

El reflejo H del músculo tibial anterior puede ser obtenido con facilidad

Bruno Estañol, Laura Montes de Oca-Delgado, Horacio Senties-Madrid, Fidel Baizabal-Carballo, L. López-García, Guillermo García-Ramos

RESUMEN

Objetivo: determinar si el reflejo H del músculo tibial anterior que depende de su inervación de los miotómos L4 y L5, puede ser obtenido con una técnica sencilla mediante estimulación submáxima del nervio peroneo, con contracción voluntaria leve y con promediación de las respuestas. **Sujetos y método:** se estudiaron 20 sujetos sanos, entre 24 y 53 años. Se estudio el reflejo H (RH) del músculo tibial anterior (MTA) en forma bilateral en dos condiciones: **1.** en reposo y **2.** contracción mínima, promediando 25 respuestas. **Resultados:** se estudiaron 20 sujetos sanos, 15 mujeres y 5 hombres, con una edad de 35.5 años \pm 8.25 años, estatura 159 \pm 8 centímetros, longitud de la pierna de 33.12 \pm 3.4 cm. Se pudo evocar el RH en el músculo tibial anterior, en ambos miembros inferiores, con una contracción mínima de aproximadamente 10 %. La latencia promedio medida al inicio de la respuesta H, fue de 29.74 \pm 2.52 ms con amplitud de 203 \pm 111.35 mV para el lado izquierdo y para el lado derecho la latencia promedio medida al inicio fue de 30.71 \pm 3.14 ms con una amplitud de 298.43 \pm 160 μ V. La diferencia interlado no fue estadísticamente significativa. La diferencia interlado promedio entre ambas medidas fue de 1.64 \pm 1.5 ms. **Conclusiones:** es posible evocar el

RH en el músculo tibial anterior con una contracción mínima en los sujetos sanos. El presente estudio puede ser útil para definir los valores normales de las latencias absolutas y las latencias interlado del reflejo H del músculo tibial anterior en población sana con el fin de establecer valores de comparación para estudios futuros en pacientes con radiculopatías L4-L5.

Palabras clave: amplitud, reflejo H músculo tibial anterior, nervio peroneo, miotomos L4-L5

THE H REFLEX OF THE ANTERIOR TIBIAL MUSCLE CAN BE EASILY EVOKED

ABSTRACT

Objective: to determine if the H reflex of the anterior tibial muscle could be elicited by sumaximal stimulation to the peroneal nerve during slight muscle contraction and with averaging of the muscular responses in healthy subjects. **Subjects and methods:** we studied twenty healthy volunteers aged between 24 and 53 years. Fifteen were women and 5 were men with an age of 36.5 \pm 8.25 years, with a height of 159 \pm 8 centimeters and a length of the leg of 33.12 \pm 3.4 centimeters. We stimulated both legs successively under two conditions: **a.** muscle at rest; **b.** slight muscle contraction of 10 to 20 percent. The stimulus was a submaximal stimulus to the M wave given at the peroneal nerve at the head of the fibular bone. The stimulus was given at rest and during a slight muscle contraction and the response was averaged 25 times. The latency was measured at the onset of the H wave. **Results:** we obtained the H reflex of the anterior tibial muscles with slight muscle contraction in both legs in 100 per cent of the subjects whereas at rest we obtained it in only 5 percent of the

Recibido: 31 julio 2006 Aceptado: 18 agosto 2006

Departamento de Neurología y Psiquiatría, Laboratorio de Neurofisiología Clínica, Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán. Correspondencia: Bruno Estañol. Departamento de Neurología y Psiquiatría, Laboratorio de Neurofisiología Clínica, Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga # 15 Col. Sección XVI. 14000 México, D.F. E-mail: bestanol@hotmail.com

subjects. The latency on the left side was 29.74 ± 2.52 ms with an amplitude of $203 \pm 111.35 \mu\text{V}$ and on the right side the latency was 30.71 ± 3.1 ms with an amplitude of $298.43 \pm 160 \mu\text{V}$. The interside difference was 1.64 ± 1.5 ms. *Discussion:* it is feasible and relatively easy to elicit the H reflex of the anterior tibial muscle with a submaximal stimulus to the peroneal nerve and with a minimal muscle contraction in healthy subjects. The data obtained could be useful for comparison in future studies in patients with radiculopathy at the L4-L5 levels.

