



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE

“ESTANDARIZACIÓN DE LOS REFLEJOS AQUILEO, PATELAR, BICIPITAL Y TRICIPITAL CON EL USO DEL MARTILLO DE REFLEJOS ELECTRÓNICO (REFLEJO T) EN ADULTOS SANOS DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD”

TESIS DE PROSGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
P R E S E N T A :

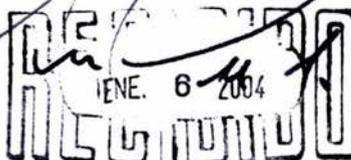
DRA. GABRIELA PÉREZ SAAVEDRA



MEXICO, D.F.



UNIDAD DE MEDICINA FISICA DE LA REGION NORTE



EDUC. MED. E INV.

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

INVESTIGADOR:

Dra. Gabriela Pérez Saavedra

Médico residente del tercer año de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte

Instituto Mexicano del Seguro Social.

ASESORES DE TESIS:

Dra. María de la Luz Montes Castillo

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Jefe del Departamento de Electrodiagnóstico

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte.

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad en

Medicina de Rehabilitación IMSS-UNAM

Director de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte

Instituto Mexicano del Seguro Social.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Gabriela Pérez Saavedra

FECHA: 09/03/04

FIRMA: [Firma manuscrita]

ASESOR METODOLÓGICO.

Dra. Doris Beatriz Rivera Ibarra

Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Maestría en Investigación Educativa

Directora del C.I.E.F.D., IMSS.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION 1 NORTE
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE

HOJA DE APROBACION



DR. IGNACIO DEVESA GUTIERREZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE
REHABILITACION I.M.S.S.-UNAM



DRA. MARIA ELENA MAZADIEGO GONZALEZ

JEFE DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD DE LA
U.M.F.R.R.N. DEL I.M.S.S.



ASESOR DE TESIS

DRA. MA DE LA LUZ MONTES CASTILLO
MEDICO ESPECIALISTA EN REHABILITACION
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ELECTRODIAGNÓSTICO U.M.F.R.R.N.



ASESOR DE TESIS

DRA. DORIS BEATRIZ RIVERA IBARRA
PROFESORA ADJUNTA DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE
REHABILITACION
MAESTRIA EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA
DIRECTORA DEL C.I.E.F.D., I.M.S.S.

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la oportunidad de estar aquí en este momento.

A mi Mamá y mi Papá, gracias por todo el apoyo brindado, no sólo ahora sino durante toda mi educación. Por darme fortaleza para seguir siempre adelante. Sin ustedes esto no hubiera sido posible.

A mi precioso Erickcito, gracias mi amor por apoyarme tanto. Por permitirme conocer el amor más grande que puede existir. Todo lo que hago te lo dedico a ti.

A mi esposo Erick. por apoyarme tanto, por estar conmigo en las buenas y en las malas y ser mi fuente de fortaleza. Te Amo.

A mis hermanos Gus, Fer y Claudia. Por su apoyo, cariño, y por esos inolvidables días que vivimos juntos en la infancia.

A mis compañeros R3: Ali, Vicky Mal, Vicky Mon, Aida, Adriana, Azu, Fer y Alfredo. Por su amistad y por todos los días que pasamos juntos.

A mis compañeros R2 y R1. Gracias por su amistad.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Montes por todo su apoyo, dedicación y consejos.

A la Dra. Doris Rivera por sus enseñanzas y su paciencia.

Al Dr. Devesa y Dra. Mazadiego por ser una guía siempre.

A Ame por todo el apoyo, confianza y amabilidad.

A los Doctores Ramos y Pérez por sus enseñanzas y amistad.

A las Doctoras Sapiens, Maldonado, Alanis, Hernández y Flores Ramos por sus enseñanzas, paciencia y amistad.

Al Dr. Juan Carlos Granados por animarme a realizar este proyecto y apoyarme en todo momento.

A todas las enfermeras de la Unidad.

A todos los pacientes y a todas aquellas personas que de alguna manera participaron en la realización de este estudio.

"ESTANDARIZACIÓN DE LOS REFLEJOS AQUILEO, PATELAR, BICIPITAL
Y TRICIPITAL CON EL USO DEL MARTILLO DE REFLEJOS ELECTRÓNICO
(REFLEJO T) EN ADULTOS SANOS DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD"

ÍNDICE	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS	3
OBJETIVOS	11
MATERIAL Y MÉTODOS	12
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	40

INTRODUCCIÓN

Los estudios electrofisiológicos se emplean como métodos auxiliares de diagnóstico en problemas neurológicos. La prueba del reflejo del tendón conocida como reflejo T en una técnica electrofisiológica que se obtiene a través de un martillo de reflejos electrónico, con un transductor piezo-cerámico operado manualmente, que puede reproducir respuestas reflejas de músculos de brazos y piernas. El reflejo T tiene la misma vía aferente y eferente que el reflejo H, sólo difiere en el sitio de estimulación.

Generalmente los estudios electrofisiológicos de los reflejos están limitados al estudio del reflejo H, por lo que se han estudiado otras posibilidades entre las que se encuentran los reflejos tendinosos aquileo, patelar, bicipital y tricipital para valorar no sólo el nivel S1, sino también otros niveles.

En la UMFRRN se realizó un estudio del reflejo del tendón para comparar la exploración electrofisiológica de los reflejos tendinosos y la electromiografía convencional como complemento diagnóstico en pacientes con radiculopatía lumbosacra.⁽¹⁶⁾

En el presente trabajo se estandarizaron los reflejos del tendón bicipital, tricipital, patelar y aquileo para que posteriormente el uso de esta prueba en la práctica diaria sirva para detectar alteraciones en etapas tempranas, en pacientes con radiculopatía o neuropatía periférica, ya que el uso del martillo de reflejos electromiográficos nos da datos que la electromiografía convencional no puede detectar en etapas tempranas de patologías neurológicas.

El propósito de este trabajo es estandarizar las latencias y amplitudes de los reflejos de los tendones bicipital, tricipital, patelar y aquileo en población sana entre los 20 y 60 años de edad y después determinar si existe alguna relación de acuerdo al largo de la pierna y largo del brazo.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.

La Prueba del Reflejo del Tendón conocida como "reflejo T" es una técnica electrofisiológica para detectar problemas neurológicos.

Los primeros en utilizar la Prueba electrofisiológica del reflejo T, fueron: Lombard en 1887, Pereira en 1925, Paillard 1955, Carmon et al 1970, Davis y Véale 1970, Dietrichson y Sorbye 1971, Simons y Lamonte 1971, Vermarien en 1984; tales reflejos provocados mostraban gran variabilidad en las respuestas, por lo que se han seguido realizando estudios para determinar si este método de estimulación es realmente importante.⁽¹⁾

La examinación electrofisiológica de los reflejos generalmente se encuentra limitada al estudio del reflejo H, usualmente en el músculo sóleo. Para explorar las posibilidades de otros reflejos se han estudiado las propiedades cuantitativas del reflejo T, de la misma manera como se provocan durante un examen neurológico de rutina, con un martillo de reflejos ordinario operado manualmente y modificado para medir la fuerza del estímulo. La respuesta del reflejo se registra por medio de un electromiógrafo convencional.⁽²⁾

La prueba del reflejo T, se obtiene con un martillo de reflejos electrónico operado manualmente, modificado para registrar la actividad eléctrica asociada con la contracción refleja de un músculo producida por el estiramiento de un tendón a través de la percusión. Esta contracción refleja del músculo se registra con electrodos de superficie o de aguja.

