



ORIGINAL

Predicción del grado de minusvalía en pacientes con esclerosis múltiple

A. Déniz Cáceres^{a,*}, P. Saavedra^b e I. Marrero^c

^a Profesor Asociado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Sección de Neurorrehabilitación, Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, España

^b Catedrático de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

^c Catedrática de Escuela de Fisiología de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

Recibido el 11 de mayo de 2011; aceptado el 29 de agosto de 2011

Disponible en Internet el 24 de octubre de 2011

PALABRAS CLAVE

Esclerosis múltiple;
Escala de
discapacidad de
Kurtzke;
Predicción de la
minusvalía

Resumen

Introducción y objetivos: La esclerosis múltiple (EM) es la enfermedad neurológica crónica más frecuente y discapacitante en adultos jóvenes.

El objetivo de este trabajo fue partiendo de la relación que existe entre la escala ampliada del estado de discapacidad de Kurtzke (con las siglas en inglés EDSS [*Expanded Disability Status Scale of Kurtzke*]) y el porcentaje de minusvalía en pacientes con EM, obtener un predictor del porcentaje de minusvalía, que permita a los clínicos, orientar al paciente acerca de las ayudas y beneficios fiscales a los que tendrían derecho.

Material y métodos: Estudio transversal en 67 pacientes con EM que tenían asignado un índice de discapacidad utilizando la escala EDSS en base a su última exploración neurológica. Valoramos en estos pacientes su grado de minusvalía, empleando el baremo para la calificación del grado de minusvalía (RD 1971/1999, de 23 de diciembre). Se realizó el análisis estadístico de los datos obtenidos mediante el paquete estadístico de última generación: *R Development Core Team (R)*.

Resultados: La representación gráfica de los EDSS y sus respectivos porcentajes de minusvalía nos permitió estimar un modelo de regresión lineal simple:

$$P.Mi = \alpha + \beta(EDSS) + e_i$$

P.Mi = probabilidad de minusvalía para un valor del EDSS

$\alpha = -14.23$

$\beta = 12.49$

e_i = variabilidad biológica.

A partir de este modelo, calculamos los porcentajes de minusvalía para cada valor del EDSS con un intervalo de confianza del 95%.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: adeniz@dcmq.ulpgc.es (A. Déniz Cáceres).

KEYWORDS

Multiple sclerosis;
Kurtzke expanded
disability score;
Handicap predictor

Conclusión: El modelo estadístico obtenido nos permite utilizar el índice de discapacidad de Kurtzke como un predictor de la minusvalía de los pacientes con EM.

© 2011 Elsevier España, S.L. y SERMEF. Todos los derechos reservados.

Predictor of the grade of handicap in patients with multiple sclerosis

Abstract

Introduction and objectives: Multiple sclerosis (MS) is most frequent and disabling chronic neurological disease in young adults. This study has aimed to, based on the relation between EDSS (Expanded Disability Status Scale of Kurtzke) and the grade of handicap of MS patients, obtain a predictor of the handicap grade that would allow the clinicians to orient the patient on the social aid program and tax benefits that they are entitled to.

Material and methods: A cross-sectional study was performed on 67 MS-diagnosed patients who had been previously assigned a EDSS grade of disability during their respective neurological evaluations. After, we evaluated the individual handicap grade in these patients, using the scale for the "The Grade of handicap" (RD 1971/1999, of 23 december). The statistical study of the data was performed using the last generation statistical program of R Development Core Team (R).

Results: The graphical representation of the EDSS and the respective handicap grades allowed us to develop a statistical model of simple linear regression, which is as follows:

$$P.Mi = \alpha + \beta(EDSS) + e_i$$

P.Mi = handicap degree (EDSS value dependent)

$\alpha = -14.23$

$\beta = 12.49$

e_i = biological variability

Using this model, we calculated the percentages of handicap for each value of the EDSS with a 95% confidence interval.

Conclusions: The statistical model allows us to use the Kurtzke Expanded Disability Status Scale as a predictor of the handicap grade of MS patients.

