

Valores de referencia de neuroconducción sensitiva y motora para pacientes de un hospital de cuarto nivel en Bogotá (Colombia)

Reference Values of Sensory and Motor Nerve Conduction for Patients of a Fourth Level Hospital in Bogotá, Colombia

Recibido: 15/01/2020 | Aceptado: 01/05/2020

CAROLINA GARCÍA-ALFONSO^a

Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana. Unidad de Neurología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia

NANCY MOLINA

Unidad de Neurología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia

SONIA MILLÁN

Unidad de Neurología, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Objetivo: Establecer valores de referencia de las neuroconducciones motoras y sensitivas y de las respuestas tardías para el laboratorio de electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio. **Materiales y métodos:** Se realizaron estudios de neuroconducción sensitiva y motora de las 4 extremidades, a 77 voluntarios sanos entre los 18 y los 65 años de edad, para un total de 154 registros, usando una técnica estandarizada para la medición. **Resultados:** Se realizaron neuroconducciones motoras que midieron latencia, amplitud y velocidad de los nervios mediano, cubital, tibial y peroneo. También se realizaron neuroconducciones sensitivas que midieron latencia y velocidad de los nervios mediano, cubital y sural. Un test de Shapiro-Wilk encontró que los parámetros de amplitud para las neuroconducciones sensitivas no seguían una distribución normal, por lo cual se hizo análisis de percentiles. Solo el sexo mostró una diferencia estadísticamente significativa para los parámetros de amplitud del nervio tibial ($p = 0,0099$), siendo mayor en mujeres, y latencia del nervio peroneo ($p = 0,0091$), siendo mayor en hombres. **Conclusiones:** Se establecieron los parámetros de referencia para las neuroconducciones motoras, sensitivas y las respuestas tardías para el laboratorio de electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio, los cuales se correlacionan en su mayoría con los datos de referencia actuales, con ciertas diferencias que podrían estar relacionadas con la estatura y el sexo; sin embargo, se requieren estudios adicionales para establecer esta diferencia.

Palabras clave

neuroconducciones; reflejo h; onda f.

^a Autora de correspondencia: caro.med.garcia@gmail.com

Cómo citar: García-Alfonso C, Molina N, Millán S. Valores de referencia de neuroconducción sensitiva y motora para pacientes de un hospital de cuarto nivel en Bogotá (Colombia). Univ. Med. 2020;61(4). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed61-4.moto>

ABSTRACT

Objective: To establish reference values of motor and sensory nerve conduction and late responses for the electrodiagnostic laboratory of the Hospital Universitario San Ignacio. **Materials and Methods:** Sensory and motor nerve conduction studies were performed on 77 healthy volunteers between 18 and 65 years old, for a total of 154 analyzes, using a standardized technique for measurement. **Results:** Motor nerve conduction studies were performed measuring latency, amplitude and conduction velocity for the median, ulnar, tibial, and peroneal nerve. Sensory nerve conduction studies were performed measuring latency and conduction velocity for the median, ulnar, and sural nerve. A Shapiro Wilk test was performed, finding that the amplitude parameters for sensory nerve conduction studies did not follow a normal distribution, so percentile analysis was performed. Only sex showed a statistically significant difference for the parameters of tibial nerve amplitude ($p = 0.0099$) being greater in women, and latency of the peroneal nerve ($p = 0.0091$) being greater in men. **Conclusion:** Normal parameters were established for motor and sensory nerve conduction studies and late responses for the electrodiagnostic laboratory of the hospital universitario San Ignacio, which mostly correlate with the current reference data, with certain differences that could be related with height and sex, however, additional studies are required to establish this difference.

Keywords

nerve conduction studies; f response; h reflex.

Introducción

Los estudios de electrodiagnóstico son una herramienta importante en enfermedades que afectan el sistema nervioso tanto periférico como central. Los estudios de neuroconducción son procedimientos médicos no invasivos que ayudan a evaluar enfermedades neuromusculares, porque proporcionan una evaluación fisiológica del nervio periférico, del músculo, de la unión neuromuscular, de la neurona del ganglio de la raíz dorsal y de la neurona del asta anterior. Las neuroconducciones motoras evalúan los axones motores, mediante la grabación selectiva de la respuesta muscular a la estimulación nerviosa. Las neuroconducciones sensitivas evalúan los axones sensitivos registrando directamente de los nervios periféricos (1).

