

Hospital Docente Provincial "Vladimir I. Lenin"

EVALUACIÓN NEUROFISIOLÓGICA EN LA ENFERMEDAD DISCAL LUMBAR

Dr. Luis Velázquez Pérez¹ y Dra. Esther E. Medina Herrera²

RESUMEN

Se realizó un estudio en 100 pacientes con el diagnóstico de radiculopatía compresiva lumbosacra a través de las respuestas tardías (onda F y reflejo H). Los resultados obtenidos se compararon con un grupo de 74 sujetos normales. Se determinó que la prolongación de la latencia y la ausencia de respuesta fueron las principales alteraciones detectadas en el reflejo H, mientras que la disminución del número de ondas obtenidas a partir de un tren de 20 estímulos fue la anomalía más frecuente encontrada en la onda F. Estas alteraciones mostraron la existencia de un compromiso axonomielínico en este tipo de radiculopatía.

Descriptores DeCS: REGION LUMBOSACRA/fisiología; ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO; ELECTROMIOGRAFIA; REFLEJO H.

En Neurofisiología las respuestas tardías a la estimulación eléctrica se utilizan para evaluar la función del Sistema Nervioso Periférico (SNP) y en particular, en el diagnóstico funcional de las radiculopatías lumbosacras. Éstas son las onda F y el Reflejo Hoffmann.¹⁻³ La onda F es un potencial motor que aparece tardíamente en relación con el potencial M. Su origen obedece a la despolarización directa de las motoneuronas del asta anterior de la médula espinal a consecuencia

del impulso antidrómico que alcanza el cono axónico a partir del sitio de estimulación.³⁻⁵ El reflejo H es la expresión electrofisiológica del reflejo de estimulación (reflejo miotático). Se refiere a un reflejo monosináptico en el cual la vía aferente corresponde a las fibras propioceptivas Ia y la vía eferente a partir de las fibras «a» de las motoneuronas de la médula espinal.^{4,6} En el diagnóstico electrofisiológico de rutina la onda F se emplea con el objetivo de explorar la raíz

¹ Especialista en Neurofisiología.

² Doctora en Ciencias Médicas, Especialista de II Grado en Fisiología Normal y Patología, Investigadora Auxiliar.

L5, mientras que el Reflejo H permite evaluar la función de la raíz S1.⁷⁻¹³ Dentro de los propósitos de este estudio está determinar la utilidad de estas respuestas tardías en el diagnóstico funcional y topográfico de la radiculopatía compresiva lumbosacra. Otro objetivo es mostrar los principales tipos de respuestas obtenidas en este grupo de pacientes con ambos estudios, así como la naturaleza de las lesiones observadas en estas radiculopatías.

MÉTODOS

SUJETOS ESTUDIADOS

Grupo control: Constituido por 74 individuos, 33 del sexo femenino y 41 del masculino con una edad media de 37 años. Cada sujeto fue interrogado en búsqueda de síntomas que denotaran compromiso del sistema nervioso, tanto periférico como central; se excluyó de este grupo a aquellos en los que existía historia de alteraciones correspondientes a las descritas en las lesiones compresivas radicales de L4-L5 y L5-S1. El otro grupo lo forman 100 sujetos: 60 con radiculopatía L₅ y 40, con radiculopatía S₁. La edad media fue de 36 y 39 años, respectivamente. El diagnóstico se basó inicialmente en elementos clínicos y estudios imagenológicos, estos últimos incluyeron: estudios radiológicos simples de columna vertebral, mielografía lumbar y tomografía axial computadorizada (TAC), en algunos casos.

ESTUDIOS ELECTROFISIOLÓGICOS

Se colocó a cada individuo en posición de decúbito supino para el registro de onda F y en decúbito prono para el registro del reflejo H en una habitación con una temperatura aproximada de 24 °C.

Reflejo H: Se estimuló el nervio tibial posterior al nivel del punto medio de la fosa poplítea. Se empleó un estimulador bipolar de superficie TECA TE-4. Las variables de estimulación y registro son las descritas por otros autores.^{5,10,11,14,15} El sitio de registro se ubicó al nivel del músculo gemelo medial colocándose el electrodo activo al nivel del vientre del músculo y el de referencia en la porción distal del tendón de Aquiles. Se registraron las respuestas en ambas piernas. Se analizaron las variables latencia en milisegundos (ms) y amplitud en milivoltios (mv). Estos registros se efectuaron en una computadora de propósitos específicos NEUROCID-M (Sistema computadorizado para estudios de conducción nerviosa y electromiografía).

