

Enfermedad cerebrovascular y alteraciones de la marcha: análisis cualitativo y cuantitativo

R.O. Domínguez^a, E.L. Bartolomé^a, J.A. Serra^b, E.R. Marschoff^c, A.L. Famulari^a,
G.L. D'Abbraccio^a, S.E. González^a, E. Bagg^a

CEREBROVASCULAR DISEASE AND GAIT DISORDERS: QUALITATIVE AND QUANTITATIVE ANALYSIS

Summary. Introduction and objective. Pyramidal gait impairment (GI) is a classical trait of cerebrovascular disease (CVD). To develop a method to quantify prospectively and transversely GI and disequilibrium, to be applied in the screening of pyramidal and non-pyramidal syndromes associated to different ethiological subtypes of CVD; using an Index of Gait and Equilibrium (IGE). Patients and methods. In constructing IGE, we used 14 equally weighted semiological variables: 6 measure balance, 6 gait, 1 sensitive abnormalities and 1 falls. Two neurologists separately examined each subject in the same day and repeating the evaluation after a week. Data analyses included Kruskal Wallis, χ^2 , Spearman correlations and Principal Components. Results. IGE was used in 90 subjects, 43 males, with a mean age of 70.6 years. 3 groups of people were formed: 1. CVD (A, 21 with silent vascular lesions diagnosed by imaging; B, 17 with vascular dementia; C, 21 with stroke); 2. 13 subjects with cautious gait, not associated to any disease; and 3. 18 normal control subjects (age 60-80 years). GI in the non-pyramidal syndrome were significantly related with small vessels disease ($\chi^2 = 16.37$, dof= 1, $p < 0.001$). Conclusions. GI in CVD, pyramidal and non-pyramidal syndromes were equally frequent. Increased values of IGE caused by cautious gait in youngest non-stroke patients suggested high probability of silent CVD and significant association with small vessels disease. This preliminary assessment of IGE showed a reproducible and reliable tool for objectification and quantification of gait disorders. [REV NEUROL 2000; 31: 1-8] [<http://www.revneurolog.com/3101/j010001.pdf>]

Key words. Cerebrovascular disease. Gait disorders. Index of gait and equilibrium. Leucoaraiosis. Silent brain infarcts. Small vessels disease.

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones de la marcha (AM), el equilibrio y las caídas son motivos frecuentes de consulta neurológica en las personas de edad. Desde la antigüedad es conocido que los contagios venéreos, las enfermedades asociadas al envejecimiento, la propiidad avanzada y el alcoholismo provocan una marcha tambaleante. Las características comunes descritas en estas circunstancias son la inseguridad en el desplazamiento; los pasos vacilantes y algunas veces cortos, lentos y pegados al suelo; la mirada atenta a la superficie por donde se camina y, adicionalmente, la utilización de un bastón para prevenir ocasionales caídas.

El cerebro de una persona que está de pie o que camina debe, para lograr el equilibrio, procesar rápidamente diversas señales provenientes de los sistemas vestibulares, visuales, sensitivos y motores; de manera voluntaria e involuntaria [1]. El fallo individual o combinado de cada una de estas vías ocasiona anomalías en la incorporación, en la postura y en la marcha, y estas personas pasan, muchas veces, a depender de terceros [2-4]. En la actualidad, la enfermedad cerebrovascular (ECV) es la primera causa de discapacidad, y uno de los principales motivos de AM en las personas de mayor edad. Las lesiones de la vía piramidal son clásicamente conocidas, pero también se han descrito otros sín-

dromes [5-7], como un síndrome parkinsoniano de causa vascular de la mitad inferior del cuerpo [8]. Esta última entidad es todavía controvertida, ya que no existirían las alteraciones de los neurotransmisores en los núcleos nigroestriados ni la semiología es similar a la de la enfermedad de Parkinson [9]. Otro enfoque clasificatorio de las AM viene dado por los niveles lesionales: inferiores (lesiones periféricas), medios (lesiones en la médula y el tronco cerebral), altos (lesiones en el cerebelo y ganglios basales) y superiores (lesiones en las áreas corticales y de la mielina subcortical) [10,11].

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un análisis cualitativo y cuantitativo de las AM piramidales—especialmente de las formas no piramidales asociadas a los niveles lesionales superiores descritos por Nutt et al—y su relación con los diferentes subtipos de la ECV. Para ello se utilizó una escala de marcha y equilibrio (EME) de fácil aplicación en los consultorios clínicos y de rehabilitación, del mismo modo que el test del estado mental mínimo de Folstein se utiliza para la medición del empeoramiento cognitivo.

PACIENTES Y MÉTODOS

Fuente de datos

En los consultorios externos y salas de internación del Hospital Sirio-Libanés, FACENE, y de la Clínica del Sol de la ciudad de Buenos Aires, en forma prospectiva y durante un lapso temporal de 18 meses, cinco examinadores seleccionaron consecutivamente a enfermos que presentaban trastornos en la marcha y el equilibrio, y que dichos pacientes y/o sus familiares hubieran respondido afirmativamente (criterio de inclusión) a la pregunta: '¿Ha notado dificultades o cambios en la modalidad de la marcha y el equilibrio, con respecto a lo que era usual en Ud.?' También se incluyó un grupo control de la misma edad y que respondió negativamente. Como criterio de exclusión de pacientes con trastornos de la locomoción debido a una anomalía osteoarticular, fue utilizada la anamnesis, el examen de un ortopedista y los

Recibido: 08.01.00. Recibido en versión revisada: 05.02.00. Aceptado: 05.02.00.

^a Fundación Argentina Contra las Enfermedades Neurológicas del Envejecimiento (FACENE). ^b Facultad de Bioquímica y Farmacia (CONICET). ^c Cátedra de Biometría. Facultad de Ciencias Exactas. UBA. Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: Dr. Raúl Omar Domínguez. Hospital Sirio-Libanés. Fundación Argentina Contra las Enfermedades Neurológicas del Envejecimiento (FACENE). Güemes, 3440. 1.º C. Buenos Aires (1425), Argentina. Fax: +5411 4823 8559. E-mail: dominguezraul@hotmail.com

© 2000, REVISTA DE NEUROLOGÍA

estudios complementarios requeridos para el diagnóstico de una patología del esqueleto.