Key words: peroneal nerve, H reflex, submaximal stimulus, muscle contraction.

La contracción del músculo agonista incrementa el reclutamiento y la excitabilidad del reflejo H y facilita así la respuesta de este reflejo^{1,2}. Esto aumenta la posibilidad de obtener el reflejo H en todos aquellos músculos cuyos nervios sean accesibles a la estimulación eléctrica tanto en extremidades superiores como inferiores, ya que tradicionalmente sólo se obtiene el reflejo H del músculo sóleo-gastrocnemio que corresponde a los miotómos L5-S1⁴⁻⁷. Existen pocos estudios sobre el reflejo H en los miotómos L4-L5; segmentos medulares que inervan al músculo tibial anterior. La hernia discal L4-L5 es la segunda más común en el segmento lumbar y no disponemos de un método para estudiar este segmento como es el caso del reflejo H del sóleo. En teoría el reflejo H se puede evocar en el músculo tibial anterior con la estimulación del nervio peroneo³. Razonamos que en los sujetos sanos el reflejo podría evocarse si este músculo fuese sometido a algún grado de contracción y si las respuestas fuesen promediadas para eliminar el ruido de la contracción muscular isométrica^{1,2}. Estos datos pueden ser útiles en el futuro para el estudio neurofisiológico de pacientes con radiculopatía L4 - L5.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 20 sujetos, todos sanos, 5 hombres y 15 mujeres con una edad entre 24 a 53 años y promedio de 35.55 ± 8.25 años, estatura promedio de 1.59 metros y una longitud promedio de la extremidad inferior de $33.12 \text{ cm} \pm 3.4 \text{ cm}$ la cual se midió del sitio de estimulación, la cabeza del peroneo, al maleolo externo.

- A todos los sujetos se les estudió el RH en el músculo tibial anterior en ambos miembros inferiores.

- Se realizó la prueba primero en reposo y después con una contracción mínima isométrica del músculo tibial anterior de alrededor del 10 al 20 % con dorsiflexión sostenida del tobillo.
- Se promediaron las respuestas 25 veces.
- Se utilizó una unidad Cadwell (Sierra 11) para evocar el reflejo H.
- Se estimuló el nervio peroneo por atrás de la cabeza del peroné, a una frecuencia de 3 Hz, con corriente constante submáxima entre 6.5 y 18 mA, con pulsos cuadrados con duración de 1 ms con el cátodo proximal. Se registró la respuesta en la masa principal del tibial anterior con ganancia de 500 mV, filtro alto de 1 000, filtro bajo de 10 y con una velocidad de barrido de 10 ms/división. En general se siguieron los lineamientos de la Federación Internacional de Neurofisiología Clínica para obtener el reflejo H del sóleo.
- Se estimuló el nervio peroneo incrementándose gradualmente la intensidad del estímulo miliampere (mA) por miliampere hasta que se obtuvo la respuesta M umbral y la respuesta H con mayor amplitud. La primera prueba se hizo en reposo.
- Posteriormente se pidió al sujeto que realizara una contracción aproximada del 10% de la contracción máxima hasta obtener el reflejo H con la intensidad del estímulo inicialmente ajustada en reposo.
- La promediación fue grabada y se midió la latencia al inicio del reflejo H (figura 1).

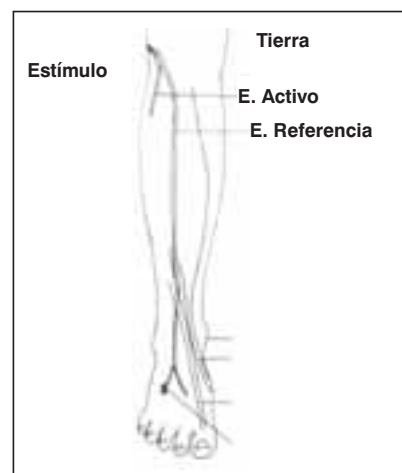


Figura 1. Técnica para colocación de los electrodos de registro y de los electrodos de estimulación para obtener el reflejo H en el músculo tibial anterior. • El electrodo activo se colocó en el punto motor del músculo tibial anterior, a 4 cm distal de la tuberosidad anterior de la tibia. • El electrodo de referencia se colocó a 3 cm distal al electrodo activo. • La tierra se colocó entre el estímulo y el electrodo activo. • Se estimuló el nervio peroneo por atrás de la cabeza del peroné con el cátodo (-) proximal.

