

Artículo original

Cambios en el equilibrio y la marcha de pacientes con enfermedad de Parkinson con el uso de cicloergómetro

Ileana Lucatero Lecona,* Pavel Loeza Magaña**

RESUMEN

Antecedentes: la rehabilitación de los enfermos de Parkinson se fundamenta en los síntomas motores o los trastornos cognitivos que acompañan al movimiento.

Objetivo: determinar si el entrenamiento con cicloergómetro mejora la marcha, el equilibrio y la distancia caminada en pacientes con enfermedad de Parkinson.

Material y métodos: se diseñó un estudio de tipo prospectivo, comparativo y abierto. Se realizaron pruebas de caminata de 10 metros, caminata de seis minutos, cuestionario para calidad de salud SF-36, test de veteranos de actividad específica, escala de equilibrio de Berg y Up & Go Test. Los pacientes recibieron terapia física durante 20 sesiones, la cual incluyó reeducación de la marcha, estiramientos y reeducación del equilibrio; además, el grupo de estudio recibió entrenamiento en cicloergómetro. El seguimiento se hizo al término de las 20 sesiones.

Resultados: en el grupo de estudio no hubo diferencias estadísticas en las evaluaciones efectuadas al inicio y al final del tratamiento; lo mismo ocurrió en el grupo control. Para determinar la variabilidad entre los grupos se hizo una comparación que no arrojó ninguna diferencia estadística ni al principio ni al final del estudio.

Conclusión: la muestra se analizó de acuerdo con la distribución de datos y no mostró diferencias estadísticas en ninguna de las variables, ni en los grupos ni entre éstos, por lo que no es posible desechar la hipótesis nula, pese a las diferencias clínicas. El número de casos no permitió la corroboración estadística.

Palabras clave: Parkinson, cicloergómetro, marcha, equilibrio.

ABSTRACT

Background: Rehabilitation of Parkinson's patients is based on motor symptoms or cognitive disorders associated with the movement.

Objective: To determine if training with cycloergometer improve the gait, balance and distance travelled in patients with Parkinson's disease.

Material and methods: An open, prospective and comparative study was realized. We used different tests like: 10 meters walking, 6 minutes walking, questionnaire for quality of health SF-36, veteran's test of activity specifies, Berg balance scale, and Up and Go Test. The patients received physical therapy during 20 sessions consisting of reeducation of the gait, stretching and reeducation of the balance; in addition, the group of study was trained in cycloergometer. The follow-up was made at the end of 20 sessions.

Results: In the group of study there were no statistical differences in the evaluations to the beginning and at the end of the treatment; being the same case in the control group. To determine the variability between the groups a comparison was made, but there were no statistical differences to the beginning and at the end of the study.

Conclusion: The sample was analyzed in agreement to distribution of information. There were no statistical differences for any variable, nor within groups or between them, so it is not possible to reject the null hypothesis despite clinical differences. The number of cases do not statistical corroboration.

Key words: Parkinson, cycloergometer, gait, balance.

* Médico cirujano, especialista en medicina de rehabilitación.

** Médico cirujano y partero, residente de tercer año de Medicina de Rehabilitación.

Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, Centro Médico Nacional 20 de Noviembre, ISSSTE, México, DF.

Correspondencia: Dr. Pavel Loeza Magaña. Correo electrónico: doctor.pavel@hotmail.com

Recibido: noviembre, 2010. Aceptado: marzo, 2011.

Este artículo debe citarse como: Lucatero-Lecona I, Loeza-Magaña P. Cambios en el equilibrio y la marcha de pacientes con enfermedad de Parkinson con el uso de cicloergómetro. Rev Esp Med Quir 2012;17(1):8-14.