Los parámetros de normalidad de las neuroconducciones y respuestas tardías usados para la población del Hospital Universitario San Ignacio y, en general, para países

latinoamericanos se extrapolaron, en su mayoría, de los estudios de Buschbacher de 1999 (1-7); sin embargo, se presentaron diferencias importantes en las características de la población seleccionada para dichos estudios. Hay información limitada en cuanto a parámetros de normalidad en Latinoamérica. Para la población colombiana se encontró un protocolo de investigación del Hospital Militar Central de Bogotá de 2013 (8), sin plan de registro de respuestas tardías, y un estudio de la Universidad Nacional de Colombia de 2014 (9), que describe los valores de referencia de las neuroconducciones de miembros inferiores en adultos jóvenes. En Latinoamérica se encontraron varios estudios que definen parámetros de normalidad de información específica, como potenciales evocados (10) o neuroconducciones en adultos sanos (11), y no se hallaron datos de referencia para estimación de respuestas tardías.

Los valores de cada registro varían de acuerdo con cada laboratorio, según factores como la altura a nivel del mar, la temperatura ambiente o la estatura del paciente. De lo anterior se deriva la importancia de tener parámetros de normalidad de los valores de neuroconducción y respuestas tardías, de forma individual, para cada laboratorio de electrofisiología y electrodiagnóstico.

El objetivo de este estudio es hallar los valores de normalidad de las neuroconducciones motoras de los nervios mediano, cubital, tibial y peroneo; las neuroconducciones sensitivas de los nervios mediano, cubital y sural, y valores de normalidad de las latencias de la onda F y reflejo H para el Laboratorio de Electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio.

Materiales y métodos

Estudio de corte transversal descriptivo, realizado en el Laboratorio de Neurofisiología y Electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio, de Bogotá. Por muestreo no probabilístico y según las estimaciones de los parámetros encontrados, el tamaño de la muestra mínimo requerido fue de 153 registros,

considerando una precisión final del 10 % en la estimación de la media y sus medidas de dispersión y tendencia central para generar valores de referencia de neuroconducción motora y sensitiva. Se incluyeron un total de 77 pacientes adultos sanos, que reunieron 154 registros. La edad de inclusión fue de 18 a 65 años.

Se dio conocimiento del estudio a acompañantes sanos de pacientes del hospital; así mismo, a trabajadores del hospital, estudiantes de pregrado y posgrado. A las personas que decidieron de forma voluntaria ingresar al estudio, se les aplicó un formato de cuestionario con criterios de inclusión y exclusión (véase material suplementario) y a los que cumplieron los criterios de elegibilidad, se les facilitó el formato de consentimiento informado para su diligenciamiento voluntario.

Las variables investigadas fueron latencia, amplitud y velocidad de los nervios motores mediano, cubital, tibial y peroneo, y sensitivos mediano, cubital y sural. Así mismo, se midieron las latencias de la onda F y el reflejo H. Las variables se analizaron a través del *software* Stata 14. Al obtener las medidas de tendencia central de las variables, se realizó un test de Shapiro-Wilk para establecer si las variables tienen una distribución normal, para el posterior análisis.

Técnica de medición

El estudio de neuroconducciones se realizó con un equipo de electrodiagnóstico Nicolet VikingQuest, estimuladores eléctricos de Nicolet S403, electrodos de registro de superficie de copa de oro y de anillo. Y una temperatura ambiente promedio de 18-20 °C.

Se establecieron filtros de 1 Hz-10 KHz, ganancia de 5 mV por división, duración de impulso en 200 ms y corriente entre 20 y 50 mA para las neuroconducciones motoras y de 20 Hz-3 KHz, ganancia de 20 μ V, impulso eléctrico entre 100 y 200 ms de duración, y corriente entre 15 y 30 mA para las neuroconducciones sensitivas. El polo a tierra se ubica en el dorso de la mano y el dorso del pie, respectivamente.

El electrodo de registro activo (también llamado G1) se ubica en el centro del vientre muscular, sobre la placa motora, y el electrodo de referencia (también llamado G2) se ubica distal al electrodo activo, sobre el tendón del músculo. El estimulador se coloca sobre el nervio que inerva al músculo, con el cátodo ubicado del lado del electrodo activo. Para las neuroconducciones motoras se realizó un estímulo a 8 cm de distancia del electrodo G1, y para las sensitivas a 14 cm de distancia.