© 2011 Elsevier España, S.L. and SERMEF. All rights reserved.

Introducción

La esclerosis múltiple (EM) es la enfermedad neurológica crónica más frecuente en adultos jóvenes tanto en Europa como en Norteamérica¹. Suele aparecer entre los 25 y 30 años y afecta con más frecuencia a mujeres. Tanto en las formas que cursan en brotes como en las primariamente progresivas, produce lesiones en la sustancia blanca del sistema nervioso central (SNC)^{2,3} que junto con la pérdida axonal^{4,5}, incluso en fases tempranas de la enfermedad, la llevan a ser la enfermedad neurológica más discapacitante en adultos jóvenes, ocasionando una reducción importante de actividad y como consecuencia una limitación en la participación en la vida personal, familiar o social^{6,7}.

La EM es una enfermedad potencialmente discapacitante con un curso variado e impredecible. El deterioro y la discapacidad varían en los diferentes pacientes a lo largo del tiempo y no siguen un curso similar⁸⁻¹¹. Para su valoración una herramienta fundamental son las escalas, que disminuyen la variabilidad entre los distintos observadores e incluso en un mismo observador. La EDSS de Kurtzke¹² (*Expanded Disability Status Scale*) o escala ampliada del estado de discapacidad es la escala más utilizada en la evaluación del deterioro y la discapacidad^{6,7,13,14} en la EM. Se basa en la

medida de las deficiencias de varios sistemas neurológicos (motriz, cerebelo, tronco cerebral, sensitivo, esfinteriano, visual, mental). Valorando mediante una exploración neurológica cada uno de los 7 sistemas funcionales, desde la normalidad, que se puntúa con un 0, hasta la afectación severa que se puntúa con un 5 o 6 según los sistemas. Utilizando como base la exploración neurológica de los 7 sistemas, junto con la valoración de la capacidad de marcha y empleando la escala ampliada del estado de la discapacidad de Kurtzke, obtenemos un índice de discapacidad de 0 (examen neurológico normal), a 10 (muerte debido a una complicación de EM), con incrementos de 0,5.

Un aspecto importante junto con el tratamiento médico y rehabilitador es determinar la minusvalía o restricción de la participación que ocasiona la discapacidad en los pacientes con EM. Como rehabilitadores disponer del grado de minusvalía nos permitiría orientar al paciente y su familia sobre las ayudas y beneficios fiscales a los que tienen derecho.

La valoración de la minusvalía habitualmente la realizan los equipos de valoración y orientación de las minusvalías (EVO) empleando los nuevos baremos para la calificación del grado de minusvalía editada por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, en concreto por el Instituto de Migraciones