La enfermedad de Parkinson afecta la motricidad del adulto. La rehabilitación se basa en los síntomas motores relacionados con la acinesia, la rigidez, los trastornos posturales o los trastornos cognitivos que acompañan al movimiento.¹ En México existen al menos 500,000 personas con enfermedad de Parkinson.² Una de las formas de evaluar clínicamente la marcha es la prueba de caminata de seis minutos, diseñada por Cooper en 1960 para 12 minutos y ajustada para seis minutos por Enright y la American Thoracic Society en 2002,³ con la cual puede medirse de manera objetiva la distancia y otras características, como el intercambio gaseoso. A pesar de haber sido planteada para enfermedades respiratorias, se ha ido evaluando y correlacionando con otros padecimientos, principalmente con los cardiovasculares y los neurológicos. Proporciona una valoración de la capacidad física de personas con dificultad para realizar pruebas que requieren mayor esfuerzo.⁴ La prueba de caminata de 10 metros con distancia establecida, en la que se valora el tiempo de recorrido y la velocidad de la marcha, puede utilizarse sin impedimentos para estudiar a pacientes con imposibilidad para caminar grandes distancias, por lo que Schenkman y col. la han aplicado a enfermos de Parkinson.⁵ Para evaluar el equilibrio también existen pruebas como el Timed Up & Go Test (prueba del levántate y anda), en la que se evalúa al paciente en forma dinámica desde la posición de sentado, con instrucción de realizar la prueba sin utilizar los brazos, caminar tres metros hacia el frente, girar y regresar a posición de sentado,⁶ así como la escala de equilibrio de Berg (Berg Balance Scale), con la que puede evaluarse el equilibrio del paciente en posición estática para conocer su estado proprioceptivo y de vías vestibulares y extravestibulares.⁷ Se han llevado a cabo estudios acerca de la mejoría de la marcha y el equilibrio y su relación con el entrenamiento en sujetos con enfermedad de Parkinson. Herman y col.⁸ destacaron los efectos positivos de un entrenamiento en banda de seis semanas en los síntomas y la velocidad de la marcha. Winogrodzka y col.⁹ reportaron la influencia de la rigidez y la bradicinesia en la coordinación de ambas extremidades durante la marcha. Falvo y col.¹⁰ determinaron la validez del *test* de caminata de seis minutos y su vínculo con la escala de equilibrio de Berg y el *test* Up and Go. Hirsch y col.¹¹ estudiaron los efectos

benéficos inmediatos de dos programas de equilibrio y resistencia en 10 semanas, los cuales se mantuvieron por cuatro semanas. Fisher y col.¹² analizaron los cambios en la marcha inducidos por el entrenamiento en banda. Band y col.¹³ estudiaron a pacientes con discapacidad moderada por enfermedad de Parkinson y observaron que éstos requerían caminar con atención visual y motora compleja para lograr movilizar los miembros. Sofuwa y col.¹⁴ calcularon una disminución de 50 a 60% de los parámetros cinéticos de la marcha en comparación con controles sanos. De Goede y col.¹⁵ realizaron un metanálisis que sustentó los beneficios obtenidos con terapia física sumada a la medicación en pacientes con Parkinson. Brusse y col.¹⁶ correlacionaron la escala de equilibrio de Berg con la Escala Unificada de Valoración de la Enfermedad de Parkinson (UPDRS por sus siglas en inglés); la primera escala parece ser un mejor parámetro de equilibrio para evaluar a estos pacientes. Pohl y col.¹⁷ observaron que las principales alteraciones de la marcha son el inicio, la velocidad y la longitud del paso y que éstas pueden ser mejoradas con un entrenamiento en banda. Existe un método denominado “entrenamiento cruzado”, que consiste en el entrenamiento de otra función para mejorar el rendimiento en la actividad principal;¹⁸⁻²⁰ aunque se utiliza sobre todo en deportistas, puede tener correlación en pacientes cuya enfermedad de base no permita el desarrollo de la función que se desea reentrenar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de tipo prospectivo, experimental, comparativo y abierto, cuyo objetivo era determinar si el entrenamiento con cicloergómetro mejora la marcha, el equilibrio y la distancia caminada en pacientes con enfermedad de Parkinson mediante cambios en el análisis cuantitativo de la marcha, en el *test* de caminata de seis minutos, en la escala de equilibrio de Berg y en la prueba Up and Go, en el tiempo y número de pasos en la realización de la prueba de caminata de 10 metros, en la valoración de la calidad de vida con sección de actividad física del cuestionario SF-36 y en la funcionalidad con *test* de veteranos, posterior a la aplicación de un programa de entrenamiento con cicloergómetro.

