

11222  
19  
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION  
REGION NORTE**

**UTILIDAD ELECTRODIAGNOSTICA DEL  
REFLEJO DEL TENDON DEL  
TIBIAL ANTERIOR EN  
RADICULOPATIAS L4-L5**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
POSTGRADO EN:**

**MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

**P R E S E N T A:**

**DRA. MA. DE LOURDES GILBERT VIADES**



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

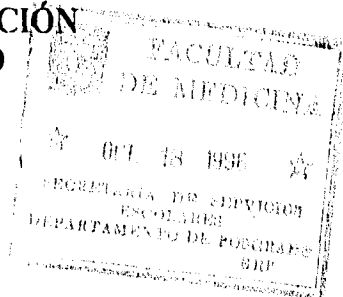
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

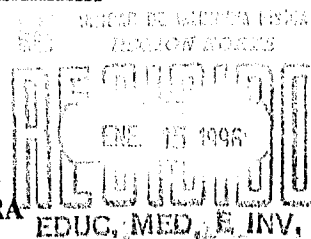
**UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA  
DEL REFLEJO DEL TENDÓN  
DEL TIBIAL ANTERIOR  
EN RADICULOPATÍAS L4-L5**

**HOJA DE APROBACIÓN  
VISTO BUENO**



**ASESOR:  
DR. DAVID ÁLVARO ESCÓBAR RODRÍGUEZ**

**JEFA DE ENSEÑANZA:  
DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA**



**PROFESOR TITULAR:  
DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ**

#### **INVESTIGADOR RESPONSABLE**

Dra. Ma. de Lourdes Gilabert Viades  
Médico Residente del tercer año de la  
Especialidad de Medicina Física y  
Rehabilitación de la UMFRN IMSS.

#### **ASESORES**

Dr. David Álvaro Escobar Rodríguez.  
Médico Especialista en Medicina Física  
y Rehabilitación adscrito al laboratorio  
de electromiografía de la UMFRN  
IMSS.

Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra. Jefa  
del Departamento de Educación  
Médica Continua e Investigación de la  
UMFRN IMSS.

**SÓLO PUEDES TENER DOS COSAS EN LA VIDA:  
RAZONES O RESULTADOS.  
LAS RAZONES NO CUENTAN.**

*Lee Iacocca*

## DEDICATORIAS

### *A DIOS:*

*Por todo lo que soy y lo que tengo, por que nunca me has abandonado, guiando mi vida en todo momento, habiendo permitido volver mi sueño realidad. Gracias.*

### *A MIS PADRES:*

*Por haberme dado la vida y con ello el gran reto de ser un ser humano. Mamá, gracias por tu amor, papá por tu fortaleza, porque juntos lograron en mí, lo que hoy he llegado a ser. Los quiero mucho.*

### *A MI ESPOSO ERNESTO:*

*Con todo mi amor para ti, por estar junto a mí en los buenos y malos momentos, impulsándome siempre hacia adelante, por que compartimos algo especial. No olvides que te amo.*

### *A MIS HERMANAS DESI Y KAREN.*

*Por la confianza y el apoyo que siempre me han dado, porque forman parte de mí y a pesar de la distancia, siempre estaremos unidas. A Leonardo y a Héctor por quererlas. A la pequeña Nicole por su sonrisa..*

### *A TIA Y A LEO*

*Por estar siempre presentes en mi vida, con su incomparable ternura. Leo, porque a pesar de estar tan cerca de Dios, aún te acuerdas de mí. Te voy a extrañar mucho..*

## **AGRADECIMIENTOS**

*DR. DAVID A. ESCOBAR RODRIGUEZ*

*Por su ayuda tan valiosa en la realización de éste trabajo, por su confianza y apoyo en todo momento. Gracias.*

*DRA. DORIS B. RIVERA IBARRA*

*Por ese apoyo incondicional en los momentos más difíciles. Gracias por su amistad.*

*DRA. MA. ELENA MAZADIEGO*

*DRA. MA. DE LA LUZ MONTES*

*Por todas sus enseñanzas, con toda mi admiración y respeto.*

*DR. ADRIÁN CARREÓN*

*DR. EMILIO MARTÍNEZ CRUZ*

*DR. ALBERTO PÉREZ ROJAS*

*Con cariño.*

*DR. IGNACIO DEvesa GUTIERREZ*

*DR. CARLOS CASTELLANOS*

*DRA. GUADALUPE GARCIA VAZQUEZ*

*DR. JULIO BESSER*

*Por ser parte impartante en mi formación como especialista.*

*A TODOS MIS COMPAÑEROS RESIDENTES, EN ESPECIAL A ROCIO*

*Por compartir tantos momentos juntos.*

*Y EN ESPECIAL A:*

*ING. DÉSIRÉE GILBERT VIADES E ING. LEONARDO CORNEJO*

*Por su invaluable ayuda en la elaboración de éste trabajo*



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	3
OBJETIVOS	12
HIPÓTESIS	13
MATERIAL Y MÉTODOS	14
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA	45

## INTRODUCCIÓN

En la detección de radiculopatías lumbosacras, además de una serie de parámetros clínicos bien establecidos, se cuenta con el apoyo de los estudios electrodiagnósticos que aun cuando son más específicos para detectar compromisos radiculares motores, pueden también demostrar compromisos radiculares de tipo sensorial.

Está bien fundamentado que la electromiografía determina cuál es el miotoma afectado al presentar datos característicos de una degeneración axonal, así mismo, dentro de las respuestas tardías, la respuesta "F" evalúa la conducción motora proximal (incluido el segmento radicular) y solamente el reflejo H puede documentar lesión de la vía sensorial SI (*Cracco R., 1986, Ligouri R., 1991*).

Otras técnicas como los potenciales evocados somatosensoriales se han utilizado para el diagnóstico de las radiculopatías en general, encontrándose utilidad limitada para detectar monoradiculopatías dada la

activación multisegmentaria causada por la estimulación nerviosa (*Ligouri R., 1991, Aminoff M., 1992*).

Se sugiere que un porcentaje no determinado de pacientes con datos clínicos sugestivos de radiculopatías L4-L5, pero con estudios electromiográficos normales, podrían ser portadores potenciales de radiculopatía de tipo sensorial, escapando así a un diagnóstico de certeza.

Es por todo lo anterior que en este trabajo de investigación se aborda la utilidad de una técnica relativamente nueva en la evaluación del compromiso radicular L4-L5 de predominio sensorial. La técnica en cuestión es conocida como "Respuesta Refleja del Tendón del Tibial Anterior".

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Las radiculopatías lumbosacras son la causa más común de solicitudes de electromiografía (EMG), seguidas por el Síndrome de túnel del carpo (1). La lesión radicular, a menudo tiene lugar en la salida de la raíz a través de su foramen (2). Sin embargo, puede ocurrir en cualquier sitio a lo largo del trayecto desde el tejido subaracnoideo hasta la cauda equina dentro del canal medular (1,3).