Sujetos y definiciones

Para la clasificación de los síndromes que perturban la marcha y el equilibrio, de acuerdo con la topografía de los centros comprometidos, se utilizó el esquema propuesto por Hughling Jackson en la década de 1930 y adaptado en los 90 por otros autores [10, 11], que contempla los diferentes niveles lesionales del sistema nervioso:

1. Niveles inferiores, que comprenden:
 - Lesiones periféricas (mono-polineuropatías, miopatías y radiculopatías)
 - Lesiones de las aferencias vestibulares y visuales
2. Niveles medios, síndromes medulares y del tronco cerebral
3. Niveles altos, que comprenden:
 - Síndromes cerebelosos
 - Lesiones de los ganglios basales y de la cápsula interna (síndromes de Parkinson y de la vía corticospinal)
4. Niveles superiores (lesiones de la corteza cerebral, de la sustancia blanca en la zona del centro semioval y el área periventricular frontal y subcorticales secundarias a lesiones vasculares pequeñas y profundas, hidrocefalia evolutiva o tumores).

Las AM de nivel superior neurológico se clasificaron semiológicamente en cinco categorías, a saber: desequilibrios subcortical y frontal, marchas con indecisión, frontal y cautelosa (CAU).

– *Marcha con desequilibrio subcortical*: se caracteriza por una pérdida del equilibrio y de las respuestas posturales; hay hiperextensión del tronco y cuello con tendencia a la caída, fundamentalmente hacia atrás, y alguna inclinación hacia los lados. Los pasos suelen ser lentos, y de longitud y elevación intermedia. El tono muscular está aumentado, con disminución de los movimientos de los miembros superiores, y la maniobra de Romberg y el empujón en la posición de pie provocan un gran aumento del desequilibrio y una elevada posibilidad de caída.

– *Marcha con desequilibrio frontal*: está caracterizada por la falta de equilibrio y ausencia de sinergias posturales y locomotoras, con una total desorganización de los movimientos del tronco y de los miembros al incorporarse desde una silla. Cuando está de pie, el enfermo puede inclinarse hacia delante, atrás o ambos lados, y el centro de gravedad no se ubica apropiadamente, siendo muy dificultoso el inicio y el mantenimiento de la marcha. Siempre permanece una constante irregularidad de la marcha, y los afectados no pueden realizar más que unos pocos pasos sin ayuda.

– *Indecisión en el inicio de la marcha, en los giros y en el paso a través de lugares estrechos*: se caracteriza por un impedimento en el inicio de la marcha; cuando comienzan a aparecer los pasos, son muy cortos, arrastrados y casi sin desplazamiento del cuerpo. Al ir desarrollándose la marcha, los pasos se vuelven más largos, hasta lograr un ritmo casi normal. Este fenómeno es muy difícil de observar de forma independiente (indecisión aislada) de otras anomalías semiológicas. Una vez que la persona ya está caminando, la indecisión puede volver a aparecer, desencadenada por un giro, al pasar por un espacio reducido o por el cambio en una conformación en el suelo (p. ej., de un suelo de baldosas claras a otro de madera oscura). La indecisión suele combinarse con el desequilibrio subcortical y frontal, y especialmente con la marcha de tipo frontal.

– *Marcha frontal*: es el resultado de la combinación de las anomalías en la locomoción del desequilibrio subcortical y el frontal, y un fenómeno de indecisión para el inicio de la marcha, durante la misma y en los giros. La base de sustentación es ancha, con diferentes amplitudes; los pasos son cortos y arrastrados, hay indecisión en el comienzo, en los giros y especialmente en el paso a través de senderos estrechos.

– *Marcha cautelosa*: se caracteriza por una inseguridad que ocurre preponderantemente fuera del hogar, y que se denomina marcha senil cuando se asocia a edad muy avanzada. Los pies adoptan una posición con base ancha; la musculatura del tronco, cadera, rodillas y tobillos tiene una mayor contracción flexora, tratando de ubicar el centro de gravedad sobre esa base (p. ej., el de una persona para mantenerse de pie o caminar en la cubierta de un barco con un moderado balanceo). Los miembros superiores están algo separados del cuerpo y levemente flexionados, al igual que los inferiores. Los pasos son cortos, poco levantados y lentos. Al enfrentar un escalón o cordón, antes de subirlo o bajarlo, existe una pausa previa al

movimiento. En el interrogatorio a los pacientes aparece una mayor inseguridad para bajar los escalones que para subirlos. A esta modalidad de locomoción senil, actualmente se la prefiere llamar marcha cautelosa, puesto que también se ha observado en pacientes jóvenes, vinculándose a diferentes causas y tipos de niveles de lesión, ya sea en las aferencias, en las áreas frontales o en las eferencias [12].

La presencia de un síndrome piramidal se ha definido de acuerdo con tres o más de los siguientes signos: parestesia segmentaria, hiperreflexia, hiper o hipotonía de miembros, clonus y Babinski. La definición de síndrome no piramidal, como se ha mencionado anteriormente, corresponde a la ausencia de todos los elementos semiológicos que caracterizan una anomalía de la vía piramidal. Esta observación fue indispensable para no incorporar sujetos de patología combinada o dudosa en cada uno de los grupos.

La ECV se categorizó en cuatro subtipos basados en la clasificación del estudio TOAST: aterosclerosis de gran arteria (GRAN), cardioembolismo (CARDIO), enfermedad de la pequeña arteria (EPA) e indeterminado (INDET) [13].

Para la valoración del estado cognitivo de los pacientes se utilizaron los criterios diagnósticos para demencia vascular del NINDS-AIREN [14] y los resultados del estado mental mínimo de Folstein [15].

A todos los pacientes se les efectuó una resonancia magnética nuclear cerebral (RMNC). Las lesiones vasculares presentes se analizaron y clasificaron en: infartos lacunares (LACU) en la profundidad del parénquima encefálico, córtico-subcorticales (COR-SUB) y asociación con rarefacción de la sustancia blanca semioval y periventricular –leucoaraiosis– (LA). Oportativamente, se realizaron todos los exámenes complementarios justificados para aclarar la etiología de los subtipos vasculares.

En la presente investigación se utilizó la EME, que detecta y cuantifica las AM y el equilibrio, y que puede aportar una valoración integrada de la movilidad [16]. Para la construcción de la EME se emplearon 14 variables semiológicas: 6 de postura y equilibrio, 6 de marcha, 1 para trastornos sensitivos y 1 de historia de caídas. Las variables y valores posibles de la EME se muestran en la tabla I. La EME está compuesta por 14 variables semiológicas, cada una de las cuales evalúa una función distinta; el cálculo del valor final se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\sum_{n=1}^{14} K_i / T_i$$

donde K_i es el valor numérico obtenido para la variable i (0, 1, 2 o 3), y T_i es el número de posibles valores accesibles de la variable i (3 o 4). El valor final se calculó siguiendo este procedimiento debido a que hay variables semiológicas de 0 a 2 puntos y otras de 0 a 3 puntos, teniendo cada una de ellas diferentes valores absolutos. El valor superior de la escala es de 9,67 y corresponde al máximo deterioro posible de la marcha.