Tabla 1 Características de la población

Paciente	Edad	Sexo	Presentación EM	Tiempo Diagnóstico (años)	EDSS	% Minusvalía
1	50	M	R-R	3	1	0
2	26	M	P-R	1	1	4
3	38	M	R-R	3	1,5	0
4	44	M	R-R	11	1,5	0
5	49	M	R-R	12	1,5	0
6	42	M	R-R	18	1,5	0
7	32	M	P-R	6	1,5	4
8	47	M	R-R	4	2	15
9	35	M	P-R	9	2	4
10	21	H	R-R	2	2	16
11	38	H	P-P	8	2	7
12	46	H	P-P	1	2	15
13	19	H	R-R	1	2,5	15
14	47	H	P-P	1	2,5	15
15	39	H	S-P	17	2,5	18
16	50	M	S-P	7	2,5	9
17	30	H	S-R	1	2,5	0
18	47	M	R-R	14	3	15
19	37	H	R-R	7	3	26
20	33	H	S-P	1	3	49
21	63	M	R-R	10	3,5	15
22	59	M	S-P	4	3,5	32
23	36	M	R-R	11	3,5	45
24	38	H	S-R	8	4	43
25	44	M	S-P	19	4,5	41
26	40	M	R-R	15	5	68
27	41	H	P-R	7	5	58
28	45	M	P-P	6	5	52
29	48	H	S-P	14	5	68
30	54	M	P-P	6	5,5	53
31	45	M	R-R	45	6	67
32	65	H	P-P	11	6	48
33	39	M	P-P	5	6	65
34	39	M	S-P	18	6	40
35	46	M	S-R	25	6	70
36	24	H	R-R	1	6	41
37	55	H	S-P	16	6,5	85
38	38	M	S-P	14	6,5	54
39	58	H	P-P	9	6,5	46
40	53	M	R-R	5	6,5	52
41	58	H	P-R	14	6,5	45
42	31	M	P-P	2	6,5	53
43	47	H	S-P	15	6,5	69
44	42	M	S-P	11	7	76
45	70	M	S-P	24	7	78
46	50	H	S-R	16	7	78
47	29	H	S-R	1	7	97
48	38	M	S-P	10	7	57
49	41	M	P-P	10	7	91
50	69	M	P-P	23	7,5	76
51	38	M	P-P	38	7,5	90
52	36	H	S-P	10	7,5	91
53	42	M	S-P	14	7,5	67
54	36	M	P-P	5	7,5	77
55	56	M	S-P	38	8	94
56	54	M	S-P	6	8	86

Tabla 1 (Continuación)

Paciente	Edad	Sexo	Presentación EM	Tiempo Diagnóstico (años)	EDSS	% Minusvalía
57	40	H	S-P	1	8	98
58	48	M	S-P	22	8	98
59	38	H	P-P	7	8	98
60	51	M	S-P	16	8,5	84
61	43	M	P-P	12	8,5	91
62	53	M	S-P	25	8,5	78
63	74	M	S-P	15	9	97
64	67	H	P-P	34	9	96
65	44	H	S-P	11	9	94
66	49	M	S-P	24	9	98
67	39	H	S-P	17	9	92

y Servicios Sociales (IMSERSO)¹⁵. Expresándose la minusvalía en porcentaje de discapacidad.

Nuestro papel como rehabilitadores es la lucha contra la discapacidad, pero también asesorar a estos enfermos sobre las ayudas disponibles en base a su minusvalía. Para un tratamiento y asesoramiento más completos por parte del médico rehabilitador a los pacientes con EM, sería de gran interés tener junto con la valoración de discapacidad obtenida por la exploración clínica, determinar el porcentaje aproximado de la minusvalía. El objetivo de este trabajo es obtener un predictor del porcentaje de minusvalía estableciendo qué relación existe entre el EDSS y el grado de minusvalía en pacientes con esclerosis múltiple.

Material y métodos

Se realizó un estudio transversal en 67 pacientes con EM remitidos por el Servicio de Neurología y que se valoraron en la sección de Neurorrehabilitación del Servicio de Rehabilitación del hospital. Se incluyeron aquellos pacientes con EM que presentaban un diagnóstico de confirmación de esclerosis múltiple según los criterios de McDonald¹⁶ aplicados por el Servicio de Neurología y que tenían una enfermedad establecida de al menos un año de evolución. En los enfermos seleccionados se escoge para cada paciente el valor del EDSS correspondiente a su última exploración neurológica, la cual se utilizó para calcular el porcentaje de minusvalía. Para el cálculo de la restricción de la participación aplicamos los criterios para las enfermedades del sistema nervioso¹⁵. Los pacientes seleccionados tenían unos índices de discapacidad que recogían todos los valores de la escala de discapacidad de Kurtzke (EDSS) y para los que se calcularon la probabilidad de minusvalía que presentaba cada paciente.