Onda F: Se realizó estimulando al nervio peroneo profundo al nivel de la cabeza del peroné proximalmente. La técnica electrofisiológica empleada es la descrita por *Kimura J.*^{10,11} La onda M fue primeramente registrada para tener la seguridad que el estímulo aplicado es supramaximal. Se registraron un total de 20 trazos a una frecuencia de 1 Hz. El registro se efectuó al nivel del músculo extensor corto de los dedos con electrodos de agujas. El registro se efectuó en cada una de las piernas. Se midió la distancia existente desde el sitio de estimulación hasta el borde más inferior del proceso espinoso de la vértebra 12 del segmento torácico (Th12) por vía del trocánter mayor, como es descrito por *Kimura.*^{10,11} Se midieron las variables latencia mínima, latencia máxima y latencia media, así como las diferencias entre estas latencias y la latencia de la onda M, que se expresan en ms. El estudio se efectuó en un equipo NEURÓNICA de fabricación nacional (sistema computadorizado para potenciales evocados y electromiografía).

ANÁLISIS DE ALGUNAS VARIABLES CLÍNICAS

A cada paciente, acorde al resultado del examen físico, se le da un código cuya significación es la siguiente:

- Para el reflejo aquileo:
 1. Reflejo normal
 2. Hiporreflexia
 3. Arreflexia.

- Para la fuerza muscular (flexión plantar del grueso artejo):
 1. Normal
 2. Disminución ligera
 3. Disminución severa.

La técnica del examen es la descrita por los miembros de la Clínica Mayo en Estados Unidos.¹⁶

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con los datos obtenidos se creó un fichero en el paquete estadístico «Complete Statistical System» (CSS), Release 2.1, Versión B640 Copyright (C) 1987, 88, Inc. Se realizó análisis de varianza (ANDEVA: ANOVA) entre los grupos de sujetos sanos y los pacientes con radiculopatía L5 para la onda F, mientras que para los pacientes con radiculopatía S1 se comparó el grupo control contra las variables del reflejo H. En este grupo se realizó además un análisis de correlación entre los cambios del reflejo aquileo y la latencia; así como de la amplitud del reflejo H.

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestran los resultados del análisis de varianza entre el grupo

control y el de pacientes con radiculopatía S1. Se obtuvieron diferencias altamente significativas para las medias de las variables latencia, diferencia de latencias entre el lado afectado y el sano, y la amplitud. Los diferentes tipos de respuesta encontrados en el reflejo H aparecen descritos en la tabla 2. Es de destacar que en el 77,5 % de los pacientes se obtuvo respuestas anormales, siendo las latencias prolongadas con amplitud disminuida y la ausencia de respuesta las principales alteraciones en este tipo de estudio (fig. 1). En los pacientes con hiporreflexia aquilea se detectó que el 87,5 % presentaba latencias prolongadas, mientras que sólo en el 12,5 % existía ausencia de respuesta, sin embargo en los que se encontró arreflexia aquilea el 66,7 % presentaba ausencia del reflejo H y el 33,3 % mostraba latencias prolongadas (tabla 3). En la tabla 4 se refleja el análisis de varianza entre el grupo de pacientes con radiculopatía L5 y el grupo control. Se destacan las diferencias altamente significativas para todas las variables, y existe un incremento en los valores de latencias con disminución del porcentaje de ondas F obtenido en el grupo de pacientes con radiculopatía L5. El 66,6 % de los pacientes con radiculopatía L5 presentó alteraciones en el estudio de onda F, fueron los principales tipos de anormalidades obtenidos (tabla 5), la disminución del porcentaje de ondas obtenidas a partir de un tren de 10 estímulos, seguida de la combinación latencia prolongada con porcentaje disminuido (fig. 3). En la tabla 6 se muestran: la correlación entre las variables del reflejo H, reflejo aquileo y fuerza muscular. Se observó una alta correlación para todas las variables, excepto para la relación amplitud del reflejo H y fuerza muscular.

