

Página principal

## Construcción de una tabla de valores referenciales para un laboratorio de neurofisiología

Presentación

Dr. Fernando Estevez Abad

Equipo directivo y comité científico

Centro de Diagnóstico y Estudios Biomédicos.  
Facultad de Medicina  
Universidad de Cuenca  
Cuenca, Ecuador

Información para los autores

[INDICE](#)

Revistas Anteriores

Envío de artículos

Enlaces a revistas médicas

Congreso virtual de neurología

Sociedad Ecuatoriana de Neurología

**Resumen**

Se realiza un estudio para la construcción de una tabla de valores referenciales para conducción nerviosa sensitiva, motora y de respuestas tardías (onda F y reflejo H), de los nervios mediano, cubital, radial, sural, peroneo y de complejos mediano-flexor carpi radialis y tibial-sóleo en un laboratorio de neurofisiología localizado en una ciudad de los Andes a 2600 m sobre el nivel del mar. Estudio consecutivo de 100 pacientes derivados para evaluación, libres de patología neuropática y de factores asociados a posible enfermedad del sistema nervioso periférico. El grupo etéreo incluye rangos desde los 15 hasta los 71 años de edad, con una edad promedio de 49 años; siendo los valores normales de velocidades de conducción promedio referenciales; para la conducción sensitiva (en metros por segundo): nervio mediano 53.3±2.2, cubital 55.2±3.6, radial 54.8±4.2, sural 57.5±5 y peroneo superficial 53.1±4.5; para la conducción motora: nervio mediano 57.5±4.6, cubital 63.7±5.3, radial 57.9±4.2 y peroneo común 55.7±3.6; las respuestas tardías (onda F) incluyen los siguientes valores de referencia (en milisegundos), el nervio mediano 23.5±1.3, cubital 23.9±1.5 y peroneo común 40.0±2; el reflejo H de los complejos mediano-flexor carpi radialis y tibial-soleo en valores de latencias promedio 16.3±1.2 y 28.7±2. Estos estudios muestran respuestas con mediciones similares a las publicadas en estudios internacionales, algo menor que los mismos pero concordante con la estatura promedio de los sujetos estudiados una vez que se eliminaron los posibles factores confusores del medio ambiente.

**Palabras clave:** Estudios de conducción nerviosa, electromiografía, neurofisiología.

**Abstract**

This is an study performed to develop a normal reference table of values for nerve conduction studies including sensory, motor and late responses (F Wave and H Reflexes) of the median, ulnar, radial, sural and peroneal nerves; same as also its correspondent late responses and the study of the median-flexor carpi radialis and tibial-soleus complexes in a neurophysiology laboratory located in an Andean city about 2600 m above the level of the sea. This consecutive study includes 100 patients referred for evaluation, free of neuropathic pathology same as also without risk factors associated to peripheral nerve disease. The mean age was 49 year old; with the lower and upper limits between 15 and 71 years old. The normal conduction values (and standard deviation) for sensory responses are (in meter by second): median nerve 53.3±2.2, ulnar nerve 55.2±3.6, radial nerve 54.8±4.2, sural nerve 57.5±5, and 53.1±4.5 in the superficial peroneal nerve. The motor conduction normal values are: 57.5±4.6 for the median nerve, 63.7±5.3 for the ulnar nerve, 57.9±4.2 the radial nerve, and 55.7±3.6 for the common peroneal nerve. The latency when we study the late responses showed as normal values (in milliseconds); 23.5±1.3 for the median nerve, 23.9±1.5 for the ulnar nerve, and, 40.0±2 for the peroneal nerve. The H Reflex latency also in milliseconds was 16.3±1.2 for the median-flexor carpi radialis complex; and 28.7±2 for the tibial-soleus complex. The results are very similar compared to the international published data, in relation to the height of the included subjects; the difference is related to this factor and shows normal responses once we eliminated the confound factors depending in the environment (skin temperature as the principal).