RESULTADOS

Se obtuvo el reflejo H en el músculo tibial anterior, en forma bilateral, después de una contracción mínima isométrica en todos los sujetos (figura 2 y 3). La latencia promedio medida al inicio del reflejo fue de 29.74 ± 2.52 ms, con una amplitud de 203 ± 111.35 μ V para el lado izquierdo y para el lado derecho la latencia promedio medida al inicio fue de 30.71 ± 3.14 ms con una amplitud de 298.43 ± 160 μ V. Con una diferencia interlado promedio entre ambas latencias medida al inicio de 1.64 ± 1.5 ms. Las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

El intervalo de confianza del 95% fue para el lado derecho entre 29.24 y 32.18 ms y para el lado izquierdo entre 28.5 y 30.9 ms y para la diferencia interlado entre 2.34 y 0.93 ms (tabla 1).

Tabla 1. Resultados.

	Promedio	Desviación estándar	Intervalo de confianza
Latencia inicial izquierda	29.74 ms	2.52 ms	28.5/30.9 ms
Amplitud izquierda	203 μ V	111.35 ms	151.1 / 255.4 μ V
Latencia inicial derecha	30.71 ms	3.14 ms	29.24/32.18 ms
Amplitud derecha	298.43 mV	160 μ V	223.37 / 373.49 μ V
Diferencia interlado	1.64 ms	1.5 ms	2.34/.93 ms

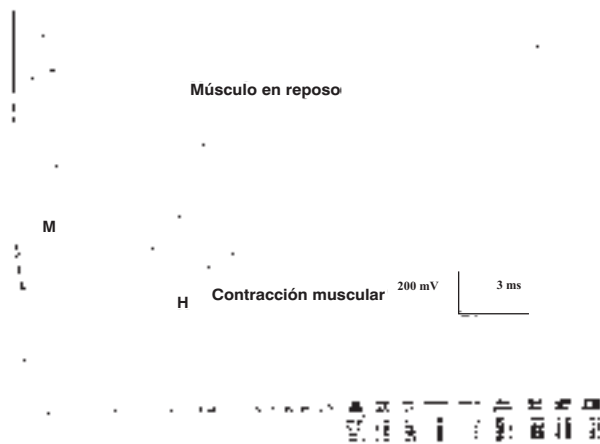


Figura 2. Evocación del reflejo H en el músculo tibial anterior después de una contracción isométrica mínima. El reflejo H no se observa en reposo (dos trazos superiores), pero es producido con facilidad con la contracción muscular (dos trazos inferiores). Estudio obtenido con 25 promediaciones

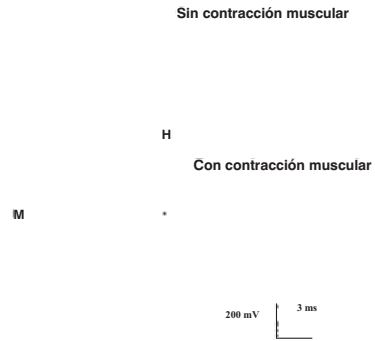


Figura 3. Evocación del reflejo H en el músculo tibial anterior después de una contracción isométrica mínima. Nótese la gran amplitud del reflejo H con la contracción muscular (trazo inferior), comparado con el músculo en reposo (trazo superior). En este estudio replicó con gran exactitud la latencia y la amplitud del reflejo H y las respuestas M. Ambas respuestas fueron obtenidas con 25 promediaciones.

DISCUSIÓN

En sujetos sanos es posible obtener el reflejo H en el músculo tibial anterior con una estimulación submáxima del nervio peroneo a nivel de la cabeza del peroné y mediante la facilitación inducida por la contracción mínima de dicho músculo. Varios argumentos sugieren que el aumento en la excitabilidad de las motoneuronas alfa inducidas por la contracción muscular es la mejor explicación que se puede dar para la aparición del reflejo H en un músculo en el que normalmente no está presente en reposo^{1,2}. El estudio del reflejo H en el músculo tibial anterior es potencialmente útil para valorar las raíces L4-L5. La radiculopatía a este nivel es muy frecuente y de hecho es la segunda en frecuencia después de la radiculopatía L5-S1. El reflejo H del sóleo-gastrocnemio se realiza en forma rutinaria para evaluar la raíz S1 pero no se contaba hasta ahora con un método similar sencillo para obtener el reflejo H del tibial anterior^{5,7}.