El golpe al tendón activa el huso muscular, el cual es una estructura especializada de tejido conectivo que se encuentra alrededor de muchos tipos de fibras musculares, llamadas fibras musculares intrafusales, que tienen

inervación sensorial a través de fibras la mielinizadas, las cuales envuelven el centro de la fibra muscular y se llaman terminaciones anuloespirales o terminaciones sensoriales primarias. El estiramiento del músculo extrafusal sigue al estiramiento de la fibra intrafusal, lo cual activa las terminaciones anuloespirales, enviando impulsos hacia el Sistema Nervioso Central a lo largo de aferentes la. Las aferentes la causan potenciales postsinápticos excitatorios que se producen en las neuronas motoras alfa, dando como resultado la contracción del músculo estirado. La intensidad de la contracción muscular depende del número y grado de activación de las terminaciones anuloespirales. Las fibras musculares intrafusales también poseen inervación motora a través de las pequeñas células del asta anterior (neuronas motoras gamma). La activación de las fibras gamma también causa la contracción de las terminaciones anuloespirales, produciendo una contracción de las fibras musculares extrafusales. El impulso cruza las aferentes la y las neuronas motoras alfa.

El reflejo H puede ser considerado el equivalente eléctrico del reflejo del tendón; tienen la misma vía aferente y eferente, pero el sitio de estimulación es diferente: en el reflejo H se estimulan directamente las fibras la, saltándose la fibra muscular intrafusal, mientras que en el reflejo T se activa el órgano del huso muscular.^(3,9)

La prueba electrofisiológica del reflejo T es una extensión directa de la investigación clínica del reflejo miotático o reflejo del tendón, lo cual es considerado como una parte importante de la examinación neurológica.⁽⁴⁾

Se han realizado estudios para determinar la relación entre la fuerza del estímulo y la amplitud de la respuesta, así como para explorar la distribución de las amplitudes y latencias del reflejo en sujetos normales. Stam y colaboradores estudiaron sujetos sin evidencia de enfermedad neurológica. Los reflejos se provocaron con un martillo de reflejos clínico ordinario, operado manualmente; la respuesta se registró con un electrodo bipolar de superficie de 0.6cm².

Tuvieron cuidado en operar el martillo en la misma dirección en ambos lados del sujeto y en el mismo ángulo hacia el tendón. El bíceps braquial fue provocado indirectamente golpeando en el dedo del examinador. La intensidad del estímulo y el intervalo entre cada estímulo (mínimo 5 segundos) fueron variados al azar, para evitar condicionamiento de los sujetos.

Los resultados muestran una relación directamente proporcional entre la fuerza del estímulo y la respuesta de muchos reflejos. Encontraron gran variación de la amplitud del reflejo entre sujetos, y en el mismo sujeto de golpe a golpe, después de corregir la fuerza del estímulo.

Se ha observado que la latencia del reflejo del tendón depende de la estatura de la persona. Considerando que la vía del reflejo es larga no es sorprendente que la latencia esté relacionada con la estatura. Esta correlación se ha observado también en la latencia del reflejo H. Por lo tanto, las latencias tanto de brazos y piernas se correlacionan con la altura de los sujetos. La amplitud va disminuyendo con pruebas repetitivas después de un intervalo corto de tiempo.^(5,14)

Asimetría de los reflejos. Muchos factores pueden causar falsamente asimetría de la medición de la respuesta de los reflejos, por ejemplo, errores de medición, asimetría anatómica o diferencias en la colocación de los electrodos. Algunas de estas fuentes de error puede resultar en diferencias significativas de lado a lado.

Cerca del 40% de los reflejos muestran algún grado de asimetría en el examen clínico. Muchas de estas diferencias de lado a lado son muy pequeñas, sin embargo, otras veces muestran que el reflejo en un lado del sujeto es hasta 2 veces más grande que en el otro lado. Esto confirma que existe asimetría en la amplitud del reflejo del tendón en sujetos sanos.^(4,12)

El reflejo del tendón normalmente muestra una gran variabilidad en sujetos sanos. Este hecho es observable tanto en la clínica neurológica como en estudios fisiológicos. Parte de esta variabilidad puede ser atribuida a errores que son consecuencia del método de estimulación.

Para examinar la influencia de los métodos de percusión del tendón, Stam y colaboradores compararon la variabilidad de los reflejos después de estimulación con un simple martillo operado manualmente con los resultados obtenidos por un estimulador instrumental, en el cual se utilizaba el mismo martillo montado en un eje.

Las variaciones en la fuerza, duración, dirección y lugar del impacto del golpe al tendón, pueden contribuir a variaciones en la excitación del huso muscular y consecuentemente de la respuesta de los reflejos. Muchos otros receptores, como receptores de piel y órganos tendinosos de Golgi son también

estimulados por el golpe al tendón, y pueden contribuir a la variabilidad de la respuesta, si la estimulación no es constante de golpe a golpe.

Además, muchos otros factores incrementan la variabilidad de los reflejos, por ejemplo, cambios en la posición de los sujetos, pequeñas contracciones musculares, estímulos visuales y auditivos e influencias mentales. Parte de la variabilidad no se puede evitar incluso en los experimentos animales rigurosamente controlados.

Los resultados muestran que la variabilidad de los reflejos del tendón, provocados con un martillo operado manualmente, no difiere mucho de la provocada con un estimulador instrumental. Por lo que se concluye que los dos métodos son igualmente fiables.^(1,14)

La electromiografía de aguja, desde sus primeras aplicaciones en la evaluación de pacientes con radiculopatía en 1950 por Shea, Woods y Werden, ha sido utilizada para el diagnóstico y localización de las raíces motoras afectadas.

Las raíces dorsales se afectan primero que las ventrales en el curso de una radiculopatía, por lo tanto la electromiografía no es útil para mostrar alguna anomalía en muchos pacientes en etapas iniciales de su enfermedad, los cuales tienen alteraciones motoras tardías o insignificantes. La necesidad de demostrar objetivamente una lesión de las raíces sensoriales, ha sido parcialmente compensada por el uso de potenciales evocados somatosensoriales a través de estimulación del nervio o estimulación dermatomal, así como con el registro del reflejo H.⁽⁶⁾

Zabelis y Karandreas estudiaron el valor diagnóstico de la prueba electromiográfica del reflejo del tendón en radiculopatías lumbosacras.

Los resultados mostraron una clara preponderancia del reflejo del tendón sobre los métodos empleados convencionalmente de rutina en la investigación electrofisiológica de las radiculopatías lumbosacras.^(6,16)

La amplitud de la respuesta del tendón fue similar en ambas extremidades en el grupo control, y una asimetría izquierda-derecha en más del 50% de la amplitud se consideró como resultado patológico.^(6,13)

Se ha investigado la utilidad del reflejo del tendón del bíceps braquial, braquioradial y tríceps braquial en la valoración de la mielopatía cervical y su efectividad comparada con los métodos electrofisiológicos establecidos. Se encontró que el reflejo del tendón es más sensitivo que los métodos electrofisiológicos de rutina en la valoración de mielopatía cervical. Siendo la electromiografía el segundo método más efectivo.⁽⁸⁾

Asimismo, se ha estudiado el reflejo del tendón en pacientes con neuropatía crónica desmielinizante encontrándose anormal en 96% de los casos. La principal anomalía encontrada fue la prolongación de la latencia. La prueba del reflejo T es una herramienta útil en el diagnóstico de la neuropatía desmielinizante. Proporciona información acerca de la conducción sensorial y motora de las fibras nerviosas especialmente en los segmentos proximales. Comparado con el reflejo H, el reflejo T es un mejor indicador de desmielinización.