**Keywords:** Nerveconduction studies, electromyography, neurophysiology.

**Introducción**

La velocidad a la cual un impulso es conducido a lo largo de un nervio motor o sensitivo puede ser medida. La velocidad de conducción nerviosa (VCN) es una medida utilizada para evaluar el estado fisiológico o patológico de los nervios; en este contexto, se consideran tipos de estudios de conducción nerviosa tomando en cuenta la función primordial de cada uno de los nervios estudiados; el de los nervios motores, el de los nervios sensitivos y el de los nervios mixtos. Los estudios de conducción motora fueron descritos por primera vez con utilidad clínica en 1948,<sup>1</sup> estudios subsecuentes permitieron definir los valores normales;<sup>2,3</sup> desde entonces, los estudios de conducción motora han sido descritos en varios procesos patológicos.

Los estudios de conducción sensitiva fueron inicialmente demostrados por Dawson y Scott en 1949<sup>4</sup> y mostraron utilidad clínica en 1958 gracias a estudios realizados por Gilliat y Sears.<sup>5</sup>

En los últimos años, este tipo de estudio complementario (incluido dentro del genérico denominado electromiografía); considerado como todos ellos obviamente una extensión del examen físico y la historia clínica; ha sido difundido como método auxiliar de diagnóstico en varias patologías del sistema nervioso periférico. En Cuenca, desde hace aproximadamente quince años se vienen realizando en forma frecuente; y en los últimos siete, se realizan de forma rutinaria y ha enriquecido el arsenal

de exámenes que pueden solicitarse para apoyo diagnóstico.

A pesar de ello, hasta el momento no se han publicado estudios que sugieran valores referenciales propios de la zona, que permitan tener una idea fehaciente de los hallazgos normales o patológicos; en este ámbito — como recomendación— la Academia Americana de Neurología y la Sociedad Internacional de Neurofisiología, recomiendan que cada laboratorio de Neurofisiología y Electromiografía debería establecer un rango de valores normales para cada nervio de acuerdo a su técnica particular; esto, considerando que la VCN menor a 40 m/segundo en extremidades superiores y bajo 35 m/segundo en extremidades inferiores son definitivamente anormales.

Estas consideraciones nos ponen en la obligación de establecer datos de referencia para los estudios de conducción nerviosa realizados en el Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, refiriéndonos a nervios de estudio común; no se incluyen datos en referencia a estudios de nervios poco frecuentes.

### **Bases Técnicas y Teóricas**

Los nervios motores periféricos son estudiados utilizando un único estímulo supra-máximo, se refieren dos puntos a lo largo del curso anatómico del mismo y se registra el potencial motor compuesto (o potencial de acción muscular compuesto) con un electrodo de superficie colocado sobre un músculo inervado por el nervio en cuestión. Por ejemplo; el nervio mediano puede ser estimulado en el pliegue del codo y en la muñeca, con el electrodo de registro colocado sobre el músculo abductor corto del dedo pulgar.

El tiempo requerido para esta respuesta con estimulación distal se denomina latencia terminal. Para obtener el tiempo de conducción, la latencia terminal es restada de la latencia hasta el punto proximal de estimulación. La distancia desde el punto proximal hasta el distal es medida; la VCN entonces, es determinada dividiendo esta distancia por el tiempo de conducción. En este procedimiento, la amplitud del Potencial Motor Compuesto, además de la forma, se analiza. Este procedimiento está limitado a nervios que son accesibles a la estimulación; en las extremidades superiores se incluyen los nervios: mediano, radial y cubital; en las extremidades inferiores son los nervios: ciático, femoral, tibial posterior y peroneo.

En el estudio de conducción sensitiva de un nervio periférico se utilizan técnicas ortodrómicas o antidrómicas. En el método ortodrómico, la conducción nerviosa sensitiva se evalúa estimulando la parte distal del nervio y registrando el potencial compuesto de acción nervioso directamente sobre la porción proximal del nervio. Por ejemplo: la conducción a lo largo de las fibras sensitivas de los nervios mediano o cubital pueden ser evaluadas estimulando los nervios digitales en los dedos y registrando el potencial en la muñeca.