Se obtuvo un universo de 10 pacientes con enfermedad de Parkinson de clase 1 y 2 de Hoehn y Yahr. Mediante muestreo consecutivo y asignación aleatoria simple equilibrada se formó un grupo de estudio y uno de control, con seguimiento longitudinal, prospectivo, comparativo y abierto. En la consulta inicial se firmó un consentimiento informado y se realizó una evaluación rehabilitatoria general con determinación de arcos de movilidad, contracturas musculares, examen manual muscular, examen neurológico y posteriormente con análisis cualitativo con observación de la marcha, en el que se valoraron las constantes, las fases, las determinantes y las variantes de la marcha, y se procedió a aplicar las siguientes pruebas:

Prueba de caminata de 10 metros,²¹ en la que se cuantifica el tiempo de recorrido, el número de pasos dados durante el trayecto, la velocidad de la marcha y la longitud del paso.

El *test* de caminata de seis minutos, según el protocolo publicado por Enright⁴ y validado para la enfermedad de Parkinson por Falvo y col.,¹⁰ se comparó con el valor teórico ideal utilizando la siguiente fórmula:³

$$\text{Distancia teórica (m) para mujeres} = 2.11 T - 5.87 \\ A - 2.29 P + 667$$

Límite inferior normal de 139 m

$$\text{Distancia teórica (m) para hombres} = 7.57 T - 5.02 \\ A - 1.76 P - 309$$

Límite inferior normal de 153 m

Donde T = altura en cm, A = edad en años, y P = peso en kg.

Para valorar la percepción de la calidad de salud se aplicó el cuestionario SF-36 en las secciones de función física y rol físico, validado en español por Alonso²² y aprobado para México por Zúñiga y col.²³ Para calcular la capacidad funcional en Mets se utilizó el *test* de veteranos de actividad específica;²⁴ mientras que para valorar el equilibrio se utilizó la Berg Balance Scale y el Timed Up & Go Test.

A los pacientes del grupo de estudio se les determinó la carga de trabajo submáxima en el cicloergómetro, únicamente con fines de prescripción y bajo el siguiente procedimiento: se obtuvo la frecuencia cardiaca máxima (FC máx) teórica del paciente por medio de la fórmula de Astrand:²⁵

$$\text{FC máx} = 220 - \text{edad}$$

A este valor teórico se le calculó 70 y 80%; igualmente, se estableció la carga teórica de trabajo en watts con la fórmula de Neder:²⁶

$$\text{Hombres: } 1.36 A - 1.781 E + 0.65 P - 45.4$$

$$\text{Mujeres: } 0.96 A - 1.190 E + 28.1$$

Donde A = altura en cm, E = edad en años, y P = peso en kg.

Se utilizaron cicloergómetros marca Sci-Fit, modelo ISO1000R. Se calcularon la frecuencia cardiaca y la tensión arterial en reposo y se inició con un periodo de calentamiento sin resistencia a 50 rpm durante cinco minutos; al término, nuevamente se tomaron los mismos parámetros. Posteriormente, se programó un perfil de esfuerzo incremental, con 20 W de carga de trabajo a 60 rpm, y se aumentaron 20 W cada dos minutos; al final de cada etapa se calcularon la frecuencia cardiaca y la tensión arterial hasta alcanzar una frecuencia cardiaca máxima de 70 a 80% o hasta que el paciente se sintiera fatigado. La carga de trabajo en la que se mantuvo el programa de ejercicio fue 50% de los watts pico obtenidos.

Los pacientes de ambos grupos recibieron terapia física durante 20 sesiones con el siguiente programa:

Para el grupo de estudio: entrenamiento en cicloergómetro tres veces por semana, calentamiento sin resistencia de 50 a 60 rpm durante cinco minutos, entrenamiento en programa de trabajo constante de 50 a 60 rpm durante 20 minutos, y carga de trabajo equivalente a 50% de los watts pico obtenidos, enfriamiento sin resistencia de 50 a 60 rpm durante cinco minutos, reeducación de la marcha²⁷ tres veces por semana durante 30 minutos, estiramientos de músculos contracturados dos veces por semana y reeducación del equilibrio también dos veces por semana.

Para el grupo control: reeducación de la marcha²⁷ tres veces por semana durante 30 minutos, estiramientos de músculos contracturados dos veces por semana y reeducación del equilibrio dos veces por semana.

A todos los pacientes se les indicó empezar la terapia física en los primeros 45 a 60 min posteriores a la toma del medicamento. La evaluación del seguimiento a ambos grupos se hizo al término de las 20 sesiones, con los mismos parámetros que la evaluación inicial.

Para las pruebas estadísticas, se analizaron las variables demográficas mediante la prueba de la *t* de Student; los cambios entre la valoración inicial y la final de cada

grupo se calcularon con la prueba de Wilcoxon, ya que la distribución fue no paramétrica. Las diferencias entre ambos grupos se establecieron con la prueba de la *U* de Mann-Whitney.

RESULTADOS

La muestra estaba compuesta por 10 pacientes con edad promedio de 55.2 ± 13.95 años, talla de 162.10 ± 8.8 cm y peso de 76.4 ± 15.18 kg. Se formaron dos grupos: uno de estudio y uno control, con cinco integrantes cada uno. Respecto a la edad, en el grupo de estudio fue en promedio de 53.6 años, mientras que en el grupo control fue de 56.8 años ($p = 0.83$). En cuanto a la talla, el promedio para el grupo de estudio fue de 165.4 cm, mientras que para el grupo control fue de 158.8 cm ($p = 0.465$). En cuanto al peso, la media para el grupo de estudio fue de 80.4 kg y para el grupo control fue de 72.4 kg ($p = 0.754$). Al determinar en el grupo de estudio el cambio en las variables (variabilidad intragrupo) no se encontraron diferencias estadísticas al inicio y al final del tratamiento con las pruebas realizadas, como se aprecia en el Cuadro 1.

En cuanto al cuestionario de salud SF-36, los resultados del grupo de estudio se contabilizaron de la siguiente manera:

Al inicio había tres pacientes con función física alta, dos con media y ninguno con baja; en cuanto al rol físico, había uno con rol físico alto y cuatro con rol físico

bajo. Al término del programa, había tres pacientes con función física alta, tres con media y ninguno con baja, así como tres con rol físico alto y dos con rol físico bajo.

En cuanto al grupo control, se determinaron los mismos parámetros y se encontró que no hubo diferencias estadísticas ni antes ni después del tratamiento, como se resume en el Cuadro 2.

Los resultados del cuestionario SF-36 para el grupo control fueron los siguientes: al inicio dos pacientes tenían función física alta; dos, función media, y uno, baja. Tres pacientes tenían rol físico alto, y dos, rol físico bajo. Al término del programa cuatro pacientes tenían función física alta; uno, media, y ninguno, baja. En cuanto al rol físico, cinco tenían rol físico alto, y ninguno, rol físico bajo. Para determinar la variabilidad entre los grupos se hizo una prueba para los valores de inicio en cada grupo, pero no se observaron diferencias (Cuadro 3).

Finalmente, para establecer diferencias intergrupales en las mediciones finales se realizó una prueba de hipótesis, pero tampoco se encontraron diferencias (Cuadro 4).

Por el tamaño de la muestra no fue posible comparar estadísticamente el resultado de los cambios obtenidos en el cuestionario de salud SF-36 de ambos grupos.

DISCUSIÓN

La muestra se analizó de acuerdo con la distribución de datos, los cuales no fueron similares a los de una normal, por lo que se usaron pruebas de hipótesis para pruebas

Cuadro 1.

Prueba	Variable	Valor obtenido con la prueba de Wilcoxon	<i>p</i>
Caminata de 10 metros	Tiempo de recorrido en segundos	-0.272	0.78
	Número de pasos	-1.89	0.059
	Velocidad de la marcha en metros por segundo (m/s)	-1.342	0.18
	Longitud de paso en centímetros (cm)	-1.826	0.068
Test de caminata de seis minutos	Valor teórico	0	1
	Distancia caminada	-1.069	0.285
	Porcentaje en relación con el teórico	-1.69	0.285
	Déficit en metros	-1.069	0.285
Test de veteranos de actividad específica	Mets obtenidos mediante interpretación por nomograma	-1.604	0.109
Escala de equilibrio de Berg	Puntuación obtenida	-1.841	0.066
	Tiempo de realización de la prueba en segundos	-1.633	0.102
Up & Go Test			

Cuadro 2.