La razón por la cual la prueba del reflejo T es mejor en la detección de desmielinización en comparación con el reflejo H no está bien definida. Se piensa que esto es debido al sitio de estimulación del huso muscular.

Se ha observado que muchos pacientes con neuropatía desmielinizante tienen reflejos de estiramiento clínicos preservados. En estos pacientes la prueba del reflejo T es esencial para documentar la neuropatía. El reflejo T es anormal en la mayoría de los pacientes con neuropatía crónica desmielinizante quienes tienen reflejos clínicos preservados. ^(9,10)

Clínicamente el reflejo del tendón de aquiles valora S1 y el reflejo patelar L4 para el estudio de síndromes radicales. No existe un reflejo de tendón profundo para valorar el nivel radicular L5. Se han investigado los reflejos de los isquiotibiales, tibial anterior, peroneo y extensor corto de los dedos del pie. Sin embargo, la sensibilidad y la especificidad con respecto a radiculopatías L5 no se ha definido claramente.

Raul Marin y colaboradores realizaron un estudio con el propósito de valorar la sensibilidad y la especificidad del reflejo clínico y electromiográfico del extensor corto de los dedos en una población normal y en pacientes con radiculopatías L5 y S1. Utilizando el extensor corto de los dedos por ser un músculo inervado primariamente por raíz L5.

El reflejo clínico fue provocado por golpe directo en el tendón, distal al vientre muscular, con el pie en ligera inversión y flexión plantar. La respuesta clínica del reflejo se presentó con la dorsiflexión de cualquiera del segundo al quinto dedos.

La latencia fue medida al principio de la onda y la latencia de cada sujeto se obtuvo por promedio de un total de 6 latencias registradas, las amplitudes no se valoraron por ser altamente variables; se concluyó que la sensibilidad del reflejo electrodiagnóstico es baja y no distingue radiculopatías L5 de S1.⁽¹¹⁾

Stam y colaboradores evaluaron el reflejo T en sujetos normales y en pacientes con lesiones de raíces C6 y C7, midiendo el reflejo del bíceps y tríceps braquial respectivamente. Se registraron 10 respuestas de cada tendón, y la fuerza del golpe se fue incrementando hasta alcanzar la máxima amplitud. Se evaluaron la latencia y la amplitud máxima. La latencia de la onda T no varió debido a la intensidad del estímulo. Los valores normales de latencia fueron: bíceps braquial 11.4 ± 1.4 con una diferencia interlado de 0.7 ± 0.5 ms. Y para el tríceps braquial de 10.7 ± 1.0 , con una diferencia interlado de 0.7 ± 0.6 ms.

La respuesta de la onda T se consideró patológica con una diferencia interlado de la latencia $>$ o igual a 2ms, y con una diferencia en amplitud máxima de $>50\%$ para el bíceps braquial y $>75\%$ para el tríceps braquial.

Los estudios de conducción nerviosa de los segmentos nerviosos proximales usando la respuesta de la onda T deberían ser una herramienta de valor para el diagnóstico y pronóstico de lesiones radicales. Esto puede ser importante para determinar si algunos resultados radiológicos son de relevancia clínica.

Los pacientes con lesiones de raíces cervicales muestran patología de la onda T en 73% de los casos. Parece apropiado usar tanto la electromiografía como la respuesta de la onda T para el diagnóstico de lesiones cervicales.⁽¹⁵⁾

OBJETIVOS:

1. Determinar los valores normales de los reflejos aquileo, patelar, bicipital y tricipital con el uso de martillo de reflejos electrónico en adultos sanos de acuerdo a edad.

2. Determinar si existen diferencias en la latencia de los reflejos aquileo, patelar, bicipital y tricipital de acuerdo a longitud de la pierna y longitud del brazo.

MATERIAL Y MÉTODOS

SITIO DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en el laboratorio de electrodiagnóstico, de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, en la Ciudad de México, Distrito Federal. En un periodo comprendido del 1ro. de abril al 1ro. de octubre de 2003.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Sujetos masculinos y femeninos de 20 a 60 años de edad, sanos, que no tengan alguna patología agregada, derechohabientes del IMSS, que estén de acuerdo en participar en el estudio.

TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio prospectivo, transversal, observacional y comparativo.

APROBACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación fue evaluado y aprobado por el comité de ética e investigación de la UMFRRN IMSS.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuáles son los valores normales de latencia y amplitud de los reflejos aquileo, patelar, bicipital y tricipital con el uso del martillo de reflejos electrónico en adultos sanos?

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Los sujetos fueron seleccionados con los siguientes criterios:

INCLUSIÓN

Sujetos sanos

Masculinos y femeninos

De 20 a 60 años de edad

Sin patología agregada.

Derechohabientes del IMSS

Que deseen participar en el estudio.

EXCLUSIÓN.

Pacientes con alguna patología agregada:

Enfermedades crónico degenerativas.

Radiculopatías

Neuropatía periférica

Dolor bajo de espalda

Uso excesivo de alcohol (más de cinco copas por semana)

No deseen participar en el estudio

ELIMINACIÓN.

Sujetos que no concluyan el estudio.

Sujetos que con cita no asistan al estudio.

VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE: Prueba con el martillo de reflejos electrónico.

Reflejos aquileo, patelar, bicipital y tricipital.

VARIABLES DEPENDIENTES: Valores normales de latencia y amplitud en adultos sanos.

RECURSOS MATERIALES:

1 equipo de electromiografía "Viking"

1 martillo de reflejos electromiográfico maraca Nicolet

Electrodos de barra y tierra.

Papel blanco

Útiles de oficina

Cinta métrica

1 báscula con estadímetro.

DETERMINACIÓN ESTADÍSTICA DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

30 personas sanas por grupo de edad:

20 a 29 años

30 a 39 años

40 a 49 años

50 a 60 años

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se determinó la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas para obtener valores de referencia para la latencia y la amplitud de los reflejos tendinosos, así como la diferencia interlado. Para determinar la asociación entre variables se determinó la prueba estadística ANOVA, con un nivel de confiabilidad del 95%.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Se procedió a captar a las personas de los sexos masculinos y femeninos de 20 a 60 años de edad, sanos, que no presentaron ninguna patología agregada aparentemente, derechohabientes del IMSS, captados del Servicio de la consulta externa, de valoración inicial y de la sala de espera de la UMFR RN. Notificándose al Jefe de la Consulta Externa así como a los médicos de los Consultorios y de valoración inicial, para que se enviaran los pacientes que cubran con los criterios de inclusión, con el investigador responsable. Se otorgó hoja de consentimiento informado a todos los pacientes que participaron en el estudio, la cual debió ser firmada. (Anexo 1)

Se realizó Historia clínica completa con especial énfasis en Antecedentes personales patológicos, y EF: talla, peso, longitud del brazo (tomada del acromion a epicóndilo) y longitud de pierna (de hueso popliteo a maleolo medial). Se les realizó el estudio con el uso de un martillo de reflejos electrónico marca Nicolet, conectado con el equipo convencional de electromiografía "Viking" en el consultorio 4 de la UMFR RN. (Anexo 2)

Se tomaron gráficas de los trazos de los reflejos en todos los casos y se anotaron los resultados en una tabla.

