

Estudio de prevalencia de la espasticidad en el paciente con lesión medular

A. ESCLARÍN DE RUZ, M. T. SÁNCHEZ POLO, M. VALDAZO ROJO, P. DÍAZ GONZÁLEZ, J. L. TURRILLO DORADO, M. M. SÁNCHEZ DÍAZ y V. GARCÍA GARCÍA

Hospital Nacional de Paraplégicos Toledo.

Resumen.—*Introducción:* Dentro de la pluripatología que conlleva el Síndrome de Lesión Medular, la aparición de espasticidad es una complicación que, en muchas ocasiones, dificulta el tratamiento rehabilitador. El abordaje de la misma es pluridisciplinar y precisa la concurrencia de varios especialistas. Con ánimo de conocer la epidemiología de la espasticidad y sus tratamientos se planteó un estudio de prevalencia.

Material y Métodos: Se desarrolló desde el 20-27 marzo de 2000. Se incluyeron todos los pacientes con lesión medular ingresados en plantas. Para la selección de la muestra se adiestró a cinco médicos internos residentes de rehabilitación en la utilización de la escala de Ashworth que se utilizó como instrumentalización de la medición. Variable de estudio: espasticidad. Variables independientes: demográficas, de tipificación de la lesión y tratamientos.

Análisis estadístico: Prevalencia de la espasticidad (número de pacientes con espasticidad susceptible de tratamiento/ingresos %). Prevalencia de los tratamientos (número de pacientes con el tratamiento estudiado / número de pacientes tratados %) ($p < 0,05$).

Resultados: El estudio se realizó en 71 pacientes espásticos que precisaban algún tipo de tratamiento. Prevalencia de espasticidad susceptible de tratamiento 39%. Se obtuvieron diferencias significativas entre la intensidad de la espasticidad y la asociación de espasmos irritativos indicando que provocan un agravamiento de la misma. Por orden decreciente, la prevalencia de los tratamientos es: baclofén 89%, diazepam 19%, electroestimulación funcional 13%, hidroterapia 10%, clonazepam 11%, clonidina 3%, tizanidina y toxina botulínica 1%. Atendiendo a la intensidad de la espasticidad, los grados 1 y 11 de Ashworth son tratados con baclofén, benzodiazepinas y técnicas físicas todas de manejo preferente por el médico rehabilitador. En el grado 111 y sobre todo en el IV colaboran en el tratamiento el resto de los especialistas.

Palabras clave: *Epidemiología. Espasticidad. Lesión medular. Tratamiento.*

STUDY ON THE PREVALENCE OF SPASTICITY IN THE PATIENT WITH MEDULLARY LESION

Summary.—*Introduction:* Within the pluripathology found in the Medullary Lesion Syndrome, appearance of spasticity is a complication which, in many occasions, makes it difficult to carry out rehabilitation treatment. Its approach is pluridisciplinary and requires the participation of several specialists. In order to know the epidemiology of spasticity and its treatment, a prevalence study was planned.

Material and Methods: This study has been carried out since march 20-27, 2000. All patients with medullary lesions hospitalized in wards were included. Five resident physicians in rehabilitation were trained in the use of the Ashworth scale that was used as the measurement instrument for the selection of the sample. Study variable: spasticity. Independent variables: demographic, typifying the lesion and treatments.

Statistical analysis: Prevalence of spasticity (number of patients with spasticity susceptible for treatment/hospitalization %). Prevalence of treatments (number of patients with treatment studied/number of patients treated %) ($p < 0.05$).

Results: The study was performed in 71 spastic patients who required some type of treatment. Prevalence of spasticity susceptible to treatment was 39%. Significant differences were obtained between the intensity of the spasticity and the association of irritative lesions of the spine, indicating that they provoke its worsening. In decreasing order, the prevalence of the treatments is: baclofen 89%, diazepam 19%, functional electrostimulation 13%, hydrotherapy 10%, clonazepam 11%, clonidine 3%, tizanidine and botulinic toxin 1%. Considering the intensity of the spasticity, grades I and II of Ashworth are treated with baclofen, benzodiazepines and physical techniques, of which are preferentially handled by a physical rehabilitation physician. In grade III and above all in IV, the remaining specialists collaborate in the treatment.