Prueba	Variable	Valor obtenido con la prueba de Wilcoxon	p
Caminata de 10 metros	Tiempo de recorrido en segundos	-1.342	0.180
	Número de pasos	-1.342	0.180
	Velocidad de la marcha en metros por segundo (m/s)	-1.342	0.180
	Longitud de paso en centímetros (cm)	-1.604	0.109
Test de caminata de seis minutos	Valor teórico	0	1
	Distancia caminada	-0.447	0.655
	Porcentaje en relación con el teórico	-0.447	0.655
	Déficit en metros	-0.447	0.655
Test de veteranos de actividad específica	Mets obtenidos mediante interpretación por nomograma	-1.604	0.109
Escala de equilibrio de Berg	Puntuación obtenida	-1.604	0.109
Up & Go Test	Tiempo de realización de la prueba en segundos	-1.604	0.109

Cuadro 3

Prueba	Variable	Valor obtenido con la prueba de Mann-Whitney	p
Caminata de 10 metros	Tiempo de recorrido en segundos	-0.106	1
	Número de pasos	-0.736	0.548
	Velocidad de la marcha en metros por segundo (m/s)	-0.317	0.841
	Longitud de paso en centímetros (cm)	-0.736	0.548
Test de caminata de seis minutos	Valor teórico	-0.419	0.690
	Distancia caminada	-0.522	0.690
	Porcentaje en relación con el teórico	-0.104	1
	Déficit en metros	-0.522	0.690
Test de veteranos de actividad específica	Mets obtenidos mediante interpretación por nomograma	-0.210	0.841
Escala de equilibrio de Berg	Puntuación obtenida	-0.105	1
Up & Go Test	Tiempo de realización de la prueba en segundos	-0.539	0.690

no paramétricas. No se encontraron diferencias para ninguna de las variables; esto demuestra que no existió variabilidad ni en los grupos ni entre ellos. En el grupo de estudio, sin embargo, hubo diferencia clínica en el número de pasos cuantificados en la prueba de caminata de 10 metros y en la puntuación final obtenida en la escala de equilibrio de Berg.

Para analizar la marcha de pacientes con enfermedad de Parkinson se ha utilizado la banda sin fin, como en el estudio de White y col.,²⁸ y las pruebas aquí realizadas. Hasta el momento no existe bibliografía que haga referencia a algún programa de entrenamiento cruzado con cicloergómetro para mejorar la marcha y el equilibrio de

estos pacientes. Los resultados estadísticos aquí encontrados no sustentan el hecho de que tal entrenamiento cruzado sea efectivo para el tratamiento rehabilitatorio de la marcha y el equilibrio; el número de casos de esta muestra no permite que la diferencia clínica haga evidente alguna diferencia estadística, aun cuando el tratamiento parece favorecer al paciente. Los resultados obtenidos con y sin cicloergómetro son parecidos, por lo que también podría discutirse si el uso del cicloergómetro es igual de efectivo que la terapia tradicional de reeducación de la marcha, con la reducción agregada del riesgo de desequilibrio y caídas debido a la rigidez y falta de coordinación de los sujetos.²⁹

Cuadro 4.

Prueba	Variable	Valor obtenido con la prueba de Mann-Whitney	p
Caminata de 10 metros	Tiempo de recorrido en segundos	-0.106	1
	Número de pasos	0.335	0.421
	Velocidad de la marcha en metros por segundo (m/s)	-0.106	1
Test de caminata de seis minutos	Longitud de paso en centímetros (cm)	-1.048	0.310
	Valor teórico	-0.419	0.690
	Distancia caminada	-0.104	1
	Porcentaje en relación con el teórico	-0.105	0.690
Test de veteranos de actividad específica	Déficit en metros	-0.522	0.690
	Mets obtenidos mediante interpretación por nomograma	0	1
	Escala de equilibrio de Berg	-0.955	0.421
Up & Go Test	Puntuación obtenida	-0.108	1
	Tiempo de realización de la prueba en segundos		

En conclusión, no ha sido posible demostrar que el entrenamiento en cicloergómetro mejore la marcha, el equilibrio y la distancia caminada en pacientes con enfermedad de Parkinson. El tamaño de la muestra no fue el adecuado para determinar si la diferencia clínica se traduce en diferencia estadística, por lo que la recomendación es ampliar la muestra para obtener resultados que sean verificables de una manera más objetiva.

