

Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

## GUÍA DE PROCEDIMIENTO DE ELECTROMIOGRAFÍA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS

### UNIDAD DE ATENCIÓN INTEGRAL ESPECIALIZADA

### SUB UNIDAD DE ATENCION INTEGRAL ESPECIALIZADA PEDIÁTRICA Y SUB ESPECIALIDADES

### NEUROLOGIA PEDIATRICA



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Sub Unidad de Atención Integral Especializada Pediátrica y Sub Especialidades – Neurología Pediátrica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Unidad de Atención Integral Especializada</li><li>• Sub Unidad de Atención Integral Especializada Pediátrica y Sub Especialidades</li><li>• Unidad de Gestión de la Calidad</li></ul>	<b>Dra. Elizabeth Zulema Tomas Gonzales de Palomino</b> Directora General del Instituto Nacional de Salud del Niño - San Borja

**GUÍA DE PROCEDIMIENTO: ELECTROMIOGRAFÍA Y VELOCIDAD DE  
CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS****Índice**

I.	Título .....	4
II.	Finalidad .....	4
III.	Objetivos: .....	4
a.	Objetivos Generales .....	4
b.	Objetivos Específicos .....	5
IV.	Ámbito de aplicación .....	5
V.	Nombre del Proceso o Procedimiento a Estandarizar y Código CPMS .....	6
VI.	Consideraciones Generales .....	6
a.	Definiciones Operativas .....	6
1.	Definición del procedimiento: .....	6
2.	Aspectos Epidemiológicos Importantes .....	7
3.	Consentimiento informado .....	8
b.	Conceptos Básicos .....	9
c.	Requerimientos Básicos .....	12
VII.	Consideraciones Específicas .....	13
a.	Descripción detallada del Proceso o Procedimiento: .....	13
b.	Indicaciones .....	29
1.	Indicaciones Absolutas .....	29
2.	Indicaciones Relativas .....	29
c.	Riesgos o Complicaciones Frecuentes: .....	29
d.	Riesgos o Complicaciones poco Frecuentes: .....	30
e.	Contraindicaciones .....	30



PERÚ

Ministerio  
de Salud

Instituto Nacional de Salud  
del Niño – San Borja



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

VIII.	Recomendaciones .....	30
IX.	Autores, Fecha y Lugar.....	31
X.	Anexos .....	32
XI.	Referencias Bibliográficas .....	39

## **GUÍA DE PROCEDIMIENTO: ELECTROMIOGRAFÍA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS**

### **I. Título**

Guía de Procedimiento de Electromiografía y Velocidad de Conducción de Nervios Periféricos.

### **II. Finalidad**

La finalidad de la guía es contar con un instrumento técnico que estandariza los procesos para realizar estudios de electromiografía y velocidad de conducción nerviosa, como ayuda diagnóstica de patologías que afectan el sistema nervioso periférico, neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos; además del seguimiento neurofisiológico en pacientes crónicos con tratamiento ya establecidos que acuden al Instituto Nacional de Salud del Niño, San Borja, garantizando la calidad de atención, seguimiento y seguridad del paciente pediátrico.

### **III. Objetivos:**

#### **a. Objetivos Generales**

Contar una guía de procedimiento para realizar la electromiografía y velocidad de conducción nerviosa técnicamente adecuada y segura, para pacientes pediátricos con diagnósticos de patologías que afectan el sistema nervioso periférico, neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos; además del seguimiento neurofisiológico en pacientes crónicos con tratamiento ya establecido.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

**b. Objetivos Específicos**

- Estandarizar los procesos a realizar para el procedimiento de la electromiografía y velocidad de conducción nerviosa en pacientes pediátricos con diagnóstico de patologías que afectan del sistema nervioso periférico, neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos entre otras patologías; además del seguimiento neurofisiológico en pacientes crónicos con tratamiento ya establecido
- Facilitar la evaluación diagnóstica y permitir el tratamiento específico de manera rápida y oportuna de pacientes pediátricos con diagnóstico de patologías que afectan del sistema nervioso periférico, neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos entre otras patologías; además del seguimiento neurofisiológico en pacientes crónicos con tratamiento ya establecido.
- Garantizar la realización de los procedimientos de electromiografía y velocidad de conducción nerviosa bajo especificaciones técnicas internacionales que garanticen un estudio de calidad.
- Conocer y reconocer las indicaciones y contraindicaciones para la realización de los procedimientos de electromiografía y velocidad de conducción nerviosa.

**IV. Ámbito de aplicación**

La presente Guía de Procedimiento es de aplicación específica para los médicos que trabajan en el Neurología Pediátrica de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada Pediátrica y Sub Especialidades del Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja.

Además, puede ser usada por otros establecimientos de salud de segundo o tercer nivel de atención del Ministerio de Salud que cuenten con la especialidad y los equipos para realizar este procedimiento.

**V. Nombre del Proceso o Procedimiento a Estandarizar y Código CPMS****PROCEDIMIENTO: ELECTROMIOGRAFÍA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS**

**CÓDIGO CPMS: 95860:** electromiografía con aguja de una extremidad con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados.

**CÓDIGO CPMS: 95861:** electromiografía con aguja de 2 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados.

**CÓDIGO CPMS: 95863:** electromiografía con aguja de 3 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados.

**CÓDIGO CPMS: 95864:** electromiografía con aguja de 4 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados.

**CÓDIGO CPMS: 95887:** electromiografía de aguja, músculos (s) que no es de extremidad (inervado por nervio craneal o axial), hecho con conducción nerviosa, amplitud y estudios de velocidad/latencia (registrar separadamente además del código para el procedimiento primario).

**VI. Consideraciones Generales****a. Definiciones Operativas****1. Definición del procedimiento:**

Los estudios de electromiografía y velocidad de conducción son una extensión del examen clínico para la evaluación del sistema nervioso periférico (neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos) incluye dos partes: los estudios de conducción nerviosa y la electromiografía con aguja. Tiene como objetivos confirmar la existencia de una patología del sistema nervioso periférico y dar una aproximación a localización anatómica de la causa de la enfermedad (neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos), y en

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

cuanto sea posible brindar información de la magnitud o gravedad de la misma así como el estado evolutivo (agudo, subagudo o crónico).

Es un procedimiento realizado en medios hospitalarios, de forma ambulatoria y también para pacientes hospitalizados y de emergencia.

### 2. Aspectos Epidemiológicos Importantes

- Los estudios de velocidad de conducción y electromiografía se realizan a pacientes neonatos, lactantes, niños, adolescentes y adultos, sin embargo el número de nervios y músculos explorados varían de acuerdo al criterio clínico, la tolerancia al estudio y los riesgos beneficios de un estudio de esta naturaleza en el contexto individual de cada paciente.
- Los resultados de los estudios de velocidad de conducción y electromiografía realizados con una técnica correcta y adecuadamente interpretados, son de utilidad para el clínico para orientar el diagnóstico, realizar otros estudios de apoyo diagnóstico e incluso orientar el tratamiento como en el caso de miopatías o neuropatías adquiridas autoinmunes o por tóxicos, en casos de patologías potencialmente tratables como las patologías de la unión neuromuscular entre otras. De otro lado los resultados de estos estudios son de apoyo para guiar los procesos de rehabilitación- recuperación de lesiones traumáticas de nervios o plexos, así como la evolución de miopatías y neuropatías adquiridas.
- Es importante para la interpretación de los resultados tener en cuenta los valores de comparación en relación con la edad. Tener en cuenta que los valores de la velocidad de conducción en los niños y el proceso de mielinización es edad dependiente, empezando en el útero, con velocidades de conducción en los recién nacidos que es aproximadamente la mitad de los valores de adultos, alcanzan el 75% de los valores para el primer año y el rango de los valores de adultos hacia los 3 a 5 años. (1)

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Para la valoración adecuada de los resultados obtenidos en el estudio de la conducción nerviosa en determinado laboratorio de neurofisiología siempre es necesaria la comparación con valores estandarizados de normalidad. (1,2) La variación de los resultados entre personas que son evaluadas en distintos laboratorios puede llevar a errores entre los examinadores basados en parte a los parámetros de normalidad de cada laboratorio, Dyck, P. J., J. W. Albers, et al. (3) evidenció la variación interobservador en la evaluación de pacientes incluso con valores estandarizados. Varios laboratorios de neurofisiología inciden en la utilidad del establecimiento de valores normales de los estudios de conducción para determinadas patologías, de esta forma se puede lograr mayor sensibilidad en la detección de estas. (4)
- En nuestra institución se cuenta con valores estandarizados para nuestro servicio de velocidad de conducción obtenidos producto de un estudio de investigación realizado en adultos semiológicamente sanos. Estos valores de comparación son usados para los estudios realizados en niños mayores de 5 años de edad.

