en el estudio clínico, también agradecen a los kinesiólogos Daniel Echevarría y Andrea Acevedo de Consultorio Quinta Bella, Karen Danner y Daniela Durán de Consultorio Valdivieso de la comuna de Recoleta, Viviana Valdivia de Consultorio Juan Antonio Ríos de la comuna de Independencia y Nelly Klenner del Consultorio San Luis de la comuna de Peñalolén por su entusiasta colaboración para el exitoso reclutamiento de los pacientes del estudio.

Bibliografía

- 1.- PITTA F, TROOSTERS T, SPRUIT M A, PROBST V S, DECRAMER M, GOSSELINK R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 972-7.
- 2.- GARCÍA-AYMERICH J, LANGE P, BENET M, SCHNOHR P, ANTO J M. Regular physical activity modifies smoking-related lung function decline and reduces risk of chronic obstructive pulmonary disease: A population-based cohort study. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 175: 458-63.
- 3.- GARCÍA-AYMERICH J, LANGE P, BENET M, SCHNOHR P, ANTO J M. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: A population based cohort study. *Thorax* 2006; 61: 772-8.
- 4.- MAN W D, SOLIMAN M G, GEARING J, RADFORD S G, RAFFERTY G F, GRAY B J, POLKEY M I, et al. Symptoms and quadriceps fatigability after walking and cycling in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 168: 562-7.
- 5.- PARADA A, KLAASSEN J, LISBOA C, SALDÍAS F, MENDOZA L, DÍAZ O. Reducción de la actividad física en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Med Chile*; 139: 1562-72.
- 6.- BRAVATA D M, SMITH-SPANGLER C, SUNDARAM V, GIENGER A L, LIN N, LEWIS R, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. *JAMA* 2007; 298: 2296-304.
- 7.- PITTA F, TROOSTERS T, SPRUIT M A, DECRAMER M, GOSSELINK R. Activity monitoring for assessment of physical activities in daily life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1979-85.
- 8.- RABE K F, HURD S, ANZUETO A, BARNES P J, BUIST S A, CALVERLEY P, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: Gold executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 532-55.
- 9.- MILLER M R, HANKINSON J, BRUSASCO V, BURGOS F, CASABURI R, COATES A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26: 319-38.
- 10.- KNUDSON R J, SLATIN R C, LEBOWITZ M D, BURROWS B. The maximal expiratory flow-volume curve. Normal standards, variability, and effects of age. *The American review of respiratory disease* 1976; 113: 587-600.
- 11.- American Thoracic Society. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111-7.
- 12.- BESTALL J C, PAUL E A, GARROD R, GARNHAM R, JONES P W, WEDZICHA J A. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999; 54: 581-6.
- 13.- CELLI B R, COTE C G, MARÍN J M, CASANOVA C, MONTES DE OCA M, MÉNDEZ R A, 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.
- 14.- JONES P W, QUIRK F H, BAVEYSTOCK C M, LITTLEJOHNS P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's respiratory questionnaire. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145: 1321-7.
- 15.- JONES P W, HARDING G, BERRY P, WIKLUND I, CHEN W H, KLINE LEIDY N. Development and first validation of the COPD assessment test. *Eur Respir J* 2009; 34: 648-54.
- 16.- CASABURI R, ZUWALLACK R. Pulmonary rehabilitation for management of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 2009; 360: 1329-35.
- 17.- BAKER G, GRAY S, WRIGHT A, FITZSIMONS C, NIMMO M, LOWRY R, et al, the Scottish Physical Activity Research C. The effect of a pedometer-based community walking intervention "walking for wellbeing in the west" on physical activity levels and health outcomes: A 12-week randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2008; 5: 44.
- 18.- BOUTEN C V, KOEKKOEK K T, VERDUIN M, KODDE R, JANSSEN J D. A triaxial accelerometer and portable data processing unit for the assessment of daily physical activity. *IEEE Trans Biomed Eng* 1997; 44: 136-47.

Correspondencia a:

Dra. Laura Mendoza Inzunza

Sección Neumología Hospital Clínico

Universidad de Chile.

Santos Dumont 999, Independencia, 4º piso sector B.

Teléfono: 29788409

Fax: 27777618

Email: lmendoza08@gmail.com