REFERENCIAS

1. Laumonnier A, Bleton JP. Place de la rééducation dans le traitement de la maladie de Parkinson. *Encycl Méd Chir, Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation* 524:26-451-A-10, 2000, 14 p.
2. Baltasar-Rodríguez, Millán-Guerrero R, Aceves-Themsel R, Isaías-Millán S, Delgado-Enciso I. Estudio longitudinal de tres familias con parkinsonismo familiar. *Gac Méd Méx* 2006;142(5):387-391.
3. American Thoracic Society Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-117.
4. Enright P. The Six-Minute Walk Test. *Respir Care* 2003;48(8):783-785.
5. Schenkman M, Cutson T, Kuchibhatla M. Reliability of impairment and physical performance measures for persons with Parkinson's disease. *Phys Ther* 1997;77:19-27.
6. Nayak USL, Isaacs B, Mathias S. Balance in elderly patients: the "get up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:387-389.
7. Qutubuddin AA, Pegg PO, Cifu DX, Brown R, McNamee S. Validating the Berg Balance Scale for patients with
- Parkinson's disease: a key to rehabilitation evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:789-792.
8. Herman T, Giladi N, Gruendlinger L, Hausdorff JM. Six weeks of intensive treadmill training improves gait and quality of life in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:1154-1158.
9. Winogrodzka A, Wagenaar RC, Booij J, Wolters EC. Rigidity and bradykinesia reduce interlimb coordination in Parkinsonian gait. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:183-189.
10. Falvo MJ, Earhart GM. Six-minute walk distance in persons with Parkinson disease: a hierarchical regression model. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1004-1008.
11. Hirsch MA, Toole T, Maitland CG, Rider RA. The effects of balance training and high-intensity resistance training on persons with idiopathic Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1109-1117.
12. Fisher BE, Wu AD, Salem GJ, et al. The effect of exercise training in improving motor performance and corticomotor excitability in people with early Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:1221-1229.
13. Band JM, Morris M. Goal-directed secondary motor tasks: their effects on gait in subjects with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:110-116.
14. Sofuwa O, Nieuwboer A, Desloovere K, et al. Quantitative gait analysis in Parkinson's disease: comparison with a healthy control group. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1007-1013.
15. de Goede CJT, Keus SHJ, Kwakkel G, Wagenaar RC. The effects of physical therapy in Parkinson's disease: a research synthesis. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82:509-515.
16. Brusse KJ, Zimdars S, Zalewski KR, Steffen TM. Testing functional performance in people with Parkinson disease. *Phys Ther* 2005;85:134-141.
17. Pohl M, Rockstroh G, Rückriem S, Mrass G, Mehrholz J. Immediate effects of speed-dependent treadmill training on gait parameters in early Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84:1760-1766.

18. Moran GT, McGlynn GH. Cross-training for sports. Champaign, Ill: human kinetics. Citado en: IAAF. Entrenadores de Nivel II del SFCE, 2004.
19. Cinea KE. Cross training for endurance athletes: a super set machine program. NCSA Performance Training Journal 2002;1(2):24-27.
20. Hagerman P. How to cross train your way to greater fitness. NCSA Performance Training Journal 2002;1(2):10-12.
21. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age-and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. *Phys Ther* 2002;82:128-137.
22. Alonso J. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)* 1995;104:771-776.
23. Zúñiga AM, Carrillo JGT, Fos PJ, Gandek B, Medina MRM. Evaluación del estado de salud con la Encuesta SF-36: resultados preliminares en México. *Salud Publica Mex* 1999;41(2):110-118.
24. Myers J, Herbert W. A nomogram to predict exercise capacity from a specific activity questionnaire and clinical data. United States: Excerpta medica. *Am J Cardiol* 1994;73:591-596.
25. López-Chicharro J. Fisiología clínica del ejercicio. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2008;189-196.
26. Normativa SEPAR. Pruebas de ejercicio cardiopulmonar. *Arch Bronconeumol* 2001;37:247-268.
27. Stokes M. Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. Madrid: Elsevier, 2006;231.
28. White DK, Wagenaar RC, Ellis TD, Tickle-Degnen L. Changes in walking activity and endurance following rehabilitation for people with Parkinson disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:43-50.
29. Dennison AC, Noorigian JV. Falling in Parkinson disease: identifying and prioritizing risk factors in recurrent fallers. *Am J Phys Med Rehabil* 2007;86:621-632.