Análisis de datos y estadística

El análisis de los datos incluyó los tests de Kruskal Wallis, no paramétrico para diferenciar las variables continuas, Student y χ^2 al cuadrado, para diferenciar las variables de categoría; asimismo se emplearon las correlaciones de Spearman, para la evaluación de la EME entre los investigadores, y el análisis de los componentes principales, como aporte de cada una de las variables semiológicas a la variabilidad total de la EME. Los intervalos de confianza se determinaron mediante tablas ordinarias o *bootstrapping*.

RESULTADOS

Tras haber realizado el examen clínico neurológico y los estudios complementarios para la caracterización etiológica de las anomalías del sistema nervioso (ordenados y evaluados por un solo especialista), y de acuerdo con la enfermedad causal asociada, se conformaron tres grupos experimentales y se incorporó el siguiente número de sujetos a cada uno de los mismos:

Grupo 1. Enfermedad cerebrovascular (ECV) (n= 59), subdividido en:

- a) Pacientes con LACU y LA, en las imágenes de RMNC, sin historia de ataques clínicos agudos vasculares cerebrales y sin deterioro cognitivo, con test de Folstein ≥ 27 (n= 21).

Tabla I. Variables semiológicas y valores numéricos para la construcción de la escala de marcha y equilibrio (EME) basados en el examen y la anamnesis.

1. Incorporación de la silla	8. Pasos laterales en la marcha y giros
0= Normal	0= Normal
1= Lento, con más de 1 intento o con apoyo en los objetos	1= Esporádicos, aparecen hasta 2 veces al día
2= Necesita ayuda de una persona	2= Moderados, 10 marchas realizadas al día tienen pasos laterales
2. Postura de pie	3= Frecuentes, aparecen en todas las marchas realizadas
0= Normal	9. Indecisión en el inicio de la marcha, en el giro o en un área de paso estrecho (puerta)
1= Leve flexión, extensión o lateralidad del tronco	0= No hay
2= Marcada flexión, extensión o lateralidad del tronco	1= Esporádicas, hasta 2 veces al día
3= Imposible mantenerse de pie sin ayuda	2= Moderadas, aparece en 10 marchas realizadas al día
3. Equilibrio espontáneo, parado, pies juntos y con ojos abiertos	3= Frecuentes, aparece en todas las marchas realizadas
0= Normal	10. Escalones o cordón de vereda hacia arriba
1= Balanceo sin perder la estabilidad y recuperación solo	0= Normal
2= Necesita ayuda de terceros para mantenerse de pie	1= Solo ayudado por medio de objetos y/o personas
4. Equilibrio espontáneo, parado, pies juntos y con ojos cerrados	2= No puede
0= Normal	11. Escalones o cordón de vereda hacia abajo
1= Balanceo sin perder la estabilidad y recuperación solo	0= Normal
2= Necesita ayuda de terceros para mantenerse de pie	1= Solo ayudado por medio de objetos y/o personas
5. Equilibrio parado, pies juntos, con empujón anterior, lateral o posterior	2= No puede
0= Respuesta equilibratoria normal, sin mover los pies	12. Rendimiento en la marcha
1= Desplazamiento de los pies para recuperarse solo	0= Normal, sin límites
2= Pierde la estabilidad y es necesario sostenerlo	1= Torpeza o dolor, debiendo parar antes de los 100 metros
6. Base de sustentación: de pie, durante la marcha y en el giro	2= No puede dar más de 5 pasos, con o sin asistencia
0= Normal	13. Sensibilidad de miembros inferiores y zona lumbo-pelviana
1= Leve o moderada anomalía ancha	0= Normal
2= Marcada anomalía estrecha o ancha	1= Disestesias y/o dolores que no afectan la marcha
7. Marcha: velocidad, longitud o altura de los pasos	2= Disestesias y/o dolores que perturban la marcha
0= Normal	14. Caídas
1= Pasos lentos o cortos o bajos, de grado leve	0= No
2= Pasos lentos o cortos o bajos, de grado severo	1= Ocasionales, hasta 1 por año
	2= Moderadas, hasta 1 por mes
	3= Frecuentes, más de 1 por mes

b) Pacientes con demencia vascular probable, con historia de infartos cerebrales clínicos, de acuerdo con los criterios de NINDS-AIREN y con test de Folstein ≤ 24 (n= 17).

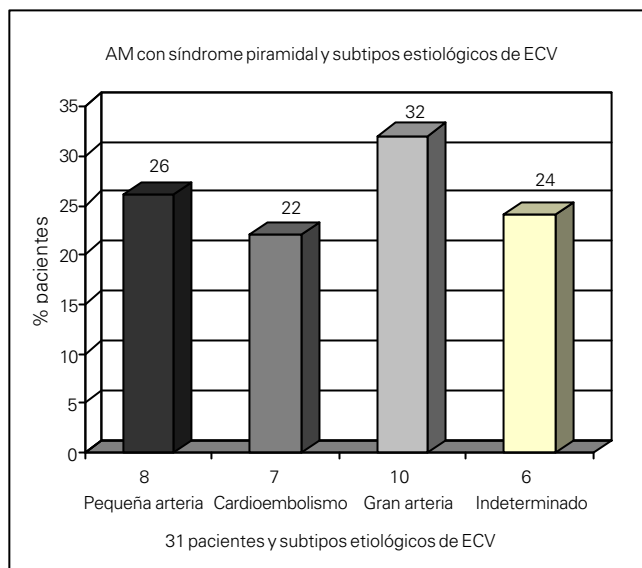
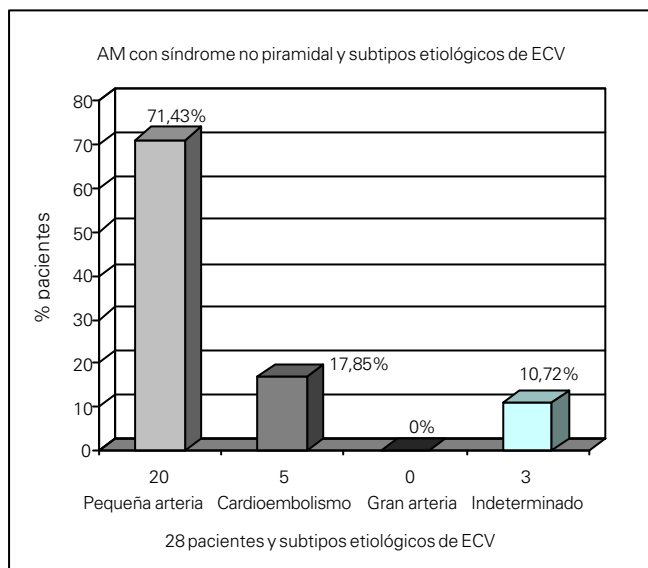
c) Pacientes con ataque vascular cerebral agudo clínico y con alteraciones motoras secuelas que provocaban una AM, sin cumplir criterios de demencia y con test de Folstein ≥ 27 (n= 21).