Tabla 2 Estimación del modelo de regresión lineal

	Estimador	Error estándar (SE)	Significador (p)	Ajuste R ²
α	-14,23	3,22	< 0,001	88,77%
β	12,49	0,55	< 0,001	

Los porcentajes de minusvalía obtenidos para cada paciente (tabla 1) resultan de la aplicación de las tablas del manual para valoración de las situaciones de minusvalía (VM). Aplicándose las normas generales para la valoración de la discapacidad neurológica, que incluyen: las alteraciones de la comunicación, las enfermedades mentales, la afectación de pares craneales, la dificultad para la utilización de las extremidades superiores y los trastornos en la bipedestación y marcha. Los porcentajes de minusvalía que se obtuvieron para cada una de estas discapacidades, se asociaron empleando la tabla de valores combinados del manual para valoración VM, obteniendo un porcentaje global de minusvalía. El porcentaje de minusvalía resultante de las discapacidades neurológicas, se asoció con los de otros sistemas o aparatos (visual, genitourinario y digestivo) afectados en estos pacientes mediante la tabla de valores combinados, obteniéndose un porcentaje total de minusvalía para cada paciente.

Análisis estadístico

Para predecir el porcentaje de minusvalía a partir de un valor del EDSS se estimó en base a la distribución en la representación gráfica de los datos observados un modelo

Tabla 3 Predicción de la minusvalía a partir del EDSS

EDSS	Predicción (%)	Intervalo de confianza (IC del 95%)
1	0	0-20,79
2	10,74	0-33,11
3	23,23	0,97-45,48
4	35,71	13,54-57,88
5	48,20	26,06-70,33
6	60,68	38,54-82,83
7	73,17	50,97-95,36
8	85,65	63,36-100
9	98,14	75,71-100

EDSS: índice de discapacidad de Kurtzke.

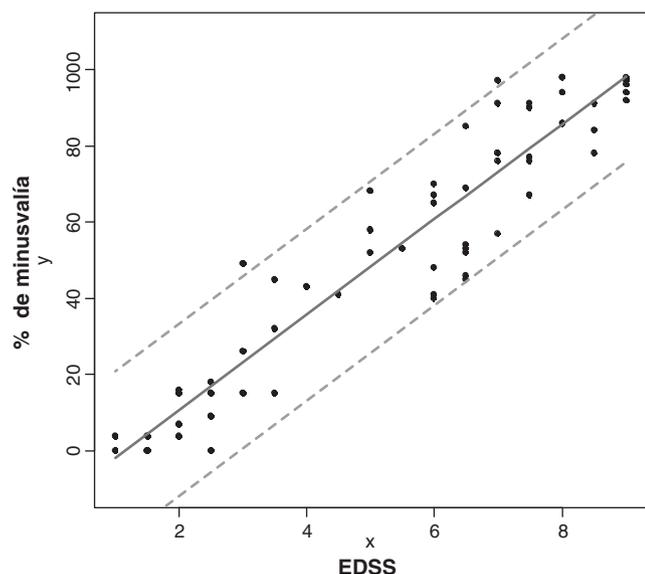


Figura 1 Distribución de los porcentajes de minusvalía para los diferentes EDSS. La predicción del modelo de regresión lineal simple se representa mediante la línea roja (-) y las bandas de confianza al 95% mediante la línea verde (-).

de regresión lineal simple por el método de la máxima verosimilitud (tabla 2):

$$P.M_i = \alpha + \beta EDSS_i + e_i$$

P.M_i = probabilidad de minusvalía para un valor del EDSS

A partir de este modelo, se calcularon las probabilidades (%) de minusvalía para cada valor del EDSS, dando un intervalo de confianza del 95% para cada predicción (tabla 3).

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico de última generación: *R Development Core Team (R)*¹⁷.

Resultados

La representación gráfica (fig. 1) de los valores de la tabla 1 correspondientes al EDSS y sus respectivos porcentajes de minusvalía, permitió estimar un modelo de regresión lineal simple (tabla 2).

Aplicando el modelo de regresión lineal simple obtenido, se obtuvieron las predicciones de minusvalía del modelo que se muestran en la tabla 3, y las predicciones negativas, (solo para EDSS = 1) se llevaron a 0.

En base a los resultados representados en la figura 2 y extrapolándolos a las clases de discapacidad¹⁵ se puede conocer el grado de discapacidad a partir del EDSS (tabla 4).