Se realizaron los reflejos aquileo, patelar, bicipital y tricpital con el uso del martillo de reflejos.

Se exploraron los reflejos patelar, aquileo, bicipital y tricpital en forma bilateral. El programa utilizado es el mismo de la Electromiografía convencional, en la modalidad de martillo de reflejos (seleccionar neuroconducciones, Reflejo H,

Settings, Stimulator, Stimulator type, reflex hammer, wave forms). Con las siguientes especificaciones: ganancia 500 microvolts, filtros corte bajo 2Hz corte alto 5KHz, tiempo de barrido 5ms por división. Para la obtención de los reflejos, se colocó al paciente según el tendón explorado. El reflejo aquileo se registró con el paciente en decúbito prono; la respuesta se registró con un electrodo de captación usando una barra con el electrodo de referencia integrado en el músculo gemelo medial, en el punto medio entre la fosa poplítea y el maleolo medial donde se obtiene el reflejo H. El electrodo tierra se colocó en el borde lateral de la pierna. Se facilitó la maniobra haciendo leve presión sobre la cabeza del primer metatarsiano.

El reflejo patelar se registró con el paciente en posición sentado, con las piernas colgando de la mesa de exploración, libres, se colocó el electrodo de captación en el punto motor del vasto lateral, a 10 cm del borde superior de la rótula y 4 cm laterales, usando una barra, la tierra se colocó en el vasto medial, percutiendo el tendón del cuadriceps, en todos los casos se usó la maniobra de Jendrassik.

El reflejo bicipital se obtuvo con el paciente sentado en una silla, con los codos flexionado en un ángulo aproximado de 130°. El electrodo activo se colocó sobre el vientre muscular del bíceps braquial, con el electrodo de referencia integrado en la barra. El electrodo de tierra sobre el acromion. Se percutió sobre el tendón bicipital colocando el dedo pulgar del examinador sobre éste y golpeando directamente sobre el dedo.

El reflejo tricipital se registró con el paciente sentado en la misma posición que el en reflejo bicipital, el electrodo activo se colocó en el punto motor del tríceps

braquial, el electrodo de referencia integrado en la barra. El electrodo tierra sobre el acromion.

En todos los casos se percutió una máximo de 8 veces con intervalo de 5 segundos entre un golpe y otro.

La latencia del estímulo se midió del inicio a la primera deflexión a partir de la línea basal y la amplitud se midió de pico a pico.

Se seleccionó la onda T con la latencia más corta y de mayor amplitud.

Se tomaron gráficas de los trazos de los reflejos en todos los casos y se anotaron en una tabla.

Los datos de los sujetos se capturaron y se analizaron los resultados con un programa de cómputo SPSS 11.0 para Windows, se obtuvo media, valor mayor, valor menor y desviación estándar, para obtener valores de referencia en latencia y amplitud para cada reflejo, así como diferencia interlado. Se determinó si existe relación entre la latencia y la longitud de la pierna y del brazo.

Plan de análisis estadístico:

Se estimó la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas. Para obtener los valores de referencia, para la latencia, amplitud y la diferencia interlado. Para estimar la asociación entre variables se utilizó la prueba estadística ANOVA.

RESULTADOS

En el presente trabajo de investigación se estudiaron 120 adultos sanos con edades comprendidas entre los 20 y 60 años de edad, 45 del sexo masculino (28%) y 75 del sexo femenino (72%), para medir la latencia y amplitud de los reflejos tendinosos aquileo, patelar, bicipital y tricpital en forma bilateral. (Gráfica 1)

Se dividieron en 4 grupos de acuerdo a la edad:

El primer grupo comprendió sujetos de 20 a 29 años de edad, con una edad promedio de 24.26 ± 2.6 , 14 del sexo masculino (46.6%) y 16 del sexo femenino (53.3%). Con un peso promedio (Kg) de 63.5 ± 11.1 , longitud de brazo promedio (cm) 30.3 ± 1.8 , longitud de pierna promedio (cm) 39.4 ± 2.4 . Los valores de latencia y amplitud de los reflejos T se reportan en la tabla 3.

El segundo grupo comprendió sujetos de 30 a 39 años de edad, con una edad promedio de 34 ± 3.2 , 8 del sexo masculino (26.6%) y 22 del sexo femenino (73.3%). Con un peso promedio (kg) 64.4 ± 10.7 , longitud de pierna promedio (cm) 37.7 ± 2.3 , longitud de brazo promedio (cm) 29.73 ± 1.4 . Los valores de latencia y amplitud de los reflejos se reportan en la tabla 4.

El tercer grupo se formó con sujetos de 40 a 49 años de edad, con una edad promedio de 42.26 ± 2.8 , 10 del sexo masculino (33.3%) y 20 del sexo femenino (66.6%). Con un peso promedio (kg) de 65.4 ± 10.6 , longitud de pierna (cm) 36.7 ± 3.1 , longitud de brazo promedio (cm) 29.2 ± 1.8 . Los valores de latencia y amplitud de los reflejos se reportan en tabla 5.

El cuarto grupo comprendió edades de 50 a 60 años de edad, con una edad promedio de 55 ± 3.6 , 13 del sexo masculino (43.3%) y 17 del sexo femenino

(56.6%). Con un peso promedio (kg) de 66.5 ± 12.2 , longitud de pierna promedio (cm) 37.3 ± 3.0 , longitud de brazo promedio (cm) 29.1 ± 1.7 . Los valores de latencia y amplitud de los reflejos se reportan en la tabla 6.

Además se dividieron en grupos de acuerdo a longitud de pierna y brazo. Para longitud de pierna se dividieron en 4 grupos:

El primer grupo se formó con 9 sujetos con longitud de pierna de 30.5 a 33.5 cm, con una longitud de pierna promedio (cm) de 32.1 ± 1.0 . El segundo grupo se formó con 29 sujetos con longitud de pierna de 34 a 36 cm, promedio de 35.2 ± 0.9 .

El tercer grupo con 44 sujetos con una longitud de pierna de 37 a 39 cm, promedio 37.9 ± 0.7 . El cuarto grupo con 38 sujetos con una longitud de pierna de 40 a 46 cm, promedio 40.9 ± 1.7 .

Se obtuvieron valores de latencia y amplitud de los reflejos patelar y aquileo en cada grupo (tablas 7 a 10), (gráficas 2 y 3).

Para longitud de brazo, también se dividieron en 4 grupos:

El primero con 13 sujetos con longitud de brazo de 24 a 27.5cm, promedio 26.6 ± 0.7 . El segundo con 48 sujetos con longitud de brazo de 28 a 29.5cm, promedio 28.6 ± 0.5 . El tercero con 45 sujetos con longitud de brazo de 30 a 31 cm, promedio 30.4 ± 0.48 . Y el cuarto con 14 sujetos con longitud de brazo de 32 a 36 cm, promedio 32.9 ± 1.2 . Se obtuvieron valores de latencia y amplitud de los reflejos bicipital y tricipital en cada grupo (tablas 11 a 14), (gráficas 4 y 5).