Grupo 2. Sujetos con marcha cautelosa en la edad avanzada, de 60 a 85 años, sin evidencias de una enfermedad que la justifique (n= 13). RMNC sin lesiones vasculares.

Grupo 3. Personas de entre 60 y 80 años, que no respondían afirmativamente a la pregunta de cambios en la modalidad de la marcha, sin síntomas actuales ni historia de AM (n= 18). RMNC sin lesiones vasculares.

Cuarenta y tres sujetos eran de sexo masculino. De los 59 pacientes con ECV, 48% presentaron síndrome no piramidal asociado a su AM, y 18 de ellos tenían marcha CAU, mayoritariamente vinculados al subgrupo de lesiones vasculares silentes en las imágenes (edad media de 73,8 años). De los 28 pacientes con AM no piramidal asociados a la ECV, 10 pacientes sufrían de desequilibrios, 2 tenían desequilibrio subcortical, 3 presentaron desequilibrio frontal y en 5 de ellos se observaba una marcha frontal. En ninguno de los pacientes pudieron verificarse fenómenos de indecisión aislada de otra sintomatología, y en 4 de ellos la indecisión se hallaba en el contexto de una marcha frontal asociada al subgrupo de demencia vascular. De los 31 pacientes con síndrome de la vía piramidal, 19 presentaron espasticidad y 12 paresias.

Los hallazgos de lesiones vasculares en la RMNC en los 59 pacientes del grupo 1 pueden observarse en la tabla II.



Figuras 1 y 2. Prueba de independencia entre los síndromes piramidales y no piramidales y los subtipos etiológicos de la ECV. Este análisis incluyó a los 59 pacientes del grupo 1 (subgrupos A, B y C). Se demostró un predominio significativo de la EPA (71,4%), $\chi^2 = 16,37$, gdl= 1, $p < 0,0001$, asociada a síndromes no piramidales (Fig. 1). Por otro lado, en todas las lesiones de gran arteria, las AM asociadas estuvieron acompañadas de daño piramidal. En estos pacientes con piramidalismo se verificó que no había ningún predominio en los subtipos vasculares etiológicos (Fig. 2).

Tabla II. Tipos y localización de las lesiones vasculares en la RMNC halladas en los 59 pacientes del grupo 1. Un número de pacientes tienen combinados infartos lacunares, córtico-subcorticales y leucoaraiosis.

	Subgrupos			Total (n= 59)
	A (n= 21)	B (n= 17)	C (n= 21)	
Pacientes con lesiones				
Infartos lacunares	21	9	5	35
Ganglios basales	14	6	4	
Sustancia blanca	9	4	2	
Protuberancia	3	1	0	
Infartos córtico-subcorticales	0	10	17	27
Leucoaraiosis				
Periventricular	11	14	4	
Semioval	3	5	0	
Protuberancia	2	1	0	

El primer tratamiento de los valores numéricos consistió en la prueba de independencia entre los síndromes piramidales y no piramidales y los subtipos etiológicos de la ECV, cuyos resultados se muestran en la tabla III. Este análisis incluyó a los 59 pacientes de los subgrupos A, B y C de ECV. Las pruebas estadísticas demostraron un predominio muy significativo de la EPA (71,4%), $\chi^2 = 16,37$, gdl= 1, $p < 0,0001$, asociada a síndromes no piramidales. Por otro lado, todas las lesiones de gran arteria y los trastornos de la marcha asociados, se acompañaron de daño piramidal. También se analizaron los pacientes que tuvieron semiología de lesión en la vía piramidal y la pertenencia a los diferentes subtipos etiológicos. En estos pacientes con síndrome piramidal se verificó que no había ningún predominio en los subtipos vasculares etiológicos. La composición de la población con ECV estudiada y los resultados de las pruebas antedichas se pueden visualizar en las figuras 1 y 2, respectivamente.

Tabla III. Síndromes piramidales y no piramidales, y subtipos etiológicos de ECV.

	EPA	CARDIO	GRAN	INDET	Total
Frecuencias experimentales					
No piram.	20	5	0	3	28
Piram.	8	7	10	6	31
Total	28	12	10	9	59
Frecuencias esperadas					
No piram.	13,28814	5,694915	4,745763	4,271186	28
Piram.	14,71186	6,305085	5,254237	4,728814	31
Total	28	12	10	9	59
Dif. rel. frec.					
	3,390176	0,084796	4,745763	0,378329	
	3,062095	0,07659	4,286495	0,341717	
Suma dif. rel.					
	6,452271	0,161386	9,032258	0,720046	

$\chi^2 = 16,36596$. EPA: enfermedad de las pequeñas arterias; CARDIO: cardioembolismo; GRAN: enfermedad ateromatosa de gran arteria; INDET: ECV de causa indeterminada.

La prueba de comparación de las determinaciones de la EME en cada sujeto, llevada a cabo por el mismo evaluador, reveló un coeficiente de correlación de Spearman altamente significativo ($S = 0,993$, $p < 0,00001$). La comparación de las determinaciones realizadas por los diferentes investigadores sobre el mismo sujeto también resultó altamente significativa ($S = 0,987$, $p < 0,00001$).

Los valores de la EME obtenidos para la totalidad de las entidades patológicas resultó significativamente mayor ($p < 0,000001$) con respecto al grupo control. Adicionalmente, estas diferencias pueden apreciarse gráficamente en la figura 3, relacionando los pacientes que presentaban marcha CAU y lesiones vasculares en las imágenes, marcha CAU sin evidencias de