### 3. Consentimiento informado

Este procedimiento debe ser realizado por un médico especialista con experiencia en la realización de electromiografía y velocidad de conducción. El estudio consta de dos partes, la primera es la velocidad de conducción nerviosa y la segunda parte corresponde a electromiografía, esta última es un procedimiento invasivo requiere que el médico especialista, neurólogo o neurofisiología informe al paciente y/o al familiar responsable de los riesgos y beneficios al efectuar el procedimiento, debiendo el paciente y/o familiar responsable registrar su aprobación o negación conforme a las normas vigentes, previo a realizar el procedimiento.

Este procedimiento requiere que el paciente pediátrico colabore en lo posible para la colocación correcta de los electrodos sobre las extremidades o la cara, así como la colocación de la aguja de electromiografía. Esto se logra, dependiendo de la edad del niño(a) y su estado de conciencia con explicación previa. Los niños más pequeños o aquellos con estado de conciencia comprometida, no se espera una colaboración por lo que los padres o los examinadores ayudarán a sujetar la extremidad a estudiar. El



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

estudio de electromiografía y velocidad de conducción usualmente no se realiza bajo sedación, pero en caso el paciente se encuentra previamente bajo sedación, por ejemplo, los pacientes con intubación endotraqueal se podría realizar este estudio con limitaciones.

En los pacientes en situación de emergencia se aplicará conforme a la Ley. El consentimiento del procedimiento se encuentra en Anexo 1.

### **b. Conceptos Básicos**

- Los estudios electrodiagnósticos son una extensión del examen clínico para la evaluación del sistema nervioso periférico, incluye los estudios de conducción nerviosa y la electromiografía con aguja.
- Los nervios periféricos pueden ser fácilmente estimulados con un pulso eléctrico breve aplicado sobre la piel y obtenerse de éstos un potencial de acción. Se llevan a cabo estudios de conducción nerviosa motora, sensitiva, mixta, con diferentes técnicas para la evaluación de varios nervios periféricos y se realizan en cada paciente de acuerdo a la sospecha clínica de determinada patología.
- En relación a los valores de la velocidad de conducción en los niños, el proceso de mielinización es edad dependiente, empezando en el útero, con velocidades de conducción en los recién nacidos que es aproximadamente la mitad de los valores de adultos, alcanzan el 75% de los valores para el primer año y el rango de los valores de adultos hacia los 3 a 5 años. <sup>(1)</sup>
- Para la valoración adecuada de los resultados obtenidos en el estudio de la conducción nerviosa en determinado laboratorio de neurofisiología siempre es necesaria la comparación con valores estandarizados de normalidad. <sup>(1,2)</sup> La variación de los resultados entre personas que son evaluadas en distintos laboratorios puede llevar a errores entre los examinadores basados en parte a los parámetros de normalidad de cada laboratorio, Dyck, P. J., J. W. Albers, et al. <sup>(3)</sup> evidenció la variación interobservador en la evaluación de pacientes incluso con valores estandarizados. Varios laboratorios de neurofisiología inciden en la

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

utilidad del establecimiento de valores normales de los estudios de conducción para determinadas patologías, de esta forma se puede lograr mayor sensibilidad en la detección de estas. <sup>(4)</sup>

- En nuestra institución se ha realizado un estudio transversal con 52 personas semiológicamente sanas con edades entre 18 y 40 años, con el objetivo de contar con valores referenciales de los nervios mediano, cubital y radial en miembros superiores y peroneo común, tibial posterior y sural en miembros inferiores obtenidos en población peruana y que consideramos referenciales en niños mayores de 5 años. (Anexo 2).

- **PARÁMETROS PARA ESTUDIOS DE CONDUCCIÓN SENSITIVA**

- Duración del estímulo en conducción sensitiva: 0.1 ms
- Tiempo de barrido: 2ms
- Ganancia: 20  $\mu$ V
- Filtros pasa altos: 2KHz
- Filtros pasa bajos: 20 Hz
- Temperatura: mayor de 30°C

- **PARÁMETROS PARA EL ESTUDIO DE CONDUCCION MOTORA**

- Duración del estímulo en conducción motora: 0.2 ms
- Tiempo de barrido: 2ms
- Ganancia: 2 mV
- Filtros pasa altos: 5KHz
- Filtros pasa bajos: 10 Hz

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Temperatura: mayor de 30°C
- Luego de completar los estudios de neuroconducción, se realiza la electromiografía, al igual que los estudios de conducción nerviosa cada estudio es individualizado basado en hallazgos clínicos y diagnósticos diferenciales, se modifica de acuerdo a los datos que se van obteniendo durante el procedimiento. La electromiografía (EMG) es un procedimiento de diagnóstico que se utiliza para evaluar la salud de los músculos y las células nerviosas que los controlan (neuronas motoras). Los resultados de la electromiografía pueden revelar una disfunción nerviosa, una disfunción muscular o problemas con la transmisión de señales de nervios a músculos.
- Las neuronas motoras transmiten señales eléctricas que hacen que los músculos se contraigan. En la electromiografía se utilizan dispositivos diminutos denominados electrodos para traducir estas señales en gráficos, sonidos o valores numéricos que después interpreta un especialista.
- Durante una electromiografía con aguja, un electrodo de aguja que se introduce directamente en un músculo registra la actividad eléctrica en ese músculo. Casi todos los músculos del cuerpo pueden ser estudiados con electromiografía, sin embargo, no es ni práctico para el examinador ni deseable para el paciente invadir muchos músculos, debemos encontrar un balance entre la necesidad de estudiar suficientes músculos para llegar a un diagnóstico lo más certero posible, excluir los diagnósticos diferenciales y los límites de tolerancia de parte del paciente, más aún cuando se trata de población pediátrica.
- Sin duda la electromiografía es la parte más desafiante del estudio neurofisiológico por lo cual, el éxito del mismo depende de conocimiento de anatomía, fisiología, entrenamiento en reconocer sonidos generados en electromiografía y la historia del paciente para una adecuada interpretación de los hallazgos.
-

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

**c. Requerimientos Básicos**

- **Equipos Biomédicos**

- Equipo de electromiografía y velocidad de conducción nerviosa  
Marca: Nihon Kohden  
Modelo: PV 230 B  
Procedencia: Japón

- **Materiales Médicos no Fungibles**

- Electrodo reusable tipo disco para pacientes adultos
- Electrodo reusable tipo anillo para pacientes pediátricos
- Electrodo descartable tipo disco para pacientes pediátricos
- Cinta Métrica
- Impresora – Tinta

- **Material Médico Fungible**

- Pasta abrasiva
- Gel conductivo
- Alcohol
- Gasas.
- Esparadrapo
- Guantes
- Agujas de electromiografía
- Papeles bond
- Papel toalla
- Lápiz de cera

- **Medicamentos**

El estudio usualmente no requiere medicación previa al estudio. Si es posible se recomienda Xilocaína en crema al 4% o parches para ser aplicada en la piel y disminuir el dolor al insertar la aguja.

## VII. Consideraciones Específicas

El procedimiento de electromiografía y velocidad de conducción es en esencia una extensión del examen clínico por lo cual es un estudio dinámico, es decir si bien el estudio de cada nervio y cada músculo es procedimiento estandarizado, el abordaje y la decisión de estudiar una, dos, tres o cuatro extremidades es una decisión del médico examinador, tomada en base a la información clínica y los hallazgos durante el estudio. Se deben tomar en cuenta algunas consideraciones propias de cada paciente tanto para la realización como para la interpretación del procedimiento.

- Edad y edad corregida (en pacientes pretérmino)
- Antecedentes personales y familiares patológicos (Síndromes genéticos o antecedentes familiares, entre otros)
- Estado de conciencia y estado actual del paciente.
- Presencia de soluciones de continuidad en la piel de la zona a ser examinada, ya que será un limitante para el estudio.
- Colaboración a la realización de maniobras para la contracción muscular voluntaria

En caso de realizar el estudio a un paciente en condiciones críticas, también es importante:

- Valoración del estado de conciencia uso de relajantes neuromusculares y/o sedantes (indicar cuales)
- Reactividad al estímulo doloroso, táctil o sonoro.
- Valoración de la prolongación del tiempo de estudio y el número de músculos y nervios a explorar según criterio médico y diagnóstico específico.
- Condiciones técnicas del registro afectadas por los equipos anexos al paciente ventilador portátil, monitor portátil, bombas de infusión, oxímetro entre otros).

### a. Descripción detallada del Proceso o Procedimiento:

El padre/ madre/ apoderado/ representante legal del paciente luego de haber pasado por el proceso de consentimiento informado, registrará con la técnica de enfermería del área de neurofisiología la cita, con fecha y hora.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

El día del estudio la técnica de enfermería recibe al paciente y le da las indicaciones para sentar o acostar al paciente en la camilla, de acuerdo al estudio solicitado.