Utilizando el límite superior de este intervalo, se podrá predecir cuál será el grado máximo de discapacidad que pueden alcanzar estos pacientes según su EDSS (tabla 5).

Estos resultados permiten predecir el porcentaje de minusvalía a partir del EDSS, con un intervalo de confianza del 95%, cuyo límite superior nos indicaría la discapacidad máxima alcanzable para cada valor del índice de discapacidad de Kurtzke. Lo que permitiría al médico rehabilitador

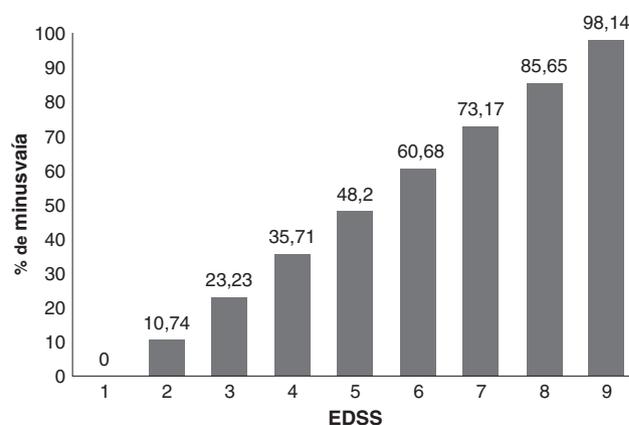


Figura 2 Predicción del porcentaje de minusvalía para los diferentes valores del índice de discapacidad de Kurtzke (EDSS).

Tabla 4 Predicción de la discapacidad a partir del EDSS

EDSS	Clases de discapacidad	% de minusvalía
1	I	0
2	II	10,74 (leve = 1-24)
3	II	20,33
4	III	35,71 (moderada = 25-49)
5	III	48,2
6	IV	60,68 (grave = 50-70)
7	V	73,17 (muy grave > 70)
8	V	85,65
9	V	98,14

EDSS: índice de discapacidad de Kurtzke.

decidir las estrategias terapéuticas más adecuadas y que pacientes se beneficiarían de la valoración por los EVO, para optar a las diferentes ayudas económicas y fiscales a las que tendrían derecho.

Discusión

Se aprecia que la población escogida sigue unas características en relación con la edad (fig. 3) y sexo (fig. 4), que se corresponde con las esperadas para la esclerosis múltiple^{1,18,19}. Aunque en relación con la edad, el grupo más frecuente es el de 41-50 años frente a los 25-30 años que es

Tabla 5 Predicción de la discapacidad máxima a partir del EDSS

EDSS	Discapacidad máxima	% Máximo de minusvalía
1	II	20,79
2	III	33,11
3	III	45,48
4	IV	57,88
5	IV	70,33
6	V	82,83
7	V	95,36
8	V	100
9	V	100

EDSS: índice de discapacidad de Kurtzke.

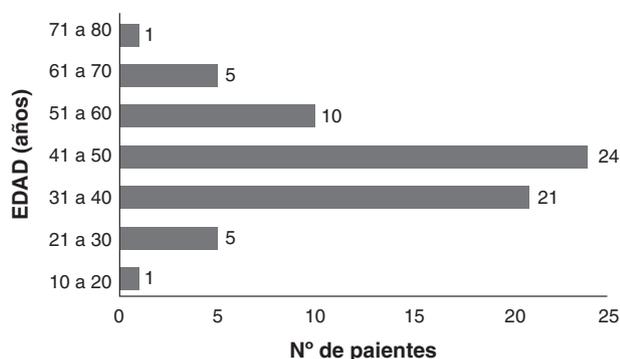


Figura 3 Distribución de la edad.

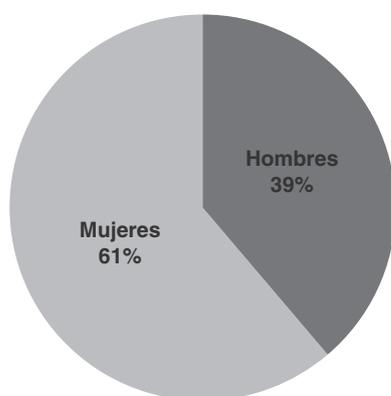


Figura 4 Distribución por sexo: más frecuente en mujeres (1,5:1).

la presentación más frecuente de la enfermedad y esto se debe a que el tiempo medio de evolución de la EM desde su diagnóstico en estos pacientes fue de 12 años, siendo más frecuente en mujeres (1,5:1) como es habitual en la EM^{1,18}.

En relación con los estados de la enfermedad o las formas de presentación de la EM, observamos que la más frecuente fue la secundaria progresiva (SP), seguida por la recurrente remitente (RR) y primaria progresiva (PP) (fig. 5). Mientras que habitualmente la forma más frecuente de presentación de la enfermedad es la RR¹⁹, esto se debe a que el tiempo de

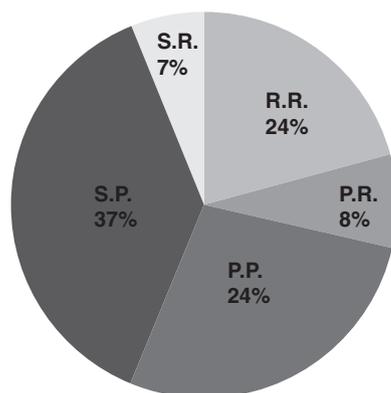


Figura 5 Formas de presentación de la esclerosis múltiple: RR (recurrente remitente); SP (secundaria progresiva); PP (primaria progresiva); PR (progresiva remitente) y SR (secundaria remitente).

evolución medio de los pacientes desde su diagnóstico, como ya comentamos fue de 12 años, por lo que aproximadamente el 50% de la RR pueden haber evolucionado a SP¹⁹.

Las características de la población incluida en el estudio se muestran en la tabla 1, donde también podemos ver los porcentajes de minusvalías que se corresponden con el EDSS de cada paciente, no incluye la puntuación correspondiente a los factores sociales (familiares, económicos, laborales, culturales y del entorno). La puntuación máxima asignada a estos factores según el manual para la valoración VM es de 15 puntos, que solo se podrán sumar a la minusvalía final del paciente cuando ésta sea igual o superior al 25%. De manera que la adición de la puntuación máxima debida a estos factores a las predicciones obtenidas por el modelo, no cambiaría la clase de discapacidad que predice este modelo para cada paciente, salvo para los pacientes con discapacidad grave que podrían pasar a muy grave.

Este es el primer artículo en el que se describe un predictor del grado de minusvalía en pacientes con esclerosis múltiple. Su incorporación a la práctica clínica diaria mejorará el manejo de estos pacientes, pues permitirá a los médicos rehabilitadores complementar la valoración de la discapacidad con una aproximación a la minusvalía o restricción de la participación de los afectados por EM. El especialista podría decidir en qué momento los pacientes deberían ser revalorados por los EVO, para actualizar su minusvalía. La detección de un aumento de la restricción de la participación del enfermo con EM le supondría la adquisición de nuevos derechos económicos y fiscales, como la obtención de una pensión no contributiva o el derecho a la ayuda de tercera persona.

Conclusiones

1. El modelo estadístico obtenido permite utilizar el índice de discapacidad de Kurtzke como un predictor de la minusvalía de los pacientes con EM.
2. Los pacientes con EDSS=1, tendrán una discapacidad leve y no alcanzarán el porcentaje mínimo de minusvalía (33%).
3. Los pacientes con EDSS=2, 3 y 4, no alcanzarán una minusvalía del 65%, por lo que no serán subsidiarios de pensión no contributiva.
4. Los pacientes con EDSS=6, 7, 8 y 9 pueden presentar una discapacidad muy grave que requerirá de la ayuda de tercera persona (minusvalía = 75%).
5. Los pacientes que alcancen estos índices de discapacidad deberían ser revalorados por los EVO, pues tendrán derecho a nuevas ayudas y prestaciones.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que

han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio han recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Bibliografía