Miembros superiores

Para la neuroconducción motora del nervio mediano, el electrodo G1 se ubicó sobre el vientre del *abductor pollicis brevis* y el electrodo G2 se ubica distal a 4 cm sobre la primera articulación metacarpofalángica. El sitio de estímulo distal se realizó 8 cm proximal al electrodo G1, entre el tendón *flexor carpi radialis* y el tendón *palmaris longus*, y el proximal se realizó medial al tendón del bíceps en su tercio distal.

Para la neuroconducción sensitiva del nervio mediano, el electrodo G1 en anillo se ubicó en el segundo dedo y electrodo G2 se ubicó a 4 cm distal del electrodo G1. El estímulo se realizó a 14 cm proximal del electrodo G1, y posterior al tendón *flexor carpi ulnaris*.

Para la neuroconducción motora del nervio cubital, el electrodo G1 se ubicó sobre el vientre del *abductor digiti minimi* y el electrodo G2 se ubica distal a 4 cm sobre la quinta articulación metacarpofalángica. El sitio de estímulo distal se realizó 8 cm proximal al electrodo G1, posterior al tendón *flexor carpi ulnaris*, y el proximal fue 3-4 cm distal al epicóndilo medial con el codo en 90° de flexión.

Para la neuroconducción sensitiva del nervio cubital, el electrodo G1 en anillo se ubicó en el quinto dedo, y el electrodo G2, a 4 cm distal del electrodo G1. El estímulo del nervio cubital se realizó a 14 cm proximal del electrodo G1, y posterior al tendón *flexor carpi ulnaris*.

Miembros inferiores

Para la neuroconducción motora del nervio tibial, el electrodo G1 se ubica sobre el *abductor hallucis*, medial al pie, anterior e inferior a la tuberosidad navicular, y el electrodo G2 se ubica distal a la primera articulación metatarsofalángica, sobre su superficie medial. El sitio de estímulo distal es a 8 cm proximal del electrodo G1, por detrás del maléolo tibial y el proximal es en la fosa poplítea, medial o lateral a la línea media.

Para la neuroconducción motora del nervio peroneo, el electrodo G1 se ubica sobre el punto medio del músculo *extensor digitorum brevis*, en el dorso del pie, y el electrodo G2 se ubicó distal a la quinta articulación metatarsofalángica. El sitio de estímulo distal es a 8 cm proximal del electrodo G1, lateral al tendón tibial anterior, y el proximal se ubicó posterior e inferior a la cabeza del peroné.

Para la neuroconducción sensitiva del nervio sural, el electrodo G1 se ubicó detrás del maléolo lateral, y el electrodo G2, distal a este. El sitio de estímulo se ubicó a 14 cm proximal al electrodo G1, lateral a la línea media en la parte posterior e inferior de la pierna.

Respuestas tardías

La onda F es una respuesta motora tardía que ocurre después del potencial de acción muscular compuesto. En los miembros inferiores, cuando son estimulados los nervios peroneo o tibial, se colocan los electrodos G1 y G2 de la misma manera que en las neuroconducciones motoras. La onda F normalmente ocurre a una latencia de 45 a 56 ms. La ganancia se estableció a 200 o 500 μV , y el tiempo de barrido a 5 o 10 ms, dependiendo de la longitud del nervio. Se realizó estímulo supramáximo, y la dirección de estimulador se invirtió para que el cátodo quedara proximal. La velocidad del estímulo fue de 0,5 Hz, esto con el fin de evitar los efectos del estímulo previo en una respuesta posterior. Se obtuvieron 10 registros de cada onda F.

El reflejo H es un reflejo verdadero, con una aferencia sensitiva, sinapsis y eferencia motora.

Se obtiene únicamente por estímulo del nervio tibial en la fosa poplítea y registrando en el músculo sóleo. La ganancia se estableció de 200 a 500 μV . La latencia típica es de aproximadamente 30 ms. El tiempo de barrido fue de 10 ms, con una duración de estímulo de 1 ms.

Se ubicó el electrodo G1 sobre el músculo sóleo en su parte proximal (donde se encuentra con los dos vientres del músculo gastrocnemio), y el electrodo de referencia G2, sobre el tendón de Aquiles. Se realiza el estímulo en la fosa poplítea con el cátodo ubicado hacia proximal, e iniciando con baja intensidad del estímulo. Se debe estimular a una tasa no más rápida que una vez cada 2 s (0,5 Hz), esto con el fin de evitar los efectos del estímulo previo en una respuesta posterior. El reflejo H es trifásico, aparece con latencias de 25 a 34 ms y se registra con el músculo en reposo.