Key words: *Epidemiology. Spasticity. Medullary lesion. Treatment.*

INTRODUCCIÓN

La aparición de espasticidad en el paciente con lesión medular (LM), en múltiples ocasiones, supone un reto que debe salvarse durante el tratamiento rehabilitador. No siempre es necesario prescribir un tratamiento ya que sus efectos pueden ser beneficiosos. De esta manera un aumento del tono puede facilitar la bipedestación y la realización de transferencias, en cambio cuando aumenta de forma severa puede resultar nefasta, pues interfiere en la realización de las actividades de la vida diaria (AVD), puede provocar dolor, causar fracturas óseas e incluso provocar crisis de apnea cuando afecta a la musculatura abdominal.

La definición de espasticidad enunciada por Lance en 1980 es la más conocida actualmente (1): «Espasticidad es un desorden motor caracterizado por un incremento de los reflejos tónicos de estiramiento que son velocidad dependientes (tono muscular), con aumento de los reflejos osteotendinosos como resultado de la hiperexcitabilidad del reflejo de estiramiento formando parte del síndrome de neurona motora superior.» Aunque no todos, se conocen algunos de los mecanismos involucrados como la existencia de cambios intrínsecos en el músculo debido a una contracción fásica repetida (2, 3); el aumento en la facilitación post-sináptica de las motoneuronas alfa y gamma de la médula espinal (4, 5); la abolición de la inhibición presináptica (6) y los cambios secundarios a la plasticidad neuronal que propiciarían la conversión en motoneuronas excitadoras una vez liberadas de la influencia superior (7).

La espasticidad secundaria a LM se inicia cuando finaliza el período de shock medular y comienza el funcionamiento autónomo de la médula. Las lesiones incompletas con movilidad no funcional (nivel neurológico C de la escala de ASA) (8) se asocian a la forma más severa (9). Para saber la severidad y la eficacia de los tratamientos es preciso medir la espasticidad. El método más usado es el clínico, se basa en la escala de Ashworth (tabla 1) que divide a la espasticidad de 0-4 de menor a mayor severidad (10). También existen medidas neurofisiológicas como el reflejo H y el reflejo de vibración tónica (11) y las biomecánicas, más precisas que las anteriores, porque controlan la velocidad a lo largo del recorrido articular (12).

El tratamiento es pluridisciplinar, incluye técnicas de cinesiterapia como Bobath, Brunnstron o Vojta, la hidroterapia ejerce un efecto antiespástico que dura aproximadamente dos horas. El frío y el calor también ejercen el mismo efecto temporal (13). La electroestimulación utiliza ondas de baja frecuencia y alta intensidad (14). El tratamiento farmacológico más utilizado es el baclofén (Lioresal®), estructuralmente similar al ácido gammaninobutírico (GABA) es uno de los principales inhibidores del sistema nervioso cen-

tral (SNC) mediante la inhibición presináptica, actúa sobre la actividad refleja mono y polisináptica y reduce la actividad de las motoneuronas gamma. Se administra vía oral o intratecal mediante una bomba de perfusión continua. La tizanidina es un derivado del imidazol que bloquea los receptores imidazólicos y alfa-adrenérgicos, disminuye sobre todo la actividad de los reflejos polisinápticos, se administra vía oral. Las benzodiazepinas bloquean los receptores GABA, las más utilizadas son el diazepam (Valium®) y clonazepam (Rivotril®). El dantralene es un miorrelajante por la reducción del flujo de calcio por el retículo sarcoplásmico. La clonidina (Catapres) no tiene efecto antiespástico probado mediante estudios contrastados aunque sí se atribuye un efecto merced a la inhibición presináptica de las aferencias sensoriales (15).

Aunque existe una conciencia generalizada de la magnitud del problema, no existen muchas referencias sobre la epidemiología. Young et al encontraron una incidencia de «espasmos» en un 19% y 15% de lesionados medulares hospitalizados y no hospitalizados respectivamente durante un período de seguimiento prolongado (16). Kaplan et al hallaron que el 60% de 44 pacientes con LM desarrollaron signos objetivos de espasticidad antes del alta y el 63% los presentó en su domicilio (17). Maynard encuentra unas cifras de afectación en el 67% de los pacientes con LM, de ellos el 37% recibieron tratamiento (18).

Con ánimo de conocer el impacto de la espasticidad cuya intensidad requiere tratamiento se ha realizado un estudio de prevalencia, en el Hospital Nacional de Paraplégicos, con dos objetivos:

- Conocer la epidemiología y tratamientos empleados por los distintos especialistas
- Realizar estudios comparativos anuales que permitan objetivar las variaciones en la prevalencia y de los diferentes tratamientos

PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la totalidad de pacientes ingresados en plantas de hospitalización del Hospital Nacional de Paraplégicos. Este hospital tiene carácter monográfico para la LM, admite ingresos agudos inmediatamente ocurrida la lesión y, mediante la decisión previa de una Comisión de Selección, pueden ingresar sujetos con mayor tiempo de evolución. Consta de un total de 227 camas incluyendo seis situadas en la Unidad de Cuidados Intensivos. Recibe una media de 940 pacientes al año, correspondiendo 202 a lesionados agudos, 55 sujetos que ingresan por Comisión de Selección, 667 a revisiones y 16 reingresos por complicaciones.

TABLA 1. Clasificación de espasticidad.

Escala de Ashworth

0. Tono normal.

1. Ligero aumento del tono, manifestado por sacudidas y relajación o ligera resistencia al final de la movilización.

II. Aumento del tono a lo largo de todo el recorrido articular, pero no es difícil la movilización.

III. Marcado aumento del tono que dificulta el movimiento pasivo.

IV. Rigidez irreductible

Tiempo de duración: Desde el día 20 al 27 de marzo de 2000. **Sujetos de estudio:** Pacientes ingresados en plantas de hospitalización. **Criterios de inclusión:** Pacientes con LM y espasticidad susceptible de tratamiento. **Criterios de exclusión:** Ingresados en UCI y pacientes con espasticidad secundaria a lesión cerebral. **Recogida de datos:** Se seleccionaron los pacientes que recibían algún tratamiento para la espasticidad. Estos pacientes fueron explorados por cinco MIR de rehabilitación entrenados en el uso de la escala de Ashworth, el resto de los datos se obtuvo de sus historias clínicas. **VARIABLES:** De estudio: Espasticidad. Independientes: Fecha de ingreso, tipo de ingreso (agudo, comisión de selección y revisión), edad, sexo, antecedentes previos a la LM. La tipificación de la LM se realizó mediante etiología, escala de ASIA (8), nivel neurológico (C₁-C₄, C₅-C₈, D₁-D₆, D₇-D₁₂, L₁-S₅), tipo de lesión (completa, incompleta). Para el tratamiento de la espasticidad se registraron electroestimulación funcional, hidroterapia, baclofén, clonacepam, diacepam, tizanidina, toxina botulínica, bomba de perfusión intratecal. Se reseñó la presencia de espinas irritativas que justificasen aparición o aumento de espasticidad (fracturas, escaras, infecciones, osificaciones paraa paraarticulares, trombosis venosa profunda).

Instrumentalización: Para la detección y medición de la intensidad de espasticidad se utilizó la escala de

Ashworth (10) en extremidades inferiores, realizando la media de la puntuación obtenida en caderas, rodillas y tobillos. Esta escala establece una puntuación desde cero a cuatro según aumenta la espasticidad (tabla I). **Análisis estadístico:** La prevalencia de la espasticidad se calculó mediante la razón entre el número de pacientes espásticos entre el número total de hospitalizados expresado en porcentaje. Los intervalos de confianza se calcularon para $p < 0,05$. La prevalencia de cada tratamiento se obtuvo de la razón entre número de pacientes con cada tratamiento entre el total de todos los pacientes tratados. La comparación entre los tratamientos y el grado de espasticidad se realizó con la t-Student y coeficiente de correlación. Los datos fueron significativos para $p < 0,05$.

RESULTADOS

El estudio se realizó sobre un total de 200 pacientes ingresados, de los que se excluyeron seis por pertenecer a UCI, tres por no completar el protocolo y 10 por presentar espasticidad de origen diferente al medular. Finalmente se completó en 181 pacientes de los que 71 presentaron algún grado de espasticidad según la escala de Ashworth con una prevalencia de 39,23 (32,15- 46,77). La edad media de los pacientes espásticos fue 36,6 años (rango 9-68), desviación media 15,9. El cuanto al sexo, el 77,5% eran hombres. El 74,6% tenía antecedentes personales previamente a la lesión (fig. 1). Según el tipo de ingreso el 63,4% fueron agudos y del 36,6% se distribuyó a partes iguales entre el grupo de comisión de selección y el de revisiones, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la intensidad de la espasticidad en cada grupo. La etiología fue traumática en el 80% de los casos. Los niveles y tipo de lesión figuran en la tabla 2

La espasticidad de la muestra según la escala de Ashworth se presenta en la figura 2. No se han obtenidos diferencias significativas entre la intensidad de la espasticidad y la clasificación de ASIA (tabla 3).

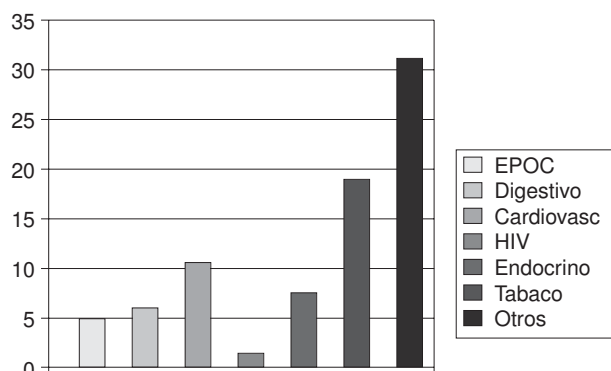


Fig. 1.—Antecedentes personales de los pacientes con espasticidad

TABLA 2. Características de la lesión medular.

		TIPO		N
		Completa	Incompleta	
Nivel	C1-C4	12	5	17
Nivel	C1-C4	12	5	17
	C5-C8	10	13	23
	D1-D6	11	5	16
	D7-D12	8	7	15
N		41	30	71
N		41	30	71

C: cervical; D: dorsal. El número adyacente a la letra corresponde a la metámera. N: número de pacientes.

Si se considera la presencia de espinas irritativas en los pacientes espásticos se obtienen diferencias significativas a favor de los grupos de mayor intensidad de espasticidad (tabla 4). La figura 3 muestra las espinas irritativas más frecuentes.

En relación a los tratamientos para la espasticidad, el de mayor prevalencia es el baclofén 89% (78,5- 94,7) (tabla 5), cuya dosis aumenta de forma significativa con el aumento de la intensidad de la misma (tabla 6). La prevalencia M resto de tratamientos se muestra en la tabla 5.

Si analizamos la muestra según la intensidad de la espasticidad y consideramos el tratamiento de la misma, obtenemos que de los 22 pacientes con *grado I* el 82% realiza tratamiento con baclofén, el 14% es tratado con electroestimulación funcional, el mismo porcentaje es tratado con hidroterapia y/o diazepam. Este grado de intensidad no presenta diferencias significativas en cuanto a la presencia de espinas irritativas. Los 29 pacientes con *grado II* presentan características similares al *grado I* asociando tratamiento con

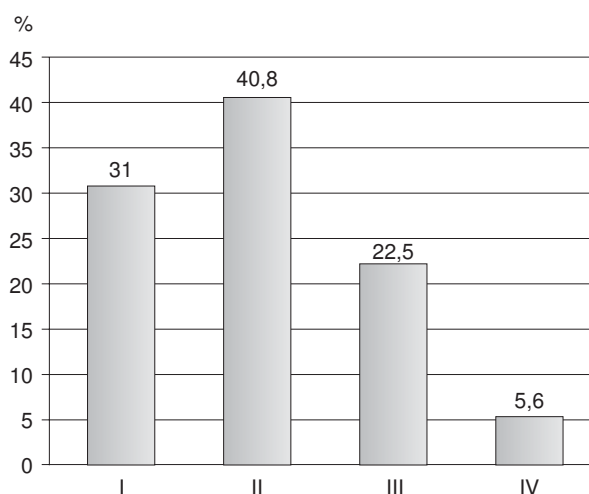


Fig. 2.—Distribución de los pacientes según la escala de Ashworth.

TABLA 3. Distribución de los pacientes por intensidad de la espasticidad según la escala de ASA.

		ASA				N
		A	B	C	D	
Ashworth	I	14	2	3	3	22
	II	16	6	2	5	29
	III	8	3	5		16
	IV	3	1			4
	N	41	12	10	8	71

N: número de pacientes.

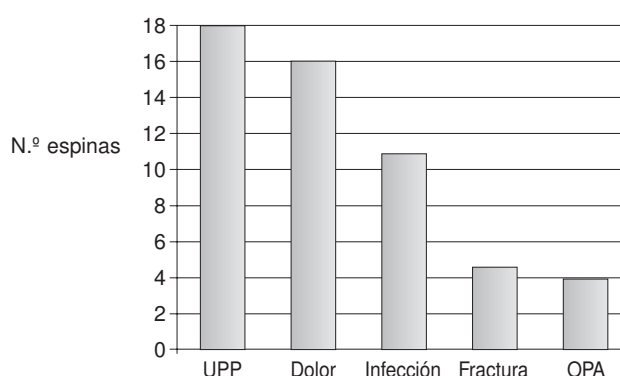
clonazepam al 14%. Los 16 pacientes con *grado III* se caracterizan por asociar un mayor número de tratamientos; baclofén 94%, diazepam 25%, clonidina 6%, clonazepam 19%, además de electroestimulación 6% e hidroterapia 12,5%, en este grupo se produce una mayor frecuencia de espinas irritativas. De los cuatro pacientes con *grado IV* el 50% realiza tratamiento con baclofén a altas dosis (estadísticamente significativas) además de asociarse nuevos tratamientos como la tizanidina 25% y la toxina botulínica 25% (tabla 7) también hay un aumento significativo de espinas irritativas (tabla 4).

DISCUSIÓN

Los datos que resultan de este estudio ofrecen una visión objetiva de lo que ocurre con la espasticidad que precisa tratamiento porque representa un problema para el paciente. Permiten conocer el peso de esta patología dentro del complejo síndrome que implica la lesión medular. Se diagnosticó espasticidad susceptible de tratamiento en 71, con una prevalencia de 39,2%, cifra similar a la de otras series (18-20). Cifras mayores, que oscilan entre un 60-67% corresponden a la suma de espasticidad con y sin tratamiento (16, 18). Características demográficas como sexo, edad y etiología no varían del resto de la población con LM (21), existe un predominio de niveles lesión cervical y

TABLA 4. Relación entre el número de pacientes con espinas irritativas y espasticidad según la escala de Ashworth.

Ashworth	Espinas Tentativas		SIG
	Si	No	
I	10	12	0,03
II	18	11	
III	13	3	
IV	3	1	
Total	44	27	



UPP: úlcera por presión
OPA: osificaciones paraarticulares

Fig. 3.—Distribución de las espinas irritativas en los pacientes espásticos.

dorsal alto (tabla 2), como es lógico ya que en estos niveles es más frecuente la espasticidad (18). No existen diferencias significativas entre los distintos grados de espasticidad y los diferentes tipos de lesión correspondientes a la escala de ASIA (8), este hecho podría ser interpretado como un sesgo, en realidad es una consecuencia del estudio, pues las frecuencias dependen más del tipo de ingresos que haya en ese momento, que de la evolución de la espasticidad en determinado nivel y tipo de lesión.

La presencia de espinas irritativas constituye la causa o bien provoca un empeoramiento de la espasticidad como es el caso de este estudio, ya que la presencia de espinas se acentúa sobre todo en los grupos III y IV de Ashworth (tabla 4), explicando el resultado estadísticamente significativo. La úlcera por presión es la complicación más frecuentemente asociada a espasticidad (fig. 3), este hecho es conocido, ya que la misma espasticidad causa un acortamiento muscular que con el tiempo provoca una deformidad articular. Esta deformidad provoca alteraciones de la postura en

TABLA 6. Número de pacientes con baclofén (mg)/día según los diferentes grados de espasticidad.

		Ashworth			
		I	II	III	IV
Baclofén mg/día	<20	3	1		4
	21-45	6	7	3	1
	<45	9	20	12	1
Total		18	28	15	2
		63			

N: número de pacientes.

la silla que, a la postre ocasionan escaras si no se toman las debidas precauciones (20, 21).

La prevalencia de los diferentes tratamientos que se usan en el hospital da una idea de la implicación de los especialistas que intervienen (tabla 5). Cuando se realizó el estudio, no se incluyó a ningún paciente portador de bomba de perfusión intratecal de baclofén debido a que únicamente se colocan en casos de grado IV que son resistentes al resto de los tratamientos, por tanto los ingresos anuales por esta causa o bien para recambio de piezas son poco frecuentes. El baclofén por vía oral es el tratamiento de mayor prevalencia, es manejado fundamentalmente por el médico rehabilitador aumentando progresivamente la dosis según aumenta la intensidad de la espasticidad. Su utilización es ampliamente aceptada en la LM, ejerce su acción como se explicó previamente, merced a la similitud con el GABA que es uno de los principales inhibidores del SNC (15). El diazepam es otro de los tratamientos de mayor prevalencia, también es manejado por el rehabilitador, generalmente asociado a otros tratamientos, es de larga vida media y además de su acción miorelajante inhibe la actividad de los reflejos polisinápticos (15). La electroterapia y la hidroterapia se utilizan en un 13 y 10% respectivamente en espasticidad de grado II y I fundamentalmente, constituyen junto a los fármacos descritos anteriormente la primera línea de ataque en la espasticidad (14, 22). Por orden decreciente de prevalencia el clonazepam, benzodiazepina de vida media larga, es utilizado de forma preferente por la Unidad de Espasticidad para suprimir los espasmos nocturnos que impiden el sueño, también se utiliza en espasticidades de grado III y IV. El resto de los tratamientos tuvieron escasa prevalencia, la clonidina más conocida por su acción hipotensora, en nuestro caso, se usa en espasticidades rebeldes a otro tipo de tratamientos (15). La toxina botulínica también es de uso limitado, debido a su acción localizada no es útil en espasticidades generalizadas, se indica en contracturas de bíceps en pacientes con nivel de lesión C₅ o C₆, en hipertonia de aductores de caderas que dificultan los cateterismos vesicales y en pacientes incompletos que presentan

TABLA 5. Prevalencia de los tratamientos.

	Prevalencia %	() p<0,05
Electroestimulación	12,7	6,3-22,3
Hidroterapia	10	4,4-20
Baclofén	88,7	78,5-94,7
Diazepam	18,3	10,5-20,6
Clonidina	2,8	0,5-10,7
Clonazepam	11	5,3-21,3
Toxina botulínica	1,4	0,07-10,7
Tizanidina	1,4	0,07-10,7

() p<0,05: intervalo de confianza para p<0,5.

TABLA 7. Tipos de tratamiento según la intensidad de la espasticidad. (*) $p < 0,05$.

Ashworth	Tratamientos							
	HT	EEF	Baclofén	Diacepam	Clonacepam	Clonidina	Tizanidina	Toxina
I	(14)*	(14)*	(82)	(14)				
II	(7)*	(14)*	(96)	(14)	(14)			
III	(14)	(7)	(94)	(27)	(27)	(7)		
IV	—	(25)	(50)*	(50)	(50)	(25)	(25)	(25)

(): % de pacientes para cada tratamiento. * estadísticamente significativos t-Student.

déficit de marcha agravado por la hipertonía de algún músculo (23, 24). La tizanidina también es de uso restringido, actúa a nivel espinal y supraespinal, es un fármaco seguro, y aunque existen estudios cuyos resultados son buenos para todas las espasticidades (25), en la práctica clínica parece menos efectiva que el baclofén con relación a la médula espinal.

Finalmente, si atendemos a los diferentes grados de espasticidad según la escala de Ashworth (tabla 7), queda claro que tratamientos físicos, el baclofén y el diacepam se indican en espasticidades *grado 1 y II*, según aumenta la intensidad de la espasticidad aumenta el número de fármacos utilizados, así la espasticidad de *grado IV* se trata con todos los principios que intervienen en este estudio, quizá este hecho sea debido a que ninguno es del todo efectivo. Esta intensidad de espasticidad es de difícil tratamiento con métodos conservadores debiendo, una vez se agoten las posibilidades farmacológicas, plantear las posibilidades que brindan los métodos más invasivos (22, 26). En el tratamiento de los *grados III y IV* de espasticidad colaboran en mayor medida el resto de los especialistas.

CONCLUSIONES

La prevalencia de la espasticidad en nuestro estudio sobre lesionados medulares susceptibles de tratamiento es del 39%. Las úlceras por presión representan las espasmos irritativos más frecuentes, aunque todas provocan un agravamiento de la intensidad de la espasticidad. Los tratamientos con mayor prevalencia son el baclofén, las benzodiacepinas, la electroestimulación e hidroterapia se usan en las espasticidades *grado 1 y II* de Ashworth. En los *grados III y IV* se utilizan un mayor número de tratamientos en los que intervienen diversos especialistas además del rehabilitador.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de todo los médicos rehabilitadores responsables de las plantas de hospi-

talización, así como a los médicos de la Unidad de Espasticidad y a la Sección de Neurología sin cuya colaboración no hubiera sido posible hacer este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lance JW. Pathophysiology of spasticity and clinical experience with baclofen. En: Feldman RG, Young RR, Koella WP, eds. Spasticity: Disordered Motor Control. Chicago: Year Book Medical Publ; 1980. p. 185-220.
2. Katz RT, Rymer WZ. Spastic hipertonía: mechanisms and measurement. Arch Phys Med Rehabil 1989;70:144-55.
3. Hufschmidt A, Mauritz KH. Chronic transformation of muscle in spasticity: a peripheral contribution to increased tone. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1985;48:676-85.
4. Pierrot-Deseilligny E. Pathophysiology of spasticity. Triangle 1985;22:165-74.
5. Lundberg A. Multisensory control of spinal reflex pathways. En: Granit R, Pompeiano O, eds. Reflex Control of Posture and Movement. Amsterdam: Elsevier; 1979. p. 12-28.
6. Lance JW, Burke D. Mechanisms of spasticity. Arch Phys Med Rehabil 1974;55:332-7.
7. Leis AA, Kronenberg MF, Setkárová I, Paske WC, Storik DS. Spinal motoneuron excitability after acute spinal cord injury in humans. Neurology 1996;47:231-7.
8. Ditunno JF, Young W, Donovan WH. American Spinal Injury Association/International Medical Society of Paraplegia (ASIA/IMSOP) The International Standards Booklet for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Paraplegia 1994;32:70-80.
9. Little JW, Massagli TL. Spasticity and associated abnormalities of muscle tone. En: DeLisa JA, Gans BM, eds. Rehabilitation Medicine: Principles and Practice. 3th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publisher; 1998. p. 997-1013.
10. Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. Practitioner 1964; 192:540-2.
11. Benecke R, Conrad B, Meinck HM, Holme J. Electromyography analysis of bicycling on an ergometer for evaluation of spasticity of lower limbs in man. Adv Neurol 1983;39:1035-46.
12. Firoozbakhsh KK, Kunkel CF, Scremin AME, Moneim M. Isokinetic dynamometric technique for assessment of spasticity. J Phys Med Rehab 1993;72:379-85.
13. Lehmann JF, de Lateur BJ. Cryotherapy. En: Lehmann JF, ed. Therapeutic heat and cold. 4th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1990.

14. Seib TP, Price R, Reyes MR, Lehmann JF. The quantitative measurement of spasticity: effect of cutaneous electrical stimulation. *Arch Phys Med Rehabil* 1994;75: 746-50.
15. Nance PW, Young RR. Antispasticity medications. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1999;10:337-55.
16. Young JS, Burns PE, Bowen AM, McCutchen R. Spinal Cord injury statistics. Phoenix Good Samaritan Medical Center; 1982.
17. Kaplan U, Grynbaum BB, Lloyd KE, Rusk HA. Pain and spasticity in patients with spinal cord dysfunction: results of follow-up study. *JAMA* 1962; 182:918-25.
18. Maynard FM, Karunas RS, Waring WP III. Epidemiology of spasticity following traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:566-99.
19. Zankel HT, Sutton BB, Burney TE. A paraplegic program under physical medicine and rehabilitation: one year experience. *Arch Phys Med* 1954; 182:918-25.
20. Levi R, Huntling C, Seiger A. The Stockholm Spinal Cord Injury Study: 2 Associations between clinical patients characteristics and post-acute medical problems. *Paraplegia* 1995;33:585-94.
21. Staas WEJ, Formal CS, Freedman MK, Fried GW, Schmidt ME. Spinal Cord Injury and Spinal Cord Injury Medicine. En: DeLisa JA, Gans BM, eds. *Rehabilitation Medicine: Principles and Practice*. 3th ed. Filadelfia: Lippincott-Raven Publisher 1998;5 1: 1259-9 1.
22. Arroyo MO, Arzoz T, Cabrera J, Calderón F, Sebastián F, Martín E. Espasticidad. *Rehabilitación (Madr)* 1998; 32:419-29.
23. Cromwell SJ, Paquette VL. The effect of botulinum toxin A on the function of a person with poststroke quadriplegia. *Phys Therapy* 1996;76:395-402.
24. Pierson Sh, Katz DI, Tarsy D. Botulinum Toxin A in the treatment of spasticity: functional implications and patients selection. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:717-21.
25. Knutsson E, Mårtensson A, Gransberg L. Antiparetic and antispastic effects induced by tizanidine in patients with spastic paresis. *J Neurol Sci* 1982;53:187-204.
26. Penn RD, Kroin J. Intrathecal baclofen in the long-term management of severe spasticity. *Neurosurgery* 1989;4: 325-32.

Correspondencia:

Ana Esclarín
Departamento de Rehabilitación
Hospital Nacional de Paraplégicos
Finca de la Peraleda, s/n
45007 Toledo
E-mail: aesclarin@jazzfree.com