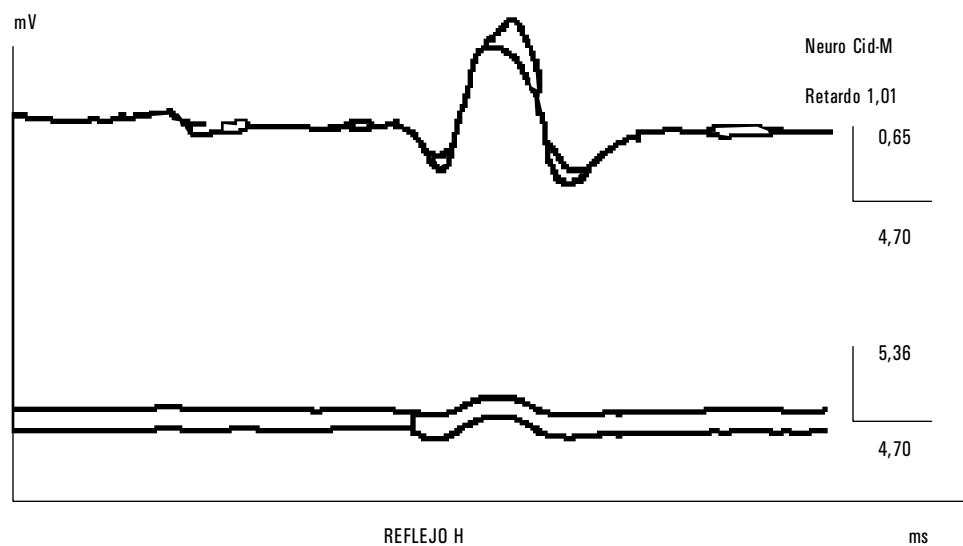


FIG. 1. Reflejo H con latencia prolongada y amplitud disminuida en paciente con radiculopatía S₁ (brazo inferior).



Fig. 2. Ausencia del reflejo H en paciente con radiculopatía S₁ (brazo inferior).

ONDA F

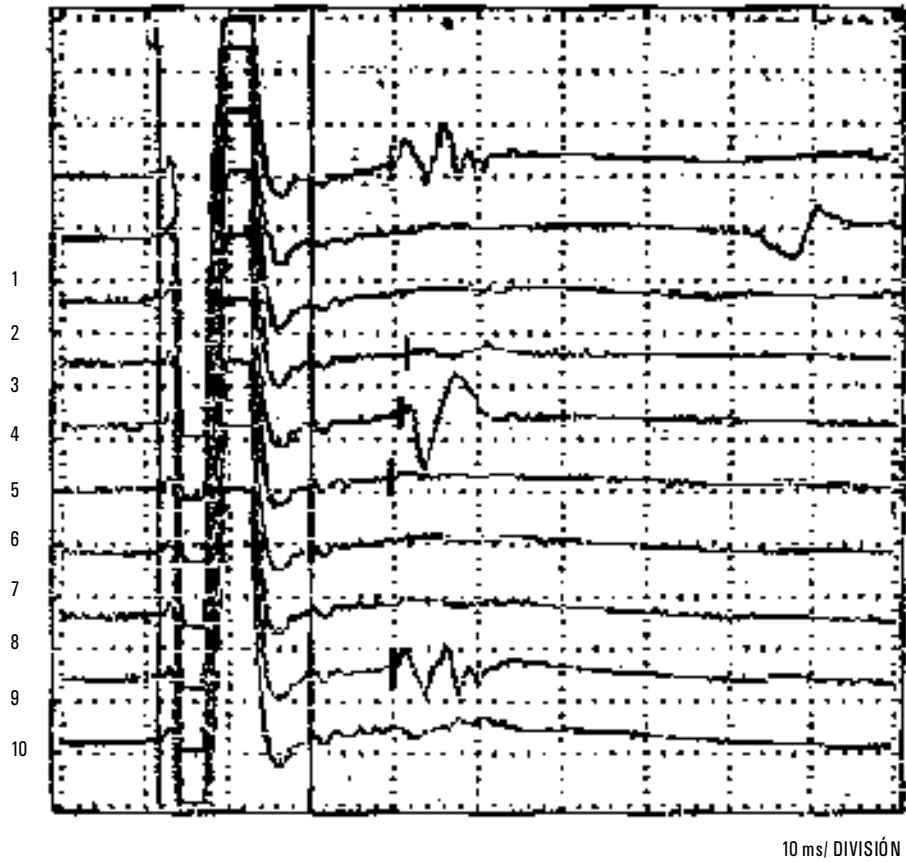


Fig. 3. Disminución de la cantidad de ondas F y el incremento del número de fases a partir de un tren de 10 estímulos.