Esta peculiaridad anatómica ocasiona una mayor dificultad clínica y electrofisiológica en la localización y diagnóstico de las radiculopatías lumbosacras que de las cervicales (3).

Las radiculopatías lumbosacras ocupan una frecuencia de aparición de un 62 a 90% de todas las compresiones radiculares, y sin embargo, a pesar de haber 5 raíces lumbosacras y 5 raíces sacras, las más comúnmente afectadas son las raíces L5-S1, seguidas de L4 (1,4).

La EMG es un método universalmente conocido en la evaluación de las radiculopatías, en el cual las anomalías en una distribución por miotomas pueden diagnosticar el nivel de la lesión radicular, pero al mismo tiempo, la EMG tiene ciertas limitaciones, ya que dichas anomalías aparecen sólo cuando hay lesión de las fibras motoras. Por lo tanto, las anomalías reportadas en la EMG, pueden estar ausentes si únicamente se encuentra afectada la raíz sensorial, dando como resultado estudios falsos negativos, y como ya es bien sabido, la principal manifestación clínica de las radiculopatías es la alteración de la sensibilidad, lo cual es característico de lesión de las fibras sensoriales, seguido de dolor, y más tarde, de debilidad muscular (2-7).

Debido a la necesidad de realizar una mejor evaluación de este tipo de radiculopatías sensoriales, han sido exploradas y reportadas técnicas electrofisiológicas adicionales, demostrando anomalías que pueden ayudar en su diagnóstico (1).

Una de las más conocidas y útiles en la actualidad es la del llamado "reflejo H", el cual es un reflejo monosináptico espinal, descrito por Hoffman en 1918 (1,6,8,9). Este reflejo, activa mediante un estímulo submá-

ximo las fibras la aferentes de un nervio mixto, el cual evoca un reflejo monosináptico con contracción del miotoma correspondiente (8,9). Aunque este reflejo puede ser provocado teóricamente en todos los músculos, en la práctica, su principal utilidad es captando en los músculos gemelo y sóleo y estimulando el nervio tibial a nivel de la fosa poplítea (1,6,8,9).

El reflejo H evalúa únicamente las fibras de la raíz S1, diagnosticando radiculopatías sensoriales a ese nivel, siendo de vital importancia debido a la mayor prevalencia de afección sensorial que motora en las radiculopatías lumbosacras y que muchas veces pasan desapercibidas en la EMG convencional (5,6).

Sin embargo, los exámenes electrodiagnósticos convencionales tales como neuroconducción, reflejo H y EMG, tienen muchas limitaciones en la evaluación de las raíces sensoriales L4-L5 (6,10).

En los últimos años ha habido una búsqueda constante de técnicas satisfactorias para la evaluación de raíces L4-L5, tales como estimulación eléctrica directa de las raíces lumbares (*Swash y Snooks, 1986*),

o estimulación magnética de raíces lumbosacras (*Chokrovert en 1988*), ambas con muchas limitaciones (6).

Los PESS también han sido utilizados para investigar las raíces sensoriales lumbosacras, pero no han tenido resultados cien por ciento confiables, debido a que un solo nervio periférico está compuesto por muchas raíces (11).

Aminoff y colaboradores en 1984 realizaron la técnica de PESS con estimulación eléctrica de los nervios peroneos y con estimulación por dermatomas L5-S1, en 19 pacientes con radiculopatía bilateral. Los hallazgos del lado sintomático fueron comparados con los del lado asintomático encontrándose los PESS de nervio peroneo, normal en todos los pacientes, mientras que la técnica por dermatomas, sólo identificó en 5 pacientes el sitio correcto de la lesión. Habiendo concluido que las respuestas encontradas en los PESS por estimulación al nervio peroneo y por dermatoma no juegan un papel importante en la evaluación de los pacientes con sospecha clínica de radiculopatía, aunque aportan datos complementarios, siempre deben realizarse junto con otros métodos electrofisiológicos de diagnóstico (12).

En 1986 Katifi y colaboradores estandarizaron la técnica de PESS estimulando a nivel de dermatomas L4-L5 y en nervio tibial por detrás de maleolo medial simultáneamente a 54 personas sanas para determinar los parámetros óptimos de latencia y amplitud y con ello establecer los hallazgos que pudieran considerarse anormales indicativos de radiculopatía L5 (11).

En 1987 Rodríguez utilizó PESS con estimulación por dermatomas en 50 pacientes con sintomatología clínica de radiculopatía L5-S1. Se realizó la comparación de esta técnica con EMG y con los estudios anatómicos, obteniéndose los siguientes resultados: EMG vs estudio anatómico con 80% de seguridad, 81% de sensibilidad y 81% de especificidad y PESS vs EMG con 68% de seguridad, 67% de sensibilidad y 70% de especificidad por lo que se concluye que los PESS tienen menor sensibilidad que la EMG y aportan poco al diagnóstico de radiculopatías lumbosacras (13).

En 1988 Seyal realizó una técnica para evaluar la función de la raíz dorsal por medio de PESS, estimulando los segmentos sensoriales de las piernas con los nervios safeno, peroneo superficial y sural para valorar las raíces L3/L4, L5 y S1 respectivamente, las respuestas reproducidas (onda N)



fueron captadas sobre la columna lumbar en todos los pacientes examinados, sin embargo debido a que la estimulación de estos nervios no es representativa de un solo dermatoma, no tiene un cien por ciento de confiabilidad para evaluar radiculopatías sensoriales (10,14).

Otros estudios con el fin de evaluar y diagnosticar las radiculopatías sensoriales han sido realizados por Snowden en 1992, quien comparó los PESS por dermatoma con la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética en forma retrospectiva. Las anomalías encontradas en los PESS fueron: 1.- ausencia de N, 2.- diferencia interlado mayor de 2 DE, 3.- amplitudes menores de 250 mcv (15).

Las desventajas en la utilización de los PESS por nervio sensorial y/o por dermatoma en la detección de radiculopatías sensoriales lumbosacras son secundarias a la gran longitud de la vía sensorial, en la cual una pequeña anomalía pasaría prácticamente desapercibida (16)

A pesar de lo antes referido persiste la necesidad de establecer nuevas técnicas para valorar con mayor confiabilidad las radiculopatías sensoriales L4-L5 por medio de EMG y neuroconducción, no teniendo así

que enviar al paciente a un nuevo estudio de PESS, en caso de sospechar falsas negativas en la EMG (6).

Por lo tanto, el reflejo H ha sido demostrado en otros músculos tales como el extensor largo de los dedos (*Roselle 1973*) y el vasto medial (*Aello, 1988*) con resultados desalentadores (6,8,17,18).

En 1994 Sigayne y colaboradores realizaron un estudio en 14 sujetos sanos, adultos voluntarios para la obtención del reflejo H captado en cuádriceps, teniendo como objetivo principal el establecer la relación entre la arquitectura muscular y el reflejo H en dicho músculo, captando en el tercio distal del cuádriceps femoral sobre el borde entre el vasto lateral y el recto anterior estimulando justo debajo del ligamento inguinal, con resultados poco alentadores (17).

En 1995 Marín y colaboradores evaluaron la utilidad del reflejo H para valorar radiculopatías L5, electromiográficamente, captando en el músculo extensor corto del 1er orjejo, obteniendo dicho reflejo, sin embargo, a pesar de haberse obtenido en la prueba una especificidad del 87%, ésta demostró tener una baja sensibilidad para diferenciar entre raíz L5 y S1 (18).

Stam en 1988 realizó un estudio para valorar el reflejo del tibial anterior en 70 pacientes sanos y en 18 pacientes con radiculopatía L5. El reflejo se evocó con el martillo de reflejos y se captó con electrodos de superficie. En el 83% de los sujetos sanos el reflejo se captó en forma bilateral. Simultáneamente se pusieron electrodos de captación en el gemelo para demostrar que la respuesta tibial anterior no fue originada por dicho músculo. En los 18 pacientes con radiculopatía L5, el reflejo estuvo ausente en el lado afectado 13 veces, y presente en forma bilateral en los otros 5 casos. Si la asimetría del reflejo (ausencia unilateral) es considerada como prueba de positividad para la presencia de radiculopatía L5, el ratio para prueba positiva fue de 12.0 y para prueba negativa de 0.3. Por lo anterior se concluye que la prueba del tendón del tibial anterior puede ser utilizada en el diagnóstico de radiculopatías L5 (19).

En 1992 Pradhan y colaboradores estudiaron el reflejo del tendón del tibial anterior para evaluar radiculopatías L4-L5, en 36 pacientes con dicho diagnóstico corroborado con EMG convencional. Todos los pacientes se sometieron primero a estudios de neuroconducción del sural y peroneo motor para destacar polineuropatía agregada. Posteriormente se realizó la técnica, captando en el punto motor del tibial anterior y

estimulando el nervio peroneo profundo por detrás de la cabeza del peroné, liberando una corriente de onda cuadrada de 3 pulsos/seg de 1.0 ms de duración, correspondiendo a 0.8 a 5.8 mA de corriente causando una visible contracción del músculo y una evocación del reflejo en ese momento (6).

En cuanto a los resultados de este estudio, 21 de 25 pacientes con radiculopatía unilateral (84%) y 10 de 11 pacientes con radiculopatía bilateral (90.9%) tuvieron hallazgos anormales. Las anomalías incluyeron diferencia significativa entre la latencia interlado, prolongación de la latencia o ausencia de la respuesta. Este estudio concluyó que el reflejo del tibial anterior es una prueba importante para el estudio de la integridad funcional de los segmentos espinales L4-L5, en lesiones sensorimotoras de dichas raíces (6).

## **OBJETIVOS**

### **I.- OBJETIVOS GENERALES**

- 1.- Valorar la utilidad electrodiagnóstica del reflejo del tendón del tibial anterior en radiculopatías L4-L5.

### **II.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- 1.- Determinar el tipo de alteraciones eléctricas en el reflejo del tendón del tibial anterior en radiculopatías L4-L5.
- 2.- Identificar la alteración clínica más frecuente en los pacientes con radiculopatía L4-L5.
- 3.- Determinar el valor de normalidad de la latencia del reflejo del tendón del tibial anterior.
- 4.- Determinar el valor de normalidad de amplitud del reflejo del tendón del tibial anterior.

## **HIPÓTESIS**

El reflejo del tendón del tibial anterior es de utilidad electrodiagnóstica en radiculopatías L4-L5.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio de acuerdo al propósito se considera como una prueba diagnóstica, y de acuerdo a la estructura es un estudio observacional, prospectivo, transversal y de cohorte comparativa. Se efectuó en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del IMSS, del 1 de abril al 30 de octubre de 1995.

Se utilizó un electromiógrafo marca Nicolet Compact Four, de 4 canales, electrodos de barra, de disco, de tierra, pasta conductora electrolítica, cinta testigo, cinta métrica, torundas, báscula y hojas de captación de datos.

Se efectuó estandarización previa para la obtención del reflejo del tibial anterior, midiendo latencias, amplitudes, así como la diferencia interlado en 32 sujetos sanos, constituyendo así el grupo de control.

Se estudiaron todos los pacientes derechohabientes del IMSS enviados al Servicio de Electromiografía de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del IMSS con diagnóstico clínico de

radiculopatía L4-L5, durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 31 de julio de 1995, constituyendo el grupo experimental y quienes reunieron los siguientes criterios de inclusión: pacientes masculinos y femeninos, de cualquier edad, que presentaron sintomatología clínica de radiculopatía L4-L5, sin historia previa de polineuropatía, cirugía de columna o radiculopatía múltiple.

Se excluyeron todos aquellos pacientes que no asistieron al estudio de electromiografía, los que rehusaron continuar el estudio electromiográfico, y aquéllos en los cuales se presentara alguna otra patología como hallazgo durante el estudio.

A cada uno de los pacientes incluidos en la investigación se les midió su talla y peso corporal, posteriormente se realizó estudio de neuroconducción sensorial de los nervios safeno y peroneo cutáneo superficial, así como neuroconducción motora de los nervios tibial posterior y peroneo común para descartar polineuropatía agregada, la cual nos puede alterar los resultados. Posteriormente se realizó la técnica de reflejo H del nervio tibial para descartar radiculopatía S1, y por último EMG con



electrodo de aguja monopolar para corroborar el nivel de la compresión radicular (sólo al grupo experimental).

Una vez que al paciente se le ha diagnosticado radiculopatía L4-L5 o L5-S1 y se ha descartado otra patología agregada, se realizó la técnica del "Reflejo del Tendón del Tibial Anterior" para evaluar su utilidad diagnóstica en este tipo de radiculopatías.

**TÉCNICA UTILIZADA:** Los pacientes fueron colocados en posición supina con una almohada bajo sus rodillas. Un electrodo de barra de superficie con cátodo proximal y ánodo distal se fijó detrás de la cabeza del peroné para estimular el nervio peroneo común, el electrodo activo se colocó en el punto motor del músculo tibial anterior y el de referencia cerca de su tendón. La tierra se colocó en la cara anterior de la rodilla y posteriormente se midió el largo de pierna, desde la cabeza del peroné hasta el maleolo medial.

El electromiógrafo se calibró con una velocidad de barrido de 10 ms (tiempo de análisis de 100 ms), ganancia de 250 mcv y con filtro alto de 1 Hz y filtro bajo de 10 KHz.

El paciente permaneció con una dorsiflexión moderada del tobillo de la extremidad estudiada durante la estimulación submáxima con un promedio de 10, con una intensidad del estímulo de entre 10 a 20 mA, repetido en dos ocasiones para demostrar que efectivamente se trató del reflejo estudiado y no de ningún artefacto (Fig. 2). La temperatura ambiental en el consultorio donde se efectuaron los estudios osciló entre 23 y 25 °C.