Esta prueba es accesible, no invasiva y fácil de realizar y de esta manera se pueden valorar, las fibras sensitivas tipo Ia, que son las primeras en dañarse en las etapas agudas de una radiculopatía. De esta manera podemos detectar dicha patología en etapas agudas, ya que la mayoría de los pacientes con radiculopatía se presentan al inicio con síntomas sensoriales o dolor en ausencia de deterioro motor⁶.

La variable más sensible para determinar la patología del reflejo H en el sóleo-gastrocnemio es la diferencia de la latencia interlado. Encontramos una diferencia de latencia entre ambos lados del músculo

tibial anterior de sólo 1.64 ± 1.5 ms, la cual es similar a la observada en el sóleo-gastrocnemio, pero la amplitud absoluta interlado fue muy amplia, por lo que ésta no puede ser una variable sensible, como tampoco lo es en el reflejo H del sóleo; dichos resultados son muy similares a los encontrados en sujetos sanos, cuando se evoca el reflejo H en las raíces S1⁷. De los 40 reflejos estudiados se pudo evocar en el 100%, de las extremidades estudiadas después de una contracción mínima.

Los hallazgos en este estudio son consistentes con la fisiología del reflejo H. La contracción del músculo agonista incrementa el rango de reclutamiento y excitabilidad de las motoneuronas alfa por la estimulación supranuclear a la que quedan sometidas y que generan la contracción voluntaria. Así con la llegada del estímulo sincrónico de las fibras de los husos musculares se provoca con mayor facilidad la descarga también altamente sincrónica de las motoneuronas alfa del asta anterior que generarán el potencial muscular de acción compuesto que llamamos reflejo H¹.

CONCLUSIÓN

Fue posible evocar el reflejo H en el músculo tibial anterior, con una promediación de 25 estímulos y con una contracción isométrica mínima en todos los sujetos sanos estudiados. La técnica es relativamente sencilla y sólo requiere un sistema de promediación como el existente en la mayoría de los equipos de electromiografía. Puede utilizarse en teoría para el es-

tudio de otros músculos inervados por el segmento L4-L5 como el extensor *hallucis longus*. A nuestro juicio debe formar parte del estudio de rutina de los reflejos monosinápticos de las extremidades inferiores en pacientes en quienes se sospeche radiculopatía.

El presente estudio es útil para definir los valores normales de las latencias interlado del reflejo H en el músculo tibial anterior en población sana con el fin de establecer valores de referencia para estudios clínicos futuros en radiculopatías L4-L5. La radiculopatía L4-L5 es la más común después de la radiculopatía L5-S1 y el estudio de este reflejo puede ser útil en su diagnóstico.

REFERENCIAS

1. Fisher MA. Minimonograph #13. H reflex and F waves: physiology and clinical application. *Musc Nerve* 1992;15:1223-33.
2. Katurji B. Clínicas Neurológicas de Norteamérica. Mc Graw Hill Interamericana. 2002.
3. Pradhan S. Tibialis anterior R1 response. *Electroencephal Clin Neurophys* 1993; 89: 10-21.
4. Domínguez-García JC, Estañol B. Valoración de los reflejos H de las extremidades superiores en el diagnóstico de las radiculopatías cervicales de C5-T1. *Arch Neurocién (Mex)* 2003;8:8-15.
5. Sabbahi M, Khallil M. *Segmental H*. Reflex studies in upper and lower limbs of patients with radiculopathy. *Arch Phys Med Rehab* 1990; 71 :223-7.
6. García-Soto A, Montes-Castillo M. Minimonografía. PESSD en la evaluación de radiculopatías. *Rev Med Fis Reh* 1994;6:18-29.
7. Randall I, Braddom. Standardization of H. Reflex and diagnostic use in S1 radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1974; 55:161-66.