Resultados

En el estudio se incluyeron 77 pacientes, 31 hombres y 46 mujeres, con edades entre los 18 y los 65 años. Esto representa un análisis de 154 nervios para neuroconducción motora y sensitiva de las 4 extremidades y 142 análisis de respuestas tardías (onda F y reflejo H). La media de edad fue de 32,3 años y la media de estatura total fue de 167 cm (173 cm en hombres y 163 cm en mujeres).

La media, la desviación estándar y los percentiles 15 y 75 para cada parámetro, de neuroconducciones motoras, sensitivas y respuestas tardías se muestran en la tabla 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 1
Neuroconducciones motoras

	n = 154			n = 62		n = 92	
	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	3,2 ± 1	2,8	3,4	3,2 ± 0,9	3,2 ± 1		
Amplitud	9,7 ± 6,6	6,5	11,8	9,4 ± 6,4	9,8 ± 6,8		
Velocidad	59 ± 8,2	54	62	59 ± 8,6	58,7 ± 8		
Cubital	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	3 ± 0,6	2,7	3,2	3 ± 0,6	2,9 ± 0,6		
Amplitud	9,2 ± 4,6	6,8	10,9	9,2 ± 4,4	9,2 ± 4,6		
Velocidad	63,6 ± 14,6	56	68	62 ± 10,8	64 ± 16,4		
Tibial	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	3,4 ± 1	3	3,6	3,5 ± 1,2	3,3 ± 0,8		
Amplitud	14 ± 9	9,2	17	13 ± 7,2	15 ± 10		
Velocidad	49 ± 7,6	45	51	49 ± 8,4	48,8 ± 7		
Peroneo	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	3,4 ± 1,4	2,8	3,7	3,6 ± 1,4	3,3 ± 1,4		
Amplitud	7,36 ± 5,8	4,2	9,4	7,5 ± 6	7,3 ± 5,6		
Velocidad	51 ± 9	47	54	51,6 ± 9,2	51 ± 8,6		

*Media ± 2 DE.

**Percentil 15 y 75 para el total de la muestra

Tabla 2
Neuroconducciones sensitivas

Neuroconducción sensitiva							
	n = 154			n = 62		n = 92	
	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	2,3 ± 0,52	2	2,4	2,3 ± 0,48	2,3 ± 0,54		
Amplitud	48†	24	64	45†	50†		
Velocidad	58 ± 13	52	62	58 ± 13	58 ± 13		
Cubital	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	2,2 ± 0,5	2	2,4	2,3 ± 0,46	2,2 ± 0,54		
Amplitud	35†	16	47	29†	39,4†		
Velocidad	58 ± 12,4	52	63	57 ± 11,7	59 ± 12,8		
Sural	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	1,7 ± 0,52	1,5	1,9	1,8 ± 0,54	1,7 ± 0,52		
Amplitud	19,7†	7	28	18†	21†		
Velocidad	58,6 ± 17,4	50	63	58 ± 18	59 ± 17		

*Media ± 2 DE.

**Percentil 15 y 75 para el total de la muestra.

†Se muestra media, sin DE ya que variables no siguen distribución normal.

Tabla 3
Respuestas tardías

	n = 142			n = 60		n = 82	
	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Onda F	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	44 ± 7	40,3	45,8	45 ± 6,6	42,9 ± 6,6		
Reflejo H	Total*	Perc 15**	Perc 75**	Hombres	Mujeres		
Latencia	29 ± 4	27,2	30,1	29,7 ± 3,8	28,9 ± 4		

*Media ± 2 DE.

**Percentil 15 y 75 para el total de la muestra.

Se analizaron las variables por grupos entre hombres y mujeres y se encontró diferencia estadísticamente significativa para los parámetros de amplitud del nervio tibial (H: 13 ± 7,2; M: 15 ± 10; p = 0,0099) siendo mayor en mujeres, y latencia del nervio peroneo (H: 3,6 ± 1,4; M: 3,3 ± 1,4; p = 0,0091) siendo mayor en hombres.