Se realizó la prueba estadística ANOVA para determinar si existe relación entre las latencias de los reflejos y las longitudes de brazos y piernas, encontrándose

que las latencias están en relación directa con las longitudes. A mayor longitud, mayor latencia, con una significancia de $p < 0.05$ en todos los grupos.

Las amplitudes variaron mucho en todos los sujetos, entre sujetos y de un lado a otro, por lo que no se consideró la amplitud como un parámetro importante para determinar normalidad.

Tabla 1
Distribución por sexo

	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
No. Personas	45	75	120
Porcentaje	37.5%	62.5%	100%

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CAPTACIÓN

Tabla 2
Distribución por edad y sexo

	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
20 – 29 años	14	16	30
30 – 39 años	8	22	30
40 – 49 años	10	20	30
50 – 60 años	13	17	30
Total	45	75	120
Porcentaje	37.5%	62.5%	100%

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CAPTACIÓN

Tabla 3
Latencia y amplitud en sujetos de 20 a 29 años.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	31.51 + 2.2	1.24 + 0.78
Aquileo izquierdo	31.56 + 1.9	1.26 + 0.94
Diferencia interlado	0.48 + 0.32	0.31 + 0.28
Patelar derecho	20.92 + 1.5	0.82 + 0.46
Patelar izquierdo	20.90 + 1.6	0.82 + 0.47
Diferencia interlado	0.47 + 0.31	0.23 + 0.20
Bicipital derecho	11.86 + 1.63	0.50 + 0.33
Bicipital izquierdo	11.87 + 1.70	0.51 + 0.35
Diferencia interlado	0.51 + 0.46	0.17 + 0.17
Tricipital derecho	12.27 + 1.58	0.41 + 0.34
Tricipital izquierdo	12.31 + 1.63	0.41 + 0.31
Diferencia interlado	0.35 + 0.30	0.32 + 0.23

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 4
Latencia y amplitud en sujetos de 30 a 39 años.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	30.97 + 1.7	1.48 + 1.19
Aquileo izquierdo	30.99 + 1.7	1.30 + 1.07
Diferencia interlado	0.37 + 0.28	0.33 + 0.26
Patelar derecho	20.6 + 1.7	1.09 + 0.83
Patelar izquierdo	20.5 + 1.9	1.01 + 0.81
Diferencia interlado	0.37 + 0.29	0.21 + 0.18
Bicipital derecho	11.84 + 1.5	0.79 + 0.55
Bicipital izquierdo	11.73 + 1.5	0.76 + 0.65
Diferencia interlado	0.40 + 0.26	0.21 + 0.17
Tricipital derecho	12.31 + 1.0	0.47 + 0.31
Tricipital izquierdo	12.42 + 0.9	0.47 + 0.27
Diferencia interlado	0.36 + 0.34	0.28 + 0.22

FUENTE: GPS 2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 5
Latencia y amplitud en sujetos de 40 a 49 años.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	31.28 + 1.8	1.25 + 0.73
Aquileo izquierdo	31.16 + 1.7	1.24 + 0.74
Diferencia interlado	0.42 + 0.33	0.29 + 0.26
Patelar derecho	20.21+ 1.8	0.85 + 0.49
Patelar izquierdo	19.9 + 1.5	0.93 + 0.41
Diferencia interlado	0.33 + 0.33	0.36 + 0.31
Bicipital derecho	12.08 + 1.2	0.56 + 0.41
Bicipital izquierdo	12.30 + 1.4	0.52 + 0.33
Diferencia interlado	0.34 + 0.25	0.19 + 0.13
Tricipital derecho	13.12 + 1.1	0.41 + 0.26
Tricipital izquierdo	13.20 + 1.1	0.39 + 0.25
Diferencia interlado	0.42 + 0.3	0.25 + 0.22

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 6
Latencia y amplitud en sujetos de 50 a 60 años.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	31.86 + 2.4	0.95 + 0.73
Aquileo izquierdo	31.77 + 2.4	0.92 + 0.61
Diferencia interlado	0.43 + 0.33	0.33 + 0.31
Patelar derecho	21.5 + 1.5	0.78 + 0.55
Patelar izquierdo	21.5 + 1.6	0.73 + 0.5
Diferencia interlado	0.33 + 0.27	0.29 + 0.25
Bicipital derecho	12.4 + 1.3	0.42 + 0.23
Bicipital izquierdo	12.37 + 1.3	0.44 + 0.26
Diferencia interlado	0.34 + 0.23	0.16 + 0.16
Tricipital derecho	13.0 + 1.5	0.41 + 0.2
Tricipital izquierdo	13.0 + 1.5	0.41 + 0.2
Diferencia interlado	0.35 + 0.28	0.19 + 0.18

FUENTE: GPS2033/HOJA DE CALCULO

Tabla 7
Latencia y amplitud en longitud de pierna de 30.5 a 33.5 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	29.1 ± 1.8	0.75 ± 0.43
Aquileo izquierdo	29.2 ± 1.5	0.71 ± 0.31
Patelar derecho	18.84 ± 1.5	0.62 ± 0.46
Patelar izquierdo	18.77 ± 0.9	0.60 ± 0.48

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 8
Latencia y amplitud en longitud de pierna de 34 a 36 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	30.27 ± 1.4	1.1 ± 0.68
Aquileo izquierdo	30.18 ± 1.5	1.0 ± 0.57
Patelar derecho	19.6 ± 1.1	0.86 ± 0.45
Patelar izquierdo	19.2 ± 1.2	0.89 ± 0.48

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 9
Latencia y amplitud en longitud de pierna de 37 a 39 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	31.41 ± 1.5	1.1 ± 0.7
Aquileo izquierdo	31.12 ± 1.4	1.0 ± 0.6
Patelar derecho	20.7 ± 1.7	0.84 ± 0.47
Patelar izquierdo	20.79 ± 1.3	0.78 ± 0.37

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 10
Latencia y amplitud en longitud de pierna de 40 a 46 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Aquileo derecho	33.16 ± 1.7	1.5 ± 1.1
Aquileo izquierdo	33.07 ± 1.6	1.5 ± 1.1
Patelar derecho	22.3 ± 1.5	1.0 ± 0.8
Patelar izquierdo	22.2 ± 1.3	1.0 ± 0.7

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 11
Latencia y amplitud en longitud de brazo de 24 a 27.5 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Bicipital derecho	11.42 ± 0.9	0.45 ± 0.25
Bicipital izquierdo	11.17 ± 1.0	0.52 ± 0.29
Tricipital derecho	11.7 ± 1.1	0.37 ± 0.26
Tricipital izquierdo	11.82 ± 1.0	0.40 ± 0.22

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 12
Latencia y amplitud en longitud de brazo de 28 a 29.5 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Bicipital derecho	11.62 ± 1.2	0.55 ± 0.48
Bicipital izquierdo	11.65 ± 1.2	0.57 ± 0.55
Tricipital derecho	12.37 ± 1.1	0.37 ± 0.28
Tricipital izquierdo	12.35 ± 1.0	0.37 ± 0.23

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Tabla 13
Latencia y amplitud en longitud de brazo de 30 a 31 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Bicipital derecho	12.46 ± 1.34	0.59 ± 0.3
Bicipital izquierdo	12.54 ± 1.3	0.54 ± 0.32
Tricipital derecho	12.84 ± 1.2	0.44 ± 0.25
Tricipital izquierdo	12.87 ± 1.1	0.45 ± 0.27

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

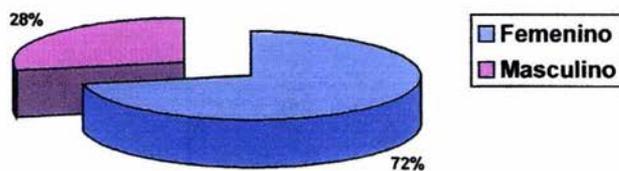
Tabla 14
Latencia y amplitud en longitud de brazo de 32 a 36 cm.