Cuando los electrodos de estímulo y registro son "intercambiados", se obtiene la técnica antidrómica de conducción sensitiva (técnica utilizada en nuestro laboratorio); la velocidad de conducción se determina dividiendo la distancia por la latencia; la amplitud se mide tomando como referencia las porciones más alta y baja (peak to peak) del potencial obtenido.

Este procedimiento es utilizado más frecuentemente para los nervios cubital, mediano y radial en los miembros superiores; y para los nervios peroneo superficial y sural en miembros inferiores.

Normalmente, la velocidad de conducción varía de acuerdo a varios factores; con la edad (lento en los menores de 3 años), con la temperatura de la piel (se enlentece cerca de 2 m/segundo por cada grado centígrado bajo la temperatura normal), de acuerdo a cada segmento de nervio que se estudie (más rápido proximalmente) y por supuesto de acuerdo a cada nervio en particular (más rápido en el mediano que en el peroneo).

El enlentecimiento de la VCN permite sospechar procesos neuropáticos o lesionales de los nervios estudiados; usualmente, la conducción sensitiva es un índice más sensible que la conducción motora en el diagnóstico de lesión nerviosa o neuropatía periférica.

Finalmente, se aplicaron las técnicas ya demostradas y utilizadas para evaluar las respuestas tardías (onda F) de los nervios mediano, cubital y peroneo común; así como de los reflejos H realizados en los complejos mediano-flexor carpi radialis y tibial-sóleo. Estas técnicas permiten tener una idea de los segmentos proximales de los nervios estudiados, siendo de importancia crucial en los estudios para detectar lesiones radiculares de los nervios.

### **Conducción nerviosa anormal y su correlato**

Las anomalías de la conducción no son diagnósticas de ninguna enfermedad específica; los hallazgos anormales deben siempre correlacionarse con los hallazgos clínicos y síntomas; y en muchas ocasiones, con otros hallazgos de laboratorio (en la actualidad especialmente de imágenes por resonancia magnética en casos de radiculopatías). Los estudios de conducción nerviosa son más útiles en la detección de neuropatías periféricas y neuropatías por atrapamiento; y en la evaluación de lesiones nerviosas periféricas.

En la neuropatía periférica, el estudio de conducción nerviosa debe hacerse en nervios evaluables en ambas piernas y al menos un brazo, debido a que las anomalías no se observan uniformemente en todos los nervios periféricos. Por lo tanto, mientras más nervios sean evaluados, mejor es la posibilidad de detectar anomalías; en la mayoría de casos las anomalías de conducción se observan en más de un 50% de nervios evaluados. De cualquier forma en un pequeño porcentaje de casos, solo pocos nervios muestran anomalías. Estos hallazgos incluyen enlentecimiento de las VCN, disminución de las amplitudes de los potenciales motores y sensitivos compuestos, bloqueos de conducción y dispersión temporal anormal.

El grado de enlentecimiento en los estudios de conducción también ayuda en la evaluación de la mayoría de neuropatías periféricas. Hay dos componentes estructurales primordiales en los nervios periféricos; el axón y la mielina. Cuando encontramos pacientes con neuropatías periféricas con degeneración axonal, se encuentran enlentecimientos mínimos de las VCN; mientras que el hallazgo de una marcada disminución de las VCN nos hace sospechar con mucha certeza de desmielinización segmentaria.

Los estudios de conducción nerviosa son útiles también en el seguimiento de pacientes en recuperación de procesos neuropáticos así como el estudio de familias que sufren neuropatías de origen genético (ej. Casos asintomáticos de enfermedad de Charcot Marie Tooth).

Los estudios de conducción son muy útiles en la detección de neuropatías por atrapamiento, que se definen como mononeuropatías resultantes de irritación mecánica causada por estructuras anatómicas circundantes. Las neuropatías por atrapamiento presentan algunas características comunes: dolor como característica prominente, usualmente en reposo y de mayor severidad en la noche (el ejemplo más común incluye el clásico síndrome de túnel del carpo). En este tipo de neuropatías suele producirse desmielinización segmentaria, por lo tanto, usualmente se encuentran enlentecimientos segmentarios de la VCN. La ausencia de potenciales de acción sensitivos compuestos o enlentecimiento de la conducción sensitiva y mixta; así como disminución de las VCN motoras en el segmento comprometido, son las anomalías clásicas. Los estudios de conducción nerviosa usualmente son normales en casos de afección muscular (miopatías) o enfermedades de la motoneurona.<sup>7,8,9</sup>

PATOLOGÍA	ESTUDIOS MÁS ÚTILES	ANOMALÍAS CLÁSICAS
Síndrome del túnel del carpo.	Estudios de conducción sensitiva del nervio mediano.	Velocidad de conducción nerviosa anormal en el segmento evaluado; latencia terminal prolongada.
Neuropatía compresiva del ulnar en el codo.	Conducción nerviosa sensitiva en los segmentos dedo-muñeca; conducción mixta en el antebrazo; conducción motora a través del codo.	Conducción nerviosa sensitiva y mixta anormal en el segmento dedo-muñeca; enlentecimiento de la conducción motora en el codo.
Neuropatías periféricas.	Estudios de conducción nerviosa en distintos sitios del cuerpo.	Enlentecimiento de las velocidades de conducción motora y sensitiva.
Parálisis de Bell.	Conducción nerviosa motora del facial; test de excitabilidad nerviosa.	Disminución de la amplitud; excitabilidad anormal.

Algunas de las patologías y hallazgos en los estudios de conducción nerviosa<sup>6</sup>

### Materiales y métodos

El universo incluye el registro de conducción nerviosa en 100 sujetos consecutivos, evaluados en el Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca en un período de tres años; desde enero de 2006 hasta enero de 2009. Todos los sujetos incluidos son procedentes y residentes del cantón Cuenca; y llegaron derivados para estudios de electromiografía con probables diagnósticos de enfermedad pero los hallazgos resultaron normales; se excluyó a los pacientes que pudiesen presentar comorbilidad asociada (diabetes mellitus, enfermedad tiroidea, hipertensión arterial, etc); estos datos se registraron de forma sistemática en una pequeña entrevista antes de someterse al estudio.

Para realizar los estudios, se siguen las técnicas descritas y demostradas y publicadas en textos de estudio en la subespecialidad de neurofisiología y electromiografía.<sup>10,11</sup> Los estudios de conducción sensitiva se realizaron con técnica antidrómica en los nervios mediano y cubital; y ortodrómica en los nervios radial, peroneo superficial y sural.

El tratamiento de los datos, incluye estratificación en grupos etáreos por décadas; clasificación por sexo; se evaluó la conducción nerviosa motora en los nervios: media no, cubital, radial y peroneo común; y la conducción sensitiva de los nervios mediano, cubital, radial y sural; las respuestas tardías (onda F) de los nervios mediano, cubital y peroneo común; y, el reflejo H de los complejos tibial-soleo y mediano-flexor carpi radialis.

Los sujetos incluidos en el presente estudio no fueron sometidos en forma sistemática al estudio de todos estos nervios, se utilizó como base las solicitudes con las que los pacientes acudían al Centro de Diagnóstico (por esta razón no se suma el número total de 100 estudios en cada ítem evaluado).

Se describe la media y desvío estándar de los valores obtenidos en los estudios de conducción nerviosa: latencia proximal y latencia distal en milisegundos; amplitud en milivoltios para la conducción motora y microvoltios para la conducción sensitiva; y, velocidad de conducción expresada en metros por segundo. En todos los casos, se cuidó de mantener temperatura ambiente promedio de 21°C.

### Resultados

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL GRUPO			
ESTUDIO	SEXO	Nº	EDAD PROMEDIO (± DS)
VCN SENSITIVA	FEMENINO	52	49(15)
	MASCULINO	36	
VCN MOTORA	FEMENINO	55	49(15)
	MASCULINO	30	
ONDA F	FEMENINO	51	49(15)
	MASCULINO	26	
REFLEJO H	FEMENINO	45	48(14)
	MASCULINO	24	

Tabla 1: Características generales del grupo

NERVIO	GRUPO ETAREO (EN AÑOS)	LATENCIA MS Media(±ds)	AMPLITUD uV Media(±ds)	VELOCIDAD DE CONDUCCION m/s Media(±ds)
MEDIANO	15 A 30	3.5 (0.25)	27.35 (3.7)	54.75 (2.75)
	31 A 50	3.15 (0.31)	25.35 (4.95)	52.9 (2.08)
	51 A 70	3.21 (0.41)	20.69(4.46)	51.47 (2.38)
CUBITAL	15 A 30	2.75 (0.3)	22.75 (2.25)	53.85 (1.75)
	31 A 50	3.03 (0.22)	22.75 (4.22)	56.55 (4.55)
	51 A 70	2.99 (0.55)	18.64 (4.25)	54.26 (2.83)
	MÁS DE 70	2.15 (0.2)	22.1(4.32)	51.9 (4.65)
RADIAL	31 A 50	2.4 (0.55)	18.75 (4.45)	56.7 (7.65)
	51 A 70	2.35(0.20)	13.03 (2.65)	53.53 (0.55)
SURAL	15 A 30	2.73 (0.54)	26.95 (8.25)	58.78 (8.5)
	31 A 50	2.81 (0.41)	21.94 (5.64)	58.75 (5.46)
	51 A 70	2.88 (0.45)	19.95 (6.25)	56.21 (4.11)
	MÁS DE 70	3.14 (0.32)	18.71 (6.15)	56.21 (3.62)
PERONEO SUPERFICIAL	31 A 50	2.95 (0.14)	15.65 (3.75)	54.7 (5.09)
	51 A 70	3.45 (0.52)	8.1 (5.43)	50 (5.85)

Tabla 2. Valores referenciales de conducción sensitiva  
 ms= milisegundos.  
 uV= microvoltios.  
 m/s= metros por segundo.

NERVIO	EDAD (EN AÑOS)	LATENCIA DISTAL (ms) MEDIA(±DS)	LATENCIA PROXIMAL (ms) MEDIA(±DS)	AMPLITUD mV MEDIA(±DS)	AMPLITUD mV. MEDIA(±DS)3	VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN. m/s (MEDIA±DS)
MEDIANO	15 A 30	2.93(0.5)	5.23(1.83)	14.4(4)	13.2(3.3)	55.2(3.8)
	31 A 50	3.05(0.35)	6.51(0.5)	12.11(2.9)	10.81(2.5)	57.1(4.8)
	51 A 70	3.17(0.64)	6.62(0.71)	10.27(1.6)	9.46(1.87)	57.76(4.2)
	MÁS DE 70	3.95	6.25	12.5	12.1	57.9
CUBITAL	15 A 30	2.45	5.55	13.5	10.5	51.6
	31 A 50	2.5(0.37)	4.81(0.5)	9.8(1.1)	8.9(1.3)	63.5(3.7)
	51 A 70	2.3(0.21)	4.62(0.4)	9.9(2.1)	8.7(1.85)	64.5(6.59)
	MÁS DE 70	2.65(0.15)	4.8(0.28)	11.4(0.56)	10.05(1.34)	67.45(1.06)
RADIAL	15 A 30	2.45	5.7	10.4	8.5	55.8
	31 A 50	2.3(0.1)	4.2(0.1)	4.5(0.9)	3.9(0.5)	58.2(5)
	51 A 70	2.25(0.42)	4.9(0.56)	5.85(1.62)	5.5(1.13)	58.6(5.79)
	MÁS DE 70	3.9(0.48)	9.65(0.85)	5.25(1.34)	5.03(1.34)	55.2(2.99)
PERONEO	15 A 30	3.38(0.65)	8.56(0.94)	8.61(1.91)	8.31(2.05)	58.5(5.61)
	31 A 50	3.5(0.4)	8.85(0.6)	7.05(2.3)	6.6(2.2)	56(3.5)
	51 A 70	3.7(0.58)	9.2(0.6)	6.97(1.84)	6.27(1.7)	54.76(3.24)
	MÁS DE 70	3.9(0.48)	9.65(0.85)	5.25(1.34)	5.03(1.34)	55.2(2.99)

Tabla 3. Valores referenciales de conducción motora

ms= milisegundos.

uV= microvoltios.

m/s= metros por segundo.

NERVIO	GRUPO ETAREO	LATENCIA (ms) MEDIA(±DS)
MEDIANO	15 A 30	24.01(2.39)
	31 A 50	23.28(1.1)
	51 A 70	23.71(1.41)
	MÁS DE 70	22.75 (1.87)
CUBITAL	15 A 30	25.87(2.36)
	31 A 50	23.62(1.4)
	51 A 70	23.85(1.67)
	MÁS DE 70	23.85 (2.05)
PERONEO	15 A 30	39.33(2.39)
	31 A 50	39.78(1.89)
	51 A 70	40.26(2.36)
	MÁS DE 70	40.81(1.3)

Tabla 4. Valores referenciales de la onda F

ms= milisegundos.

NERVIO	GRUPO ETAREO	LATENCIA (MS) MEDIA(±DS)
MEDIANO	15 A 30	16.65(1.57)
	31 A 50	16.16(1.04)
	51 A 70	16.11(1.17)
	MÁS DE 70	18.4(1.45)
TIBIAL	15 A 30	26.64(2.02)
	31 A 50	28.05(1.77)
	51 A 70	29.7(1.71)
	MÁS DE 70	30.67(2.14)

Tabla 5. Valores referenciales reflejo H

ms= milisegundos.

## Discusión

Los resultados del estudio de conducción sensitiva y motora realizado en los nervios mencionados, muestra un patrón general en el que con el avance de la edad, se encuentran resultados relatados en estudios mencionados como referencia; conforme el grupo etáreo se acerca hacia los 70 años, las latencias muestran una leve prolongación de los tiempos y las amplitudes decrecientan. Las velocidades de conducción se mantienen en rangos entre 50 y 58 m/segundo, con valores menores, aproximadamente un 18% mayor conforme avanza la edad; estos resultados son comparables con los expresados en estudios publicados<sup>12</sup> tanto para estudios sensitivos, cuanto para estudios motores.

Los valores sugeridos como cifras normales para las respuestas tardías (onda F) de los nervios estudiados publicados en la literatura internacional son (en milisegundos): nervio mediano 25.32±2.19, nervio cubital 25.68±2.29 y nervio peroneo 46.88±4.25;<sup>12</sup> en nuestro estudio, los valores son para el nervio mediano 23.51±1.39, nervio cubital 23.91±1.59 y para el peroneo 40.0±2.0.; como podemos ver, las latencias son algo más cortas en nuestros pacientes, esto probablemente debido a la estatura que en nuestro grupo de estudio fue en promedio de 1.56 metros; este último valor no lo podemos comparar con otros estudios pues no lo presentan publicado, pero al revisar la literatura, los valores correspondientes a nuestros pacientes se incluyen dentro de la curva normal de conducción de respuestas tardías para la talla.<sup>12</sup> Con esto, podemos concluir que no parece haber diferencias en los valores de conducción sugeridos para sujetos anglosajones en relación a nuestra población mestiza sudamericana de altura.

## Conclusiones

Este esfuerzo por construir una tabla referencial para el Laboratorio de Electromiografía del Centro de Diagnóstico en la Facultad de Medicina de la Universidad de Cuenca, cumple con el objetivo formal y la sugerencia fundamental de "normatizar" los datos para considerar valores referenciales normales de este tipo de estudios en cualquier laboratorio a nivel mundial.

Las diferencias que hemos encontrado con relación a estudios publicados en otros laboratorios, utilizando las mismas técnicas de estudio, parecen depender más bien de la media de estatura de los sujetos estudiados; con los hallazgos podemos suponer que las diferencias en los valores promedio con sus respectivos desvíos estándar se deben a la diferente media en estatura de los habitantes, más no por diferencias en la conducción nerviosa como tal ni tampoco parece haber influencia de origen anatómo-estructural ni por factores externos como la altitud sobre el nivel del mar; una vez que se ha controlado la temperatura ambiente como factor confusor fundamental en estos estudios.

Sugerimos, tal como se hace a nivel general y como lo hace la Sociedad Internacional de Neurofisiología Clínica, adscrita a la Federación Mundial de Neurología, que los laboratorios hagan el esfuerzo por construir su propia tabla de referencia, pues como vemos, a pesar que las diferencias parecen depender no de factores intrínsecos a los nervios estudiados; es importante que reconozcamos los valores normales para este tipo de estudio, hecho que nos puede permitir interpretar los resultados con valores propios más fidedignos; recordemos que variaciones, en promedio de más de 1 ó 2 ms en las respuestas tardías nos permiten sospechar por ejemplo procesos radiculopáticos; y cambios en las latencias de las conducciones nerviosas tanto sensitivas como motoras nos hacen sospechar procesos neuropáticos y también detectar o descartar cuadros de atrapamientos nerviosos.

## Bibliografía

1. Hodes R, Larrabee Mg, German W. The human electromyogram in response to nerve stimulation and the conduction velocity of motor axons: studies on normal and on injured peripheral nerves. *Arch Neurol Psychiatry*, 60:340, 1948.
2. Magladery JW, McDougal DB Jr. Electrophysiological studies of nerve and reflex activity in normal man. Identification of certain reflexes in the electromyogram and the conduction velocity of peripheral nerve fibres. *Bull Johns Hopkins Hosp*, 86:265, 1950.
3. Wagman IH, Lesse H. Maximum conduction velocities of motor fibers of ulnar nerve in human subjects of various ages and sizes. *J Neurophysiol*, 15:235. 1952.
4. Dawson GD, Scott JW. The recording of nerve action potentials through the skin in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 12:259, 1949.
5. Gilliat RW, Sears TA. Sensory nerve action potentials in patients with peripheral nerve lesions. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 21:109, 1958.
6. Oh SJ. When to ask and what to expecto from EMG studies in peripheral nerve injuries. *Med times* 1980; 108:94-98.
7. Dyck PJ, Lambert EH, Mulder DW. Charcot Marie Tooth disease: nerve conduction and clinical studies of a large kinship. *Neurology* 1963; 23:1-11.
8. Campbell EDR, Hickey RP, Nixon KH, Richardson AT. Value of nerve-excitability measurements in prognosis of facial palsy. *Br. Med J* 1962; 2:7-10.
9. Lachman T, Shahani BT, Young RR. Late responses as aids to diagnosis in peripheral neuropathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1980;43:159-162.
10. Aminoff, Michael. *Electrodiagnosis In Clinical Neurology*. Fifth Edition. Elsevier USA 2005.
11. Oh SJ. *Clinical Electromyography: Nerve Conduction Studies*. Second edition. Williams and Wilkins. Baltimore-USA. 1993.
12. The University of Alabama at Birmingham. Normal nerve Conduction data: Electromyography laboratory. May 1983. In Oh SJ. *Clinical Electromyography: Nerve Conduction Studies*. Second edition. Williams and Wilkins. Baltimore-USA. 1993

Editora: Dra. Rocío Santibáñez  
Dirección: Clínica Kennedy, Sección Gamma, Oficina 102.  
**E-mail: [revecuatneurol@gmail.com](mailto:revecuatneurol@gmail.com)**  
Guayaquil, Ecuador

Esta página está hospedada en [www.medicosecuador.com](http://www.medicosecuador.com)



**www.medicosecuador.com**

- Directorio de Médicos
- Directorio de Empresas
- Consulta en Línea a Médicos
- Artículos para Pacientes
- Artículos para Médicos
- Congresos Médicos

Desea más información? [Búsquela en medicosecuador.com](http://www.medicosecuador.com)