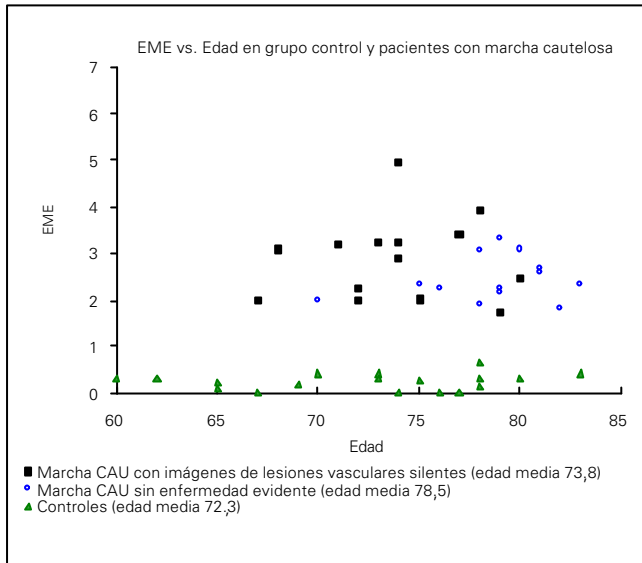


Figura 3. Los valores de la EME obtenidos para los grupos experimentales, 1 (ECV) y 2 (marcha cautelosa sin enfermedad evidente) resultaron significativamente mayores ($p < 0,000001$) respecto al grupo 3 (control). Adicionalmente, estas diferencias pueden apreciarse con respecto a la marcha cautelosa de los grupos 1 y 2 comparados con el grupo 3. Además, se puede observar que los sujetos sanos con marcha cautelosa resultaron significativamente de mayor edad que los del grupo 1 que presentaron la misma condición semiológica (78,5 frente a 73,8 años, $t = 3,3654$, $p < 0,01$). Del análisis de esta figura se desprende que la EME permite discriminar analítica y gráficamente a los sujetos sanos de los enfermos.

enfermedad y el grupo control. Los sujetos sanos con marcha CAU, grupo 2, resultaron significativamente de mayor edad que los del grupo 1 vinculados a ECV, que presentaban la misma condición semiológica de marcha CAU (78,5 frente a 73,8 años, $t = 3,3654$, $p < 0,01$). Esta diferencia etaria se aprecia en la figura 3. También del análisis de la figura 3 se concluye que la EME permite discriminar analítica y gráficamente a los sujetos sanos de los patológicos.

El análisis de componentes principales extrae el eje de mayor variabilidad en los datos. En este caso es un indicador de la viabilidad de construir un índice numérico en el eje real que recoja una cantidad importante de la variabilidad total. El porcentaje obtenido para el eje 1, sobre 14 composiciones lineales ortogonales posibles a partir de las 14 variables semiológicas, es excepcionalmente alto. A partir del eje principal que debería ser considerado como índice de disturbios en la marcha, y del hallazgo de las variables que mejor correlacionan con el nuevo eje, resulta equivalente analizar las contribuciones relativas en la construcción del eje. Estos resultados se presentan en la tabla IV, y de sus valores surge que las contribuciones de cada variable semiológica en el eje 1 son muy parecidas, excepto la variable semiológica 13 (sensibilidad). El aporte de cada una de las variables semiológicas a la variabilidad del total de la EME es parecido, pero no igual (Fig. 4), y esto justificaría el muy simple diseño matemático para la construcción de la puntuación final obtenida, asignándole un igual peso relativo a cada una de ellas, visto en sujetos y definiciones.

DISCUSIÓN

Hasta ahora, las AM en el anciano han sido un foco poco predominante de atención. Las personas mayores asumen que a su edad es normal que el rendimiento motor sea menor, y por ello no lo toman como un motivo de consulta hasta que las AM se transforman en una dificultad muy evidente. Por otro lado, los olvidos poco trascendentes de la vida cotidiana son vividos con mayor dramatismo y generan un elevado número de consultas. De la misma manera que muchas funciones controladas por el

Tabla IV. Contribuciones relativas de las 14 variables semiológicas (VS) de la EME respecto a los tres primeros ejes de los componentes principales.

VS	Media	Desvío	Eje 1	Eje 2	Eje 3
VS04	0,340	0,246	0,8692	0,0437	0,1926
VS08	0,307	0,255	0,8599	-0,0345	0,0341
VS05	0,427	0,218	0,8511	-0,0278	0,1837
VS11	0,330	0,215	0,8479	0,0826	0,1415
VS06	0,316	0,261	0,8173	0,1561	0,1322
VS12	0,249	0,269	0,8169	-0,2337	0,0258
VS10	0,224	0,231	0,7996	-0,2508	0,0267
VS07	0,388	0,206	0,7892	-0,0158	0,0421
VS03	0,216	0,230	0,7866	-0,1556	0,1680
VS01	0,370	0,260	0,7770	0,1125	0,2941
VS02	0,252	0,171	0,7009	0,1101	0,3898
VS09	0,116	0,187	0,6896	0,0714	0,4805
VS14	0,144	0,175	0,5964	0,4941	0,2841
VS13	0,134	0,177	0,1853	-0,8877	0,1807

sistema nervioso central, la modalidad de marcha tiene en cada persona un estilo propio que lo identifica a lo largo de toda su vida y cambios sutiles en esa característica pueden indicar el comienzo de una enfermedad. El objetivo de este trabajo fue jerarquizar la consulta por los trastornos de la locomoción leves, que en sus etapas precoces podrían contribuir al diagnóstico de una entidad nosológica, tal vez detener su avance, o hacer más lenta su evolución para retardar la resultante final que es la confinación a la silla de ruedas. También estos desequilibrios de la marcha pueden representar la expresión inicial de una primera etapa de la enfermedad, lo que puede ser considerado como una advertencia ya que posteriormente podría sobrevenir un deterioro en otra área cerebral, como sucede en algunos casos de demencia vascular, en donde una sutil AM puede preceder en años al deterioro cognitivo.

En la ECV, normalmente los deterioros motores se atribuyen a lesiones de la vía piramidal, un bajo porcentaje a lesiones en las vías cerebelosas y un grupo de otras anomalías a síndromes de compromiso extrapiramidal, conocidos con la denominación de parkinsonismos vasculares. Estos últimos suelen tener algunas de las manifestaciones semiológicas de la enfermedad de Parkinson, tales como: postura en flexión, hipocinesia, pasos lentos, cortos y arrastrados, tono normal o algo aumentado en los miembros y un mayor tono en la musculatura axial. Según nuestra experiencia, las diferencias semiológicas más notables entre la enfermedad de Parkinson y las lesiones vasculares cerebrales pueden verificarse en estos últimos pacientes con una ausencia de temblor, la base de sustentación suele ser más ancha, con pasos laterales en las detenciones y giros, existe disociación entre una mayor dificultad para bajar los escalones que para subirlos, y en la posición sentada desarrollan con gran rapidez y habilidad las maniobras para pedalear, como si los pacientes anduvieran en bicicleta. También hallamos frecuentemente las manifestaciones neuroló-

gicas descritas por Nutt et al [11], que son congruentes con lesiones en los niveles superiores cerebrales y que pueden confundirse con la semiología del Parkinson (parkinsonismo de la mitad inferior del cuerpo).