REFLEJO	LATENCIA (ms)	AMPLITUD(Mv)
Bicipital derecho	12.96 ± 1.7	0.65 ± 0.42
Bicipital izquierdo	12.74 ± 2.0	0.62 ± 0.46
Tricipital derecho	14.09 ± 1.8	0.58 ± 0.4
Tricipital izquierdo	14.28 ± 1.7	0.49 ± 0.34

FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

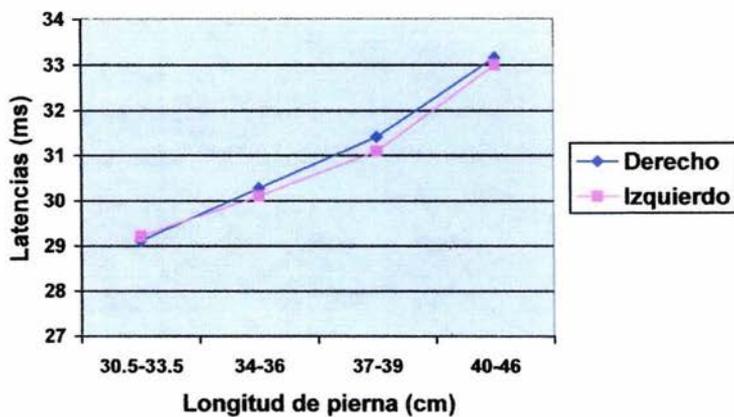
ESTANDARIZACIÓN DEL REFLEJO T EN ADULTOS SANOS DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD

Gráfica I
Distribución por género



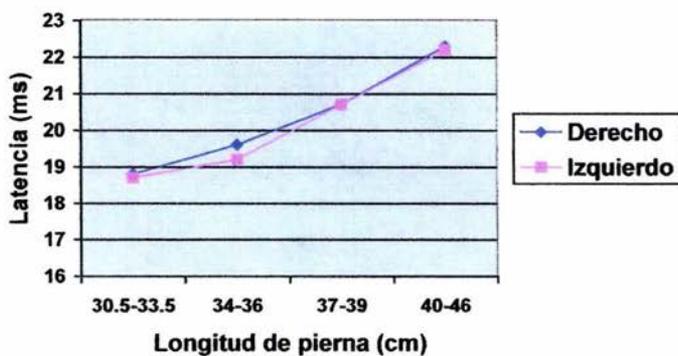
FUENTE: GPS2003/HOJA DE CAPTACIÓN

Gráfica 2
Reflejo Aquileo



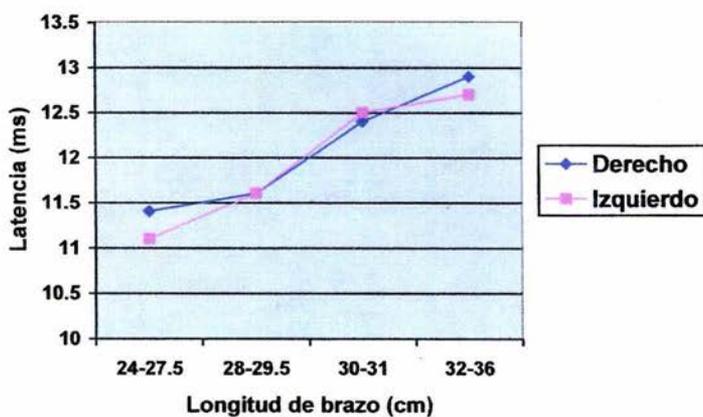
FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Gráfica 3
Reflejo Patelar



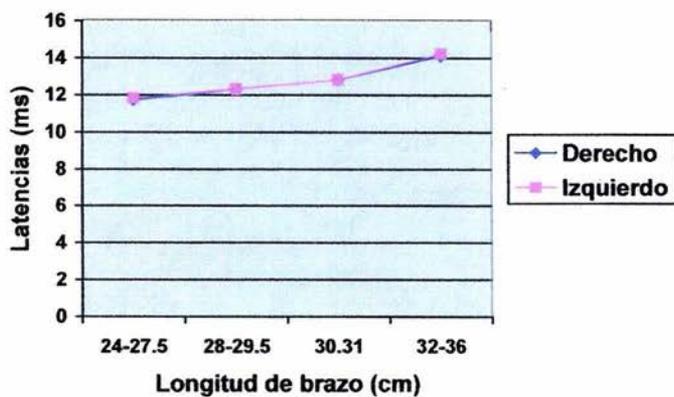
FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

Gráfica 4
Reflejo Bicipital

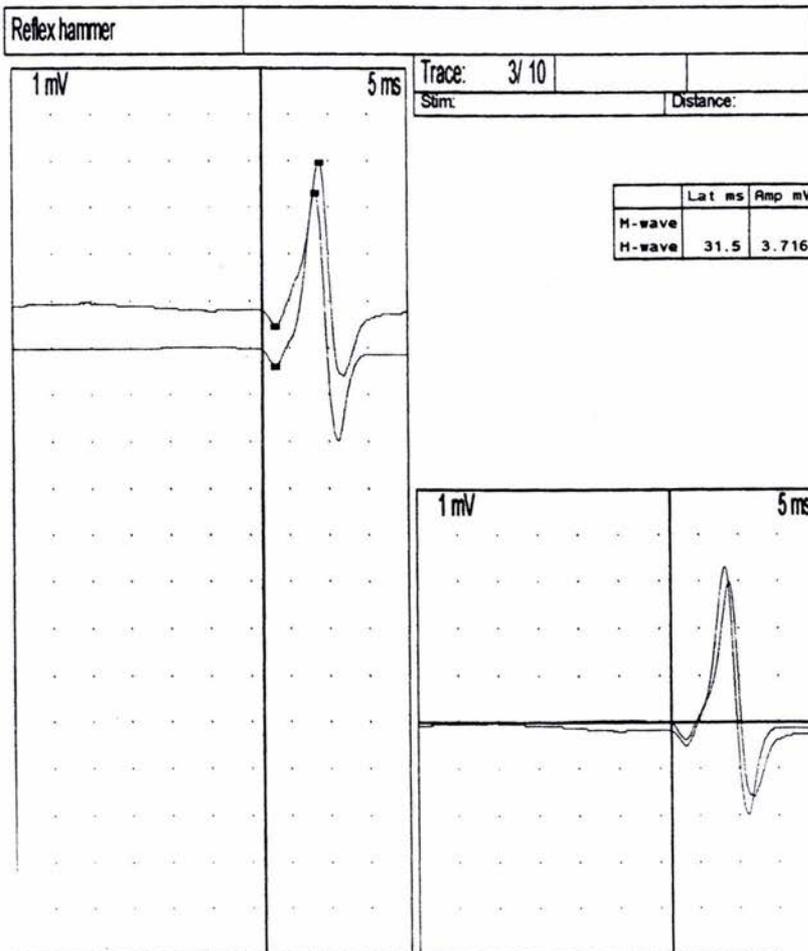


FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO

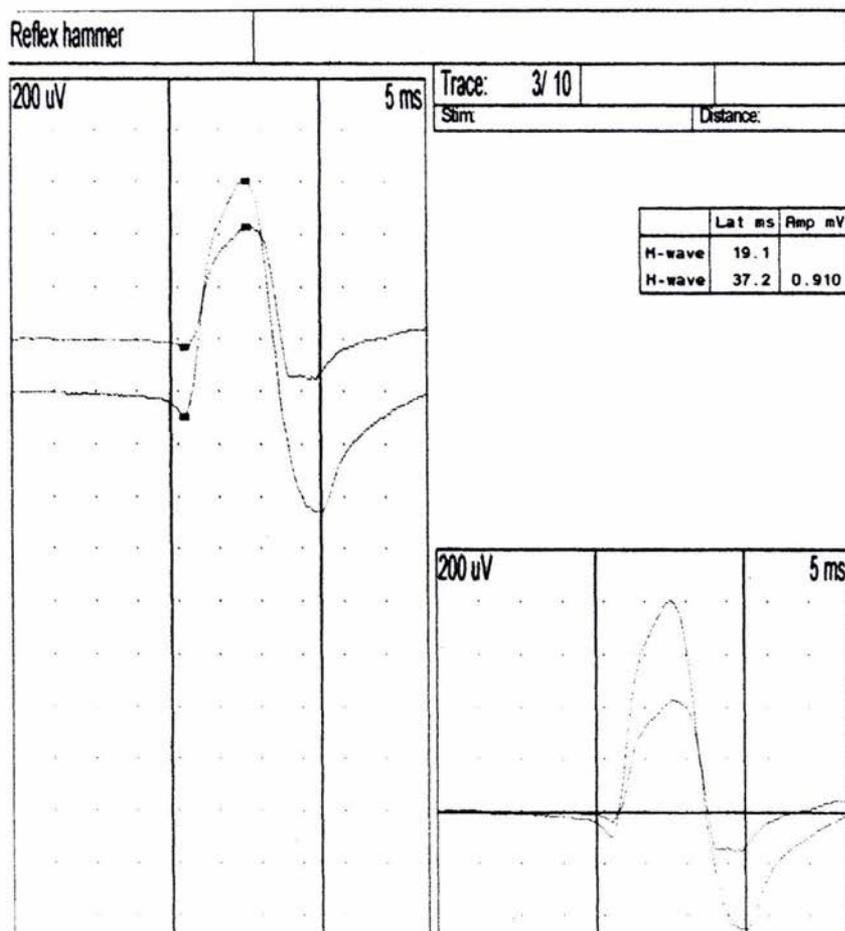
Gráfica 5
Reflejo Tricipital



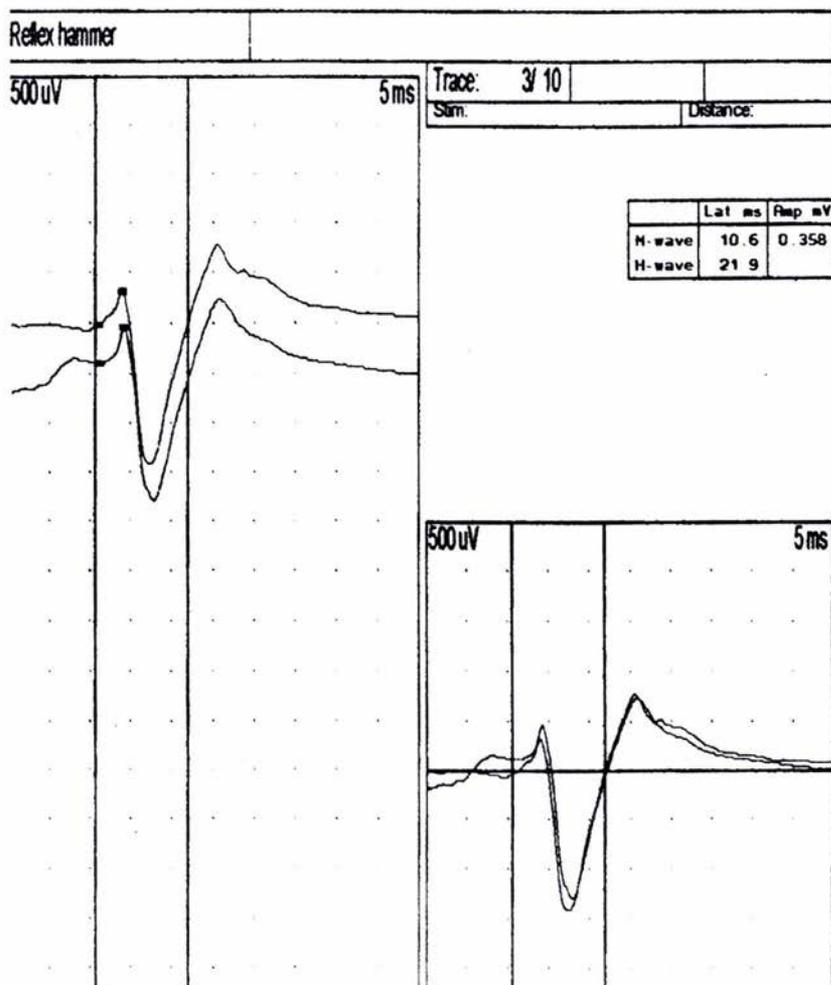
FUENTE: GPS2003/HOJA DE CALCULO



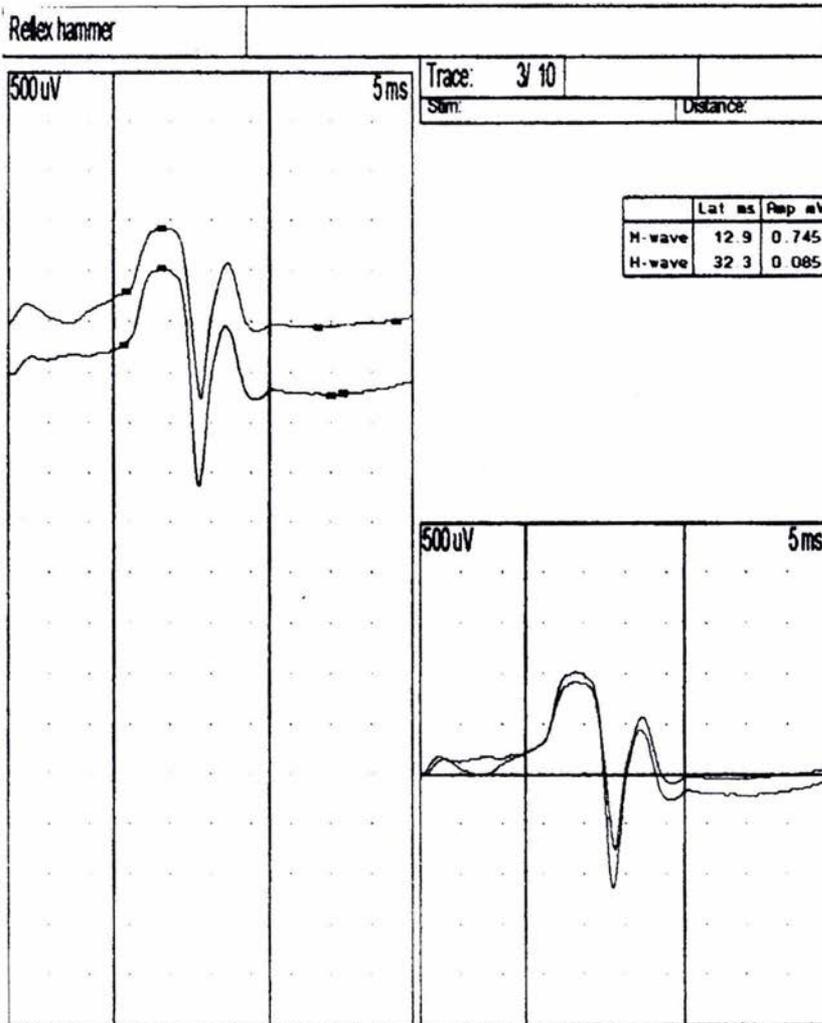
Trazo normal del reflejo Aquileo. Se muestra la morfología típica del reflejo aquileo en un sujeto sano, el primer trazo es del lado derecho y el segundo del izquierdo. Fuente: Archivo del servicio de electrodiagnóstico de la UMFRRN IMSS.



Trazo normal del reflejo Patelar. Se muestra la morfología típica del reflejo patelar en un sujeto sano, el primer trazo es del lado derecho y el segundo del izquierdo. Fuente: Archivo del servicio de electrodiagnóstico de la UMFRN IMSS.



Trazo normal del reflejo Bicipital. Se muestra la morfología típica del reflejo bicipital en un sujeto sano, el primer trazo es del lado derecho y el segundo del izquierdo. Fuente: Archivo del servicio de electrodiagnóstico de la UMFRRN IMSS.



Trazo normal del reflejo Tricipital. Se muestra la morfología típica del reflejo tricipital en un sujeto sano. El primer trazo es del lado derecho y el segundo del lado izquierdo. Fuente: Archivo del servicio de electrodiagnóstico de la UMFRRN IMSS.

DISCUSIÓN.

El estudio se realizó de acuerdo a las normas internacionales que establece la Asociación Americana de Electrodiagnóstico, en donde se determina estandarizar con individuos de las mismas características, con una muestra mínima de 30 individuos por grupo de estudio.

Los resultados obtenidos en la latencia y amplitud de los reflejos bicipital y tricipital son similares a los reportados por Stam y colaboradores. No se encontraron en la literatura datos de normalidad para los reflejos aquileo y patelar. Solo contamos con los datos reportados por el Dr. Juan Carlos Granados quien estandarizó con un pequeño número de sujetos, no encontrándose diferencia significativa con nuestros resultados.

En el estudio se tomaron en cuenta en todos los casos la latencia y la amplitud, sin embargo, la amplitud mostró mucha variabilidad entre sujetos, e interlado en el mismo sujeto, así como de un golpe otro, como lo mencionan muchos autores. (1,4,5,12,14,16)

CONCLUSIONES.

1. Existe una relación directamente proporcional entre las latencias de los reflejos tendinosos y las longitudes de brazos y piernas.
2. La amplitud no se consideró un parámetro importante, ya que mostró mucha variabilidad entre sujetos y en el mismo sujeto de un lado a otro.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Stam J. And K.M. Tan. Tendon reflex variability and method of stimulation. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 1987, 67:463-467.
2. Weintraub JR., Madalin K., Wong M., Wilbourn AJ., Mahdad M. Achilles tendon reflex and the H. Response: their correlation in 400 limbs. *Muscle & Nerve* 1988; 11:972.
3. Dumitru, D. *Electrodiagnostic Medicine*. 1994. Capítulo 2 . Hanley & Belfus, inc.
4. Stam J. And H. Van Crevel. Measumerent of tendon reflexes by surface electromyography in normal subjects. *Journal of Neurology* 1989, 236:231-237.
5. Braddom RI., Johnson EW. Standarization of H reflex and diagnositic use in S1 radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil* 1974, 55: 161-166.
6. Zabelis T., Karandreas N. And Lygidakis C. The tendon reflexes in the electrodiagnosis of sciatica. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 1995, 35:175-180.
7. Kimura, Jun. *The electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practices*. Capítulos 4 y 21. Second edition. F.A. Davis Company.
8. Karandreas N., Piperos P., Dimitriou D, Kokotis P. And Th. Zambelis. Electrophysiological recording of tendon reflexes in cervical myelopathy. *Electromyogr. Clin. Neurophysiol.* 2000, 40: 83-88.
9. Kuruoglu H. R, MD, and Shin J. OH, MD. Tendon-reflex testing in chronic demyelinating polyneuropathy. *Muscle&Nerve* 1994, 17:145-150.

10. Oh SJ, Joy JL, Sunwoo I, Kuruoglu R: Chronic sensory demyelinating neuropathy as pure sensory form of chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992, 55:677-680.
11. Raul Marin, MD, Timothy R. Dillingham, MD, Audrey Chang, PhD and Praxedes V. Belandres, MD. Extensor digitorum brevis reflex in normals and patients with Radiculopathies. *Muscle & Nerve* 1995, 18:52-59.
12. Stam J. And H. Van Crevel. Reliability of the clinical and electromyographic examination of tendon reflexes. *J. Neurol*, 1990, 237: 427-431.
13. Rico RE., Jonkmann EJ. Measurement of the achilles tendon reflexes for the diagnosis of lumbosacral root compression syndromes. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry* 1982, 45:791-795.
14. Stam J. Van Leeuwen JR. A simple measurement hammer for quantitative reflex studies. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1984, 58:282-284.
15. Schott K., Koenig E. T-wave response in cervical root lesions. *Acta Neurol Scand* 1991, 84:273-276.
16. Granados Sánchez J.C. Tesis Comparación entre la exploración electrofisiológica de los reflejos tendinosos y la electromiografía clínica convencional como complemento diagnóstico de radiculopatía lumbosacra en pacientes mexicanos, derechohabientes del IMSS. México, D.F. 2003, 4-8.

ANEXO 1

FORMA DE ACEPTACIÓN PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio "ESTANDARIZACIÓN DE LOS REFLEJOS AQUILEO, PATELAR, BICIPITAL Y TRICIPITAL CON EL USO DEL MARTILLO DE REFLEJOS ELECTRÓNICO (REFLEJO T) EN ADULTOS SANOS DE 20 A 60 AÑOS DE EDAD", que se realizará en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte, cuyos objetivos consisten en determinar los valores normales de latencia y amplitud de los reflejos tendinosos de acuerdo a edad, longitud de pierna y longitud de brazo. Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento en que yo así lo desee. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta Institución no se verá afectada.

Nombre:

Firma:

Fecha:

TESTIGO 1

TESTIGO 2

Dra. Gabriela Pérez Saavedra

Investigador responsable.

ANEXO 2

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Cuestionario: 1

Nombre

Afiliación

Edad

Sexo

UMF

Domicilio

Teléfono

Antecedentes: APP

EF: peso, talla, longitud del brazo, longitud de la pierna.

EMG: Der Izq

Reflejo aquileo: Latencia

Amplitud

Reflejo patelar: Latencia

Amplitud

Reflejo bicipital: Latencia

Amplitud

Reflejo tricpital: Latencia

Amplitud