1. Pugliatti M, Rosati G, Carton H, Riise T, Druilovic J, Vecsei L, et al. The epidemiology of multiple sclerosis in Europe. *Eur J Neurol.* 2006;13:700–22.
2. Compston A, Confavreux Ch, Lassmann H, McDonald I, Miller D, Noseworthy J, et al. Multiple sclerosis. Philadelphia: Churchill Livingstone, Elsevier; 2006. pp. 208–306.
3. Charil A, Filippi M. Inflammatory demyelination and neurodegeneration in early multiple sclerosis. *J Neurol Sci.* 2007;259:7–15.
4. Trapp BD, Rasochoff R, Rudick R. Axonal pathology in multiple sclerosis: relationship to neurology disability. *Neurology.* 1999;12:295–302.
5. Lucchinetti C, Bruck W, Parisi J, Scheithauer B, Rodríguez M. Heterogeneity of multiple sclerosis lesions: implications for the pathogenesis of demyelination. *Ann Neurol.* 2000;47:707–17.
6. Déniz A, Alemany M, Marrero I. Evaluación y tratamiento de la espasticidad en la esclerosis múltiple. En: Javier Juan F, editor. Evaluación y tratamiento de la espasticidad. Madrid: Panamericana; 2009. p. 169–84.
7. Sociedad Española de Neurología Guía para el diagnóstico y tratamiento de la esclerosis múltiple. Barcelona; Prous Science S.A.; 2007.
8. Pittock SJ, Mayr WT, McClelland RL, Jorgensen NW, Weigand SD, Noseworthy JH, et al. Disability profile of MS did not change over 10 years in a population-based prevalence cohort. *Neurology.* 2004;62:601–6.
9. Rodríguez M, Siva A, Ward J, Stolp-Smith K, O'Brien P, Kurland L. Impairment, disability, and handicap in multiple sclerosis: a population-based study in OMC, Minnesota. *Neurology.* 1994;44:28–33.
10. Runmarker B, Andersen O. Prognostic factors in a multiple sclerosis incidence cohort with twenty-five years of follow up. *Brain.* 1993;116:117–34.
11. Confavreux C, Vukusic S, Moreau T, Adeleine P. Relapses and progression of disability in multiple sclerosis. *N Engl J Med.* 2000;343:1430–8.
12. Kurtzke JF. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). *Neurology.* 1983;33:1444–52.
13. Izquierdo G, Ruiz-Peña JL. Evaluación clínica de la esclerosis múltiple: cuantificación mediante la utilización de escalas. *Rev Neurol.* 2003;36:145–52.
14. Beer S, Kesselring J. Multiple sclerosis. En: Selzer ME, et al., editores. Textbook of neural repair and rehabilitation. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2006. p. 616–35.
15. Valoración de las situaciones de minusvalía (VM). Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Secretaría General de Asuntos Sociales. Instituto de Migraciones y Asuntos Sociales (IMSERSO) 2003.
16. Polman CH, Reingold SC, Edan G, Filippi M, Hartung HP, Kappos L, et al. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2005 revisions to the McDonald criteria. *Ann Neurol.* 2005;56:840–6.
17. R Development core team. A language and environment for statistical computing. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2008. ISBN 3-900051-07-0. Disponible en: <http://www.R-project.org>. 2011
18. Kurtzke JF. Epidemiología en la esclerosis múltiple. En: Raine CS, McFarland HF, Tourtellotte W, editores. Esclerosis múltiple bases clínicas y patogénicas. Madrid: Edimsa; 2000.
19. Weinschenker BC. Historia natural de la esclerosis múltiple. En: Raine CS, McFarland HF, Tourtellotte W, editores. Esclerosis múltiple bases clínicas y patogénicas. Madrid: Edimsa; 2000.