Se obtuvo una respuesta tardía de morfología bifásica, a la cual se le evaluaron los siguientes parámetros: latencia, amplitud, morfología y diferencia interlado de latencia y amplitud, tanto del grupo control como del grupo experimental.

Para el análisis de los datos obtenidos se utilizaron medidas de tendencia central, media aritmética y desviación estándar para las variables cuantitativas. Para el análisis estadístico de la diferencia de las medias se utilizó la distribución t de students. Posteriormente se realizó correlación lineal para establecer la asociación con la edad, talla y largo de pierna.

**UTILIDAD ELECTRODIAGNOSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR**

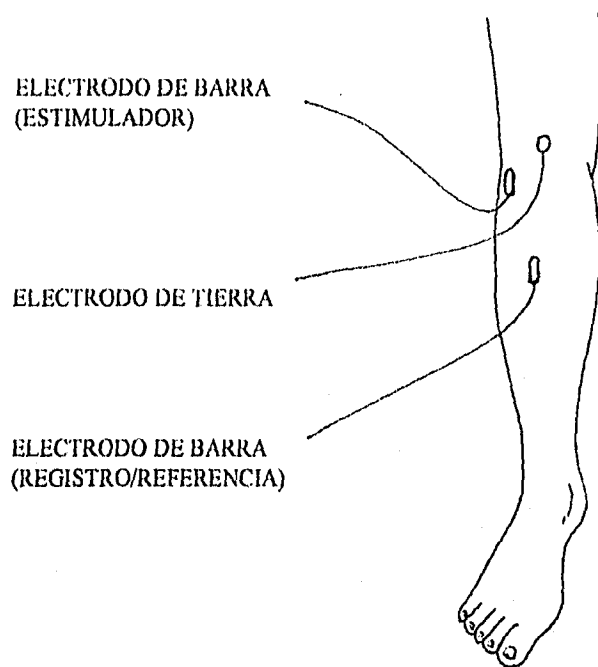


Figura 1. Técnica de registro de la respuesta refleja del tibial anterior. El electrodo de registro se coloca sobre el punto motor del músculo tibial anterior; el estímulo es proximal y se realiza detrás de la cabeza del peroné.

**UTILIDAD ELECTRODIAGNOSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR**

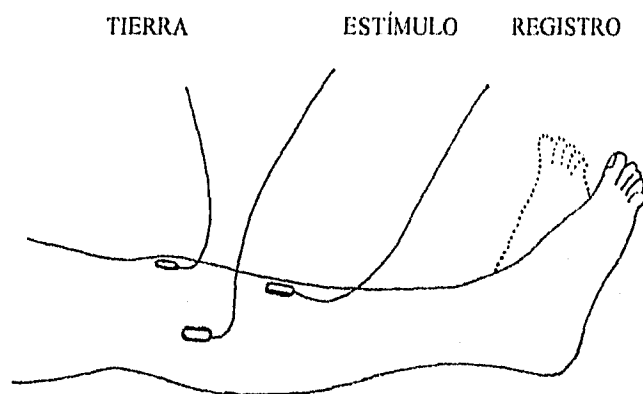


Figura 2. Técnica de registro de la respuesta refleja del tibial anterior. Registro-punto motor músculo tibial anterior-, estímulo-cátodo proximal y detrás de cabeza del peroné, ánodo distal-. Se observa la maniobra de facilitación consistente en dorsiflexión del tobillo sobrepasando la posición neutra (contracción moderada).

## RESULTADOS

Se estudiaron 64 sujetos, 29 del sexo femenino (45.3%) y 35 del sexo masculino (54.7%) con un rango de edad de 16 a 70 años. Mediante los criterios de inclusión se formaron dos grupos de 32 sujetos cada uno, conformando el grupo control y el grupo de estudio respectivamente.

**CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO CONTROL:** Los 32 sujetos del grupo control fueron personas sanas, 19 femeninos (59.5%) y 13 masculino (40.6%), (Gráf. 1), con un rango de edad de entre 16 y 61 años, siendo la media de 34.4 años (Gráf. 2), la talla varió de 1.42 a 1.78 mts con una media de 1.63 mts, el peso se encontró entre los 47 y 86 kg con una media de 63.97 kg.

Se realizaron estudios de neuroconducción sensorial y motora, obteniéndose valores normales en los nervios safeno, peroneo cutaneo superficial, peroneo común y tibial posterior (Tabla 1), y dentro de las pruebas especiales se evaluó el reflejo H.

Se estandarizaron los valores de normalidad para la latencia y amplitud, así como la diferencia interlado de la respuesta refleja del músculo tibial anterior, estableciéndose el valor límite de normalidad para la latencia absoluta en la media  $\pm 2$  DE (29.09 ms + 3.14 ms = 32.23 ms), en la amplitud (378.23 mcv + 178.78 mcv = 557.01 mcv) y para la diferencia interlado de la latencia se tomó la media  $\pm 2.5$  DE (0.42 ms + 0.77 ms = 1.19 ms).

La consistencia en la morfología y latencia, así como la replicabilidad de la prueba se obtuvo en el 100% de los sujetos sanos evaluados ( Fig 3 y 4).

**CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE ESTUDIO:** Se estudiaron 32 pacientes con diagnóstico clínico y/o electromiográfico de radiculopatía lumbosacra, siendo 10 femeninos (31.3%) y 22 masculinos (68.7%), (Graf. 3), con rangos de edad de 28 a 70 años, con una media de 44.63 años, (Graf. 4). Con rangos de talla de 1.50 a 1.80 mts con una media de 1.66 mts, y con un rango de peso de entre 50 y 98 kg con una media de 72.28 kg.

El tiempo de evolución de la sintomatología varió de 1 a 8 meses con una media de 2.6 meses (Tabla 2).

Se realizó estudio de neuroconducción sensorial y motora de los nervios safeno, peroneo cutáneo superficial, peroneo común y tibial posterior, así como reflejo H (Tabla 3).

El reflejo H del nervio tibial se encontró prolongado y con diferencia interlado significativa en 3 pacientes (9.4%) y ausente en 3 pacientes (9.4%).

El resultado de la electromiografía mostró anomalía a nivel de L5 en 18 pacientes (56.3%), a nivel de L4-L5 en un paciente (3.1%), a nivel de L5-S1 en 6 pacientes (18.8%) y normal en 7 pacientes (21.9%) (Tabla 4).

La respuesta refleja del tibial anterior se encontró prolongada ( $> 32.2$  ms) en 24 pacientes (75%), en 25 pacientes (78%) se encontró diferencia interlado significativa de la latencia y en 3 pacientes no se documentó, ya que no se registró respuesta unilateral. Se realizó análisis

estadístico mediante la distribución t de Students para valorar la diferencia interlado de la respuesta refleja del tibial anterior entre el grupo control y el grupo de estudio, mostrándose una diferencia estadísticamente significativa en la que se obtuvo una  $p < 0.05$ .

SENSITIVIDAD, ESPECIFICIDAD Y VALOR PREDICTIVO. Debido a que no existe un estándar de oro en el diagnóstico de las radiculopatías sensoriales lumbosacras L4-L5, se utilizó el diagnóstico clínico como tal y se determinó la sensibilidad (84%), la especificidad (96%), el valor predictivo positivo (96%) y el valor predictivo negativo (86%) de la respuesta refleja del tibial anterior (Tabla 5).

HALLAZGOS Y CRITERIOS DE ANORMALIDAD. En el grupo de estudio de los 32 pacientes con diagnóstico clínico de radiculopatía lumbosacra, 28 de ellos (87.5%) reportaron anomalías en la respuesta refleja del tibial anterior (24 tuvieron latencias prolongadas, en 25 pacientes se obtuvo una diferencia significativa de la latencia interlado y en 3 pacientes no se obtuvo respuesta), en algunos casos se conjugó anomalía de la latencia y atenuación del potencial evocado (Figs. 5, 6, 7 y 8). La respuesta



refleja del tibial anterior mostró algún tipo de anomalía, predominantemente en la compresión de raíz L5 (Tabla 6).

**REGRESIÓN LINEAL.** En el análisis de regresión lineal para las variables estudiadas, la latencia de la respuesta refleja del tibial anterior mostró una asociación baja (coeficiente de correlación con  $r < 0.50$ ) en relación a la edad, largo de pierna y estatura, con coeficientes de correlación de 0.08, 0.24 y 0.36 respectivamente; lo cual puede ser explicado por falta de variabilidad en los parámetros evaluados.

**UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR.**

**ESTUDIO DE NEUROCONDUCCIÓN GRUPO CONTROL No. 32**

NERVIO	LATENCIA		VOLTAJE	VNC
	DISTAL	PROXIMAL		
SAFENO*	3.28+/-0.33 ms			
PERONEO SUPERFICIAL*	3.41+/-0.34 ms			
PERONEO COMÚN **	3.32+/-0.59 ms	9.60+/-0.93 ms	6.90+/-2.30 mV	52.5+/-3.4m/s
TIBIAL POSTERIOR**	3.85+/-0.47 ms	11.0+/-1.15 ms	7.70+/-2.80 mV	50.8+/-4.4 m/s
REFLEJO H	26.8+/-1.30 ms			

\* SENSORIAL

\*\* MOTOR

Todos los valores son dados en X y DE.

TABLA No. 1

FUENTE HCD/MGV

**UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR**

**SINTOMATOLOGÍA GRUPO DE ESTUDIO**

EMG	SENSIBILIDAD <	DOLOR	ROT <
L4	0	0	0
L5	25	22	10
S1	0	0	0
L4-L5	1	0	1
L5-S1	6	0	5
NORMAL	0	10	16
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

TABLA No. 2

**ESTUDIO DE NEUROCONDUCCIÓN GRUPO ESTUDIO No. 32**

NERVIO	LATENCIA		VOLTAJE	VNC
	DISTAL	PROXIMAL		
SAFENO*	3.36+/-0.32 ms			
PERONEO SUPERFICIAL*	3.52+/-0.55 ms			
PERONEO COMÚN **	3.69+/-0.93 ms	10.34+/-2.00 ms	5.20+/-2.60 mV	49.0+/-8.2 m/s
TIBIAL POSTERIOR**	4.00+/-0.70 ms	11.60+/-1.50 ms	5.90+/-2.40 mV	48.1+/-4.5 m/s
REFLEJO H	28.7+/-2.10 ms			

\* SENSORIAL

\*\* MOTOR

Todos los valores son dados en X y DE.

TABLA No. 3

FUENTE HCD/MGV

**UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR**

**RESULTADO DE EMG Y RESPUESTA T.A. ANORMAL  
GRUPO ESTUDIO No. 32**

NIVEL DE AFECCIÓN	ELECTROMIOGRAFÍA		RESPUESTA T.A. ANORMAL	
	No.	PORCENTAJE	No.	PORCENTAJE
L4	0	0.0	0	0.0
L5	18	56.3	16	50.0
S1	0	0.0	0	0.0
L4-L5	1	3.1	1	3.1
L5-S1	6	18.8	5	15.6
NORMAL	7	21.8	6	18.8
<b>SUBTOTAL</b>	<b>25</b>	<b>78.1</b>	<b>28</b>	<b>87.5</b>

TABLA No. 4  
FUENTE HCD/MGV

**DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE RADICULOPATÍAS  
LUMBOSACRAS**

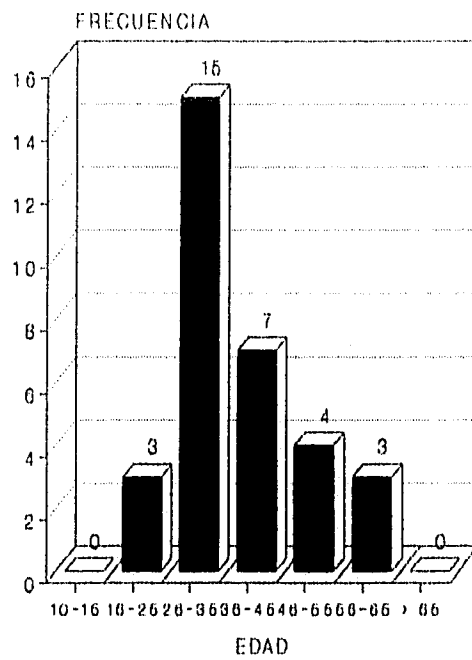
		PRESENTE	AUSENTE	TOTAL
Respuesta refleja	+	27	1	28
del tibial anterior	-	5	31	36
		32	32	64

TABLA No. 5

SENSIBILIDAD	84.00 %
ESPECIFICIDAD	96.00 %
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	86.00 %
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	96.00 %

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

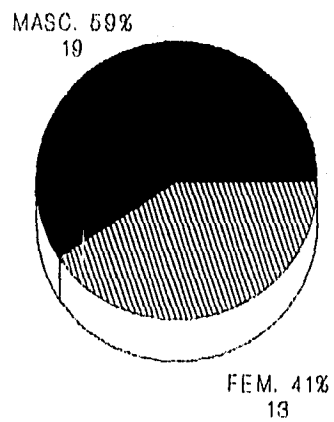
### GRUPO CONTROL/DISTRIBUCIÓN POR EDAD



GRÁFICA 1.  
FUENTE HCD/MGV/95.

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

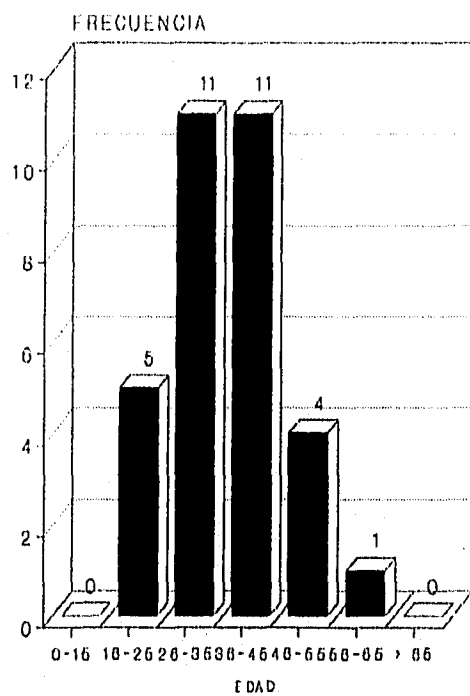
### GRUPO CONTROL/DISTRIBUCIÓN POR SEXO



GRÁFICA 2.  
FUENTE HCD/MGV/95.

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

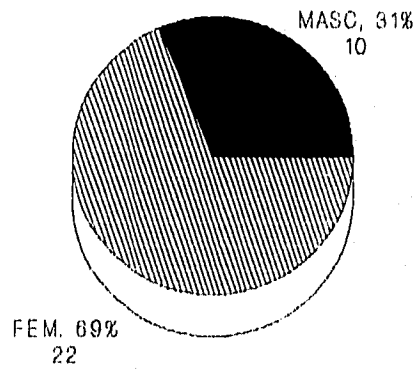
### GRUPO ESTUDIO/DISTRIBUCION POR EDAD



GRÁFICA 3.  
FUENTE HCD/MGV/95

**UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO  
DEL TIBIAL ANTERIOR**

**GRUPO ESTUDIO/DISTRIBUCIÓN POR SEXO**



**GRÁFICA 4.**  
**FUENTE HCD/MGV/95**



## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

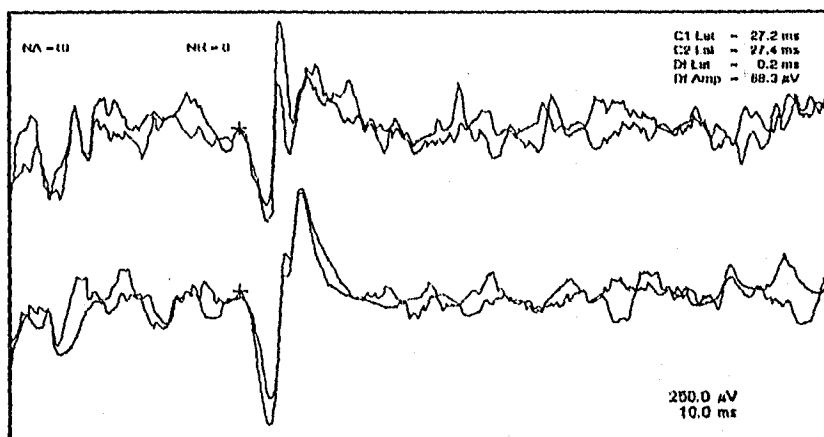


Figura 3. Registro de la respuesta del tibial anterior en un sujeto sano de 28 años de edad. Son mostrados los registros de las extremidades derecha (superior) e izquierda (inferior). Se presentan dos trazos sobrepuestos para mostrar su replicabilidad, así como la consistencia en latencias y morfología.

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

### REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

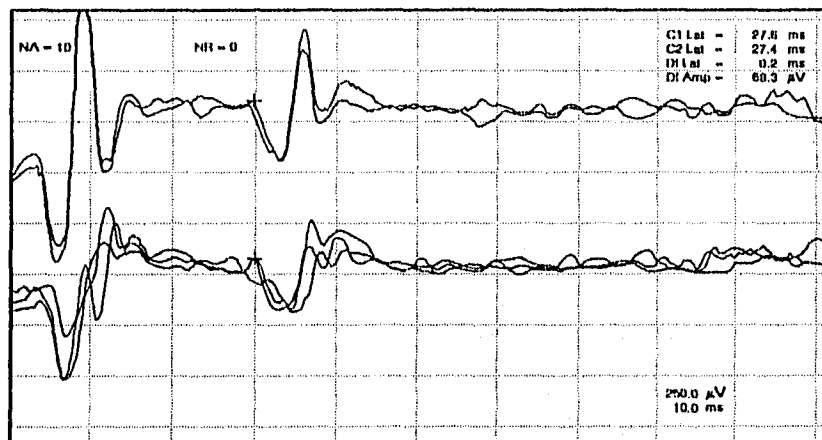


Figura 4. Registro de la respuesta del reflejo del tibial anterior en un sujeto sano de 32 años de edad. Se muestran los registros de la extremidad derecha (superior) e izquierda (inferior). Se muestran dos trazos sobrepuestos para el derecho y tres en el izquierdo para mostrar la replicabilidad y consistencia en latencia y morfología.

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

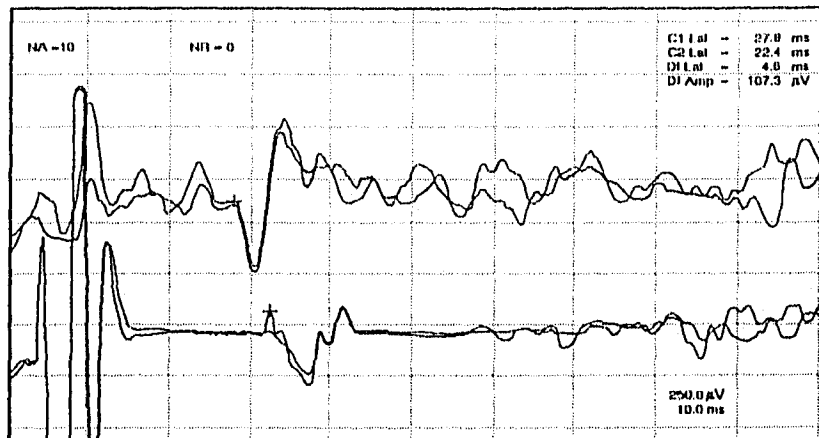


Figura 5. Registro de la respuesta del reflejo del tibial anterior en un paciente de 40 años de edad con historia de radiculopatía L5 izquierda confirmada por EMG, en donde se muestra una diferencia de latencia interlado significativa de 4.6 ms del lado afectado. Trazo superior (pierna derecha), trazo inferior (pierna izquierda).

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

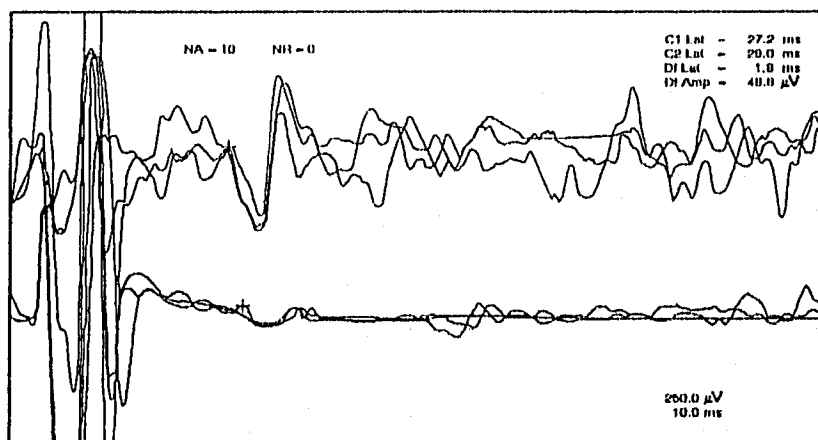


Figura 6. Registro de la respuesta del reflejo del tibial anterior en un paciente de 40 años con historia de radiculopatía L5 izquierda, confirmada por EMG, en donde se muestra atenuación del reflejo del lado afectado. Trazo superior (pierna derecha), trazo inferior (pierna izquierda).

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

### REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

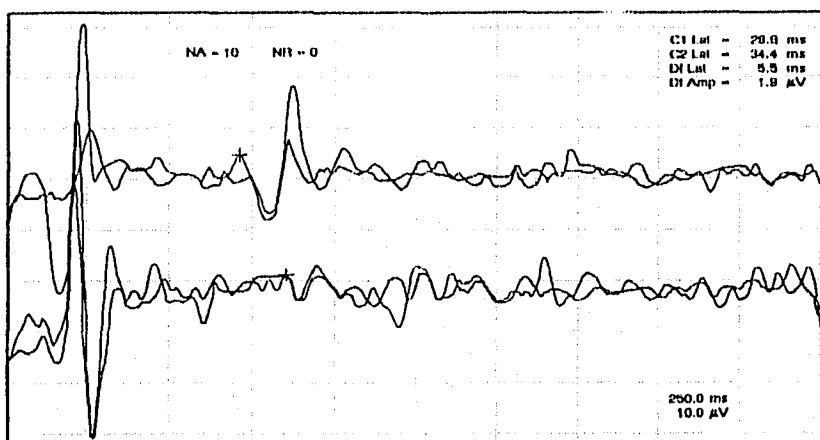


Figura 7. Registro de la respuesta del reflejo del tibial anterior en paciente de 53 años con sintomatología clínica de radiculopatía L5 izquierda con EMG normal, en donde se muestra latencia prolongada, atenuación de la respuesta y diferencia significativa de latencia interlado de 5.5 ms en el lado afectado. Trazo superior (pierna derecha), trazo inferior (pierna izquierda).

## UTILIDAD ELECTRODIAGNÓSTICA DEL REFLEJO DEL TIBIAL ANTERIOR

REGISTRO PARA LA RESPUESTA REFLEJA DEL TIBIAL ANTERIOR

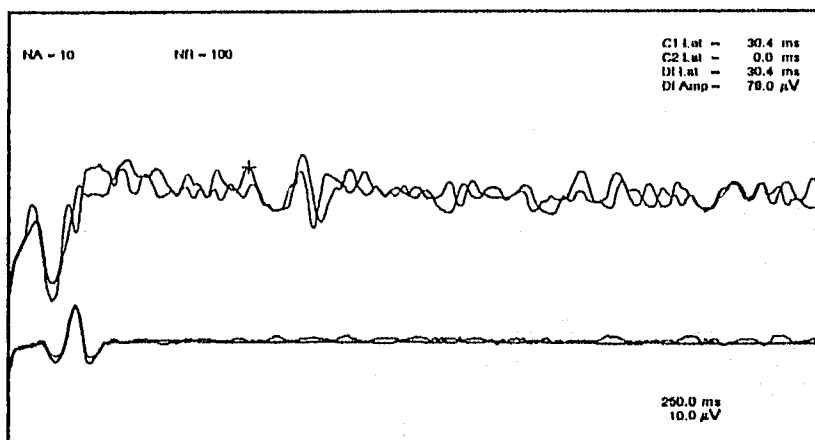


Figura 8. Registro de la respuesta del reflejo del tibial anterior en un paciente de 42 años, no cooperador para realizar la dorsiflexión, observándose la isoelectrica sin datos de contracción muscular para la pierna izquierda (trazo inferior).

## DISCUSIÓN

Las técnicas electrofisiológicas convencionales utilizadas en la actualidad para documentar compromiso radicular único o múltiple tienen la desventaja de que evalúan predominantemente la vía motora, y sólo en casos específicos (reflejo H) evalúan la vía sensorial.

Si tomamos en cuenta que la compresión progresiva de las neuroestructuras contenidas dentro del agujero intervertebral afectará, por su tamaño relativamente mayor, al ganglio de la raíz dorsal, tendremos que una compresión relativamente menor (radiculopatía incipiente o temprana) será sintomática en ese nivel, es decir, habrá alteraciones en la sensibilidad en el dermatoma correspondiente a la raíz afectada; este hallazgo puede ser único o bien puede preceder a la aparición de sintomatología concomitante (dolor, hiporreflexia y/o debilidad muscular en miotoma correspondiente).

Bajo estas circunstancias las técnicas de neuroconducción y de electromiografía en un alto porcentaje son normales, dando resultados falsos

negativos; por consiguiente es necesaria la evaluación de la vía sensorial y proximal para detectar esa anomalía.

Han sido descritas técnicas para evaluar la vía sensorial tales como el estímulo mecánico o eléctrico de las fibras aferentes Ia y II, con la finalidad de obtener un registro confiable y objetivo.

En el presente estudio se evalúa una técnica relativamente nueva y poco empleada (en la detección de las radiculopatías lumbosacras), es la respuesta refleja tardía evocada sobre el músculo tibial anterior. Si la conducción en vías centrales y nervios periféricos es normal, una alteración en esta respuesta indicará disfunción de la raíz motora o de la raíz sensorial correspondiente al segmento espinal involucrado.

En este estudio se realizó estandarización de los valores de normalidad y la respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior fue obtenida en el 100% de 32 sujetos sanos (evocada en forma bilateral), dato que coincide con lo reportado por Pradhan (6), pero que difiere con lo expresado con otros autores como Stam (19) quien reporta un porcentaje menor (83%).



Al evaluar las características de la respuesta refleja tardía del tibial anterior, obtenida en los pacientes del grupo estudio (pacientes con diagnóstico clínico de radiculopatía lumbosacra), los hallazgos obtenidos tienen correspondencia con los obtenidos por otros autores que han evaluado la vía refleja monosináptica para la raíz L5; estos hallazgos están en relación a latencias prolongadas en el lado afectado; diferencia significativa interlado, respuesta atenuada y respuesta ausente.

Una desventaja en cuanto a la confiabilidad en los resultados obtenidos en este estudio es el hecho de que el diagnóstico se basó en la presencia de datos clínicos de afección radicular y sólo se confirmó mediante estudios de electromiografía convencional; esto, a diferencia de los resultados reportados en diversos estudios en los cuales se recurre a otros medios de confirmación diagnóstica tales como estudios de imagen (mielografía /TAC) e incluso a la cirugía.

Aun con lo anteriormente expuesto, la anomalía obtenida en la respuesta refleja tardía del tibial anterior, mostró una sensibilidad relativamente alta (84%) en la detección de radiculopatías L5; esto tal vez en relación a que la muestra de estudio no reunió pacientes con radiculopatía

L4, o bien que como se reporta en la literatura esta respuesta evalúa predominantemente la vía sensorial del nivel L5..

Definitivamente, al no existir un estándar de oro en la detección de las radiculopatías sensoriales (la EMG puede fungir como tal en las radiculopatías motoras) el electromiografista podría incorporar la técnica en estudio a las técnicas electrofisiológicas convencionales y a la EMG misma con el afán de emitir un diagnóstico más certero, e incluso en estudios posteriores, utilizar otras técnicas confirmatorias como podrían ser los estudios de imagen y los potenciales somatosensoriales por dermatoma o por nervio cutáneo, y de este modo apoyar la confiabilidad y validez de la respuesta refleja tardía de músculo tibial anterior.

## CONCLUSIONES

- 1.- La respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior se obtiene en el 100% de los sujetos sanos con morfología y latencias consistente.
- 2.- La respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior mostró mayor sensibilidad (84%) que la EMG (78%) en la detección de radiculopatías L5.
- 3.- Los criterios de anormalidad obtenidos para la respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior son:
  - a) Diferencia interlado mayor de 1.2 ms ( $x + 2.5$  DE) con  $p < 0.05$ .
  - b) Latencia absoluta prolongada y morfología atenuada 32.2 ms ( $x + 2$ DE).
  - c) Respuesta ausente unilateral (extremidad sintomática).

- 4.- La alteración clínica más frecuente en el grupo estudio fue la hiposensibilidad de dermatoma L5.
- 5.- En los casos con radiculopatía L5 y anormalidad en la respuesta tardía del músculo tibial anterior, el reflejo H fue siempre normal, confirmando que la anormalidad de la respuesta tardía del músculo del tibial anterior no está influenciada por la raíz S1.
- 6.- El reflejo H mostró anormalidad en los casos en que se documentó radiculopatía L5-S1.
- 7.- La respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior es de relativa utilidad en pacientes simuladores ya que se requiere de cooperación para llevar a cabo la contracción volitiva (dorsiflexión).
- 8.- La técnica para la obtención de la respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior, con la cooperación del paciente, es fácil

de llevar a cabo en cualquier gabinete de electrodiagnóstico que cuente con equipo que incluya promediación de señales.

- 9.- La respuesta refleja tardía del músculo tibial anterior es una prueba no invasiva que puede complementarse con la EMG convencional aumentando la sensibilidad para la detección de radiculopatías lumbosacras (específicamente L5).

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Wilbourn JA, Aminoff JM. *AAEE Minimonograph No. 32: Electrophysiologic examination in patients with radiculopathies. Muscle & Nerve, 1988; vol 11: 1099-114.*
- 2.- Sethi RK. *Electrodiagnosis of specific neuromuscular disorders. Sethi RK. The electromiographers hand book. 2da. edición, Boston USA. Editorial Little, Brown and Company, 1981: 159-76.*
- 3.- Kimura J. *Diseases of the root and plexus. Kimura J. Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: Principles and practice. 2da edición, Philadelphia USA. Editorial F.A. Davis Company, 1989: 447-61.*
- 4.- Patiño RE. *Dolor de origen radicular, manejo en la unidad de tratamiento de dolor. Tiempos médicos especial, 1989:36-57.*
- 5.- *AAEE Guidelines in electrodiagnostic medicine. Muscle & nerve, 1992; vol 15: 229-53.*
- 6.- Pradhan S. *Tibialis anterior R-1 responses: physiological behaviour, normative data and clinical utility in L4-L5 radicular compression. Electromyogr. Clin. Neurophysiol., 1992; vol 89: 10-21.*
- 7.- Fustinoni O. *Manifestaciones neurológicas de las principales afecciones del sistema nervioso. Fustinoni O. Semiología del sistema nervioso. 11va edición, Argentina. Editorial El Ateneo, 1987: 400-43.*

- 8.- Sethi RK. *The reflex H*. Sethi RK. *The electromiografers hand book*. 2da edición, Boston USA. Editorial Little, Brownne and Company, 1981: 107-22.
- 9.- Katiffi B., Weissman JD. *The ankle jerk and the tibial H reflex: a clinical and electrophysiological correlation*. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.*, 1994; vol 34: 331-4.
- 10.- Sayal M., Palma GA., Sandhu LS., Mac YP. and Hanmam JM. *Spinal somatosensory evoked potentials following segmental sensory stimulation. A direct measure of dorsal root function*. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.*, 1988; vol 65: 390-3.
- 11.- Katiffi HA and Sedgwick EM. *Somatosensory evoked potentials from posterior tibial nerve and lumbosacral dermatomes*. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol*, 1986; vol 65: 249-59.
- 12.- Aminoff JM., Douglas SG., Barbaro MN., Weinstein PR. and Rosenblum ML. *Dermatomal somatosensory evoked potentials on unilateral lumbosacral radiculopathy*. *Ann Neurol* 1995; vol 17: 171-6.
- 13.- Rodríguez AA, Kanis L., Lane D. *Somatosensory evoked potentials from dermatomal stimulation as an indicator of L4-L5 and S1 radiculopathies*. *Arch Phys Med Rehabil*, 1987; vol 68: 366-8.
- 14.- Fustinoni O. *Reflejos*. Fustinoni O. *Semiología del sistema nervioso*, 11va edición, Argentina. Editorial El Ateneo, 1987: 186-217.
- 15.- Snowden LM., Haslkorn K.J. , Kraft HG and col. *Dermatomal somatosensory evoked potentials in the diagnosis of lumbosacral spinal stenosis: comparison with imaging studies*. *Muscle & Nerve*, 1992; vol 15: 1036-44.

- 16.- Phillips CH and Park TS. Electrophysiological mapping of the segmental anatomy of the muscles of the lower extremity. *Muscle & Nerve*, 1991; vol 14: 1213-18.
- 17.- Garland S., Gerivłowski L and Enoka MR. Association between muscle architecture and quadriceps femoris H-reflex. *Muscle & Nerve*, 1994; vol 17 :581-92.
- 18.- Marfn R., Dillingham T., Chang A. and Belandres P. Extensor digitorum brevis reflex in normals and patients with radiculopathies. *Muscle & Nerve*, 1995; vol 18:52-9.
- 19.- Stam J. The tibialis anterior reflex in healthy subjects and in L5 radicular compression. *Jour of Neurol, Neurosurg and Psychiat*, 1988; vol 51:397-412.