El médico a continuación explica brevemente el procedimiento a realizar y procede de con el estudio en la extremidad (es) correspondientes según solicitud del médico tratante, procederá en primer lugar con los estudios de velocidad de conducción de nervios y posteriormente con la electromiografía de aguja. La selección de los nervios a estudiar debe ser individualizada basada en los hallazgos clínicos y diagnósticos diferenciales y se puede ir modificando de acuerdo a los datos que se van obteniendo conforme progresa el estudio. Son numerosos los nervios que pueden ser estudiados, sin embargo, no resulta ni práctico ni deseable en población pediátrica explorar una cantidad excesiva de nervios. Se realizará estudio de nervios motores y nervios sensitivos, para cada nervio hay una técnica recomendada que se menciona a continuación:

### 1. ESTUDIOS DE CONDUCCIÓN NERVIOSA MOTORA <sup>(1)</sup>

#### a. Técnica del estudio de conducción nerviosa motora del nervio mediano

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa motora del nervio mediano ( Fig1):

- **Electrodos de registro**

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre el centro del músculo abductor corto del pulgar (ACP), un tercio de la distancia entre el pliegue carpo metacarpiano y la articulación metacarpo falángica del pulgar (1er dedo).
- Electrodo de referencia (G2): Colocar sobre la articulación metacarpo falángico del primer dedo, distal al electrodo activo.
- Electrodo tierra: Colocado en el dorso de la mano.

- **Electrodos de estímulo**

- Distal: Colocar a nivel de la muñeca proximal al electrodo activo entre los tendones de los músculos flexores radiales del carpo y palmar mayor.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Proximal: Colocar sobre la arteria braquial (pulso braquial) en el codo, entre el tendón del músculo bíceps braquial y el epicóndilo medial.

- **Mediciones**

- Distancias, latencias y amplitudes de todos los lugares (distal y proximal) evaluados.
- Velocidad de conducción entre la muñeca y el codo.

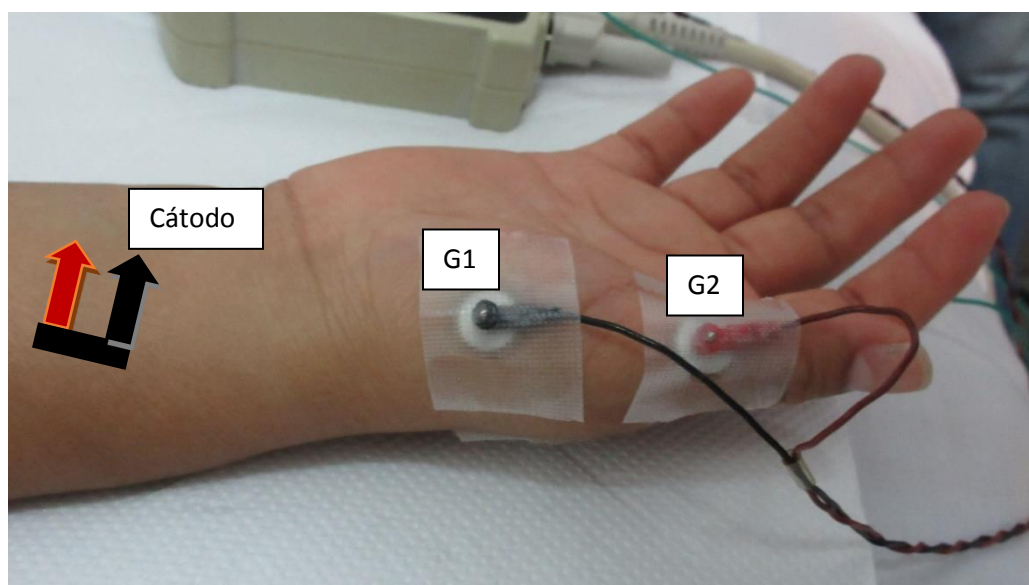


Figura N° 1: conducción nerviosa motora del nervio mediano

### **b. Técnica del estudio de conducción nerviosa motora del nervio cubital**

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa motora del nervio cubital:

- **Electrodos de registro**

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre el centro del músculo abductor del dedo meñique (5º dedo) (ADM, Abductor digiti minimi), sobre la eminencia hipotenar.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Electrodo de referencia (G2): Colocar distal al electrodo activo, sobre la quinta articulación metacarpo falángica, sobre la articulación metacarpo falángica del primer dedo, distal al electrodo activo.
- Electrodo tierra: Colocado en el dorso de la mano.

### • Electrodo de estímulo

- Muñeca: Este lugar es justo proximal a la muñeca adyacente al tendón del músculo flexor cubital del carpo (FCU).
- Distal al codo: este lugar está ubicado 2 cm distal al epicóndilo medial.
- Proximal al codo: este lugar está ubicado aproximadamente de 10 a 12 cm proximal al lugar del estímulo debajo del codo, en el espacio entre los músculos bíceps braquial y tríceps braquial. Recordar que la medición a través del segmento del codo debería seguir el curso curvo del nervio cubital.
- Axila: este lugar está ubicado en la axila proximal, medial al músculo del bíceps y sobre la arteria axilar (pulso de la arteria axilar).

### • Mediciones

- Distancias, latencias y amplitudes de todos los lugares (muñeca, distal al codo, proximal al codo, axila) evaluados.
- Velocidad de conducción entre la muñeca y el lugar distal al codo.

### c. Técnica del estudio de conducción nerviosa motora del nervio radial

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa motora del nervio radial:

#### • Electrodo de registro

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre el centro del músculo extensor propio del índice (2º dedo) (EIP, Extensor indicis proprius), con la mano pronada dos traveses de dedo proximal a la apófisis estiloides cubital.
- Electrodo de referencia (G2): Colocar distal al electrodo activo, sobre la apófisis estiloides cubital.
- Electrodo tierra: Colocado en el dorso de la mano.



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- **Electrodos de estímulo**

- Antebrazo: Sobre el hueso cubital, 2-4 cm proximal a G1.
- Codo: En el surco entre los músculos bíceps braquial y braquiradialis.

- **Mediciones**

- Distancias, latencias y amplitudes de todos los lugares (antebrazo, codo) evaluados.
- Velocidad de conducción entre el antebrazo y el codo.

**d. Técnica del estudio de conducción nerviosa motora del nervio tibial**

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa motora del nervio tibial (Fig 2):

- **Electrodos de registro**

- Electrodo activo (G1): Colocar 1 cm proximal y 1 cm inferior a la prominencia navicular sobre el músculo abductor del primer dedo (AHB, Abductor hallucis brevis).
- Electrodo de referencia (G2): Colocar sobre la articulación metatarsfalángica del primer dedo.
- Electrodo tierra: Colocado sobre el maléolo medial.

- **Electrodos de estímulo**

- Tobillo medial: Por encima y posterior al maléolo medial.
- Fosa poplítea: En la región media de la cara posterior de la rodilla (fosa poplítea), sobre el pulso de la arteria poplítea.

- **Mediciones**

- Distancias, latencias y amplitudes de todos los lugares (tobillo medial, fosa poplítea) evaluados.
- Velocidad de conducción entre el tobillo medial y la fosa poplítea.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

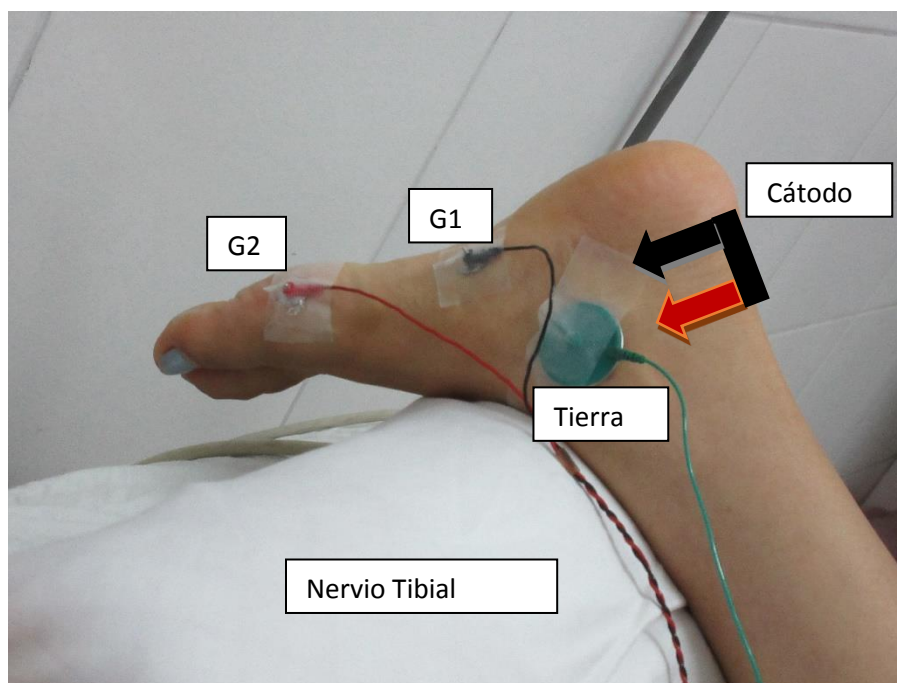


Figura N° 2: conducción nerviosa motora del nervio tibial

**e. Técnica del estudio de conducción nerviosa motora del nervio peroneo**

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa motora del nervio peroneo (Fig 3):

**• Electrodo de registro**

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre el vientre del músculo extensor corto de los dedos (EDB, extensor digitorum brevis)
- Electrodo de referencia (G2): Colocar distalmente a G1 sobre la articulación metatarsofalángica del 5º dedo.
- Electrodo tierra: Colocado sobre el maléolo lateral.

**• Electrodo de estímulo**

### Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Tobillo: Cara anterior del tobillo, ligeramente lateral al tendón del músculo tibial anterior.
- Por debajo de la cabeza fibular: En la cara lateral de la pantorrilla uno a dos traveses de dedo por debajo de la cabeza fibular.
- Fosa poplítea: En la región lateral de la cara posterior de la rodilla (fosa poplítea), adyacente al tendón de los músculos isquiotibiales, a la mayor distancia posible desde el lugar de estimulación por debajo de la cabeza fibular.
- **Mediciones**
  - Distancias, latencias y amplitudes de todos los lugares (tobillo, debajo de la cabeza fibular, fosa poplítea) evaluados.
  - Velocidad de conducción entre el tobillo y por debajo de la cabeza fibular.

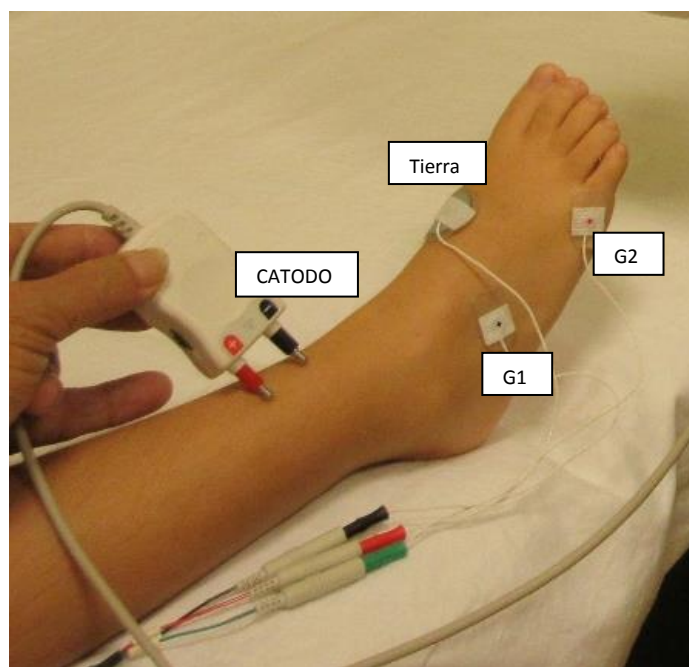


Figura N° 3: conducción nerviosa motora del nervio peroneo

## 2. ESTUDIOS DE CONDUCCIÓN NERVIOSA SENSITIVA <sup>(1)</sup>

### a. Técnica del estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio mediano en el dedo índice (2º dedo)

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio mediano en el dedo índice: (Figura 2)

- **Electrodos de registro:**

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre la falange proximal del dedo índice.
- Electrodo de referencia (G2): Colocar sobre la falange media del dedo índice.
- Electrodo de tierra: Colocar sobre el dorso de la mano.

- **Electrodos de estímulo:**

- Cátodo: Colocar en la muñeca entre los tendones de los músculos flexor radial del carpo y palmar mayor.
- Ánodo: Colocar 2 cm proximal al cátodo.

- **Mediciones**

- Distancias, amplitudes y latencias para el lugar evaluado.

### b. Técnica del estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio cubital en el dedo meñique (5º dedo)

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio cubital en el dedo meñique: (Figura 4)

- **Electrodos de registro:**

- Electrodo activo (G1): Colocar sobre la articulación metacarpofalángica del 5º dedo.
- Electrodo de referencia (G2): Colocar distal a G1, sobre la articulación interfalángica distal del quinto dedo.
- Electrodo de tierra: Colocar sobre el dorso de la mano.

- **Electrodos de estímulo:**

- Cátodo: Colocar en la muñeca medial adyacente al tendón del músculo flexor cubital del carpo.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Ánodo: Colocar 2 cm proximal al cátodo.
- **Mediciones**
- Distancias, amplitudes y latencias para el lugar evaluado.

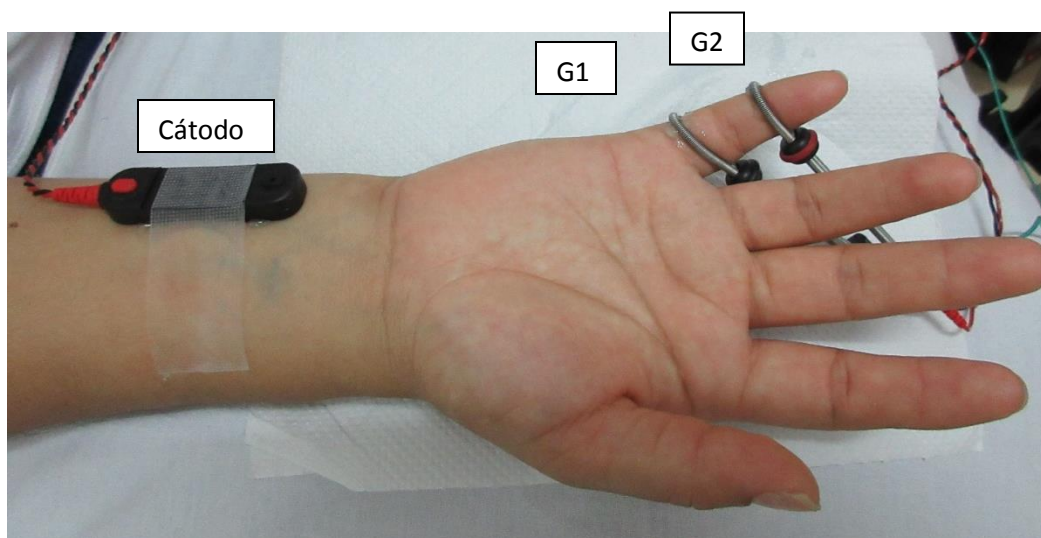


Figura N° 4 : conducción nerviosa sensitiva del nervio cubital en el dedo meñique (5º dedo)

**c. Técnica del estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio radial**

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio radial:

- **Electrodos de registro:**
  - Electrodo activo (G1): Colocar sobre el nervio radial superficial en su recorrido sobre los tendones extensores del primer dedo de la mano.
  - Electrodo de referencia (G2): Colocar distal a G1, sobre el primer dedo.
  - Electrodo de tierra: Colocar sobre el dorso de la mano.
- **Electrodos de estímulo:**
  - Cátodo: En parte distal media del radio. A una distancia variable de 4-10 cm de G1.
  - Ánodo: Colocar 2 cm proximal al cátodo.
- **Mediciones**

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Distancias, amplitudes y latencias para el lugar evaluado.

### d. Técnica del estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio sural

El siguiente es el procedimiento para el estudio de conducción nerviosa sensitiva del nervio sural (Fig 5):

- **Electrodos de registro:**

- Electrodo activo (G1): Colocar posterior al maléolo lateral.
- Electrodo de referencia (G2): Colocar 2cm distal a G1.
- Electrodo de tierra: Colocar sobre el maléolo lateral.

- **Electrodos de estímulo:**

- Cátodo: En la cara posterolateral de la pantorrilla, distancia variable de acuerdo a la estatura del paciente.
- Ánodo: Colocar 2 cm proximal al cátodo.

- **Mediciones**

- Distancias, amplitudes y latencias para el lugar evaluado.

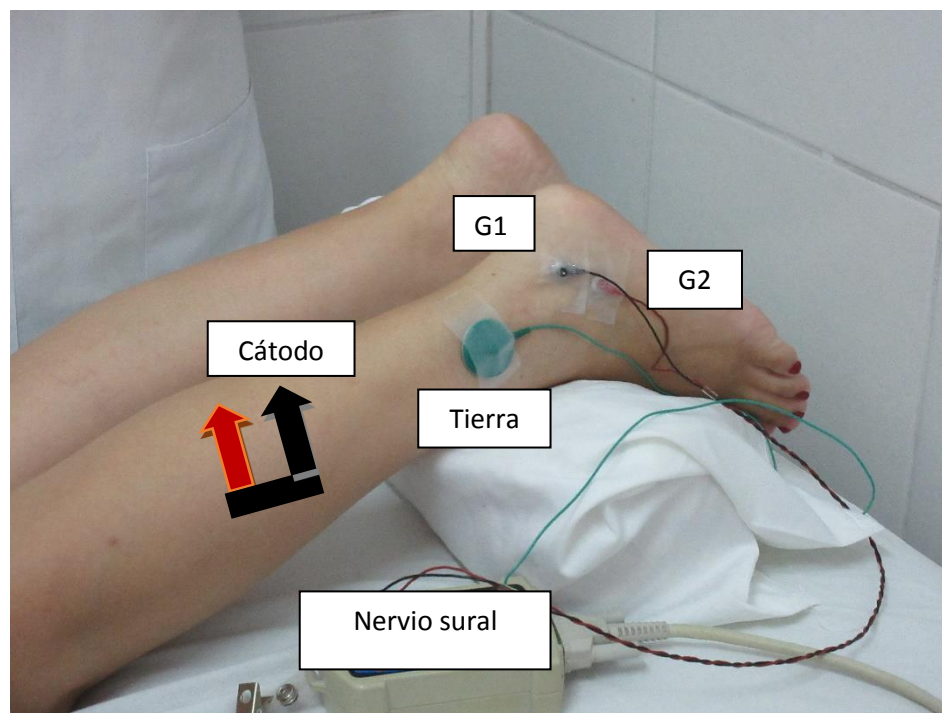


Figura N° 5: conducción nerviosa sensitiva del nervio sural



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

**3. TÉCNICA PARA OBTENCIÓN DEL REFLEJO H EN EL MÚSCULO SOLEO (Fig 6)****• Electrodo de estimulación:**

- La estimulación es aplicada sobre el nervio tibial en la fosa poplíteica con el cátodo proximal.

**• Electrodo de registro:**

- El electrodo activo de superficie se coloca sobre el músculo sóleo.
- El electrodo de referencia se coloca sobre el tendón de Aquiles distal al electrodo activo.

**• Electrodo de tierra:**

- Se coloca entre el electrodo estimulador y el activo.

**• Mediciones:**

- Latencia mínima del reflejo H.

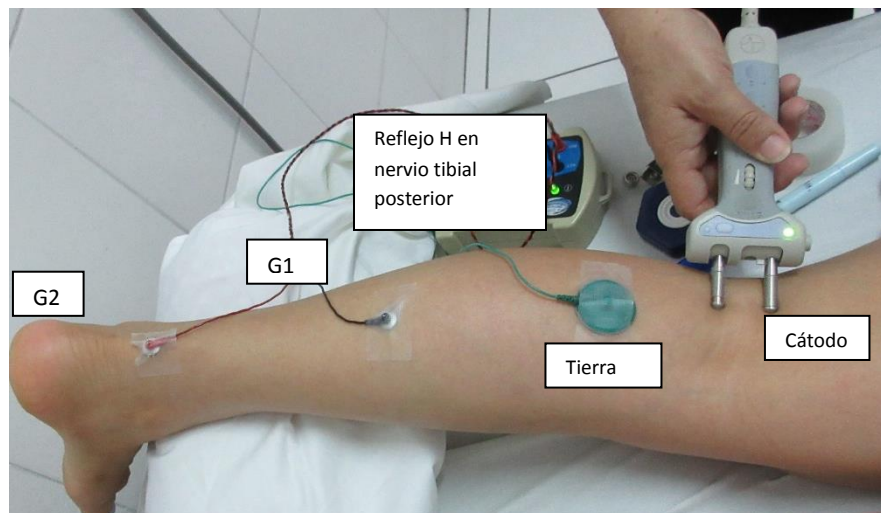


Figura N° 6: 3. Técnica para obtención del reflejo h en el músculo soleo

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

#### 4. MÉTODO PARA OBTENER LAS RESPUESTAS F EN LOS NERVIOS CUBITAL Y TIBIAL (Fig7)

La colocación de los electrodos para la obtención de las respuestas F, tanto para el estímulo, registro y tierra es la misma que para la obtención del PAMC, con la diferencia de que se obtienen respuestas con estimulación supramáxima en un mínimo de 5 estímulos y con el estimulador con el cátodo en dirección proximal.

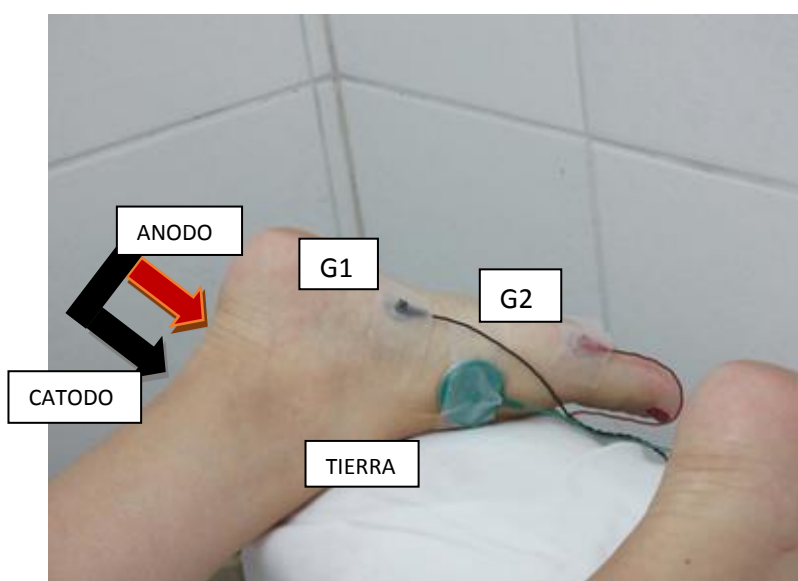


Figura 7: Método para la obtener la onda F en el nervio tibial posterior.

#### 5. ELECTROMIOGRAFÍA CON AGUJA<sup>1</sup>

Luego de concluir con los estudios de velocidad de conducción se procede con la electromiografía. De igual manera que los estudios de conducción de nervios la electromiografía debe ser individualizada basada en los hallazgos clínicos y diagnósticos diferenciales y se puede ir modificando de acuerdo a los datos que se van obteniendo conforme progresa el estudio. Son muchos los músculos que pueden ser estudiados, sin embargo, no resulta ni práctico ni deseable para los pacientes,



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

más aun tratándose de niños, explorar una cantidad excesiva de músculos. Los niños suelen tolerar los estudios de conducción nerviosa, sin embargo, es muy frecuente que no puedan tolerar la electromiografía o solo la evaluación de uno o dos músculos, cuando estamos ante esta situación debemos elegir que músculos explorar basados en los siguientes factores:

1. El diagnóstico diferencial determinado por la clínica y los estudios de conducción nerviosa
2. La facilidad con la cual el músculo puede ser localizado y activado, por ejemplo aunque el tibial anterior (TA) y gastronemio medial con músculos distales de miembros inferiores, el TA es mucho más fácil de activar.
3. El grado de dolor asociado a la exploración del músculo, por ejemplo el primer interóseo dorsal (PID) y el abductor corto del pulgar (ACP) son músculos de la mano inervados por C8T1, sin embargo, la exploración del ACP es mucho más dolorosa que la exploración del PID.

De acuerdo a la presunción clínica se procederá eligiendo los músculos más importantes para aproximarse al diagnóstico. No cabe duda que la parte más difícil de los estudios electrofisiológicos es la electromiografía. Un estudio exitoso requiere conocimiento de la anatomía y fisiología además de conocer los sonidos de la electromiografía y el trato dedicado y paciente a los niños. Se debe evitar explorar muchos músculos, el ideal será lograr la mayor información clínica-electrofisiológica que aproxime al diagnóstico causando el menor discomfort al paciente

### **ELECTROMIOGRAFÍA: Preparación del paciente y exploración**

1. Explicar el procedimiento de electromiografía a los padres y/o paciente.
2. Seleccionar el o los músculos a explorar
3. Localizar el músculo guiándose de parámetros anatómicos
4. Mostrar al paciente como activar el músculo, o activarlo mediante estímulo.
5. Palpar el músculo durante la contracción
6. Pedir o lograr relajar el músculo totalmente

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

7. Insertar la aguja en el músculo relajado
8. Pedir al paciente que contraiga el músculo ligeramente para asegurar la colocación correcta de la aguja
9. Pedir o lograr la relajación del músculo
10. Evaluar la actividad de inserción y la actividad espontánea (tiempo de barrido 10 ms/ div; sensibilidad 50 a 100 uV/ div)
11. Realizar 5-10 inserciones breves en los cuatro cuadrantes.
12. Evaluar los potenciales de unidad motora (PUM) (tiempo de barrido 10 ms/ div; sensibilidad 200 a 500 uV/ div)
  - Pedir o lograr una contracción ligera hasta ver la presencia de PUM.
  - Evaluar en los cuadrantes las características de los PUM duración, amplitud, fases, reclutamiento y activación.
  - Usar la contracción isométrica de ser posible.
13. Proceder con el siguiente músculo.

**DURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO:** dependiendo de la solicitud del estudio (remitida por el médico tratante) y del criterio del médico que realiza el procedimiento, el número de nervios a estudiar, el número de extremidades a estudiar y el número de músculos a explorar mediante la electromiografía puede variar, depende de la presunción diagnóstica y los diagnósticos diferenciales a tener en cuenta, por lo que se contempla para la realización de velocidad de conducción y electromiografía, diferentes tiempos empleados en la atención del paciente de acuerdo al estudio, como se detalla a continuación:

- Código de CPMS: 95860: electromiografía con aguja de una extremidad con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados. 40 minutos
- Código de CPMS: 95861: electromiografía con aguja de 2 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados. 60 minutos
- Código de CPMS: 95863: electromiografía con aguja de 3 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados. 1 hora y 15 minutos.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Código de CPMS: 95864: electromiografía con aguja de 4 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados. 1 hora y 30 minutos.
- Código de CPMS: 95887: electromiografía de aguja, músculos (s) que no es de extremidad (inervado por nervio craneal o axial), hecho con conducción nerviosa, amplitud y estudios de velocidad/latencia (registrar separadamente además del código para el procedimiento primario). 30 minutos

**CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO EN TIEMPOS DE EMERGENCIA NACIONAL POR LA PANDEMIA COVID-19**

Ante la nueva realidad que estamos atravesando en tiempos de pandemia, y la alta contagiosidad del virus, hemos creído conveniente modificar en algunos puntos las técnicas y realización de los procedimientos, tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados. Entre los cambios más relevantes tenemos.

1. Desinfección del ambiente de electromiografía, así como el mobiliario que se encuentra dentro del ambiente.
2. Desinfección y cobertura de los equipos para protección.
3. Uso de EEP para el personal médico y técnico que se encuentre realizando o presente durante el procedimiento (Mascarilla, lentes, escudo facial, bata descartable y guantes)
4. Uso de EPP (mascarillas) para pacientes
5. Mantener una distancia prudente entre el paciente y el personal técnico, así con el paciente y los equipos
6. Uso de protocolo simplificado para la velocidad de conducción y electromiografía (según protocolo).

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

Remitimos al lector al documento CONSIDERACIONES ESPECIALES EN ESTUDIOS NEUROFISIOLÓGICOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN TIEMPOS DE PANDEMIA POR COVID-19, donde se detallan en extenso estas modificaciones.

### **LIMITACIONES Y VALIDEZ DE LOS RESULTADOS**

#### **LIMITACIONES:**

- Debemos señalar que en casos en los cuales los niños no colaboren para el estudio porque no lo toleran o se mueven mucho o tienen alteraciones cognitivas, consideraremos que es una limitación técnica, no nos dejaría realizar un estudio completo y por ende en algunos casos excepcionales no podríamos confirmar o descartar el problema por el cual se solicita este estudio de apoyo diagnóstico.
- El área donde se realiza los estudios debiera ser un área climatizada, ya que la temperatura influye en los resultados de velocidad de conducción, por lo cual las bajas temperaturas en la piel de los pacientes durante épocas de invierno podrían ser un factor que puede llevar a error diagnóstico de no ser corregido o tomado en cuenta.

#### **VENTAJAS:**

- Los estudios de velocidad de conducción y electromiografía constituyen un excelente estudio de ayuda diagnóstica, que nos permite confirmar la existencia de una patología del sistema nervioso periférico y dar una aproximación a la localización anatómica (neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos) y fisiopatología de la enfermedad. En muchos casos será también posible brindar información de la magnitud o gravedad de la misma así como el estado evolutivo (agudo, subagudo o crónico). Toda esta información es de utilidad al clínico para toma de decisiones en cuanto a estudios adicionales a realizar o terapéutica a ser instaurada.
-

**b. Indicaciones****1. Indicaciones Absolutas**

- **PATOLOGÍA DE NEURONA MOTORA INFERIOR:** atrofia muscular espinal, síndrome post polio.
- **RADICULOPATÍAS NO COMPRESIVAS.**
- **PATOLOGIA A NIVEL DE PLEXOS:** plexopatía braquial o lumbosacra traumática o infiltrativa.
- **PATOLOGIA DE NERVIOS PERIFÉRICOS:** polineuropatías hereditarias o adquiridas.
- **PATOLOGIAS DEL MUSCULO:** miopatías hereditarias o adquiridas.

**2. Indicaciones Relativas**

- **PATOLOGÍA DE NEURONA MOTORA INFERIOR:** poliomyelitis, otras patologías que afectan la neurona motora.
- **RADICULOPATÍAS COMPRESIVAS.**
- **PATOLOGIA A NIVEL DE PLEXOS:** plexopatía braquial o crural post radiación.
- **PATOLOGÍA DE NERVIOS PERIFÉRICOS:** hereditaria o adquirida: mononeuropatías, polineuropatías.
- **PATOLOGÍA DE LA UNIÓN NEUROMUSCULAR:** Miastenia Gravis, síndrome de Lamber Eaton
- **PATOLOGIA DE MÚSCULO:** miopatías adquiridas (dermatopolimiositis, relacionada a medicamentos).

**c. Riesgos o Complicaciones Frecuentes:**

La complicación que podría presentar es dolor en la zona donde se colocaron los electrodos de aguja de la electromiografía, esto es transitorio y generalmente no requiere ninguna medicación. Otra posible complicación es enrojecimiento o ligera irritación en

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

las áreas de la piel donde se realizó el estímulo eléctrico a los nervios, esta reacción también es transitoria y no requiere medicación.

### d. **Riesgos o Complicaciones poco Frecuentes:**

En caso un paciente tenga problemas de coagulación o esté usando anticoagulantes y el examinador no fue comunicado de este problema en la orden médica ni fue informado por los padres o apoderado, teniendo en cuenta que ese antecedente que constituye una contraindicación para realizar la electromiografía, podría producirse un hematoma en la zona donde se colocó la aguja de electromiografía. Se procederá a hacer compresión de la zona y controles los días posteriores.

### e. **Contraindicaciones**

- En pacientes con problemas de coagulación y en los que reciben anticoagulantes evitar realizar la electromiografía. Si el caso lo amerita se podría realizar solo la velocidad de conducción.
- En pacientes portadores de marcapasos no realizar la velocidad de conducción. Si El caso amerita se podría realizar solo la electromiografía.

## VIII. Recomendaciones

### a) **Al personal de Salud**

- Preguntar a los padres por las condiciones que constituyen una contraindicación para realizar este estudio.
- Ser empáticos en todo momento, considerar que es un estudio invasivo y desagradable para los pacientes y por ende para los padres.
- Mantener las medidas de higiene previas a la colocación de electrodos de registro y antes de colocar la aguja de electromiografía.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

- Realizar las técnicas de estímulo y registro correctas, de acuerdo a la presente guía.

b) **A los padres de familia o apoderados del menor:**

- Seguir las indicaciones del personal de salud.
- Leer con detalle la explicación dada por el personal y que se encuentra también en el consentimiento informado.
- Acudir al estudio con anticipación, con ropa cómoda y de preferencia habiendo tomado sus alimentos, para asegurar la calidad del registro y comodidad del paciente.

**IX. Autores, Fecha y Lugar**

- **Nombre del Ejecutor responsable:**
- Dr. Daniel Koc Gonzáles, Jefe de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada Pediátrica y Sub Especialidades
- Peggy Martínez Esteban, coordinadora de Neurología Pediátrica.
- **Fecha de elaboración y vigencia del procedimiento:**
- Fecha: Octubre, 2020
- Vigencia: 02 años a partir de su aprobación mediante Resolución Directoral.
- **Lista de Autores y correos electrónicos:**
- Dra. Peggy Martínez Esteban: pmartineze@insnsb.gob.pe

**X. Anexos****ANEXO 1:****CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACION DEL PROCEDIMIENTO DE ELECTROMIOGRAFIA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFERICOS**

(DS.Nº027-2015-SA. Reglamento de la Ley N°29414. Ley que establece los Derechos de las Personas Usuarías de los Servicios de Salud. Ley General de Salud N° 26842 .RD N°...../2020./INSNSB )

**PROCEDIMIENTO: ELECTROMIOGRAFIA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFERICOS**

**CÓDIGO DE CPMS: 95860; 95861; 95863; 95864; 95887.**

**Sub Unidad de Atención Integral Especializada Pediátrica y Sub Especialidades – Neurología Pediátrica**

**Diagnóstico:** El estudio de la electromiografía (EMG) y los estudios de neuroconducción (NC) está indicado para el diagnóstico de: patología del sistema nervioso periférico y dar una aproximación a localización anatómica (neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos) y fisiopatología de la enfermedad. En muchos casos será también posible brindar información de la magnitud o gravedad de la misma así como el estado evolutivo (agudo, subagudo o crónico). Toda esta información es de utilidad al clínico para toma de decisiones en cuanto a estudios adicionales a realizar o terapéutica a ser instaurada.

**Descripción del Procedimiento:**

La electromiografía (EMG) y los estudios de neuroconducción (NC) evalúan la función de músculos y nervios.

Durante la NC o primera parte del estudio se aplicarán pequeñas corrientes en algunas partes del cuerpo para evaluar qué tan rápido viajan los impulsos a través de los nervios. Se le colocarán pequeños discos metálicos o de papel (electrodos) sobre la piel del segmento a estudiar (mano



## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

pierna, etc). Mediante un estimulador el médico le aplicará pequeñas corrientes eléctricas sobre la piel y notará la contracción de los músculos. Esto no le causará daño alguno. La selección de los nervios a estudiar debe ser individualizada basada en la orden de su médico y los hallazgos clínicos, se puede ir modificando de acuerdo a los datos que se van obteniendo conforme progresa el estudio. Son numerosos los nervios que pueden ser estudiados, sin embargo no resulta ni práctico ni deseable en población pediátrica explorar una cantidad excesiva de nervios. Se realizará estudio de nervios motores y nervios sensitivos, para cada nervio hay una técnica recomendada.

La EMG es la segunda parte del estudio, en la cual se usará un electrodo especial en forma de aguja y se evaluará la función de los músculos. Para esta parte de la prueba se introducirá una aguja muy delgada y estéril en el músculo a estudiar. Esto podrá ser repetido en otros músculos de acuerdo a la solicitud del médico tratante o al criterio del médico que realiza el estudio. Esta aguja permite medir la actividad eléctrica en los músculos. Durante el estudio se registrarán en la computadora algunas ondas que serán luego interpretadas por el médico neurólogo para realizar el informe de la prueba. De acuerdo a la presunción clínica se procederá eligiendo los músculos más importantes para aproximarse al diagnóstico.

### Objetivos del Procedimiento:

El objetivo principal del estudio es registrar la velocidad de la conducción de los nervios y el estado funcional de los músculos y nervios para poder detectar la presencia de anomalías que expliquen o estén en relación con los síntomas del paciente.

### Beneficios Esperados:

Se espera que con este estudio podamos ayudar a tu médico tratante a llegar al diagnóstico de la enfermedad de tu paciente, a dar una aproximación a localización anatómica (neurona motora inferior, raíces, plexos, nervios, unión neuromuscular y músculos) y fisiopatología de la enfermedad. En muchos casos será también posible brindar información de la magnitud o gravedad de la misma así como el estado evolutivo (agudo, subagudo o crónico). Toda esta información es de utilidad al clínico para toma de decisiones en cuanto a estudios adicionales a realizar o terapéutica a ser instaurada.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

**Riesgos ó Complicaciones Frecuentes:**

Sensaciones lligeramente incómodas y molestias tales como: irritación en la piel en la zona donde se colocó las corrientes eléctricas y dolor o enrojecimiento en las zonas donde colocamos las agujas de electromiografía.

**Riesgos o Complicaciones poco Frecuentes:**

Si el paciente sufre de un problema de coagulación o está recibiendo anticoagulantes de cualquier tipo o es portador de marcapasos debe ser informado en este momento, constituye una contraindicación para realizar la NC y EMG. De no informarla o desconocerla al momento de la neuroconducción se podría dañar al marcapasos y al momento de realizarla la electromiografía podría producirse un hematoma, es decir un cúmulo de sangre debajo de la piel, en la zona donde se colocó la aguja de electromiografía.

**Consecuencias previsibles de la NO realización del procedimiento:**

La no realización del procedimiento, posiblemente retrasará el diagnóstico de la enfermedad, sin embargo, la necesidad de este estudio debe ser discutida con su médico tratante, existe la posibilidad de tener otros métodos de diagnóstico alternativos según sea el caso del paciente.

**Describir posibilidad de Método diagnóstico Alternativo:**

Los estudios de aproximación a un problema neuromuscular son amplios, la NC y EMG podría en algunos casos ser evitado y se reemplazado , según sea el caso, por estudios de laboratorio como creatinkinasa, estudio de resonancia muscular, estudios genético moleculares como MLPA para Duchenne, MLPA para Charcot Marie Tooth y estudios de próxima generación para muchos otros diagnósticos de causa genética. Los estudios neurofisiológicos de ayuda diagnóstica hasta la fecha son importantes en casos de patología de neurona motora, polineuropatía adquirida tipo síndrome de guillain Barré y en algunas miopatías adquiridas.

**Riesgos en Función de las Particularidades del Paciente:**

Debemos señalar que en casos en los cuales los niños no colaboren para el estudio porque no lo toleran o se mueven mucho o tienen alteraciones cognitivas, consideraremos que es una limitación técnica, no nos dejaría realizar un estudio completo y por ende en algunos casos

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

excepcionales no podríamos confirmar o descartar el problema por el cual se solicita este estudio de apoyo diagnóstico.

**Pronóstico:** Bueno (X) Malo ( ) Reservado ( )

**Recomendaciones/Observaciones:**

- Acudir a la cita a la hora indicada.
- Seguir las indicaciones del personal de salud.
- Acudir bañados, habiendo ingerido alimentos ligeros y con ropa cómoda.
- En caso de recibir medicación anticoagulante, el familiar debe preguntarle a su médico tratante la necesidad del retiro, o no, de su medicación previa a la realización del procedimiento.
- Despejar todas sus dudas, antes del inicio del procedimiento.

**DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_, identificado (a) con DNI ( ), C.E. ( ), Pasaporte ( ) N° \_\_\_\_\_, en calidad de Madre ( ), Padre ( ), Apoderado/Tutor Legal ( ) del (la) paciente \_\_\_\_\_, con \_\_\_\_\_ de edad, identificado con DNI N° \_\_\_\_\_, Historia Clínica N° \_\_\_\_\_, con el **Diagnóstico:** patología de neurona motora inferior: atrofia muscular espinal, síndrome post polio o radiculopatías no compresivas o patología a nivel de plexos: plexopatía braquial o lumbosacra traumática o infiltrativa o patología de nervios periféricos: polineuropatías hereditarias o adquiridas o patologías del músculo: miopatías hereditarias o adquiridas u otras patologías del sistema nervioso periférico en estudio

**Declaro:**

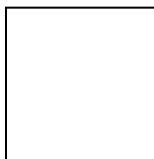
Que el Médico \_\_\_\_\_ con CMP N° \_\_\_\_\_, y RNE N° \_\_\_\_\_, me ha explicado que es conveniente/necesario, debido al diagnóstico de mi familiar, la realización del **PROCEDIMIENTO: ELECTROMIOGRAFIA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFERICOS**, sobre el cual he sido informado. Así mismo he comprendido los beneficios, probables riesgos o complicaciones del mismo.

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

Por lo tanto, con la información completa, oportuna y sin presión; yo, voluntaria y libremente:

**Doy mi Consentimiento para la realización del PROCEDIMIENTO DE ELECTROMIOGRAFIA Y VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN DE NERVIOS PERIFERICOS.**

San Borja, ..... de .....del 20.....



Huella Digital

Firma del Representante Legal

Nombre \_\_\_\_\_

DNI N° \_\_\_\_\_

Firma del Médico Responsable

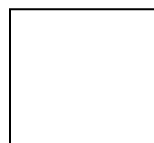
CMP N° \_\_\_\_\_

RNE N° \_\_\_\_\_

**REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo \_\_\_\_\_, identificado (a) con DNI ( ), C.E. ( ), Pasaporte ( ) N° \_\_\_\_\_, en calidad de Madre ( ), Padre ( ), Apoderado/Tutor Legal ( ) del (la) paciente \_\_\_\_\_, con \_\_\_\_\_ de edad, identificado con DNI N° \_\_\_\_\_, Historia Clínica N° \_\_\_\_\_, de forma libre y consciente he decidido **Revocar el Consentimiento** firmado en fecha \_\_\_\_\_ para la realización de \_\_\_\_\_ y asumo las consecuencias que de ello puedan derivarse para la salud o la vida de mi representado.

San Borja, ..... de .....del 20.....



Huella Digital

Firma del Representante Legal

Nombre \_\_\_\_\_

DNI N° \_\_\_\_\_

Firma del Médico Responsable

CMP N° \_\_\_\_\_

RNE N° \_\_\_\_\_

**ANEXO 2: VALORES REFERENCIALES DE VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN.****1. VALORES REFERENCIALES DE ESTUDIOS DE NEUROCONDUCCION Y ELECTROMIOGRAFIA EN PEDIATRIA EN MAYORES DE 5 AÑOS. (Valores obtenidos en nuestro servicio en base al estudio de 52 adultos semiológicamente sanos)**

Estudios motores								
Nervio	Registro	Latencia (ms)		Amplitud (mV)		Velocidad (m/s)		Distancia distal (cm)
		Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Mediano	APB	3.3	0.4	6.0	1.2	58.2	3.9	6.5
Cubital	ADM	2.4	0.3	6.2	0.9	61.2	4.2	6
Peroneo común	EDB	3.4	0.5	4.7	1.3	50.7	3.5	6
Tibial posterior	AHB	4.4	0.7	6.7	1.5	49.9	5.2	7
APB: Abductor pollicis brevis, ADM: Abductor digiti minimi, EDB: Extensor digitorum brevis, AHB: Abductor hallucis brevis, DS: Desviación estándar								

**Fuente:** resultados del estudio de investigación en nuestra institución en 52 adultos. Protocolo con título “Determinación de valores referenciales de conducción nerviosa en adultos semiológicamente sanos del Instituto nacional de Salud del Niño – San Borja”. CODIGO DE PROYECTO: PI-2016-055

Estudios sensitivos antidrómicos								
Nervio	Registro	Latencia (ms)		Amplitud (mV)		Velocidad (m/s)		Distancia distal (cm)
		Media	DS	Media	DS	Media	DS	
Mediano	Dedo 2	2.4	0.2	33.1	10.6	55.6	4.9	13
Cubital	Dedo 5	2.1	0.2	29.6	9.0	53.1	5.0	11
Radial	Tabaquera	1.7	0.2	30.1	7.2	58.0	5.9	10
Sural	Tobillo posterior	2.3	0.3	25.1	8.4	52.2	6.9	12
DS: Desviación estándar								

**Fuente:** resultados del estudio de investigación en nuestra institución en 52 adultos. Protocolo con título “Determinación de valores referenciales de conducción nerviosa en adultos semiológicamente sanos del Instituto nacional de Salud del Niño – San Borja”. CODIGO DE PROYECTO: PI-2016-055

Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

## 2. VALORES REFERENCIALES DE ESTUDIOS DE NEUROCONDUCCION Y ELECTROMIOGRAFIA EN PEDIATRIA, MENORES DE 5 AÑOS.

Table 38-1. Pediatric Motor Conduction Studies by Age								
Age	Median Nerve				Peroneal Nerve			
	DML (ms)	CV (m/s)	F (ms)	AMP (mV)	DML (ms)	CV (m/s)	F (ms)	AMP (mV)
7 days-1 month	2.23 (0.29)*	25.43 (3.84)	16.12 (1.5)	3.00 (0.31)	2.43 (0.48)	22.43 (1.22)	22.07 (1.46)	3.06 (1.26)
1-6 months	2.21 (0.34)	34.35 (6.61)	16.89 (1.65)	7.37 (3.24)	2.25 (0.48)	35.18 (3.96)	23.11 (1.89)	5.23 (2.37)
6-12 months	2.13 (0.19)	43.57 (4.78)	17.31 (1.77)	7.67 (4.45)	2.31 (0.62)	43.55 (3.77)	25.86 (1.35)	5.41 (2.01)
1-2 years	2.04 (0.18)	48.23 (4.58)	17.44 (1.29)	8.90 (3.61)	2.29 (0.43)	51.42 (3.02)	25.98 (1.95)	5.80 (2.48)
2-4 years	2.18 (0.43)	53.59 (5.29)	17.91 (1.11)	9.55 (4.34)	2.62 (0.75)	55.73 (4.45)	29.52 (2.15)	6.10 (2.99)
4-6 years	2.27 (0.45)	56.26 (4.61)	19.44 (1.51)	10.37 (3.66)	3.01 (0.43)	56.14 (4.96)	29.98 (2.68)	7.10 (4.76)
6-14 years	2.73 (0.44)	57.32 (3.35)	23.23 (2.57)	12.37 (4.79)	3.25 (0.51)	57.05 (4.54)	34.27 (4.29)	8.15 (4.19)

\*Mean (SD). DML = distal motor latency; CV = conduction velocity; F = F-latency; AMP = amplitude.  
From Parano, E., Uncini, A., DeVivo, D.C., Lovelace, R.E., 1993. Electrophysiologic correlates of peripheral nervous system maturation in infancy and childhood. J Child Neurol 8, 336-338.

Fuente: Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders, 2 ed. PhiladelphiaUSA: Elsevier; 2005

Table 38-2. Pediatric Sensory Conduction Studies by Age				
Age	Median Nerve		Sural Nerve	
	CV (m/s)	AMP (μV)	CV (m/s)	AMP (μV)
7 days-1 month	22.31 (2.16)*	6.22 (1.30)	20.26 (1.55)	9.12 (3.02)
1-6 months	35.52 (6.59)	15.86 (5.18)	34.63 (5.43)	11.66 (3.57)
6-12 months	40.31 (5.23)	16.00 (5.18)	38.18 (5.00)	15.10 (8.22)
1-2 years	46.93 (5.03)	24.00 (7.36)	49.73 (5.53)	15.41 (9.98)
2-4 years	49.51 (3.34)	24.28 (5.49)	52.63 (2.96)	23.27 (6.84)
4-6 years	51.71 (5.16)	25.12 (5.22)	53.83 (4.34)	22.66 (5.42)
6-14 years	53.84 (3.26)	26.72 (9.43)	53.85 (4.19)	26.75 (6.59)

\*Mean (SD); CV = conduction velocity; AMP = amplitude.  
From Parano, E., Uncini, A., DeVivo, D.C., Lovelace, R.E., 1993. Electrophysiologic correlates of peripheral nervous system maturation in infancy and childhood. J Child Neurol 8, 336-338.

Fuente: Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders, 2 ed. PhiladelphiaUSA: Elsevier; 2005

## Guía De Procedimiento de Electromiografía y velocidad de conducción de nervios periféricos

Table 38-3. Mean Motor Unit Action Potential Duration Based on Age and Muscle Group											
Age of Subjects (yrs)	Arm Muscles (ms)					Leg Muscles (ms)					
	Deltoid	Biceps	Triceps	Thenar	ADM	Quad, BF	Gastroc	Tib Ant	Per Long	EDB	Facial
0-4	7.9-10.1	6.4-8.2	7.2-9.3	7.1-9.1	8.3-10.6	7.2-9.2	6.4-8.2	8.0-10.2	6.8-7.4	6.3-8.1	3.7-4.7
5-9	8.0-10.8	6.5-8.8	7.3-9.9	7.2-9.8	8.4-11.4	7.3-9.9	6.5-8.8	8.1-11.0	5.9-7.9	6.4-8.7	3.8-5.1
10-14	8.1-11.2	6.6-9.1	7.5-10.3	7.3-10.1	8.5-11.7	7.4-10.2	6.6-9.1	8.2-11.3	5.9-8.2	6.5-9.0	3.9-5.3
15-19	8.6-12.2	7.0-9.9	7.9-11.2	7.8-11.0	9.0-12.8	7.8-11.1	7.0-9.9	8.7-12.3	6.3-8.9	6.9-9.8	4.1-5.7
20-29	9.5-13.2	7.7-10.7	8.7-12.1	8.5-11.9	9.9-13.8	8.6-12.0	7.7-10.7	9.6-13.3	6.9-9.6	7.6-10.6	4.4-6.2
30-39	11.1-14.9	9.0-12.1	10.2-13.7	10.0-13.4	11.6-15.6	10.1-13.5	9.0-12.1	11.2-15.1	8.1-10.9	8.9-12.0	5.2-7.1
40-49	11.8-15.7	9.6-12.8	10.9-14.5	10.7-14.2	12.4-16.5	10.7-14.3	9.6-12.8	11.9-15.9	8.6-11.5	9.5-12.7	5.6-7.4
50-59	12.8-16.7	10.4-13.6	11.8-15.4	11.5-15.1	13.4-17.5	11.6-15.2	10.4-13.6	12.9-16.9	9.4-12.2	10.3-13.5	6.0-7.9
60-69	13.3-17.3	10.8-14.1	12.2-15.9	12.0-15.7	13.9-18.2	12.1-15.8	10.8-14.1	13.4-17.5	9.7-12.7	10.7-14.0	6.3-8.2
70-79	13.7-17.7	11.1-14.4	12.5-16.3	12.3-16.0	14.3-18.6	12.4-16.1	11.1-14.4	13.8-17.9	10.0-13.0	11.0-14.3	6.5-8.3
ADM, abductor digiti minimi; BF, biceps femoris; EDB, extensor digitorum brevis; Gastroc, gastrocnemius; Per long, peroneus longus; Quad, quadriceps; Tib ant, tibialis anterior.											
Reprinted with permission from Buchthal, F., Rosenfalck, P., 1955. Action potential parameters in different human muscles. Acta Psych Neurol Scand. Munsgaard International Publishers Ltd, Copenhagen, Denmark.											

Fuente: Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders, 2 ed. PhiladelphiaUSA: Elsevier; 2005.

### XI. Referencias Bibliográficas

1. Preston DC, Shapiro BE. Electromyography and neuromuscular disorders, 2 ed. PhiladelphiaUSA:Elsevier; 2005.
2. Fitzpatrick KF. Reference data for commonly used sensory and motor nerve conduction studies. Muscle Nerve. 2010 Oct;42(4):614; author reply -5.
3. Dyck PJ, Albers JW, Wolfe J, Bolton CF, Walsh N, Klein CJ, et al. A trial of proficiency of nerve conduction: Greater standardization still needed. Muscle Nerve. 2013 Sep;48(3):369-74.
4. Joly H, Laureau E, Duron B. [Motor and staged sensory conduction velocities of the ulnar nerve in normal subjects]. Neurophysiol Clin. 1993 Oct;23(5):434-46.
5. Falco FJ, Hennessey WJ, Braddom RL, Goldberg G. Standardized nerve conduction studies in the upper limb of the healthy elderly. Am J Phys Med Rehabil. 1992 Oct;71(5):263-71.
6. Hennessey WJ, Falco FJ, Braddom RL. Median and ulnar nerve conduction studies: normative data for young adults. Arch Phys Med Rehabil. 1994 Mar;75(3):259-64.