Para definir el valor de referencia de las variables que siguieron una distribución normal, se tomaron valores inferiores al límite superior del rango establecido con la desviación estándar

(2 DE) para la latencia, y valores superiores al límite inferior del rango establecido con la desviación estándar (2 DE) para amplitud y velocidad (tabla 4). Así mismo, se analizaron los percentiles de los parámetros de amplitud de neuroconducciones sensitivas, las cuales no siguieron una distribución normal (tabla 4).

Tabla 4
Valores de referencia

Neuroconducción motora						
	n = 154		n = 62		n = 92	
	Total	Hombres	Mujeres			
Mediano	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 4,2	≤ 4,1	≤ 4,2			
Amplitud	≥ 3,1	≥ 3	≥ 3			
Velocidad	≥ 50,8	≥ 50,4	≥ 50,7			
Cubital	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 3,6	≤ 3,6	≤ 3,5			
Amplitud	≥ 4,6	≥ 4,8	≥ 4,6			
Velocidad	≥ 49	≥ 51,2	≥ 47,6			
Tibial	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 4,4	≤ 4,7	≤ 4,1			
Amplitud	≥ 5	≥ 5,8	≥ 5			
Velocidad	≥ 41,4	≥ 40,6	≥ 41,8			
Peroneo	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 4,8	≤ 5	≤ 4,7			
Amplitud	≥ 1,56	≥ 1,5	≥ 1,7			
Velocidad	≥ 42	≥ 42,4	≥ 42,4			
Neuroconducción sensitiva						
	n = 154		n = 62		n = 92	
	Total	Hombres	Mujeres			
Mediano	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 2,82	≤ 2,78	≤ 2,84			
Amplitud	≥ 24*	≥ 26	≥ 21			
Velocidad	≥ 45	≥ 45	≥ 45			
Cubital	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 2,7	≤ 2,76	≤ 2,74			
Amplitud	≥ 16*	≥ 16	≥ 17			
Velocidad	≥ 46	≥ 45,3	≥ 46,2			
Sural	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 2,22	≤ 2,34	≤ 2,22			
Amplitud	≥ 7*	≥ 7	≥ 6,7			
Velocidad	≥ 41,2	≥ 40	≥ 42			
Respuestas tardías						
	n = 142		n = 60		n = 82	
	Total	Hombres	Mujeres			
Onda F	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 51	≤ 51,6	≤ 49,5			
Reflejo H	Total	Hombres	Mujeres			
Latencia	≤ 33	≤ 33,5	≤ 32,9			

*Valor que corresponde al percentil 15 ya que variables no siguen distribución normal

Discusión

En este estudio se realizaron neuroconducciones motoras, sensitivas y respuestas tardías en personas de 18 a 65 años de edad, asintomáticas, para caracterizar una muestra joven representativa de la población del hospital universitario San Ignacio, y así poder establecer valores de normalidad para el Laboratorio de Electrodiagnóstico.

Se analizaron latencia, amplitud y velocidad para neuroconducción motora de los nervios mediano, cubital, tibial y peroneo; para

neuroconducción sensitiva de los nervios mediano, cubital y sural, y latencia de las respuestas tardías (onda F y reflejo H). Los valores de normalidad se determinaron según el parámetro que se iba a analizar; para la latencia se definen como normales los valores inferiores al límite superior del rango, ya que encontrarlo prolongado implicaría daño mielínico. Para la amplitud y la velocidad, se definen como normales los valores superiores al límite inferior del rango, porque encontrarlo disminuido implicaría daño axonal o mielínico, respectivamente. Se obtuvieron valores de normalidad según lo establecido para la población de nuestro laboratorio, que se muestran en la tabla 4.

Los valores de referencia obtenidos son similares a los estudios internacionales encontrados en la literatura (2-4,6,7,9,11,12); sin embargo, con algunas diferencias, principalmente en latencias de nervio mediano, tibial, peroneo, cubital sensitivo y sural, y amplitud de nervio mediano, cubital y peroneo, que pueden deberse a características propias de nuestra población, como la diferencia en estatura. De ahí la importancia de obtener parámetros de referencia para nuestro laboratorio.

En el análisis por grupos se determinó una diferencia estadísticamente significativa en la amplitud del nervio tibial y la latencia del nervio peroneo, que podrían estar influidas directamente por la diferencia de estatura entre los grupos, siendo la media total de 167 cm, mayor en hombres que en mujeres (173 cm y 163 cm, respectivamente).