TABLE 1. Reflejo H. Comparación de medias entre el grupo control y el de pacientes con radiculopatía S₁.

Grupos	Latencia (ms)	Amplitud (mv)	Diferencia Latencia (ms)
Control	26,35	2,37	0,38
Radiculopatía S ₁	28,76	1,05	2,35
p	0,000	0,017	0,000

TABLE 2. Reflejo H. Diferentes tipos de respuestas en controlados

Respuestas	Nº. sujetos	Porcentaje
Normal	9	22,5
Latencia prolongada con amplitud normal	5	12,5
Latencia prolongada con amplitud disminuida	15	37,5
Ausencia de respuesta	11	27,5
Total	40	100

TABLA 3. Comparación entre las variaciones del reflejo H y el resultado del reflejo aquileo

Reflejo aquileo	Latencia prolongada (%)	Ausencia de respuesta (%)
Hiporreflexia	87,5	12,5
Areflexia	33,3	66,7

TABLA 4. Comparación de medias entre el grupo de sujetos sanos y pacientes con radiculopatía L5

Grupos	Lmín	Lmáx	LmLm-	LM	Lmín-LM
Control	38,15	42,82	38,50	28,13	27,39
Radiculopatía L5	42,01	48,26	44,59	32,83	30,52
p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Legenda:

Lmín = Latencia mínima; Lmáx = Latencia máxima; LM = Latencia cróica M; Lm = Latencia media.

TABLA 5. Onda F. Diferentes tipos de respuestas en pacientes con radiculopatía L5

Respuestas	No. pacientes	Porcentaje
Normal	20	33,4
Latencia prolongada	6	10,0
Porcentaje disminuido	18	30,0
Combinación de las 2 respuestas anteriores	10	16,6
Ausencia de respuesta	6	10,0
Total	60	100

TABLA 6. Coeficiente de correlación y significación estadística entre las variables del reflejo H contra alteraciones del reflejo aquileo y la fuerza muscular

VARIABLES	Coeficiente (R. Spearman)	t	p
Latencia reflejo aquileo	0,72	6,19	0,000
Amplitud reflejo aquileo	!0,81	!8,13	0,000
Latencia fuerza muscular	0,37	2,32	0,026
Amplitud fuerza muscular	!0,08	!0,46	0,640

DISCUSIÓN

Reflejo H

La utilidad del reflejo H en el diagnóstico funcional y topográfico del síndrome

me radicular compresivo de S1 ha sido descrita por diversos autores.^{1,7,8,12} En nuestro estudio se comprobó la existencia de alteraciones en el 77,5 % de los pacientes con radiculopatía S1. Otros autores, sin embargo describen el porcentaje de anomalía menor.¹⁻³ Las alteraciones encontradas sugieren la existencia de diferentes tipos de lesiones en este grupo: mielínica, axonal y axonomielínica que coincide con lo reportado en otros estudios realizados en pacientes con lesiones radiculares compresivas.^{2,8,17,18} Se encontró una alta correlación entre el grado de alteración motora determinado por los trastornos del reflejo aquileo y la disminución de la flexión plantar del grueso artejo, con el tipo de respuesta encontrada. Sin embargo otros autores plantean que el grado de anomalía del reflejo H no se relaciona con las modificaciones del reflejo aquileo.²

Onda F

El porcentaje de respuestas anormales detectadas en nuestro estudio fue de 66,6 % superior a lo reportado por otros autores.^{1,19} Este alto índice de anomalía encontrado en nuestro trabajo obedece a: las características de la muestra seleccionada, la comparación entre las variables del lado afectado con las del sano, y la utilización de la latencia media como ha sido sugerido por Fisher.²⁰ La disminución del porcentaje de ondas F es sugestivo de un bloqueo parcial en la conducción al nivel radicular como consecuencia de la reacción inflamatoria, mientras que la ausencia de respuesta observada en pacientes con gran afectación clínica, indica una lesión axonomielínica de mayor intensidad al nivel radicular. En todos los pacientes donde se describe esta alteración se detectaron, en el electromiograma, fibrilaciones. Las latencias prolongadas sugieren una lesión de tipo mielínico.

SUMMARY

A study of 100 patients with compressive lumbosacral radiculopathy was conducted through the analysis of late responses (F wave and H reflex). The results obtained were compared with those of a group of 74 normal subjects. It was determined that the prolongation of latency and the absence of response were the main alterations detected in H reflex, whereas the reduction of the number of waves obtained from a train of 20 stimuli was the most frequent abnormality found in F wave. These alterations showed the existence of an axonmyelinic involvement in this type of radiculopathy.

Subject headings: LUMBOSACRAL REGION/physiology; PERIPHERAL NERVOUS SYSTEM DISEASE; ELECTROMYOGRAPHY; H-REFLEX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aminoff MJ, Goodin SD, Parry GJ. Electrophysiologic evaluation of lumbosacral radiculopathies: electromyography, late responses and somatosensory evoked potentials. *Neurology* 1985;35:1514-8.
2. Braddom RL, Johnson EW. Standardization of H reflex and diagnostic use in S1 radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1974;5:161-6.
3. Tonzola RF, Acil AA, Shahani BT, Young RR. Usefulness of electrophysiological studies in the diagnosis of lumbosacral root disease. *Ann Neurol* 1981;9:305-8.
4. Bhatia BD, Prakash U, Singh MN, Guptas SK, Satya K. Electrophysiological studies in newborns with reference to gestation and anthropometry. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1991;31:55-9.
5. Fuhr P, Hallett M. Reciprocal inhibition of the H reflex in the forearm. Methodological aspects. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1993;89:319-27.
6. Bhatia BD, Prakash U, Singh MN, Guptas SK, Satya K. Motor nerve conduction velocity & Hoffman's reflex latency in newborns. *Indian J Med Res*;8:227-31.
7. Ball R. Electrodiagnostic evaluation of the peripheral nervous system. En: Delisa J ed. *Rehabilitation medicine: Principles and practice*. Philadelphia, JB Lippincott Co. 1988;196-227.
8. Jhonson KE, Rosen I, Uden A. Neurophysiologic investigation of patients with spinal stenosis. *Spine* 1987;12(5):483-7.
9. Guilloff RJ, Sadeghi HM. Preferential generation of recurrent responses by groups of motor neurons in man. Conventional and single unit F wave studies. *Brain* 1991;114:1771-1801.
10. Kimura J. F-Wave velocity in the central segment of the median and ulnar nerves: A study in normal subjects and patients with Charcot-Marie-Tooth disease. *Neurology (Minneapolis)* 1974;24:539-46.
11. Kimura J, Butzer JF. F-Wave conduction velocity in Guillain Barré, Syndrome: Assessment of nerve segment between axilla and spinal cord. *Arch Neurol* 1975;32:524-2.
12. Shahani BT, Summer AJ. Electrophysiological studies in peripheral neuropathy: early detection and monitoring. En: Stalberg E and Young RR, ed. *Clinical Neurophysiology*. Butterworth & Co. (Publishers) Ltd 1981;27-137.
13. Vial C, Bady B. Neurophysiological explorations in cervicobrachial neuralgia. *J Neuroradiol* 1992;19:154-9.
14. Koceja DM, Trimble MH, Earles DR. Inhibition of the soleus H-reflex in standing man. *Brain Research* 1993, 629:155-8.
15. Yang JF, Whelan PJ. Neural mechanism that contribute to cyclical modulation of the soleus H-reflex in walking in humans. *Exp Brain Res* 1993;95:547-54.
16. Miembros de la clínica Mayo. *Función motora. Parte II. Estudio específico del músculo. Fuerza muscular. Reflejos*, 1ra. ed. Flournier: La prensa médica Mexicana, 1970.
17. Koelman JH. Soleus H-reflex test and clinical signs of the upper neuron syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993;56(7):776-81.
18. Fisher MA. H reflexes and F waves: Physiology and clinical indications. *Muscle & Nerve* 1992;5(11):1223-33.
19. Eisen A, Schomer D, Melmed C. An electrophysiological method for examining lumbosacral root compression. *Can J Neurol Sci* 1977;4:117-23.
20. Fisher MA. F responses latency determination. *Muscle Nerve*, 1982;5:730-4.

Recibido: 27 de febrero de 1998. Aprobado: 12 de marzo de 1998.

Dr. *Luis Velázquez Pérez*. Hospital Docente Provincial "Vladimir I. Lenin". Ave. Lenin s/n. Holguín. Cuba. CP 80100.