A los enfermos que presentaban AM, y en el examen neurológico no podían objetivarse paresias, hipo o hipertonías, rueda dentada, hiperreflexia, clonus, Babinski, ataxia de miembros y trastornos sensitivos, preferimos denominarlos como portadores de un síndrome de AM no piramidal, para enfatizar sus diferencias peculiares con la enfermedad de Parkinson.

En el grupo de pacientes con ECV (n= 59), en 31 de ellos la AM estuvo asociada a síndrome piramidal y en 28 enfermos no pudo determinarse un compromiso lesional en la vía piramidal. En nuestra población de pacientes de consultorio externo, habitualmente añosa, las AM piramidales y no piramidales tuvieron la misma frecuencia de presentación. En el subgrupo A, de lesiones vasculares silentes en imágenes, 4 fueron piramidales y 17 (80%) no piramidales. En el subgrupo B, de demencia vascular, 9 fueron piramidales y 8 (47%) no piramidales. En el subgrupo C, de ataque vascular cerebral clínico, 18 fueron piramidales y 3 (14%) no piramidales. Las AM no piramidales tienen una gran relación con las pequeñas imágenes vasculares silentes y la LA encontradas en la RMNC. En esta población de enfermos vasculares, el total de pacientes con desequilibrios no piramidales fueron 10, y la mayoría de ellos pertenecían al grupo con demencia vascular.

El total de las marchas cautelosas vinculadas a ECV fueron 18. Sin haberse efectuado un análisis de seguimiento longitudinal, y sabiendo que la mayor anomalía es la pérdida de la marcha y la postración a una silla de ruedas, probablemente aumente la prevalencia de desequilibrios graves (subcortical, frontal y marcha frontal) en los lugares de internación crónica o en los domicilios, sin poder acercarse a los centros de consulta hospitalarios.

La marcha cautelosa resulta del intento de compensar diversas lesiones (articulares, sensitivas, vestibulares, visuales, cerebrales) o a veces sólo porque existe un miedo exagerado a una caída. El sujeto suele desplazarse cerca de las paredes o muebles. En las etapas iniciales de cualquier enfermedad del sistema nervioso la marcha puede hacerse cautelosa y el progreso de las lesiones permite definir luego otro tipo patológico de marcha más específico. Las características principales de la marcha cautelosa se observan frecuentemente en las personas de edad que transitan en la vía pública. Las AM asociadas al envejecimiento ameritan nuevos esfuerzos destinados a conocer mejor la causa, el tipo y la gravedad del trastorno, para luego minimizar el riesgo de caída con estrategias adecuadas.

La marcha cautelosa, sin asociación a enfermedades definidas, es frecuente en el envejecimiento. Diversos estudios han examinado la modalidad de marcha correspondiente a las personas de edad avanzada sin antecedentes de caídas, temores para caminar y normalidad en la sensación vibratoria en los pies, en los reflejos aquilianos y plantares, en el tono muscular de los miembros y en la fuerza de los diferentes segmentos de las piernas, y a pesar de ello su modalidad de marcha ha cambiado con respecto a la forma habitual de los años anteriores. A menudo, la edad avanzada provoca algún empeoramiento en la visión, en la percepción visuoespacial, en la función vestibular y en la recepción somatosensitiva de los miembros inferiores [17, 18]. En general, la pérdida de algún tipo de información influye sobre las otras áreas del equilibrio y crea sensaciones de menor seguridad en el desplazamiento. Una de las características más relevantes manifestadas en la edad avan-

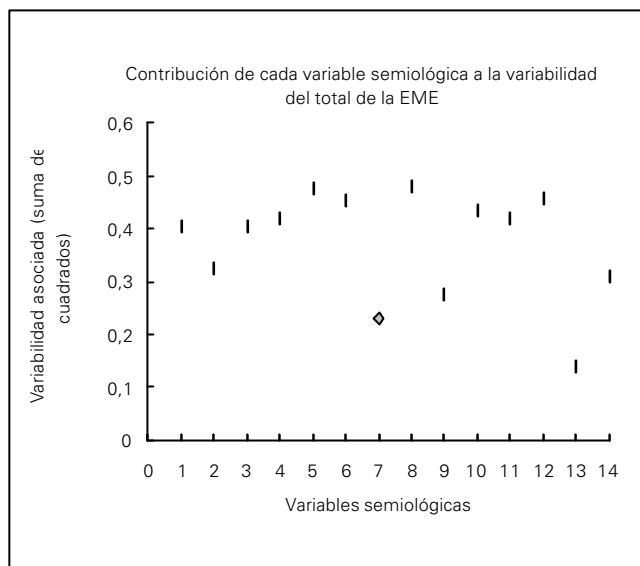


Figura 4. Correlación entre las 14 variables semiológicas medidas y su aporte diferencial a la variabilidad total asociada (como sumas cuadradas) de la EME. Esto justifica el sencillo diseño matemático elegido para la construcción de la EME, asignándole igual peso relativo a todas las variables.

zada es la reducción de la longitud del paso, que conlleva una menor velocidad en la marcha. Sin embargo, en general, toda modificación en la modalidad de marcha no suele vivirse como una alarma, a pesar de que la manera de caminar observada en los jóvenes no difiere de lo visto en las personas de edad, y las causas de la AM pueden ser numerosas [19,20]. Ya en la edad muy avanzada existe una disminución en los neurotransmisores que intervienen en la planificación motora. Un 8% del sistema dopaminérgico nigroestriatal se pierde por cada década de vida. También hay una pérdida del 20% de las células del *locus coeruleus* a los 85 años. El tamaño ventricular aumenta significativamente después de los 70 años. Varios autores han asociado el mayor tamaño de las cavidades ventriculares con un empeoramiento de la marcha. En las fibras musculares de contracción rápida pueden visualizarse diferentes grados de atrofia en la edad avanzada [2,4,12,21,22]. Estos hechos se encontraron con mayor frecuencia en los grupos de pacientes con historia de caídas y marcha dificultosa. Hay una edad para cada persona más allá de la cual serán inevitables los trastornos de la postura y de la locomoción, pero ese límite de años no está precisado como frontera entre el envejecimiento normal y la enfermedad. Otro de los principales hallazgos para un menor rendimiento motor de la edad avanzada es la pérdida del ADN mitocondrial en algunas regiones cerebrales, especialmente en los núcleos del putamen [23]. Nuestra población de pacientes con marcha cautelosa sin enfermedad evidente asociada presentó una edad media de 78,5 años, atribuible probablemente a los cambios seniles comentados anteriormente, mientras que aquellos pacientes que mostraron lesiones vasculares en la neuroimagen anticiparon la aparición de la marcha cautelosa a una edad media de 73,5 años. Esta circunstancia y nuestros hallazgos sugieren que la marcha cautelosa puede ser considerada como una etapa de advertencia, y justifica que se realicen estudios para la búsqueda de las enfermedades causales, especialmente en el grupo etario de los tempranos 70, y con un blanco principal en la EPA.

Para la confección de la EME tuvimos en cuenta la valoración funcional de las habilidades que se utilizan en la incorporación, la

postura, el equilibrio y la locomoción. Disponemos de una serie de mediciones que evalúan el riesgo de caída de una persona y detectan un equilibrio empobrecido. El test de levantarse, caminar tres metros y volver a sentarse es una rápida y consistente medida. Mayores características semiológicas son las aportadas por una escala que analiza variables de equilibrio y locomoción, que evalúa también los riesgos de caídas en la edad avanzada [24,25]. De acuerdo con estos esquemas, estudiamos una serie de maniobras de la semiología neurológica corriente que pusieran en evidencia fallos en el equilibrio y en la marcha.

Se analizaron las siguientes maniobras para el equilibrio, integrándose a la EME sólo las seis primeras: incorporación desde una silla; postura de pie; equilibrio espontáneo, parado con pies juntos y ojos abiertos; equilibrio espontáneo, parado con pies juntos y ojos cerrados; equilibrio parado, pies juntos, con empujón anterior, lateral o posterior, y base de sustentación, habilidad para sentarse, equilibrio sentado; y oscilación del tronco en los giros.

También se tuvieron en cuenta las siguientes maniobras para la marcha, formando parte de la EME sólo las seis primeras: velocidad, longitud o altura de los pasos; pasos laterales en la marcha y giros; indecisión en la marcha (en el inicio, en el giro o en áreas estrechas); subir escalones; bajar escalones; rendimiento en metros; marcha en tándem; continuidad en el paso; lentificación o aceleración del ritmo; simetría en el paso; desviaciones del camino; balanceo de los brazos; marcha hacia atrás y locomoción en puntas de pie y talones.

Sólo se escogieron las primeras seis maniobras del equilibrio y de la marcha mencionadas, de acuerdo con un análisis preliminar de 40 pacientes, mayores de 60 años, con AM asociadas a lesiones cerebrovasculares y en otros 20 sujetos de la misma edad con marcha normal. La selección se basó en: las quejas y molestias

referidas con mayor frecuencia, la mayor y mejor detección durante la inspección y un amplio margen de rendimiento en cada prueba. Por ejemplo, la marcha en tándem se excluyó finalmente de la EME por la alta frecuencia de anomalía que presentó en las evaluaciones, sin una práctica previa, tanto en las personas con AM como en los sujetos normales de edad avanzada [16-26]. A las seis primeras pruebas de equilibrio y a las seis de locomoción le fueron agregadas las manifestaciones sensitivas de los miembros inferiores y la historia del número de caídas que ha sufrido la persona, también por ser frecuentemente referidas en la anamnesis, conformando así todas las variables de la EME.

Finalmente, nuestros resultados ponen en evidencia que en la ECV, las AM no piramidales fueron tan frecuentes como las piramidales. Las AM no piramidales correlacionaron fuertemente con el subtipo vascular de EPA.

El aumento de los valores de EME asociados a una marcha cautelosa en sujetos más jóvenes tiene una alta probabilidad de asociarse con la EPA.

La EME demostró poseer una buena reproductibilidad en el reteste del mismo examinador y una adecuada fiabilidad cuando fue realizada interexaminadores.

Los resultados de estas valoraciones demuestran que esta escala es muy fácil y rápida de aplicar, ya que empieza con la observación del paciente al levantarse de la silla en la sala de espera. Nosotros pensamos que éstas no son las únicas variables para incluir en un índice práctico clínico que cuantifique los trastornos de la marcha y el equilibrio, pero opinamos que es necesario continuar trabajando con métodos simples que permitan efectuar mediciones de las AM, para poder comparar la historia natural de una enfermedad con la evolución, aplicando técnicas de neurorehabilitación y utilizando medicamentos específicos. Estos hallazgos preliminares sugieren que la escala empleada es de utilidad clínica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armstrong DM. Supraspinal control of locomotion. *J Physiol (Lond)* 1988; 405: 1-37.
2. Bronstein AM, Gresty MA, Rudge P. Neuro-otological assessment in the patient with balance and gait disorders. In Bronstein AM, Brandt T, Woollacott M, eds. *Clinical disorders of balance posture and gait*. London: Arnold; 1996. p. 85-110.
3. Day BL, Steiger MJ, Thompson PD, Marsden CD. Influence of vision and stance with on human body movements when standing: Implications for afferent control of lateral sway. *J Physiol (Lond)* 1993; 469: 479.
4. Brandt T, Dieterich M. Postural imbalance in peripheral and central vestibular disorders. In Bronstein AM, Brandt T, Woollacott M, eds. *Clinical disorders of balance posture and gait*. London: Arnold; 1996. p. 131-44.
5. Bogousslavsky J, Van Melle G, Regli F. The Lausanne Stroke registry: analysis of 1,000 consecutive patients with first stroke. *Stroke* 1988; 19: 1083-90.
6. Masdeu JC, Gorelick PB. Thalamic astasia: inability to stand after unilateral thalamic lesions. *Ann Neurol* 1988; 23: 596-8.
7. Kwa VIH, Zaal LH, Verbeeten B, Stam J, for the Amsterdam Vascular Medicine Group. Disequilibrium in patients with atherosclerosis. Relevance of pontine ischemic rarefaction. *Neurology* 1998; 51: 570-5.
8. Elble RJ, Cousins R, Leffler K, Hughes L. Gait initiation by patients with lower-half parkinsonism. *Brain* 1996; 119: 1705-7.
9. Masdeu JC, Wolfson L, Lantos G, Tobin JN, Grober E, Whipple R, et al. Brain white-matter changes in the elderly prone to falling. *Arch Neurol* 1989; 46: 1292-3.
10. Jackson HJ. Selected writings of John Hughlings Jackson. In Taylor J, Holmes G, Walshe, eds. Vol. 2. London: Hodder and Stoughton; 1932.
11. Nutt JG, Marsden CD, Thompson PD. Human walking and higher-level gait disorders, particularly in the elderly. *Neurology* 1993; 43: 268-72.
12. Marsden CD, Thompson PD. Frontal gait disorders. In Bronstein AM, Brandt T, Woollacott M, eds. *Clinical disorders of balance posture and gait*. London: Arnold; 1996. p. 188-92.
13. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle LJ, Biller J, Love BB, Gordon DL, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. *Stroke* 1993; 24: 35-41.
14. Roman G, et al. NINDS-AIREN International Work Shop Group: vascular dementia. Diagnostic criteria for research studies. *Neurology* 1993; 43: 250-60.
15. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-Mental State": a practical method for grading the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189-98.
16. Domínguez R. Envejecimiento y cerebro. Trastornos de la marcha y riesgo de caídas. *Medicina*. En Mautner B, ed. *Medicina*. Buenos Aires: Fundación Favaloro; 1998. p. 117-26.
17. Guimares RM, Isaacs B. Characteristics of the gait in old people who fall. *Int Rehabil Med* 1980; 2: 177-81.
18. Imms FJ, Edholm OG. Studies of gait and mobility in the elderly. *Age Ageing* 1981; 10: 147-51.
19. Sudarsky L, Ronthal M. Gait disorders among elderly patients: a survey study of 50 patients. *Arch Neurol* 1983; 40: 740-4.
20. Saunders JB, Inman VT, Eberhart HD. The major determinants in normal and pathological gait. *J Bone Joint Surg* 1953; 35: 543-7.
21. Lee MS, Marsden CD. Drop attacks. In Bronstein AM, Brandt T, Woollacott M, eds. *Clinical disorders of balance posture and gait*. London: Arnold; 1996. p. 177-85.
22. Thompson PD, Marsden CD. Gait disorder of subcortical arteriosclerotic encephalopathy: Binswanger's disease. *Mov Disord* 1987; 2: 1-8.
23. Corral-Debrinski M, Horton T, Lott MT, Shoffner JM, Beal MF, Wallace DC. Mitochondrial DNA deletions in human brain: regional variability and increase with advanced age. *Nat Genet* 1992; 2: 324-9.
24. Mathias S, Nayah U, Isaacs B. Balance in elderly patients: the Get-up and Go test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 387-9.
25. Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med* 1986; 80: 429-34.
26. Bartolomé E, Domínguez R, Familiar A, D'Abbraccio G, González S. Marcha anormal en el deterioro cognitivo asociado a lesión cerebrovascular. *Revista Neurológica Argentina* 1996; 21 (Supl 1): 45.

ENFERMEDAD CEREBROVASCULAR Y ALTERACIONES DE LA MARCHA: ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

Resumen. Introducción y objetivos. Las alteraciones de la marcha (AM) de tipo piramidal son clásicamente conocidas en la enfermedad cerebrovascular (ECV). Nuestro objetivo ha sido desarrollar un análisis de las AM piramidales y no piramidales, prospectivo y transversal, cualitativo y cuantitativo, vinculado con los diferentes subtipos de la ECV, utilizando una escala de marcha y equilibrio (EME). Pacientes y métodos. Para conformar la EME se utilizaron 14 variables semiológicas, 6 de postura y equilibrio, 6 de marcha, 1 de trastornos sensitivos y 1 de caídas. Dos neurólogos examinaron separadamente a cada persona, y repitieron las determinaciones a la semana siguiente. Los datos fueron evaluados con el test de Kruskal Wallis, coeficiente de Spearman, test de la ji al cuadrado y componentes principales. Resultados. Noventa sujetos, con una edad media de 70,6 años, conformaron tres grupos: 1. ECV: 21 con lesiones vasculares silentes en neuroimagen, 17 con demencia vascular probable y 21 con ataque clínico vascular cerebral agudo; 2. Trece con marcha cautelosa sin enfermedad evidente; 3. Dieciocho controles normales de 60 a 80 años. Las AM con síndrome no piramidal se relacionaron significativamente con la enfermedad de las pequeñas arterias ($\chi^2 = 16,37$, $gdl = 1$, $p < 0,0001$). Conclusiones. En la ECV, las AM no piramidales fueron tan frecuentes como las piramidales. Un valor aumentado de EME provocado por una marcha cautelosa, en pacientes más jóvenes, sugirió una alta probabilidad de ECV silente y una significativa asociación con las lesiones de pequeña arteria. Estos resultados preliminares sugieren que la EME es un instrumento útil para objetivar y cuantificar las AM. [REV NEUROL 2000; 31: 1-8] [<http://www.revneurolog.com/3101/j010001.pdf>]

Palabras clave. Alteraciones de la marcha. Enfermedad cerebrovascular. Escala de la marcha y equilibrio. Infartos cerebrales silentes. Leucoaraiosis.

DOENÇA VASCULAR CEREBRAL E ALTERAÇÕES DA MARCHA: ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA

Resumo. Introdução e objetivos. As alterações da marcha (AM) de tipo piramidal são classicamente conhecidas na doença vascular cerebral (DVC). O nosso objectivo tem sido desenvolver uma análise, prospectiva e transversal, qualitativa e quantitativa das AM, piramidais e não piramidais, ligadas aos diferentes subtipos da DVC, utilizando uma escala de marcha e equilíbrio (EME). Doentes e métodos. Para criar a EME utilizaram-se 14 variáveis semiológicas, 6 de postura e equilíbrio, 6 de marcha, 1 de perturbações sensitivas e 1 de quedas. Dois neurologistas avaliaram separadamente cada pessoa, sendo as determinações repetidas na semana seguinte. Os dados foram avaliados com o teste de Kruskal Wallis, coeficiente de Spearman, teste do Chi quadrado e componentes principais. Resultados. Noventa indivíduos, com uma idade média de 70,6 anos, foram repartidos em três grupos: 1. DVC: com 21 indivíduos com lesões vasculares silenciosas na neuroimagem, 17 com doença vascular provável e 21 com acidente vascular cerebral agudo; 2. Treze indivíduos com marcha cautelosa sem doença evidente; 3. Dezoito controlos normais entre os 60 e 80 anos de idade. As AM com síndrome não piramidal relacionaram-se significativamente com a doença das pequenas artérias ($\chi^2 = 16,37$, $gdl = 1$, $p < 0,0001$). Conclusões. Na DVC, as AM não piramidais foram tão frequentes como as piramidais. Um valor aumentado de EME provocado por uma marcha cautelosa, em doentes mais jovens, sugeriu uma alta probabilidade de DVC silenciosa e uma associação significativa com as lesões de pequenas artérias. Estes resultados preliminares sugerem que a EME seja um instrumento útil para objectivar e quantificar as AM. [REV NEUROL 2000; 31: 1-8] [<http://www.revneurolog.com/3101/j010001.pdf>]

Palavras chave. Alterações da marcha. Doença vascular cerebral. Escala de marcha e equilíbrio. Enfarte cerebral silencioso. Leucoaraiosis.