Los resultados obtenidos de los valores de referencia pueden aplicarse a la población de pacientes que se estudien en el Laboratorio de Electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio. Dentro de las limitaciones para la comparación de nuestros resultados con diferentes estudios internacionales se encuentran la diferencia en la técnica de registro dada la gran diversidad de métodos existentes, la diferencia de edad de los sujetos analizados, los diferentes tamaños de muestra en cada uno, la técnica de

análisis de los datos y la generación de rangos de normalidad.

Conclusión

Se establecieron los parámetros de referencia para las neuroconducciones motoras y sensitivas de los nervios motores mediano, cubital, tibial y peroneo y de los nervios sensitivos mediano, cubital y sural, y las respuestas tardías (onda F y reflejo H) para el Laboratorio de Electrodiagnóstico del Hospital Universitario San Ignacio, los cuales se correlacionan en su mayoría con los datos de referencia actuales, con ciertas diferencias que podrían estar relacionadas con la estatura, el sexo y las características propias de nuestra población; sin embargo, se requieren estudios adicionales para establecer estas diferencias.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A Camilo García-Pardo, de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad Javeriana.

Referencias

1. Aminoff M. *Electrodiagnosis in clinical neurology*. New York: Elsevier; 2005.
2. Buschbacher R. Median 14-cm and 7-cm antidromic sensory studies to digits two and three. *Am J Phys Med Rehabil*. 1999;78(6):S53-62. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00011>
3. Buschbacher R. Median nerve motor conduction to the abductor pollicis brevis. *Am J Phys Med Rehabil*.

1999;78(6):S1-8. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00002>

4. Buschbacher R. Peroneal nerve motor conduction to the extensor digitorum brevis. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(6):S26-31. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00006>

5. Buschbacher R. Tibial nerve motor conduction to the abductor hallucis. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(6):S15-20. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00004>

6. Buschbacher R. Ulnar 14- cm and 7- cm antidromic sensory studies to the fifth digit: reference values derived from a large population of normal subjects. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(6 Suppl):S63-8. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00012>

7. Buschbacher R. Ulnar nerve motor conduction to the abductor digiti minimi. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(6):S9-14. <https://doi.org/10.1097/00002060-199911001-00003>

8. Buschbacher R. Sural and saphenous 14- cm antidromic sensory nerve conduction studies. *Am J Phys Med Rehabil.* 1999;78(6):421-6.

9. Álvarez O, Jiménez A, Gómez J, Gómez N, Pira J. Medición y descripción de los valores de neuroconducciones y electromiografía de un grupo poblacional adjunto al Hospital Militar Central de Bogotá, definiendo rangos de normalidad [internet]. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada; 2013. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/12415>

10. Barrera Castro SM, Ortiz Corredor E. Valores de referencia de los estudios de neuroconducción de miembros inferiores en adultos jóvenes. *Rev Salud Pública.* 2014;16(3):443-52. <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n3.35592>

11. Cobos E, Burgos J. Potenciales evocados multimodales en población mexicana sana de 17 a 64 años. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2014.

12. Hidalgo B, Larios D, Ortiz K, Aguilar R, Rápalo S, Maradiaga E, et al. Parameters of nerve conduction motor and sensory in healthy adults. *Rev Médica los Postgrados de Medicina (Honduras).* 2009;12(1):31-8.

Material suplementario

Información general:

Femenino _____ Masculino _____
 Núm. de cédula: _____
 Edad: _____
 Talla (en centímetros): _____
 Contacto: _____

Criterios de inclusión (marque sí o no):

Edad entre los 18 y los 65 años: _____
 Su nacionalidad es colombiana: _____

Criterios de exclusión (marque sí o no):

Criterios de exclusión (marque sí o no):

Síntomas de hormigueo: _____
 Falta de sensibilidad: _____
 Ardor o corrientazo en las extremidades: _____

Neuropatía periférica conocida: _____

Neuropatía hereditaria (familiar): _____

Neuropatía compresiva (p. ej.: síndrome del túnel del carpo): _____

Enfermedades autoinmunes: _____

Enfermedades de la columna o radiculopatías: _____

Enfermedades metabólicas: _____

Antecedente de cáncer/uso de quimioterapia:

_____ Enfermedades neuromusculares (p. ej.:
miastenia gravis): _____

Amputación de alguna extremidad:

_____ Contraindicación para decúbito supino:
