



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL**

Lima, 02 de Septiembre del 2022.

**VISTOS:**

Expediente. Administrativo N° 22-010834-001, que contiene el INFORME N° 160-2022-DIDADNFC-INCEN, de fecha 27 de julio de 2022, de la Jefa del Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica, INFORME N° 429-2022-DEIDAEADT-INCEN, de fecha 08 de agosto de 2022, el Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, INFORME N° 086-2022-UO-OEPE/INCEN, de fecha 17 de agosto de 2022, de la Unidad de Organización de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, PROVEIDO N° 344-2022-OEPE/INCEN, de fecha 17 de agosto de 2022, del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico y el INFORME N° 332 -2022-OAJ/INCEN, de fecha 26 de agosto de 2022, de la Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842 –Ley General de Salud, establecen que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, asimismo, la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, mediante Decreto Supremo N° 013-2006-SA, se aprueba el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, el mismo que tiene como objetivo establecer los requisitos y las condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento;

Que, el segundo párrafo del artículo 5° del citado reglamento, dispone que los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo deben contar en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de práctica clínica referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimientos, seguridad y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, el artículo 8° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado con Resolución Ministerial N° 787-2006/MINSA, establece que son objetivos funcionales generales del Instituto, entre otros, innovar permanentemente las normas, métodos y técnicas para la salud en el campo neurológicas y Neuroquirúrgico.



Que, con INFORME N° 160-2022-DIDADNFC-INCN, de fecha 27 de julio de 2022, la Jefa del Departamento de Investigación, Docencia y Atención y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica, con el cual solicita al Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, la revisión de la Guía Técnica "Procedimientos Médicos, Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva", del Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico en Neurofisiología Clínica, con la finalidad de que se siga continuamente con el trámite que corresponda para su aprobación, adjuntando la guía antes indicada;

Que, con el INFORME N° 429-2022-DEIDAEADT-INCN, de fecha 08 de agosto de 2022, el Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, traslada a la Dirección General la Guía Técnica "Procedimientos Médicos, Pruebas Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva", para su evaluación y de ser conforme aprobarse mediante acto resolutivo;

Que, con el INFORME N° 086-2022-UO-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, la Unidad de Organización de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, emite opinión técnica favorable, acerca del **Anteproyecto de la Guía Técnica: "Procedimientos Médicos: Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva"**, estando en cumplimiento con los criterios de la Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, que aprueba las "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", y con el PROVEIDO N° 344-2022-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, el Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, con el cual, hace suyo el contenido del INFORME N° 086-2022-UO-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, de la Unidad de Organización y traslada el anteproyecto a la Dirección General para la emisión de acto resolutivo;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, de fecha 5 de julio de 2021, se resuelve aprobar las "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", con la finalidad de fortalecer el rol de Rectoría del Ministerio de Salud, ordenando la producción normativa de la función de regulación que cumple como Autoridad Nacional de Salud (ANS) a través de sus Dirección u Oficinas Generales, Órganos Desconcentrados y Organismos Públicos Adscritos, con el objetivo de establecer las disposiciones relacionadas con las etapas de planificación, formulación o actualización, aprobación, difusión, implementación y evaluación de los Documentos Normativos que expide el Ministerio de Salud en el marco de sus funciones rectoras;

Que, el **Anteproyecto de la Guía Técnica: "Procedimientos Médicos: Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva"**, tiene por finalidad servir como fuente de consulta, para los profesionales involucrados a fin de que las pruebas Electrodiagnósticas, sean ejecutadas de forma eficaz y confiable y sus resultados sean reproducibles;

Que, en ese sentido, y estando a la opinión técnica favorable de la Dirección Ejecutiva de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico del Instituto Nacional





RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Lima, 02 de Septiembre del 2022.

de Ciencias Neurológicas, es pertinente emitir el acto resolutorio que apruebe la **Guía Técnica: "Procedimientos Médicos: Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva"**;

Que, el inciso h) del artículo 10° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado con Resolución Ministerial N° 787-2006/MINSA, establece como objetivos funcionales de la Dirección General como Órgano de Dirección del Instituto lo siguiente: *"Lograr la mejora continua de procesos organizacionales en el Instituto Nacional enfocado en los objetivos de los usuarios y conducir las actividades de implementación y/o mejoramiento continuo del modelo organizacional"*;

En uso de las facultades conferidas en el inciso g) del artículo 11° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 787-200/MINSA;

Con la visación del Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico y de la Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas;

**SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - APROBAR la **Guía Técnica: "Procedimientos Médicos: Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva"**, que en anexo adjunto forma parte integrante del presente acto resolutorio.

**Artículo Segundo.**- ENCARGAR al Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, el seguimiento y el debido cumplimiento de la **Guía Técnica: "Procedimientos Médicos: Pruebas Electrodiagnósticas Neuroconducción Motora y Sensitiva, Electromiografía de Aguja, Latencias Tardías, Reflejo de Parpadeo y Estimulación Repetitiva"**,

**Artículo Tercero.**- DEJAR SIN EFECTO, todo acto resolutorio que se contraponga a la presente Resolución Directoral.



**Artículo Cuarto.- ENCARGAR** a la Oficina de Comunicaciones la difusión y publicación de la presente Resolución Directoral en el portal de la página web del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas de conformidad con las normas de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Regístrese, comuníquese y cúmplase



MINISTERIO DE SALUD  
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas  
Dirección General  
M.C. Esp. JORGE ENRIQUE MEDINA RUBIO  
Director del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas



JEMR/JMSM/DATP/CLBV.



INCN



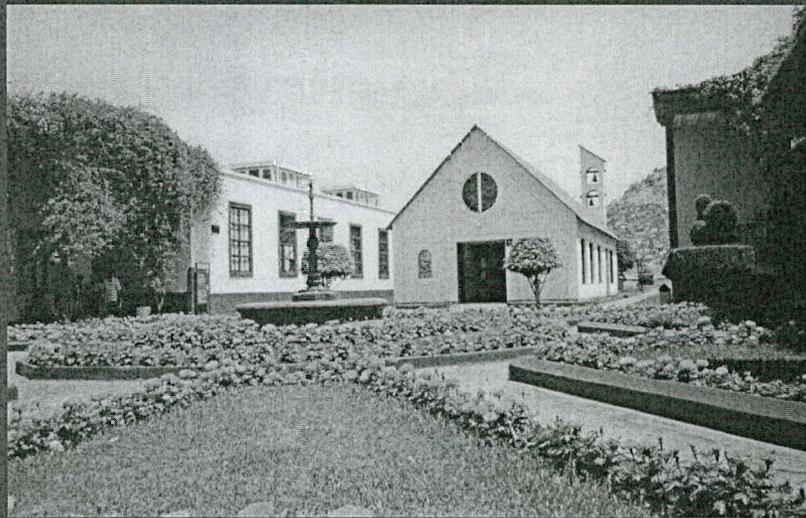
PERÚ Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

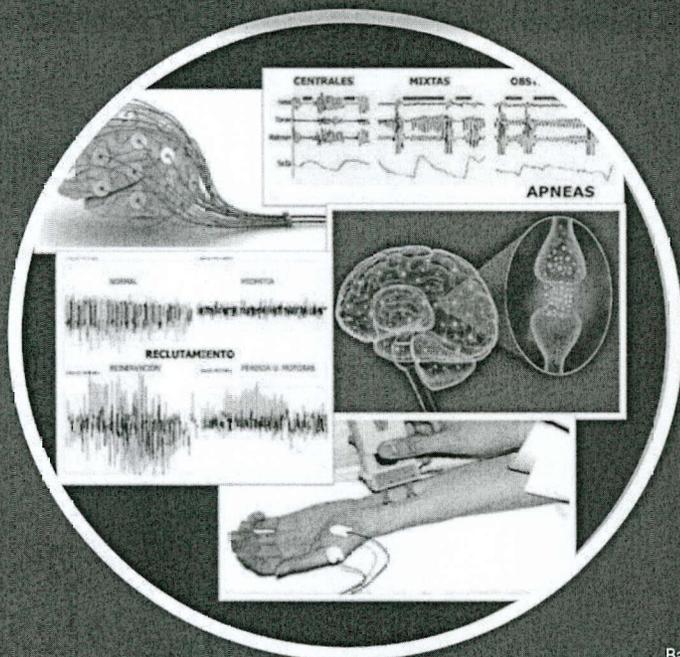
# DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

## DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA



### GUÍA TÉCNICA:

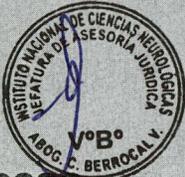
**“PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS  
NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE  
AGUJA, LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADERO Y ESTIMULACIÓN  
REPETITIVA”**



D. TEJADAP.



I. TAGLE



VºBº  
ABOG. C. BERROGAL Y.

2022



J.M. SPUENTES



J. MEDINA

Jr. Ancash N° 1271  
Barrios Años, Lima - Perú  
Dirección General - Teléfono N° 328-1473  
Central Telefónica N° 411-77000  
[www.inca.gob.pe](http://www.inca.gob.pe)



PERÚ

Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"  
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"



# INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS

## DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

### DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA



I. TAGLE



D. TEJADA P.



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES

#### GUÍA TÉCNICA:

### "PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA, LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA"



Siempre con el pueblo



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:

"PROCEDIMIENTOS MEDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS  
NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA,  
LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA"



DIRECTORIO:

**M.C. ESP. JORGE ENRIQUE MEDINA RUBIO**  
DIRECTOR GENERAL

**M.C. ESP. JOSÉ JAVIER CALDERÓN SANGUINEZ**  
EJECUTIVO ADJUNTO DE DIRECCIÓN GENERAL

**ECON. DAVID ALEJANDRO TEJADA PARDO**  
DIRECTOR EJECUTIVO DE LA OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

**M.C. SUB. ESP. JUAN M. SIFUENTES MONGE**  
DIRECTOR EJECUTIVO DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

**MC. SUB. ESP. ISABEL TAGLE LOSTANAU**  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA

ELABORADO POR:

**M.C. SUB. ESP. ISABEL B. TAGLE LOSTANAU**  
**M.C. SUB. ESP. JUAN M. SIFUENTES MONGE**  
**M.C. SUB. ESP. ERASMO F. AQUINO PEÑA**  
**M.C. ESP. DARWIN A. SEGURA CHAVEZ**

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA

APOYO Y SOPORTE ADMINISTRATIVO:

**TEC. LUIS MIGUEL CRUZADO SALAZAR**  
JEFE DE LA UNIDAD DE ORGANIZACIÓN

**BACH. DIEGO ALEXANDER FERIA ROJAS**  
UNIDAD DE ORGANIZACIÓN  
OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES

Lima, Perú  
2022





## ÍNDICE

N°	CONTENIDO	PÁG.
	CUADRO DE CONTROL	05
I.	FINALIDAD	06
II.	OBJETIVO	06
	2.1. OBJETIVO GENERAL	06
	2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	06
III.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	06
IV.	NOMBRE DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR	06
	4.1. NOMBRES Y CÓDIGOS CPMS	06
V.	CONSIDERACIONES GENERALES	06
	5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS	06
	5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	07
	5.2.1. NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA	07
	5.2.2. ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA	08
	5.2.3. LATENCIAS TARDIAS: REFLEJO H Y ONDA F	09
	5.2.4. REFLEJO DE PARPADEO (BLINK REFLEX)	10
	5.2.5. ESTIMULACIÓN REPETITIVA (ER)	10
VI.	CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	16
	6.1. TAREAS ESPECÍFICAS	16
	6.1.1. TÉCNICAS DE NEUROCONDUNCCIÓN MOTORA	16
	6.1.2. TÉCNICAS DE NEUROCONDUNCCIÓN SENSITIVA	20
	6.1.3. REFLEJO H, ONDA F REFLEJO DE PARPADEO	25
	6.1.4. ESTIMULACIÓN REPETITIVA	28
	6.1.5. ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA	30
	6.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO	41
VII.	RECOMENDACIONES	42
VIII.	ANEXOS	42
	ANEXO 01: FLUJOGRAMA	42
IX.	BIBLIOGRAFÍA	42



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES





# GUÍA TÉCNICA: “PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA, LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA”

ROL	ORGANO	FECHA	V° B°
ELABORADO	DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA	JULIO, 2022	
REVISADO POR	DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	AGOSTO, 2022	
	OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO (UNIDAD DE ORGANIZACIÓN)	AGOSTO, 2022	
	OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA	AGOSTO, 2022	
APROBADO	DIRECCIÓN GENERAL	AGOSTO, 2022	



I. TAGLE



J. MEDINA



B. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES





## GUÍA TÉCNICA: "PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA, LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA"

### I. FINALIDAD

La finalidad de la presente guía es servir como fuente de consulta, para los profesionales involucrados a fin de que las pruebas electrodiagnósticas, sean ejecutadas de forma eficaz y confiable y sus resultados sean reproducibles.

### II. OBJETIVO

Organizar y estandarizar las diferentes pruebas electrodiagnósticas disponibles.

### III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía es de aplicación por los diferentes establecimientos de salud, que cuenten con un servicio de electro diagnóstico.

### IV. PROCEDIMIENTOS DE NEUROCONDUCCIÓN Y ELECTROMIOGRAFÍA

#### 4.1. NOMBRE Y CÓDIGO CIE10

CODIGO CPMS	NOMBRE DE PROCEDIMIENTO
95860	Electromiografía con aguja de una extremidad con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados
95861	Electromiografía con aguja de 2 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados
95863	Electromiografía con aguja de 3 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados
95864	Electromiografía con aguja de 4 extremidades con o sin la evaluación de los músculos paravertebrales relacionados
95937	Pruebas de unión neuromuscular (estimulación repetitiva, estímulos pareados) con cualquier método en un nervio
95878	Electrografía: Estudio integral de P300

### V. CONSIDERACIONES GENERALES

#### 5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

- **Enfermedad de motoneurona:** Son un grupo heterogéneo de enfermedades, algunas de ellas hereditarias, con afectación exclusiva o predominante de las neuronas motoras de la corteza cerebral y/o de los núcleos motores del tronco encéfalo (preservándose habitualmente los núcleos oculomotores) y/o de las astas anteriores de la médula espinal.
- **Miopatía:** Cuadros clínicos de compromiso muscular cuya característica común es la debilidad muscular, que puede ir desde mínima a la parálisis total; con signos de atrofia, contracturas, retracciones musculares que pueden producir compromiso articular y llevar a severas deformaciones de la columna vertebral. Su evolución puede ser estable o progresiva. Su origen puede ser genético: hereditario o producto de nuevas mutaciones; o adquirido: como consecuencia de trastornos inmunológicos, metabólicos (no propios del músculo) o tóxicos



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.



VºBº  
 ABOG. C. BERROCAL



- **Radiculopatía:** Se refiere a la pérdida o disminución de la función sensitiva o motora de una raíz nerviosa, misma que se encuentra dispersa en el área que se ubica una raíz o nervio dorsal de la médula espinal.
- **Miastenia gravis:** es una enfermedad neuromuscular autoinmune y crónica caracterizada por grados variables de debilidad de los músculos esqueléticos (los voluntarios) del cuerpo. La denominación proviene del latín y el griego, y significa literalmente «debilidad muscular grave».
- **Osciloscopio:** Aparato que sirve para registrar oscilaciones de ondas y las presenta en una pantalla.
- **PAMC:** Potencial de Acción Muscular Compuesto.
- **PAS:** Potencial de Acción Sensitivo.

## 5.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 5.2.1. NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA

Los estudios de neuro conducción (ENC) se realizan para evaluar la integridad y diagnosticar enfermedades del sistema nervioso periférico, a través de la medición de la latencia inicial, duración, amplitud y velocidad de conducción de los potenciales tanto sensitivos como motores. Los hallazgos patológicos incluyen prolongación de las latencias de inicio, lentificación de la conducción, bloqueo de la conducción, no respuesta, y / o respuesta de baja amplitud. Resultados de los ENC pueden evaluar el grado de desmielinización y pérdida axonal en los segmentos de los nervios estudiados. Esta parte del estudio electrodiagnóstico es realizada por el médico o por un personal de salud entrenado, bajo supervisión directa de un médico especializado en exámenes electrodiagnóstico.

Un ENC típico incluye lo siguiente:

- Elaboración de un diagnóstico diferencial por parte del examinador, basado en la historia y un adecuado examen físico.
- ENC de una serie de nervios, registrando y estudiando las respuestas eléctricas de los nervios periféricos o de los músculos que inervan, después de la estimulación eléctrica de los mismos. Normalmente los electrodos de superficie se utilizan para la estimulación y registro, aunque un electrodo de aguja puede ser necesario en casos especiales.
- Complementar con los estudios de EMG de aguja y evaluar el diagnóstico diferencial.

NCS sensitiva, NCS mixtas y las respuestas tardías (onda F y Reflejo H) son frecuentemente complementarias y ejecutadas durante la evaluación del paciente. Aunque la estimulación de los nervios es similar en todos los NCS, las características de los estudios motores, sensoriales y mixtos son diferentes y se tratan por separado más adelante. En cada caso, un nervio apropiado es estimulado y el registro es hecho sobre el mismo nervio o en el músculo inervado por el nervio motor.

- Los NCS motora se realizan mediante la aplicación de la estimulación eléctrica en varios puntos a lo largo del curso de un nervio motor mientras se registra la respuesta eléctrica sobre un músculo adecuado. Los parámetros de respuesta



D. TEJADA P.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



incluyen la amplitud, latencia, duración, configuración de la onda y la velocidad de conducción motora.

- Los NCS sensitiva se realizan mediante la estimulación eléctrica sobre un nervio y el registro de la respuesta en un sitio distante a lo largo del nervio. Incluyen los parámetros de respuesta: amplitud, latencia, la configuración de la onda y la velocidad de conducción sensorial.
- Los NCS mixta se llevan a cabo mediante la aplicación de la estimulación eléctrica de un nervio que contiene tanto fibras motoras y sensitivas (un nervio mixto) y la grabación desde un lugar diferente a lo largo de ese nervio. Incluyen los parámetros de respuesta: amplitud, latencia, la configuración y velocidad de conducción motora y sensorial.

Los informes de los NCS deberían documentar los nervios evaluados, la distancia entre el estímulo y sitios de registro, la velocidad de conducción, los valores de latencia y amplitud. La temperatura de los miembros estudiados puede ser incluidos. El diagnóstico final, que, en algunos casos, puede ser un diagnóstico de los síntomas o el diagnóstico de la normalidad.

Es posible incluir una copia de estos estudios como parte del historial médico, sin embargo, en la mayoría de las situaciones que no se agrega información útil para el informe del examinador. Requerir copia impresa como condición para el reembolso es generalmente innecesaria y onerosa. Un motivo legítimo para presentar una solicitud de la copia impresa de los datos neurofisiológicos es permitir a un experto independiente examinar el material original y llegar a una interpretación independiente de los resultados. Hay clínicas (segunda opinión) y médico-legal (disputa por el diagnóstico) en las que está indicado este tipo de revisión, aunque existen limitaciones a la interpretación posterior de la copia impresa. Otras razones para solicitar copias impresas podrán ser si las preguntas de la sobreutilización, están en duda o existen indicios sobre fraude y abuso. Cualquier persona que requiere copia impresa de los datos neurofisiológicos debe avisar al médico antes de tiempo.

El número de nervios evaluados debería ser el mínimo necesario para llegar a un diagnóstico.

## 5.2.2. ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA

La EMG de aguja se realiza para excluir, diagnosticar, describir y evolucionar las enfermedades del sistema nervioso periférico y del músculo. La EMG con aguja se refiere al registro y estudio de la actividad eléctrica del músculo mediante un electrodo de aguja. Esta parte de la evaluación EDX debe ser realizada siempre por el médico.

Un examen típico de EMG incluye lo siguiente:

- Desarrollo de un diagnóstico diferencial por parte del examinador, basado en una adecuada historia clínica y examen físico.
- Completar los estudios de NCS indicados (véase más arriba) para evaluar el diagnóstico diferencial y complementarlos con estudios de EMG de aguja.
- Pruebas de EMG de aguja en los músculos seleccionados. Esto se logra mediante la inserción de un electrodo de aguja en los músculos apropiados, de uno en uno. El electrodo de aguja permite identificar las características eléctricas del músculo en reposo y durante la actividad para ser interpretados por el examinador. Esta interpretación incluye el análisis de los trazados en el





osciloscopio y la característica de los sonidos producidos por los potenciales eléctricos. La interpretación final del estudio es una síntesis de la historia del paciente, la exploración física, y el anterior y los hallazgos de las pruebas EDX.

Los músculos estudiados varían dependiendo del diagnóstico diferencial y de la nueva información obtenida por el examinador mientras la prueba se está realizando.

Los estudios EMG de aguja se interpretan en tiempo real en el momento que se están realizando. La mayoría de los equipos de EMG no son capaces de grabar permanentemente los sonidos producidos durante las pruebas de aguja. Además, es difícil y muy caro grabar permanentemente los trazados del osciloscopio. Por esta razón, estos trazos no deben ser requeridos.

Los hallazgos normales y anormales descubiertos durante el estudio son documentados e interpretados. Los informes de la EMG de aguja deben mencionar los músculos evaluados, y describir la presencia y tipo de actividad espontánea, así como las características de los potenciales de unidad motora voluntaria. El diagnóstico final que, en algunos casos, puede ser un diagnóstico de los síntomas o un diagnóstico de lo normal, debe hacerse.

### 5.2.3. LATENCIAS TARDIAS: REFLEJO H Y ONDA F

Las respuestas tardías se realizan para evaluar la conducción nerviosa en porciones proximales de los nervios (cerca de la médula) y, por tanto, inaccesible a la evaluación directa utilizando las técnicas convencionales. La estimulación eléctrica se aplica sobre la superficie de la piel cerca de un nervio enviando impulsos tanto en sentido proximal como distal. Las características de la respuesta son evaluadas, incluyendo la latencia.

Los estudios de Onda F y Reflejo H proporcionan información en la evaluación de radiculopatías, plexopatías, polineuropatías (especialmente con bloqueo de conducción multifocal o sospecha de síndrome de Guillain-Barré o polineuropatía desmielinizante inflamatoria crónica), y mononeuropatías proximales. En algunos casos, pueden ser el único estudio anormal.

El informe médico debería identificar los nervios evaluados y las características del Reflejo H y la Onda F, incluyendo latencias.

#### REFLEJO "H"

- Los estudios de Reflejo H por lo general deberían realizarse bilateralmente porque la simetría de las respuestas es un criterio importante para la anormalidad. Cuando un estudio bilateral de Reflejo H es ejecutado, todo el procedimiento debería ser repetido, no escatimando tiempo y esfuerzo por parte del examinador.
- Los estudios de Reflejo H suelen incluir la evaluación del complejo muscular gastronemio/soleo en la pantorrilla. Anormalidad bilateral de estos músculos son a menudo los primeros indicios de estenosis lumbar o radiculopatía S1 bilateral.
- En casos raros, el Reflejo H debe ser obtenido en otros músculos, por ejemplo, en las extremidades superiores. En condiciones como radiculopatía cervical o plexopatía braquial, el Reflejo H puede realizar en el brazo (músculo flexor radial del carpo). Otros músculos que pueden ser evaluados, aunque raramente, son los pequeños músculos intrínsecos de la mano y el pie.



## ONDA "F"

- Al estimular una fibra nerviosa los impulsos generados viajan en sentido ortodrómico y antidrómico, generándose una segunda descarga a nivel del cono axonal de muchas de las neuronas antes excitadas, que viaja nuevamente hacia el músculo y produce una respuesta motora tardía que se denomina onda F de esta manera el estudio de estas ondas tardías permite conocer el estado funcional de los segmentos proximales de los nervios periféricos. Ofrece, además, una medida de la excitabilidad neuronal.
- Las latencias de las ondas F reflejan los procesos que intervienen en la conducción motora centrípeta y centrífuga, la excitabilidad de las motoneuronas alfa y la capacidad de generar impulsos nerviosos en el cono axonal.
- La frecuencia de aparición de las ondas F traduce el nivel de excitabilidad neuronal.
- La relación F permite comparar las características de conducción entre segmentos proximales y distales.
- La latencia central representa el tiempo de conducción en el segmento proximal desde el sitio de estimulación hasta la médula espinal. Las ondas F son registradas de la misma manera que los PAMC en los estudios de neuroconducción motora, con la diferencia de que el cátodo del electrodo de estimulación se orienta de forma proximal.

## MÉTODOS Y RECOMENDACIONES

- El electrodo activo G1 es colocado sobre el centro del músculo y el de referencia G2 sobre el tendón del mismo músculo.
- Ancho de banda: 10 Hz – 10 kHz
- Sensibilidad de amplificación: 100 - 200  $\mu$  v/div.
- Velocidad de Barrido: 5 mseg / div en MSs, 10 mseg / div en MIs
- Frecuencia de estimulación: 10 pulsos eléctricos en MSs y 20 en MIs a una frecuencia de 0,5 – 1 Hz. Continuar la estimulación hasta que 20 ondas f hayan sido registradas.
- Intensidad de estimulación supra máxima.
- Amplitud mínima aceptada para interpretar una onda f: 40  $\mu$ v
- Los nervios se estimulan a niveles proximal y distal.

### 5.2.4. REFLEJO DE PARPADEO (BLINK REFLEX)

El reflejo de parpadeo es un análogo electrofisiológico del reflejo corneal. La latencia de las respuestas, incluyendo las diferencias de lado a lado, puede ayudar a localizar patología en la región de los nervios craneales V y VII o en el tronco cerebral. Las latencias y amplitudes de las respuestas motoras directamente obtenidas del facial deberían ser determinadas para excluir una anomalía periférica si los reflejos de parpadeo son anormales.

Los registros deberían hacerse de forma bilateral con estimulación tanto ipsilateral y contralateral.

El informe de este estudio debe incluir la presencia o ausencia de los componentes R1 y R2 en ambos lados y las latencias de los componentes R1 y R2 registrados.

### 5.2.5. ESTIMULACIÓN REPETITIVA (ER)

Estudios de Estimulación Repetitiva se utilizan para identificar y diferenciar los trastornos de la ER. Esta prueba consiste en registrar las respuestas musculares de



J. MEDINA



I. TAGLE



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





una serie de estímulos nerviosos (de frecuencia variable) antes, y varios intervalos después de hacer ejercicio o la transmisión de estímulos de alta frecuencia.

Cuando este estudio se lleva a cabo, el informe del médico debe tener en cuenta las características de la prueba incluyendo la frecuencia de repetición del estímulo y cualquier incremento o decremento significativo en la respuesta.

**Número máximo de pruebas necesarias para el 90% de los casos**

La tabla No 1 resume las recomendaciones con respecto a un número máximo razonable de estudios necesarios para que un médico pueda llegar a un diagnóstico final en el 90% de los pacientes. Los números en la tabla serán usados como una herramienta para detectar los valores extremos y prevenir el abuso y sobreutilización. Cada número en la "Tabla del Máximo número de estudios" representa un estudio o unidad. El número máximo, tal como se muestra en la tabla, está diseñado para aplicarse a una diversidad de estilos prácticos, como también a tipos práctico, incluyendo esos de centros de referencia donde pruebas más complejas son frecuentemente necesarias. En casos sencillos, un menor número de pruebas serán necesarias.

Esto es particularmente verdad cuando los resultados de las pruebas más críticas son normales. En los casos complejos, el número máximo en la tabla será insuficiente para que el médico llegue a un diagnóstico certero. En casos en donde hay hallazgos limítrofes, pruebas adicionales pueden ser necesarias, para determinar si estos hallazgos son significativos.

El número apropiado de estudios a ser realizados debería salir a juicio del médico que está realizando el EDX, sin embargo, en un pequeño número de casos en los cuales se requieren pruebas que exceden los números listados en la tabla, el médico debería ser capaz de proporcionar la documentación complementaria para justificar las pruebas adicionales. La documentación debería explicar qué otros problemas diagnósticos diferenciales necesitaran ser descartados en esta situación particular. En algunos pacientes, los diagnósticos múltiples serán establecidos por las pruebas EDX y las recomendaciones listadas en la Tabla 1 para una única categoría no serán aplicadas. En algunas situaciones es necesario hacer la prueba en la extremidad contralateral asintomática para establecer los valores normales para un paciente individual. Los valores normales basadas en la población general son menos sensibles, por lo tanto, las restricciones en los miembros contralaterales asintomáticos reducirán la sensibilidad de las pruebas electro diagnósticas.



**Tabla No 1: Número máximo de estudios**

Indicación	Electromiografía de aguja	Estudios de Conductión nerviosa		Otros estudios electromiográficos	
	Número de Servicios (Pruebas)	NCS motora con y/o sin Onda F	NCS Sensitiva	Reflejo H	Pruebas de Unión Neuromuscular (Estimulación Repetitiva)
Túnel del Carpo (unilateral)	1	3	4		
Túnel del Carpo (bilateral)	2	4	6		





Table with 6 columns and 14 rows listing various neuropathies and their associated counts. Rows include: Radiculopatía, Mononeuropatía, Polineuropatía/Mononeuropatía múltiple, Miopatía, Neuronopatía motora (por ejemplo, ELA), Plexopatía, Unión Neuromuscular, Síndrome del Túnel del Tarso (unilateral), Síndrome del Túnel del Tarso (bilateral), Debilidad, fatiga, calambres o contracciones musculares (focal), Debilidad, fatiga, calambres o contracciones musculares (generalizada), Dolor, entumecimiento u hormigueo (unilateral), Dolor, entumecimiento u hormigueo (bilateral).

SÍNDROME DEL TÚNEL DEL CARPO

En sospecha de síndrome del túnel del carpo (STC), estudios de conducción motora y sensitiva son a menudo indicados. Los estudios en la extremidad contralateral asintomática sirven como controles en casos en que los valores límite puedan establecer la presencia de STC bilateral, lo cual es un hallazgo frecuente. Dos a 4 NCS sensoriales o mixtos adicionales pueden ser comparados con el estudio de NCS sensorial del mediano para aumentar la sensibilidad diagnóstica de la prueba. Los NCS sensoriales y un NCS motor adicional (por lo general en el cubital) están indicados para excluir una neuropatía generalizada o mononeuropatía múltiple.

Si dos NCS sensoriales se realizan al inicio, pruebas sensoriales adicionales en la misma extremidad son rara vez necesarias. En sospecha de STC bilateral, NCS motora y sensitiva están indicados. Hasta dos estudios de conducción motora y dos sensitivas son a menudo indicadas. El alcance del examen de EMG con aguja





depende de los resultados de los NCS y el diagnóstico diferencial debe ser considerado en cada paciente de forma individual.

Pruebas adicionales pueden estar indicadas en pacientes con un diagnóstico diferencial que incluyen la neuropatía periférica, radiculopatía cervical, plexopatía braquial, o neuropatía próxima del mediano.

### RADICULOPATÍA

Una mínima de evaluación para radiculopatía incluye un NCS motora y sensitiva y examen EMG de aguja en la extremidad afectada. Sin embargo, las pruebas EDX pueden incluir hasta tres NCS motora (en caso de un NCS motora anormal, el mismo nervio de la extremidad contralateral y otro nervio motor en la extremidad ipsilateral pueden ser estudiados) y dos NCS sensitivas. Estudios bilaterales son a menudo necesarios para excluir una hernia del disco con radiculopatía bilateral o estenosis espinal o para diferenciar entre la radiculopatía y plexopatía, polineuropatía o mononeuropatía. Reflejos H y Onda F pueden proporcionar información complementaria útil que ayudaría en la evaluación cuando se sospecha de radiculopatía.

Las radiculopatías no pueden ser diagnosticadas solamente por NCS; la EMG de aguja debe realizarse para confirmar una radiculopatía. Por lo tanto, estos estudios deben ser realizados por un médico especialista en EDX.

### POLINEUROPATIA / MONONEUROPATIA MÚLTIPLE

Para caracterizar la naturaleza de la polineuropatía (axonal o desmielinizante, difusa o multifocal) y con el fin de excluir polirradiculopatía, plexopatía, neuronopatía o mononeuropatía múltiple, puede ser necesario estudiar 4 nervios motores y 4 nervios sensitivos, de la siguiente manera:

Dos NCS motora y dos sensitivas en una pierna, un NCS motora y uno sensitivo en la pierna opuesta, y un NCS motora un NCS sensitiva en el brazo. Estudios de Reflejo H y Onda F de dos nervios pueden proporcionar información diagnóstica adicional. Al menos 2 miembros deben ser estudiados por EMG de aguja. La evaluación de los músculos paraespinales está indicada para excluir algunas condiciones, tales como polirradiculopatía.

### MIOPATÍA

Para diagnosticar una miopatía, el examen de EMG de aguja de dos miembros está indicado. Ayudan a excluir otros trastornos, como la polineuropatía o neuronopatía, los NCS de dos nervios motores y dos sensitivos. Dos pruebas de Estimulación Repetitiva pueden ser realizadas para excluir un trastorno de la transmisión neuromuscular.

### ENFERMEDAD DE MOTONEURONA

Con el fin de establecer el diagnóstico de una enfermedad de motoneurona (por ejemplo, Esclerosis Lateral Amiotrófica ELA) y excluir otras alteraciones en el diagnóstico diferencial, como la neuropatía motora multifocal o polineuropatía, hasta 4 nervios motores y 2 nervios sensitivos pueden ser estudiados.

EMG de aguja de hasta 4 extremidades (o 3 miembros y músculos faciales o de la lengua) es a menudo necesario para documentar la denervación generalizada y



I. TAGLE



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





para excluir una miopatía. La Estimulación Repetitiva de un nervio motor puede estar indicada para excluir un trastorno que afecta la transmisión neuromuscular.

## PLEXOPATÍA

Para identificar una plexopatía braquial y para diferenciarla de la radiculopatía cervical y mononeuropatías, a menudo es necesario estudiar los principales nervios sensitivos y motores de fácil acceso en ambas extremidades superiores (sensitivos radial, mediano, cubital y cutáneo antebraquial medial y lateral; así como los nervios motores radial, mediano, cubital, axilar y musculocutáneo) y realizar la EMG de aguja en ambas extremidades superiores. Para caracterizar la plexopatía lumbosacra y para diferenciarla de la radiculopatía lumbar y mononeuropatías, a menudo es necesario estudiar los principales nervios sensoriales y motores en ambas extremidades inferiores (sensitivos: peroneal superficial y sural; motores: peroneal y tibial posterior) y realizar la EMG de aguja en ambas extremidades inferiores. Estudios de Onda F en los nervios motores y Reflejo H en el sóleo pueden proporcionar información útil.

## UNIÓN NEUROMUSCULAR

Para demostrar e identificar una transmisión neuromuscular anormal, estudios de Estimulación Repetitiva se deben realizar en un máximo de 2 nervios y estudios de EMG de fibra nica (SFEMG) en un máximo de 2 músculos. Si alguno de estos es anormal, hasta dos NCS motora y sensitiva pueden realizarse para excluir a las neuropatías que pueden estar asociados con UNM anormal. Al menos un NCS motora y un NCS sensitiva debería realizarse en un miembro clínicamente afectado, de preferencia en la distribución de un nervio estudiado con Estimulación Repetitiva o SFEMG. Al menos un músculo distal y un proximal deberían ser estudiados con EMG de aguja para excluir una neuropatía o miopatía que puede estar asociado con los estudios de Estimulación Repetitiva o SFEMG anormales. Al menos uno de los músculos debe estar clínicamente afectados y ambos músculos deben estar en los miembros afectados clínicamente.

## LAS PRUEBAS EDX DESPUÉS DE UNA LESIÓN:

En combinación, los NCS y un examen de EMG con aguja pueden ser más útiles cuando se realizan varias semanas después de que una injuria se ha producido. Sin embargo, los NCS son a menudo sumamente útiles después de la lesión del nervio, por ejemplo, si existe la preocupación de que un nervio se ha roto. De hecho, si se retrasan los estudios, la oportunidad de identificar con precisión la región de la lesión o de intervenir en la misma puede estar perdida. En algunos casos, incluso la EMG de aguja realizada inmediatamente después de una lesión puede identificar anormal reclutamiento de potenciales de unidad motora (MUAP) y / o proporcionar información básica que pueden ser útiles para documentar condiciones preexistentes, fecha de la lesión, o servir como base para comparar con estudios posteriores.

Debido a la variabilidad de las diferentes lesiones de los nervios, una norma estándar para determinar el momento de las pruebas EDX no puede ser fácilmente establecida. En todos los casos, el juicio del médico es determinante para establecer que tipos de estudios son los más apropiados.

## FRECUENCIA DE LAS PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS:

Hay muchas situaciones clínicas donde el buen manejo médico requiere repetir la prueba, como en los ejemplos siguientes:



I. TAGLE



J.M. SIFUENTES

D. TEJADAR  
Siempre con el pueblo

BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:

"PROCEDIMIENTOS MEDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS  
NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA,  
LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA"

- **Segundo diagnóstico:** Cuando un único diagnóstico es hecho en la primera visita, pero el paciente desarrolla posteriormente nuevos síntomas, una futura evaluación es requerida para un segundo diagnóstico antes que el tratamiento pueda comenzar.
- **Diagnóstico no concluyente:** Cuando el diagnóstico de una enfermedad severa (por ejemplo, ELA) es sospechada, pero los resultados de los exámenes de NCS y EMG de aguja son insuficientes para ser concluyentes, estudios de seguimiento son necesarios para confirmar o descartar dicho diagnóstico.
- **Evolución rápida de la enfermedad:** Las pruebas EDX iniciales en algunas enfermedades no pueden identificar anomalías (por ejemplo, Síndrome de Guillain-Barré) en las primeras 1 a 2 semanas. Un diagnóstico temprano confirmado por repetidas pruebas debería hacerse rápidamente para que el tratamiento puede comenzar. Pruebas de seguimiento puede ser muy útil para establecer el pronóstico y el seguimiento del estado del paciente.
- **Curso de la enfermedad:** Ciertas enfermedades tratables como la polimiositis y miastenia gravis siguen un curso fluctuante con respuesta variable al tratamiento. El médico que trata a estos pacientes debe supervisar el progreso de la enfermedad y la respuesta a la intervención terapéutica.
- **Cursos inesperados o cambios en el curso de la enfermedad:** En ciertas situaciones, el manejo de una enfermedad diagnosticada, no puede dar los resultados esperados, los problemas pueden ocurrir (por ejemplo, la ausencia de mejoría después de la cirugía para la radiculopatía). En estos casos, un nuevo examen es lo más apropiado.
- **Recuperación de la lesión:** Evaluaciones repetidas pueden ser necesarios para supervisar la recuperación, ayudar a establecer el pronóstico, y/o determinar la necesidad y oportunidad de una intervención quirúrgica a tiempo (ejemplo: lesión traumática de un nervio).

## NOTAS MÍNIMAS

- Las pruebas EDX deben ser por indicación médica.
- Las pruebas deben ser realizadas utilizando equipos de EDX que proporcionen una medición de todos los parámetros de las señales registradas. Estudios realizados con dispositivos diseñados sólo para "fines de detección" antes que diagnóstico, no son aceptables.
- El número de ensayos ejecutados debería ser el mínimo necesario para establecer un diagnóstico preciso.
- Los NCS deberían ser: (a) llevadas a cabo directamente por un médico o (b) realizadas por una persona entrenada (Técnico) bajo la supervisión directa de un médico. La supervisión directa significa que el médico está en las proximidades del laboratorio mientras las pruebas se están ejecutando, a fin de proporcionar asistencia al Técnico en caso sea necesaria, siendo responsable de seleccionar los estudios de NCS.
- El examen de EMG con aguja debe ser realizado por un médico especializado en medicina de electrodiagnóstico, ya que estas pruebas son realizadas e interpretadas simultáneamente.
- Es conveniente que sólo un médico tratante ejecute o supervise todos los componentes de las pruebas de electrodiagnóstico (por ejemplo, historia clínica, exploración física, supervisión y / o la realización de las pruebas e interpretación) para un paciente determinado y para todas las pruebas que se produzcan en la



J. MEDINA



I. TAGLE



D. T. J. A. D. A. C.



J.M. SIFUENTES



misma fecha de servicio. El informe de los estudios de NCS y de la EMG de aguja debería integrarse en una impresión diagnóstica.

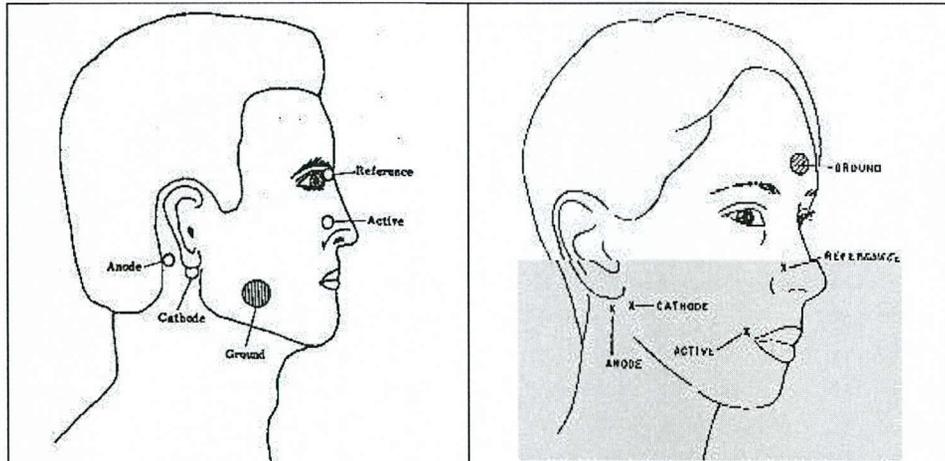
- En cambio, la disociación de los resultados de la NCS y la EMG en informes separados es inadecuada a menos que sea explicado por el médico.

## VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

### 1.1. TAREAS ESPECÍFICAS

#### 1.1.1. TÉCNICAS DE NEUROCONDUCCIÓN MOTORA

##### A. NERVIOS FACIALES



##### REGISTRO

El electrodo de registro puede ser colocado sobre los siguientes músculos: nasal, mentoneano o elevador del labio superior, orbicular los párpados y frontal.

##### REFERENCIA

El electrodo de referencia sobre la punta de la nariz.

##### TIERRA:

El electrodo de tierra se coloca en el mentón, la mejilla o la frente.

##### ESTIMULACIÓN:

El electrodo estimulador bipolar de superficie se coloca sobre el agujero estilomastoideo o justo por delante de la oreja.

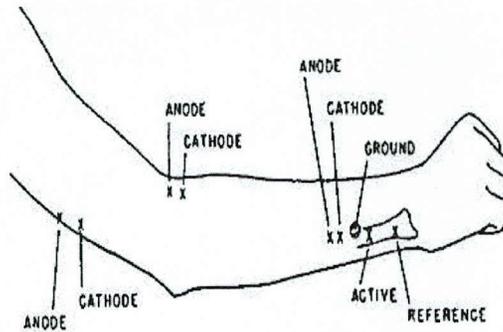
##### VALORES NORMALES:

Latencia: 0,8 +/- 3,4 ms. Amplitud: 2.4 mV

##### COMENTARIOS:

Evitar colocar el electrodo de registro alrededor de la boca o la mejilla por cuanto el potencial de acción muscular compuesto (CMAP) del masetero puede interferir. La amplitud del CMAP depende del músculo registrado; músculos no afectados contralaterales deberían ser comparados.



**B. NERVIOS RADIAL****REGISTRO:**

El electrodo de registro activo se localiza sobre el extensor común de los dedos a 8 cm del punto de estimulación en la fosa antecubital.

**REFERENCIA:**

Se localiza sobre el estiloides cubital.

**TIERRA:**

Se localiza entre los electrodos activos y de estimulación.

**ESTIMULACIÓN:**

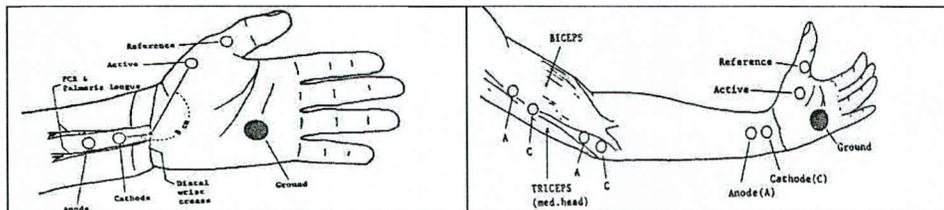
Un estimulador bipolar de superficie es aplicado en la fosa antecubital lateral al tendón del bíceps.

**DISTANCIA:**

La distancia se mide con una cinta entre el codo arriba y el antebrazo sitios. Una pinza obstétrica se utiliza para una medición de línea recta desde el punto de Erb en la página de codo anteriormente. El brazo es secuestrado 10°, el codo flexionado 10-15°, el antebrazo en pronación. La cabeza se gira fuera del lugar de la estimulación.

**VALORES NORMALES:**

(N = 30) latencia (msec) 2.6 +/- 0.44. Amplitud (mV) 11.24 +/- 3.5

**C. NERVIOS MEDIANO****REGISTRO:**

El electrodo de superficie activo se coloca a mitad de la distancia (prominencia del abductor corto del pulgar) entre la unión metacarpofalángica del dedo pulgar y el punto medio del pliegue distal de la muñeca.

**REFERENCIA:**

La referencia se coloca en la falange distal del pulgar.



**TIERRA:**

Entre el electrodo de registro y el electrodo estimulador.

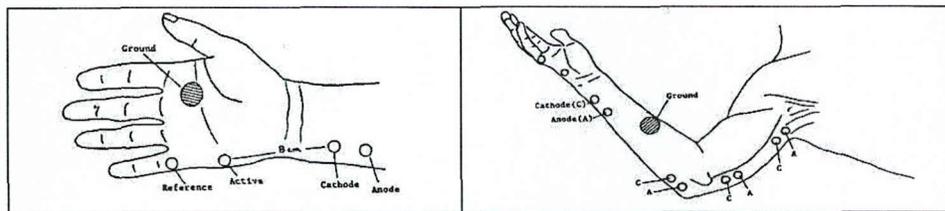
**ESTIMULACIÓN:**

Es aplicada con el cátodo a 8 cm proximal al electrodo activo, como se muestra en la figura, entre el flexor radial del carpo y el tendón largo del palmar. La estimulación proximal se aplica en la cara interna del espacio antecubital. e lateral a la arteria braquial.

**VALORES NORMALES:**

latencia distal: 3.7 (mseg) +/- 0.3. Velocidad: 56.7 (M/seg) +/- 3.8. Amplitud: 13.2 (Mv) +/- 5.0

Comentario: la temperatura de la piel no se ha registrado.

**D. NERVI0 CUBITAL****REGISTRO:**

El electrodo activo se coloca en el abductor corto del meñique en un punto equidistante entre el pliegue distal de la muñeca y la base del quinto dedo, en la unión de la piel dorso palmar.

**REFERENCIA:**

La referencia está sobre el quinto dedo.

**TIERRA:**

El electrodo se localiza entre el estimulador y el electrodo de registro.

**ESTIMULACIÓN:**

Es aplicada: a) 8 cm proximal al electrodo de registro activo justo y por encima del tendón flexor cubital del carpo, (b) distal al surco cubital, y luego (c), proximal al surco cubital.

**DISTANCIA:**

Medida a través del codo se hace con el codo flexionado a 70 ° (el codo recto es de 180 °). El brazo puede ser probado en la posición recta y flexión para las mediciones.

**LOS VALORES NORMALES:**

La latencia distal de inicio:  $3,2 \pm 0,5$  ms (media  $\pm$  1 SD)

Velocidad del segmento (por debajo del codo) antebrazo:  $61,8 \pm 5,0$  m/seg (media  $\pm$  1 SD), rango de 53-73 m/seg

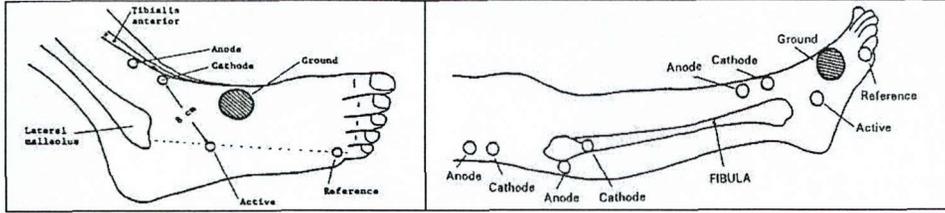
Velocidad por encima del codo:  $62,7 \pm 5,5$  m/seg (media  $\pm$  1 SD), rango de 52-74 m/seg

La amplitud o la respuesta muscular evocada:

Sitio de estimulación	Significancia $\pm$ 1 SD (mV)	Rango (mV)
Muñeca	$6.14 \pm 1.90$	2.34-9.94
Debajo del codo	$5.60 \pm 1.98$	1.64-9.56
Al otro lado del codo	$5.77 \pm 1.79$	2.19-9.35



### E. NERVI PERONEAL COMÚN



#### REGISTRO:

El electrodo de superficie activo se coloca sobre el músculo extensor corto del dedo (EDB) en el borde antero lateral del área mediotarsal proximal.

#### REFERENCIA:

La referencia se coloca en el quinto dedo.

#### ESTIMULACIÓN:

la estimulación distal es aplicada a unos 8 cm proximales al sitio de registro, justo lateral al tendón del tibial anterior. Más proximalmente, el nervio es estimulado justo debajo de la cabeza del peroné, alrededor del hueso. Por último, la estimulación es aplicada en el hueco poplíteo en el tercio lateral del pliegue de la piel.

#### VALORES NORMALES:

Latencia distal de 8 cm: 4,5 ± 0,8 ms (media ± 1 SD) debajo de la cabeza del peroné.

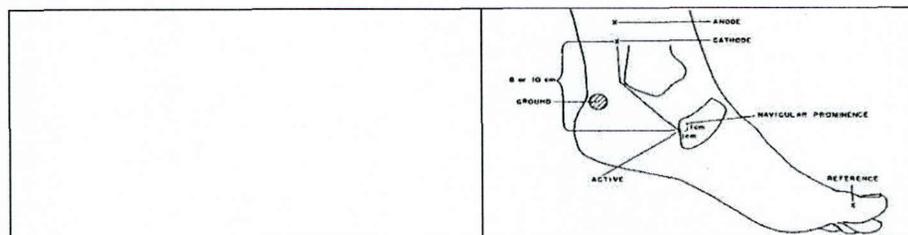
Latencia proximal: 31,6 ± 3,4 cm Velocidad de conducción: 49,9 ± 5,9 m / seg (media ± 1 SD)

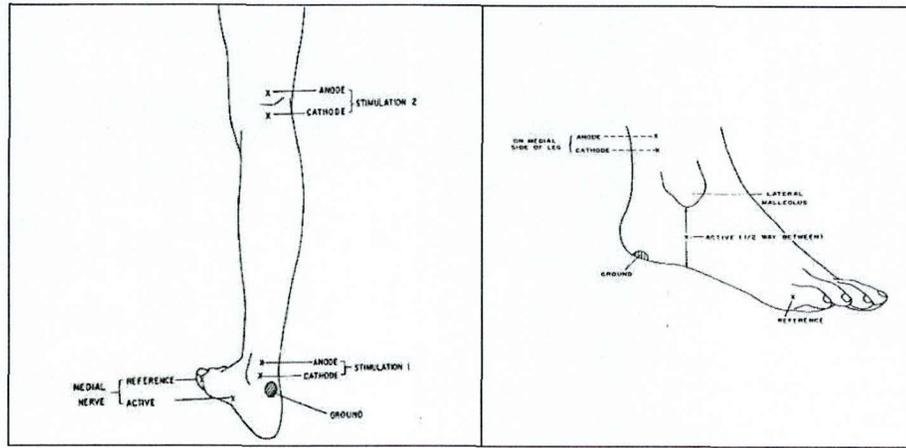
ESTÍMULO AL:	AMPLITUD MEDIA (mV)
Tobillo	4.4 ± 1.2
Cabeza del peroné	4.1 ± 1.3
Popliteo	4.0 ± 1.3

### NERVIO TIBIAL POSTERIOR

#### REGISTRO:

- a) Plantar medial: El electrodo de superficie activo se coloca se 1 cm por detrás y 1 cm por debajo del tubérculo del escafoides, el registro es en el músculo abductor del dedo gordo.
- b) Plantar lateral: El electrodo activo está directamente debajo del maléolo lateral, dividiendo la distancia desde la punta del maléolo a la planta del pie. El registro se realiza en el músculo abductor corto del dedo pequeño.





NERVIO TIBIAL POSTERIOR

**REFERENCIA:**

- Plantar medial: La referencia está en el dedo gordo del pie.
- Plantar lateral: La referencia está en el dedo pequeño.

**TIERRA:**

En el dorso del pie.

**ESTIMULACIÓN:**

La distancia distal se mide desde el registro del nervio plantar medial, siguiendo el curso del nervio 1 cm por detrás del maléolo medial. Distancias de 8 o 10 cm se pueden utilizar, estimulando posteriormente al maléolo medial y por encima del retináculo flexor. El mismo sitio de estimulación se utiliza para el nervio plantar lateral.

La distancia proximal se mide en el pliegue de la fosa poplítea, cerca de la unión de los dos tercio-medial y tercio lateral. Tener cuidado de no estimular demasiado lateralmente, donde se encuentra el nervio peroneal.

**Valores normales:** (N = 37 adultos: no hay corrección de la temperatura, y utilizando las medidas de cinta métrica flexible)

	8 cm (significancia $\pm 1$ SD)	10 cm (significancia $\pm 1$ SD)
Latencia de plantar media:	3.4 $\pm$ 0.5 msec	3.8 $\pm$ 0.5 msec
Latencia de plantar lateral	3.6 $\pm$ 0.5 msec	3.9 $\pm$ 0.5 msec

Motor NCV: 54,9  $\pm$  7,6 m/s (media  $\pm 1$  SD): Fu et al. ; 51,2  $\pm$  3,9 m/s (media  $\pm 1$  SD): Jiménez et al.

Amplitud (ramo plantar medial de la grabación del nervio tibial en el abductor: Jiménez et al.)

**1.1.2. TÉCNICAS DE NEUROCONDUCCIÓN SENSITIVA****NERVIO RADIAL**

**Registro:** el electrodo activo se coloca sobre la rama principal del nervio sensitivo, que cruza el tendón del extensor largo del pulgar. El nervio cruza alrededor de 1 cm distal al retináculo extensor. Este puede ser palpado sobre el tendón cuando se extiende el pulgar.



Se coloca en la parte lateral de la cabeza del segundo metacarpiano.

Tierra: se sitúa entre el punto de estimulación y el de registro.

Estimulación: El curso superficial del nervio radial a lo largo del borde lateral del radio se puede palpar. Estimulación antidrómica es aplicada a 10, 12 o 14 cm con el cátodo en dirección distal. La distancia se mide con la muñeca en posición neutral y el pulgar ligeramente en aducción.

Los valores normales: (del pico a la fase negativa del PANS: N = 49)

Distancia (cm)	2 ms / div (media $\pm$ 2 SD) (ms)	5 ms / div (media $\pm$ 2 SD) (ms)
10	2,3 $\pm$ 0,4	2,4 $\pm$ 0,3
12	2,6 $\pm$ 0,4	2,8 $\pm$ 0,4
14	2,9 $\pm$ 0,4	3,1 $\pm$ 0,4

## NERVIO MEDIANO

### ANTIDRÓMICA:

**Registro:** los electrodos de anillo pueden ser colocados en los dedos 2, 3 o ambos. Los electrodos activos y de referencia están separados por una distancia de 4 cm montados en una barra de plástico con el activo proximal a la base de los dedos.

**Tierra:** está situada entre los electrodos de registro y el de estimulación.

**Estimulación:** el cátodo estimulador es aplicado 14 cm proximal (línea recta) al electrodo activo en anillo, sobre el nervio mediano entre los tendones del palmar largo y flexor radial del carpo. La estimulación también se puede aplicar medialmente al tendón del bíceps. El ánodo es proximal.

### ORTODRÓMICA:

**Registro:** Los electrodos activos y de referencia separados a 4 cm de distancia, montados en una barra de plástico con el activo localizado distalmente 14 cm del cátodo, sobre el nervio mediano entre los tendones del palmar largo y flexor radial del carpo.

**Tierra:** localizada entre los electrodos activo y de estimulación.

**Estimulación:** aplicada con electrodos de anillo, a 4 cm de distancia, alrededor de los dedos 2 y 3 con el cátodo en la base de los dedos.

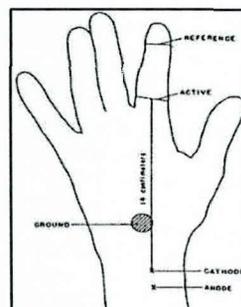
**Valores normales:** (N = 24)

Latencia a pico: 3,2  $\pm$  0,2 ms (media  $\pm$  1 DE), tanto para las técnicas ortodrómica y antidrómica.

Velocidad de conducción sensorial en el antebrazo: 56,9  $\pm$  4,0 m/s (media  $\pm$  1 SD):

Rango: 48-64.9 m/s

Amplitud de los potenciales de: 41,6  $\pm$  25  $\mu$ V (media  $\pm$  1 SD): rango. 10-90  $\mu$ V



## NERVIO CUBITAL

### **ANTIDRÓMICA:**

**Registro:** los electrodos de anillo activo y de referencia se colocan sobre el quinto dedo con al menos 4 cm de separación, si es posible. El activo es proximal a la base del quinto dedo.

**Tierra:** está entre los electrodos de estimulación y de registro.

**Estimulación:** Es aplicada 14 cm proximalmente, radial al flexor cubital del carpo. El cátodo es distal. La estimulación también puede aplicarse en sentido proximal al codo en el surco cubital.

### **ORTODRÓMICA:**

**Registro:** Los electrodos activos y de referencia a 4 cm de separación, con el activo distalmente a 14 cm del cátodo (sobre el tendón del flexor cubital del carpo).

**Tierra:** Se coloca entre los electrodos de estimulación y de registro.

**Estimulación:** Es aplicada con electrodos de anillo alrededor de los dedos cuarto y quinto, 4 cm de distancia, con el cátodo en la base de los dedos.

<p><b>Valores normales:</b> (N = 120)</p> <p>Latencia distal a pico: <math>3,2 \pm 0,25</math> ms (media <math>\pm</math> 1 DE), tanto para las técnicas ortodrómica y antidrómica</p> <p>Velocidad de conducción sensitiva en el antebrazo: <math>57 \pm 5,0</math> m/s (media <math>\pm</math> 1 SD)</p> <p>Amplitud del potencial: 15-50 <math>\mu</math>V</p>	
---	--

## CONDUCCIÓN SENSITIVA ORTODRÓMICA DE LOS NERVIOS MEDIANO Y CUBITAL

**Registro:** El electrodo activo de superficie se coloca en la misma distancia sobre los nervios mediano y cubital en la muñeca.

**Referencia:** El electrodo de la superficie de referencia se coloca proximal al electrodo activo.

**Tierra:** se coloca en la palma de la mano.

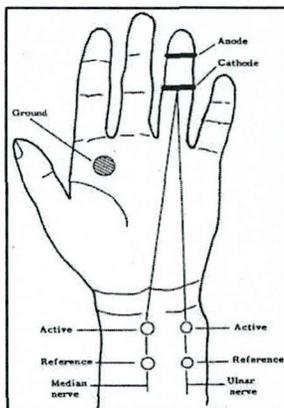
**Estimulación:** El electrodo de anillo estimulador se coloca en el cuarto dedo. El cátodo proximal al ánodo.

**Valores normales:** (N = 43)

LATENCIA:	INICIO (ms)	PICO (ms)	AMPLITUD ( $\mu$ V)
Mediano	$2,4 \pm 0,2$ (1,9-2,9)	$2,9 \pm 0,3$ (2,4-3,3)	$14,7 \pm 5,5$
Cubital	$2,3 \pm 0,2$ (1,9-2,8)	$2,8 \pm 0,3$ (2,3-3,3)	$10,2 \pm 4,4$



Distancia:  $130 \pm 11,2$  mm



### CUTÁNEO MEDIAL ANTEBRAQUIAL

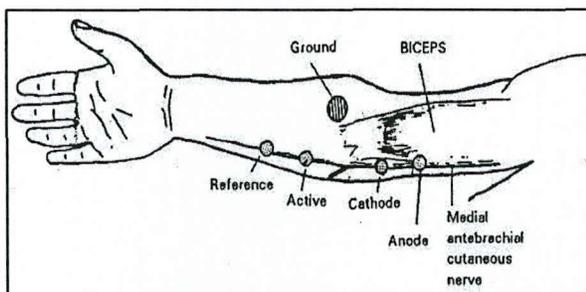
**Registro:** el electrodo de superficie activo se coloca en la superficie anteromedial del antebrazo 9-12 cm del cátodo.

**Referencia:** se coloca 3-4 cm distal al activo.

**Tierra:** entre los sitios de estimulación y de registro.

**Estimulación:** El nervio se estimula antidrómicamente 2-4 cm lateral ala epicóndilo medial del húmero con el cátodo situado distalmente. Este sitio de estimulación es medial a la localización del nervio mediano.

**Valores normales:** (N = 40)  
 VCN:  $49,3 \pm 3,8$  m / seg (media  $\pm$  1 SD)  
 Latencia al pico negativo: 1,7 a 2,6 ms (mean. 2,1 ms)  
 Amplitudes: 10-30  $\mu$ V (mean. 20  $\mu$ V)



### NERVIO SAFENO

**Registro:** El electrodo distal (de referencia) se coloca por delante de la prominencia más alta del maléolo interno de la tibia, en el espacio entre el maléolo y el borde medial del tendón tibial anterior. El electrodo activo proximal es localizado a 3 cm por encima de la referencia y medial al tendón mencionado, cuya dirección es paralela a una línea trazada entre los electrodos de registro.

**Tierra:** Se coloca entre los sitios de estimulación y de registro.

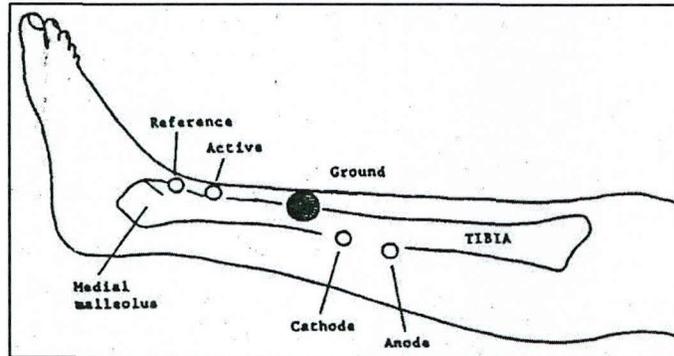
**Estimulación:** La estimulación antidrómica es aplicada 14 cm por encima del electrodo de registro proximal y profundo en el borde medial de la tibia. Se ejerce una firme presión, llevando los electrodos entre el músculo gemelo interno y la tibia. El cátodo es distal. El músculo gastronemio se puede relajar con la posición en flexión plantar.



**Valores normales:** (N = 40 adultos)

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{distancia interelectrodo}}{\text{latencia sensitiva}} = 41,7 \pm 3,4 \text{ m/s (media } \pm 1 \text{ SD)}$$

Latencia al pico negativo del PANS:  $3,6 \pm 0,4 \text{ ms (media } \pm 1 \text{ SD)}$   
 Amplitud:  $9,0 \pm 3,4 \text{ uV (media } \pm 1 \text{ DE)}$ .



**NERVIO PERONEAL SUPERFICIAL**

**Registro:** Los electrodos activo y de referencia se colocan sobre cada una de las ramas cutáneo dorsal medial e intermedio, con el activo proximal a 3 cm.

**Tierra:** Se coloca entre los electrodos de estimulación de registro.

**Estimulación:** Usando técnicas antidrómica, el sitio de estimulación estuvo 14 cm del electrodo de registro proximal en la cara anterolateral de la pantorrilla.

**Valores normales:** (N = 80 adultos)

**CUTÁNEO DORSAL MEDIAL**

Latencia al pico:  $3,4 \pm 0,4 \text{ ms}$ ; rango, 2.7-4.7 m/s (media  $\pm 1 \text{ DE}$ ).

La velocidad de conducción sensitiva:  $51,2 \pm 5,7 \text{ m/s}$ ; rango. 38.2-63.6 m/s

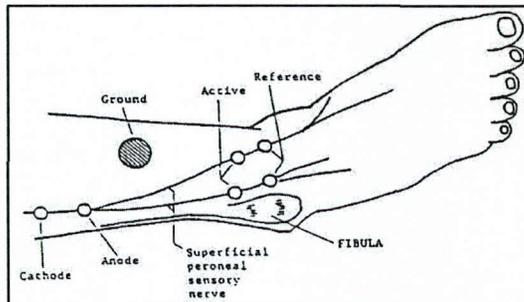
Amplitud:  $18,3 \pm 8,0 \text{ uV}$ , rango, 5-44 Mv

**CUTÁNEO DORSAL INTERMEDIO**

Latencia al pico:  $3,4 \pm 0,4 \text{ ms}$ ; rango. 2.8-4.6 m/s (media  $\pm 1 \text{ SD}$ )

La velocidad de conducción sensitiva:  $51,3 \pm 5,4 \text{ m/s}$ , rango de 38.8-63.6 m/s

Amplitud:  $15,1 \pm 8,2 \text{ uV}$ ; rango. 4-40  $\mu\text{V}$



## NERVIO SURAL

**Registro:** El activo es posterior y debajo del maléolo lateral del peroné.

**Referencia:** Se coloca a 3 cm distalmente

**Tierra:** Se coloca entre el cátodo y el electrodo activo.

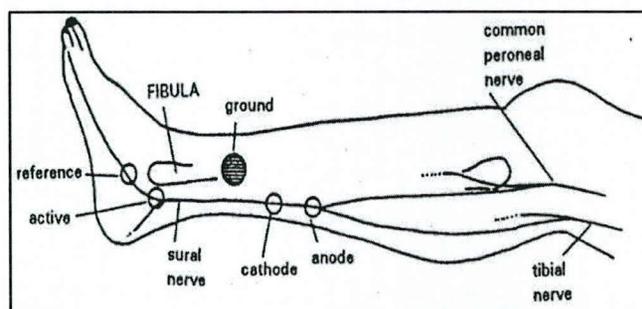
**Estimulación:** La estimulación se aplica ligeramente lateral a la línea media en el tercio inferior de la cara posterior de la pierna con el cátodo distal. El paciente sentirá choques irradiados hasta el talón y el pie. A 10, 14 o 17 cm desde el electrodo activo se estimula antidrómicamente.

**Valores normales:** Latencia a pico:

DISTANCIA MEDIDA	LATENCIA MEDIA
10 cm	2,84 ± 0,27 ms (media ± 1: N = 37) rango, 2.3-3.38 ms
14 cm	3,50 ± 0,25 ms (media ± 1: N = 56) rango. 3.0-4.0 ms
17 cm	4,02 ± 0,30 ms (media ± 1: N = 56) rango. 3.42-4.62 mseg
20 cm	4,58 ± 0,36 ms (media ± 1: N = 54) rango. 3.86-5.3 ms

Amplitud del potencial evocados sensitivo: 5-30  $\mu$ V.

Extremidades no fueron registradas. Pero cualquiera rama que se fría a la palpación se calienta o excluidos del estudio.



### 1.1.3. REFLEJO H, ONDA F Y REFLEJO DE PARPADEO

#### REFLEJO DE PARPADEO (BLINK REFLEX)

**General:** La estimulación eléctrica del nervio supraorbitario provoca la repuesta refleja del parpadeo, la cual consiste en dos componentes separados: un R1 temprano y un R2 tardío. Los estímulos visuales y auditivos dar una respuesta con un solo componente. Considerando que R1 se evoca sólo en el lado de la estimulación eléctrica, R2 se registra de forma bilateral con la estimulación eléctrica unilateral. El paciente se encuentra bien posicionado en un sillón, relajado y con los ojos a medio cerrar, o colocado en decúbito supino con los ojos suavemente cerrados.



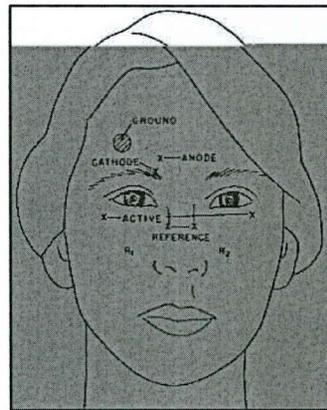
**Registro:** El electrodo activo de superficie se coloca en el vientre del músculo orbicular de los párpados por debajo del ángulo. Para registrar R2 consensual sobre un segundo canal. Un segundo electrodo de registro es colocado en el orbicular de los párpados del lado opuesto. Una segunda tierra no es necesaria.

**Referencia:** Se coloca en el lado de la nariz.

**Tierra:** Se coloca en la frente o la mejilla.

**Estimulación:** La estimulación eléctrica se aplica sobre el nervio supraorbitario que está en la ranura que es palpable en el tercio medial de la órbita superior, con el cátodo colocado sobre el agujero supraorbitario. El nervio infraorbitario o mental puede usarse en lugar del supraorbitario.

La intensidad de estimulación suele ser de aproximadamente 3.8 mA (hasta 16-20 mA), con la duración del estímulo entre 0,1 y 1 ms. Estímulos de baja intensidad pueden prolongar la latencia de la segunda respuesta. Así, que es necesario determinar la intensidad del estímulo que evocan la amplitud máxima de R2. Con un mejor control de estímulos hay menos variabilidad y mayor reproducibilidad de las respuestas.



**REFLEJO H EN EL MÚSCULO SOLEO**

**Registro:** El electrodo activo de superficie se coloca sobre el músculo sóleo.

**Referencia:** La referencia se coloca sobre el tendón de Aquiles distal al electrodo activo.

**Tierra:** Se coloca entre el electrodo estimulador y el activo.

**Estimulación:** La estimulación es aplicada sobre el nervio tibial en la fosa poplítea con el cátodo proximal.

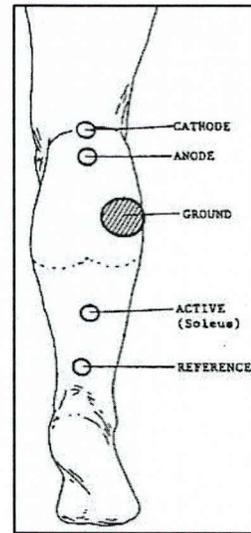


**Valores normales:** latencia del reflejo H (mseg) según la altura

Bajo (147-160 cm):  $28,46 \pm 1,8$

Medio (163-175 cm):  $29,9 \pm 2,12$

Alto (178-193 cm):  $31,5 \pm 1,2$



### ONDA "F" EN LA EXTREMIDAD SUPERIOR

**General:** La onda F no es un reflejo porque el arco aferente y eferente de esta respuesta utiliza solo el axón de la neurona motora alfa.

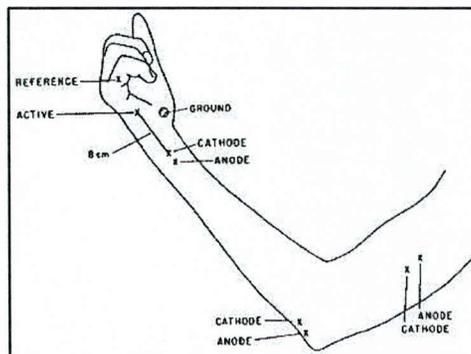
**Registro:** El electrodo activo para el nervio mediano está sobre el abductor corto del pulgar. El activo para el nervio cubital sobre el abductor corto del meñique. (Esta ubicación es similar cuando se quieren obtener potenciales motores).

**Referencia:** Para el nervio mediano, la referencia está en la falange distal del pulgar; para el nervio cubital, es en el quinto dedo.

**Tierra:** ubicada entre el sitio de estimulación y el de registro.

**Estimulación:** La estimulación se puede aplicar en la muñeca, codo o en la axila; sin embargo, la estimulación axilar es difícil a menos que se utiliza la técnica de la colisión. Sitios exactos de la estimulación no se describen. El electrodo estimulador es distal y no proximal. Se utiliza estimulación supramáxima.

**Distancia:** La distancia desde el punto de estímulo para la séptima vértebra cervical se mide de la siguiente manera: medidas de superficie se hacen con el paciente en posición vertical y el brazo en abducción de 90°. La mano en supinación para el nervio mediano y pronación para el nervio cubital. Las mediciones se realizan a lo largo del recorrido del nervio a la axila, luego parte posterior del hombro y de allí a la séptima vértebra.



J. MEDINA



I. TAGLE



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES



### 1.1.4. ESTIMULACIÓN REPETITIVA

La técnica de Estimulación Repetitiva (ER) puede ser útil en el diagnóstico de enfermedades de la unión neuromuscular (UNM); sin embargo, errores técnicos pueden dar resultados errados, por lo tanto, una cuidadosa atención de la técnica es esencial.

- a. 24 horas antes de la prueba el paciente debe suspender la medicación que afecta la UNM.
- b. El resultado debería ser impreso y almacenado para una medición adecuada.
- c. Los músculos y articulaciones deben permanecer inmobilizados para minimizar los artefactos por movimientos, y los electrodos de estimulación y de registro estar asegurados para evitar cualquier movimiento.
- d. La temperatura de la piel a 34 C para evitar resultados falsos positivos.
- e. Todos los estímulos deberían ser supramáximos.
- f. En síndromes miasténicos (Lambert-Eaton) la debilidad está presente en cualquier músculo evaluado.
- g. Si se sospecha de Botulismo, cualquier músculo clínicamente débil debería ser evaluado.
- h. En Miastenia Gravis, la debilidad muscular incrementa con el ejercicio y mejora con el reposo y con drogas anticolinesterásicas. El examen de los músculos proximales es más sensible que los distales; sin embargo, la prueba proximal es más dificultosa.

#### ESTIMULACIÓN PROXIMAL:

- a. Nervio facial: Estimular en el ángulo de la mandíbula con el electrodo activo sobre el músculo nasal.
- b. Tronco superior del plexo braquial: Estimular en el punto de Erb con el electrodo activo sobre el músculo deltoides. Esta técnica es dolorosa y los artefactos por movimiento pueden ser un problema.
- c. Nervio musculocutáneo: Estimular en la axila con el electrodo activo sobre el músculo bíceps braquial.
- d. Nervio femoral: Estimular en la región inguinal con el electrodo activo sobre el músculo vasto medial.
- e. Nervio espinal accesorio: Estimular al nervio que desciende a lo largo del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo con el electrodo activo sobre el trapecio superior en el ángulo del cuello con el hombro. El paciente sentado en una silla, el brazo aducido y extendido con la mano colgando sobre el espaldar de la silla.



#### ESTIMULACIÓN DISTAL:

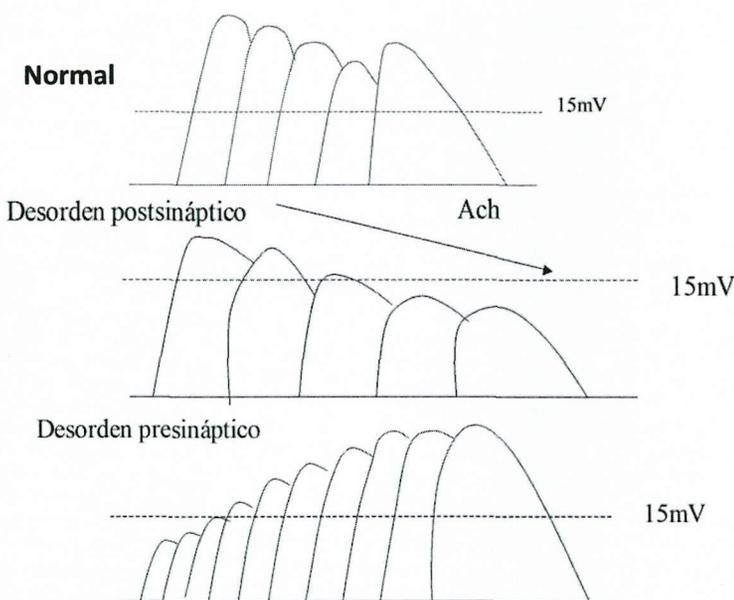
- a. Nervio cubital: La mayoría de los examinadores evalúan el nervio cubital distalmente. El estímulo es a nivel de la muñeca con el electrodo activo sobre el músculo abductor del dedo meñique.
- b. Nervio mediano: El estímulo del nervio mediano a nivel de la muñeca con el electrodo activo sobre músculo abductor corto del pulgar.
- c. Durante la prueba (la respuesta única, la estimulación a 2/seg y la de 10/seg post ejercicio) la amplitud del potencial a menudo disminuye durante las primeras cuatro respuestas. Por lo que la mayoría de los examinadores miden la quinta respuesta, comparando sus amplitudes desde la primera respuesta y calculan el porcentaje de decremento.



- d. En un sistema controlado rígidamente, un decremento del quinto potencial mayor del 10% es definitivamente anormal en músculos distales. En músculos proximales, donde el control rígido es más dificultoso de obtener, sólo decrementos mayores del 20% son considerados anormales.
- e. Observación importante durante la prueba debería incluir:
- Amplitud de la respuesta inicial de un nervio con estimulación supramáxima.
  - Presencia o ausencia de un decremento durante la ER a frecuencias bajas.
  - Presencia o ausencia de un decremento o incremento después del ejercicio isométrico y con estimulación a baja frecuencia.
  - Facilitación postactivación.
  - Exhaustación postactivación.
  - Cambio en la respuesta después de la droga anticolinoesterásica.

### TÉCNICA ACTUAL:

- a. Para obtener una respuesta única: En un músculo no ejercitado, inicialmente se usa un alto voltaje para obtener una respuesta supramáxima, observar la amplitud de pico a pico del MUAP inicial.
- b. Esperar un minuto antes de estimular a frecuencia de 2 a 3/seg por 3 segundos y observar el decremento. Para fines de descarte un tren de estímulos de 3 a 5 estímulos es suficiente. Reproducir el decremento después de permanecer el músculo en reposo por un minuto.
- c. Esperar al menos un minuto (hasta que la amplitud retorne a su amplitud inicial y use ésta como línea de base) antes de ordenar al paciente ejecute ejercicios isométricos por 10 segundos (30 segundos si el músculo no está clínicamente débil).
- d. Diez segundos después que el ejercicio de facilitación es completado, iniciar la estimulación a 2 o 3/seg por 3 segundos. Repetir esto a los 30 segundos y a los 1, 2, 3 y 5 minutos para chequear la exhaustación postactivación o facilitación.



## 1.1.5. ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA

### ABDUCTOR DEL DEDO MEÑIQUE NERVIO CUBITAL

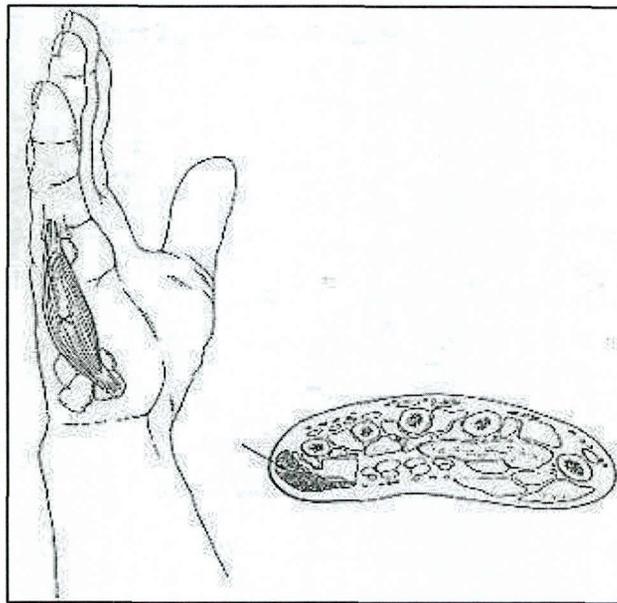
**Raíz C8:** T1

**Posición del paciente:** brazo de lado, la mano en pronación.

**Localización:** directamente en el borde medial de la mano, en el punto medio entre el pliegue distal de la muñeca y el pliegue metacarpofalángica. Este es el primer músculo encontrado.

**Activación:** Abducción del quinto dedo.

**Nota:** Cuando el electrodo de aguja se inserta oblicuamente a través de la piel, como se recomienda, el punto motor es evitado.



### ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR NERVIO MEDIANO

**Raíz:** C8, T1

**Posición del paciente:** el brazo de lado, la mano en supinación

**Localización:** paralelo al eje del primer metacarpiano, en línea con la mitad de la primera falange del pulgar extendido, es el primer músculo tocado por el electrodo.

**Activación:** Abducción del pulgar, movimiento del pulgar hacia afuera del plano de la palma.

**Precaución 1.** No alejarse demasiado del borde radial de la eminencia tenar. Si la aguja es demasiado profunda o medial, podría estar en flexor corto del pulgar, la cabeza profunda el cual es innervado por el cubital.



J. MEDINA



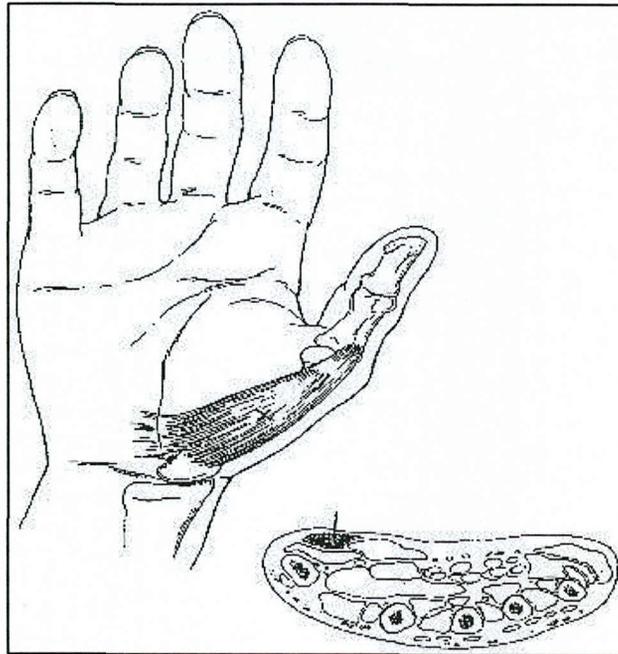
I. TAGLE



M. SIFUENTES



D. TEJEDA P.



### **BRAQUIORADIALIS** **NERVIO RADIAL**

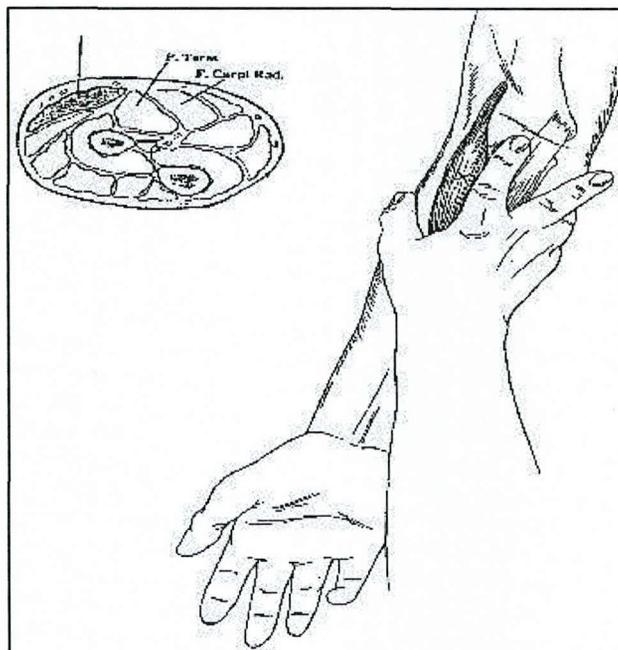
**Nivel radicular** C5, C6

**Posición del paciente:** antebrazo en supinación completa.

**Localización:** Colocar el dedo índice en la fosa antecubital, señalando proximalmente. El braquiorradialis es el primer músculo lateral a su dedo.

**Activación:** codo en flexión con el antebrazo en pronación-supinación leve.

**Precaución:** si el electrodo de aguja se coloca demasiado lateral, éste podría estar en el extensor radial de la muñeca.



## EXTENSOR RADIAL DEL CARPO CORTO Y LARGO NERVIO RADIAL

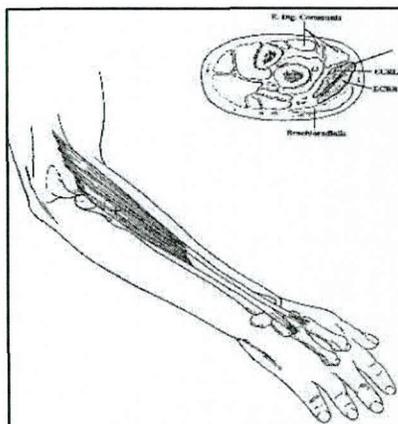
**Nivel:** C6, C7

**Posición del paciente:** en pronación completa del antebrazo, el codo flexionado a 30

**Localización:** visualice la línea que une el epicóndilo lateral y la apófisis estiloides del radial. En la mitad proximal del antebrazo, esta línea separa el extensor común de los dedos del extensor de la muñeca, con un surco entre ellos. Los extensores están, por lo tanto, inmediatamente lateral a la línea (es decir, al lado del pulgar) y son superficiales.

**Activación:** extensión de la muñeca-

**Precaución:** si el electrodo es demasiado lateral, éste estará en el braquiorradialis. Si es demasiado media, estará en el extensor común de los dedos. Este primer error es perdonable porque el braquiorradial es inervado por el radial y por la raíz C6. El segundo error es más problemático porque el extensor común de los dedos deriva principalmente de la raíz C7.



## EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS NERVIO: INTERÓSEO POSTERIOR, RAMA DEL NERVIO RADIAL

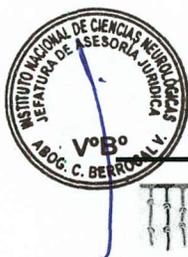
**Nivel:** C7, C8

**Posición del paciente:** antebrazo totalmente en pronación.

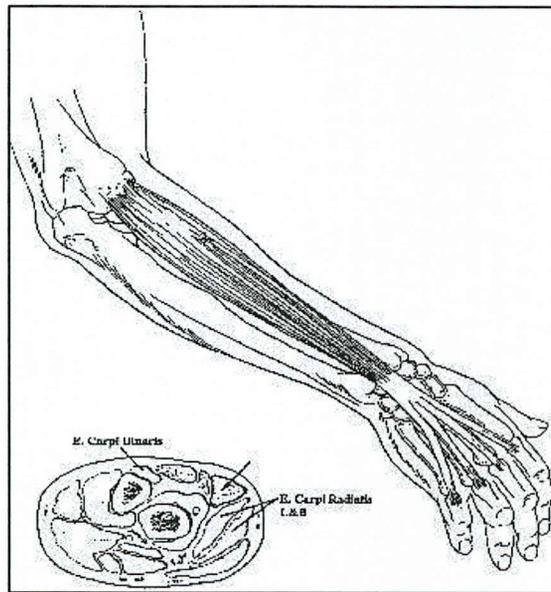
**Localización:** el braquiorradialis y el extensor radial de la muñeca constituyen una "masa móvil" de músculos. Justo medial a este grupo está un surco que los separa del extensor común de los dedos, el mismo que es relativamente inmóvil. La división se produce en la mitad proximal del antebrazo, a lo largo de la línea que une el epicóndilo lateral y la estiloides radial. El electrodo es, por tanto. Insertado medialmente y paralelo al surco, en la parte proximal del antebrazo, donde el extensor común de los dedos es superficial.

**Activación:** extensión del segundo hasta el quinto dedo.

**Precaución:** Si la aguja es demasiado lateral (es decir, hacia el lado del pulgar), estará en el extensor de la muñeca. Si es demasiado medial, puede estar extensor



cubital del carpo. Si la inserción es demasiado distal, se localiza en el extensor del dedo pulgar o el tendón del común de los dedos.



**FLEXOR CUBITAL DEL CARPO**  
**NERVIO CUBITAL**

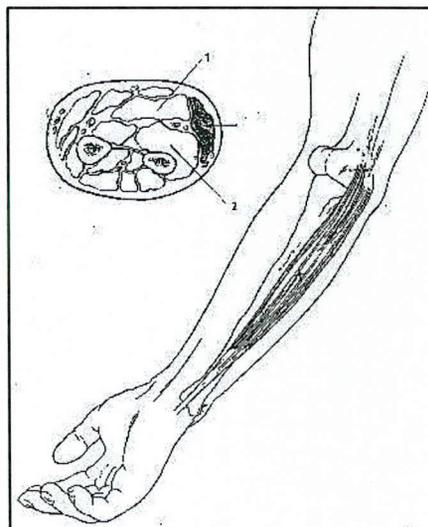
**Nivel radicular** C8, T1

**Posición del paciente:** brazo en supinación completa.

**Localización:** tercio medio del antebrazo. Superficial y directamente medial.

**Activación:** flexión de la muñeca con desviación cubital.

**Precaución:** El electrodo de aguja debe ser insertado directamente en el borde medial del antebrazo. Si es demasiado anterior, el error más común, estará en el flexor superficial de los dedos, un músculo inervado por el nervio mediano. En la parte distal del antebrazo, el músculo se vuelve más delgado, aponeurótico y tendinoso. Es importante que el electrodo no se adentre en el flexor profundo de los dedos.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.

## BICEPS BRAQUIAL NERVIO MUSCULOCUTÁNEO

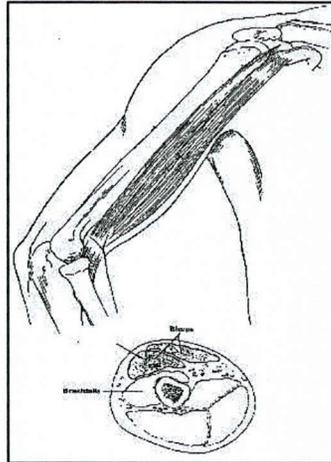
**Nivel radicular** C5, C6

**Posición del paciente:** brazo de lado, codo en flexión a 30

**Localización:** tercio medio del brazo, directamente y en paralelo con el vientre muscular del bíceps acercarse a su lado lateral.

**Activación:** flexión del codo, con el antebrazo en supinación.

**Nota:** el braquialis tiende a ser menos doloroso para el estudio con aguja que el bíceps, ya que puede ser alcanzado mediante la inserción de la aguja a través de la piel fina dorsal.



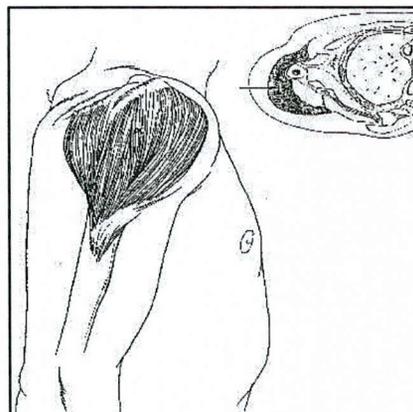
## DELTOIDES MEDIO NERVIO AXILAR

**Nivel radicular** C5, C6

**Posición del paciente:** supina, el brazo al lado

**Localización:** primer tercio de la distancia abajo de la línea entre el acromion y la inserción del deltoides. El deltoides es el único músculo encontrado en esta localización.

**Activación:** abducción del brazo.



## PECTORAL MAYOR

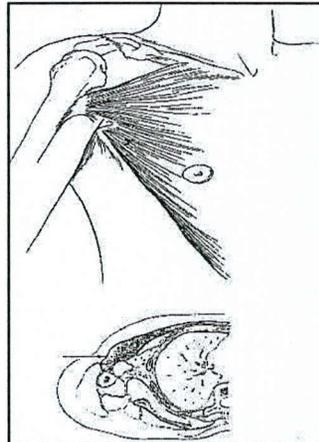
### NERVIOS: PECTORAL MEDIAL Y LATERAL

**Nivel radicular** C7, C8, T1

**Posición del paciente:** supina

**Localización:** pliegue axilar anterior, en línea vertical directa con el proceso coracoides.

**Activación:** Aducción del brazo.



## TRAPECIO SUPERIOR

### NERVIO: ESPINAL ACCESORIO

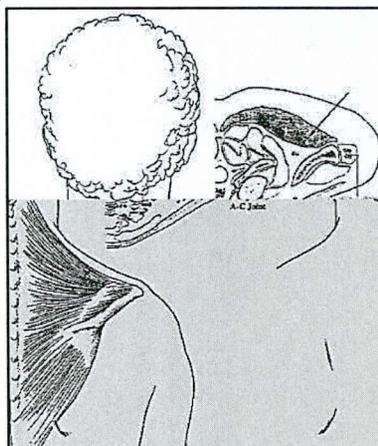
**Nivel radicular** C3, C4, nervio Espinal

**Posición del paciente:** acostado de lado, brazo al costado.

**Localización:** borde superior del hombro, inmediatamente medial a la articulación acromioclavicular. El borde libre del trapecio superior puede ser comprendido entre dos dedos en este punto, y el electrodo paralelo a la pendiente del hombro.

**Activación:** elevación del hombro. Que el paciente encoja los hombros.

**Precaución:** Evite insertar la aguja demasiado lejos medialmente, hacia la base del cuello. En ese punto, se podría encontrar el elevador de la escápula.



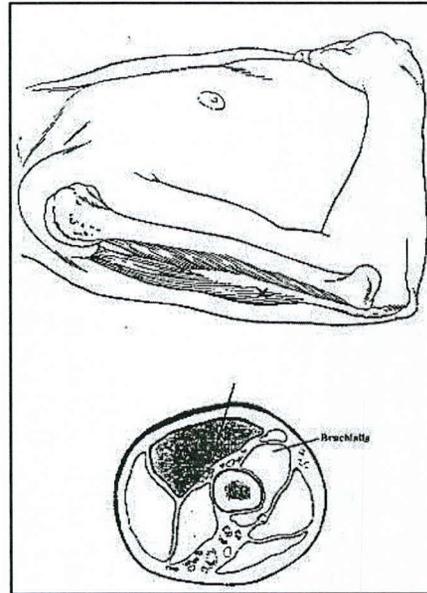
## TRICEPS, CABEZA LATERAL NERVIO RADIAL

**Nivel radicular** C7, C8

**Posición del paciente:** en posición supina, el antebrazo a través del cuerpo, con el codo apoyado sobre la mesa. Localización: primer tercio distal del brazo, directamente en línea con el epicóndilo lateral, y superficial.

**Activación:** extensión del codo.

**Precaución:** Si el electrodo es muy anterior, estará en las fibras más proximales del braquiorradialis.



## TIBIAL ANTERIOR NERVIO: RAMA PROFUNDA DEL NERVIO PERONEAL COMÚN

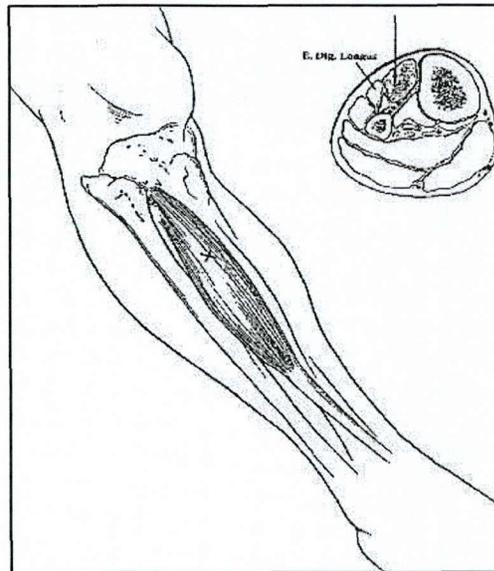
**Nivel radicular:** L4, L5

**Posición del paciente:** supina

**Localización:** En la unión de los tercios medio y superior de la pierna, un cuarto de la distancia de la diáfisis de la tibia hasta el borde lateral de la pierna. En este lugar es el único músculo encontrado.

**Activación:** dorsiflexión del tobillo. El paciente a veces extenderá los dedos del pie con el mismo movimiento, y el extensor largo de los dedos puede sustituir al tibial anterior en la producción de la flexión dorsal del tobillo. Si es necesario, mantenga los dedos del pie en flexión plantar, mientras el paciente realiza la flexión dorsal del tobillo.

**Precaución:** si la aguja es introducida muy lateral puede estar en el extensor largo de los dedos.



### **GASTRONEMIO, CABEZA LATERAL** **NERVIO: TIBIAL POSTERIOR**

**Nivel radicular:** S1, S2,

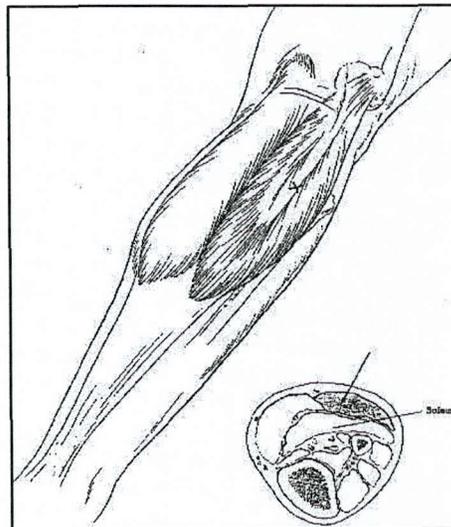
**Posición del paciente:** en decúbito sobre el lado opuesto, o en decúbito prono.

**Localización:** a medio camino entre la cabeza del peroné y la línea media posterior de la pierna, y superficial.

**Activación:** flexión plantar del tobillo.

**Precaución:** Aunque el gastronemio lateral es bastante grueso, la inserción del electrodo demasiado profundo puede fácilmente estar en el músculo sóleo, que es un poco más grueso.

**Nota:** en la posición supina, el gastronemio medial está fácilmente disponible para el examen de aguja en el borde medial de la pierna. La cabeza medial es, por tanto, más habitualmente utilizados antes que el lateral en los estudios de EMG de la pierna.



## PERONEO LATERAL LARGO

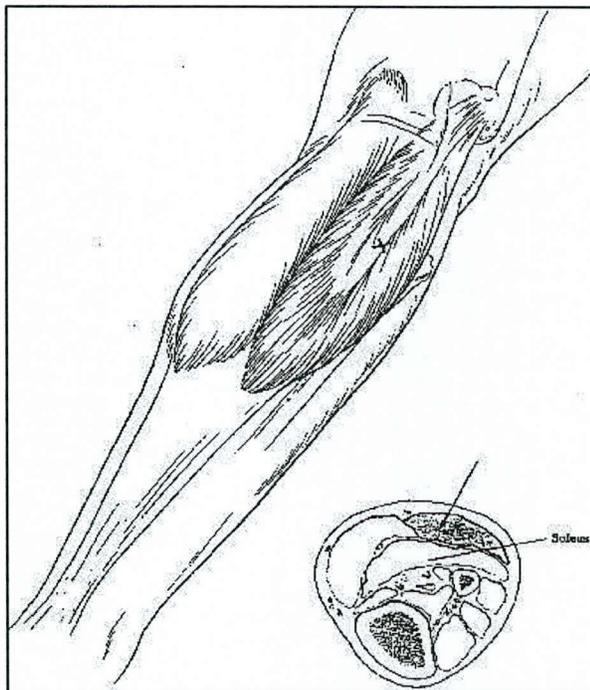
### NERVIO: RAMA SUPERFICIAL DEL NERVI PERONEAL COMÚN

**Nivel radicular:** L5, S1

**Posición del paciente:** en posición supina o en decúbito lateral en la unión de los tercios superior y medio de la pierna; sus dedos estarán rodeando al peroneo lateral largo, que es el primer músculo encontrado.

**Activación:** eversión y flexión plantar del tobillo. Los pacientes encuentran la flexión plantar fácil de realizar.

**Precaución:** la aguja dirigida muy anteriormente entrará al extensor largo de los dedos que, en contraste con el peroneo lateral largo es inervado por la rama profunda del nervio peroneal común. Aparte de sus funciones principales, los dos músculos se pueden distinguir porque el extensor largo de los dedos es un dorsiflexor del tobillo.



## ADUCTOR MAYOR

### NERVIO OBTURADOR

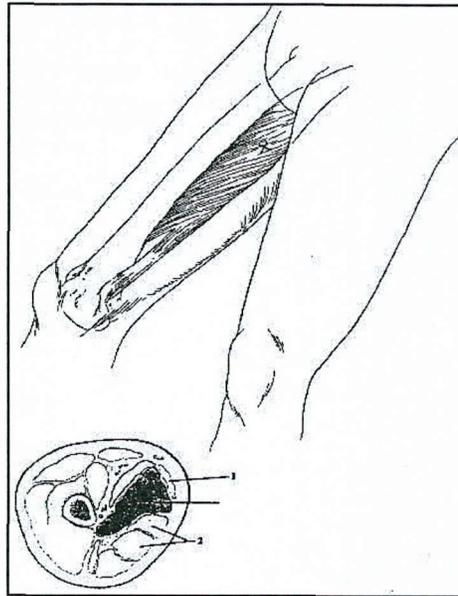
**Nivel radicular** L2, L3, L4

**Posición del paciente:** supina, rotación externa del muslo y abducido.

**Localización:** tercio superior del muslo, inmediatamente posterior al borde medial del muslo.

**Activación:** aducción del muslo.

**Precaución:** Si el electrodo es insertado o dirigido anteriormente, estará en el gracilis, Si está muy posterior, estará en los isquiotibiales



## GLÚTEO MAYOR NERVIO GLÚTEO INFERIOR

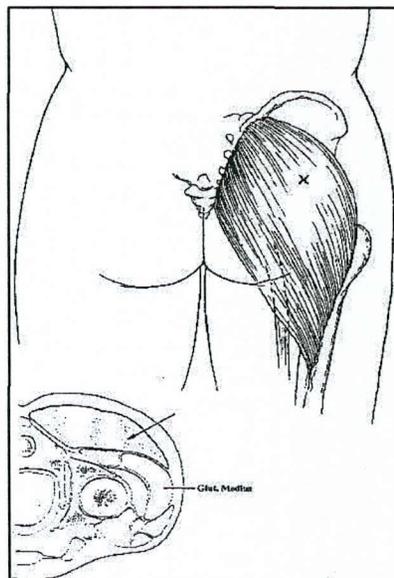
**Nivel radicular** L5, S1, S2,

**Posición del paciente:** prona

**Localización:** punto medio de la línea que conecta la espina iliaca pósterior inferior y el trocánter mayor. El glúteo mayor es el primer músculo por debajo del tejido subcutáneo.

**Activación:** extensión de la cadera. Flexionar la rodilla a 90 ° para minimizar la acción extensora de la cadera de los músculos isquiotibiales, y luego hacer que el paciente levante la rodilla de la mesa. Como alternativa, abducción de la cadera.

**Precaución:** existen numerosos informes de lesión del nervio ciático por una inyección. El nervio, se muestra en la línea discontinua, se encuentra medial y distal al punto correcto de inserción para el glúteo mayor.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



J. TEJADA P.

## CUÁDRICEPS, RECTO FEMORAL NERVIO FEMORAL

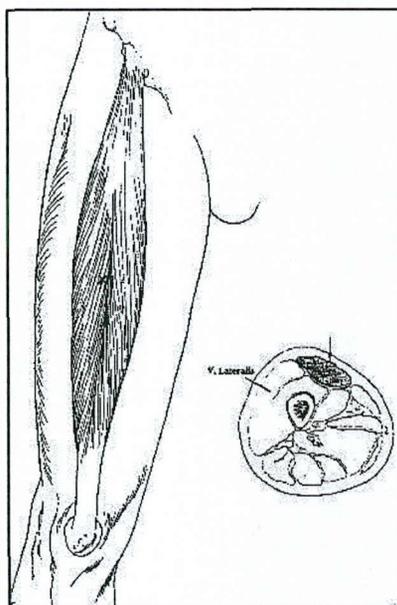
**Nivel radicular** L2, L3, L4

**Posición del paciente:** supina

**Localización:** en el punto medio de la línea que conecta la espina ilíaca antero superior (ASIS) y el polo superior de la rótula. Insertar el electrodo de aguja ligeramente lateral al centro geográfico de la cara anterior del muslo.

**Activación:** extensión de la rodilla.

**Precaución:** el músculo se vuelve delgado y eventualmente en la parte distal del muslo.



## CUÁDRICEPS, VASTO MEDIAL NERVIO FEMORAL

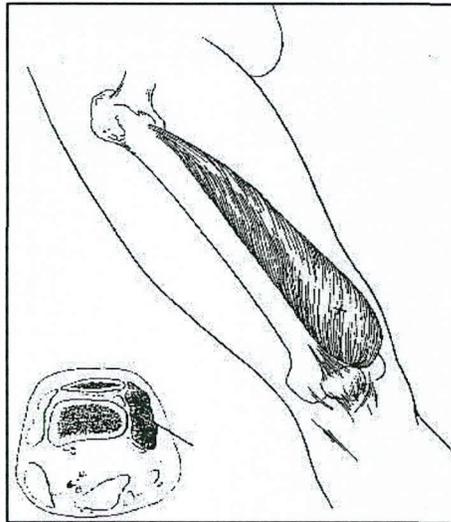
**Nivel radicular** L2, L3, L4

**Posición del paciente:** supina

**Localización:** 20% distal del muslo medial. En este nivel, las fibras oblicuas del músculo vasto medial están en un ángulo de casi 45 grados hacia la rótula, y el electrodo debe estar paralelamente ellos.

**Activación:** extensión de la rodilla. Pida al paciente que empuje la parte posterior de la rodilla sobre la mesa o la mano. Si es necesario, que el paciente levante la pierna de la mesa con la rodilla estirada y el muslo en rotación externa.

**Precaución:** si la inserción de la aguja es demasiado proximal y muy posterior, podría estar en el aductor mayor, innervado por otro nervio.



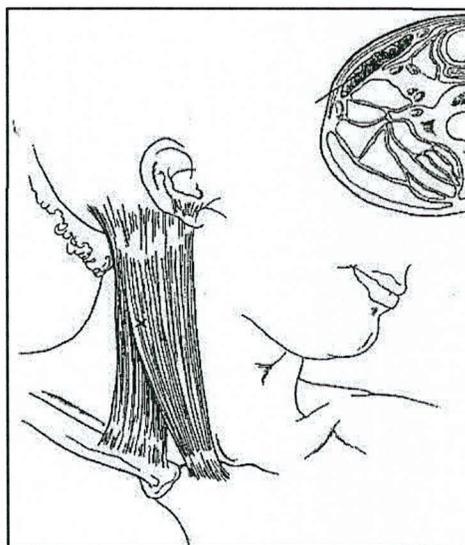
**ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO**  
**NERVIO ESPINAL ACCESORIO, PLEXO CERVICAL**

**Nivel radicular** C2, C3

**Posición del paciente:** supina, con la cabeza hacia el lado contralateral.

**Localización:** a medio camino entre la apófisis mastoides y la inserción clavicular del músculo. Entrar en él desde su cara lateral y paralela a su curso.

**Activación:** que el paciente gire la cabeza hacia el lado opuesto, en contra de su mano.



I. TAGLE



J. MEDINA

**1.2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE PROCESO O PROCEDIMIENTO**

El procedimiento electromiográfico inicia con el registro de los datos del paciente, posteriormente se procede realiza el estudio de conducción nerviosa (ECN – NCS / NCM), se procede con la electromiografía con aguja, en el cual se coloca un electrodo de aguja que se introduce directamente en el músculo de acuerdo al protocolo de enfermedad, registrando así la actividad eléctrica en ese músculo. Se realiza el análisis de los hallazgos obtenido en la prueba y seguidamente se efectúa el informe del estudio.



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.



ABOG. C. BURROCAL

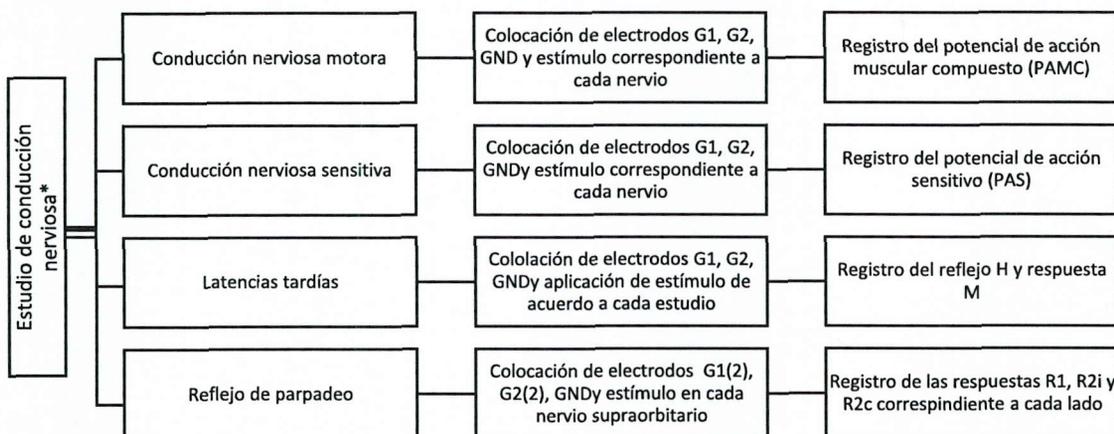
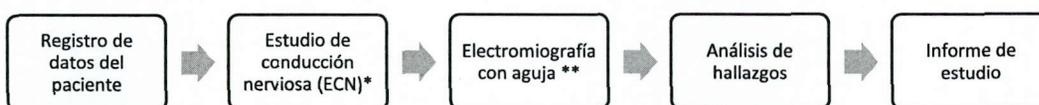


## VII. RECOMENDACIONES

No hay una preparación especial para el examen. Sólo se requiere un baño general, puede desayunarse normalmente. Debe venir con ropa y calzado cómodos, sin joyas ni accesorios. Debe presentarse media hora antes del examen y traer historia clínica. Es necesario mantener la temperatura corporal normal, dado que la temperatura baja retarda la conducción nerviosa. Debe informarle al médico que le vaya a realizar el procedimiento, si recibe medicaciones como las heparinas o la warfarina; si tiene un desfibrilador cardíaco o un marcapaso, o si es alérgico a alguna cinta u otro adhesivo; para tener las precauciones que se requieren.

## VIII. ANEXO

### ANEXO 01 FLUJOGRAMA



## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Guía Práctica de la Asociación Americana de Medicina Electrodiagnóstico.
- Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle. Edition 3. Jun Kimura
- Clinical Electromyography, Nerve Conduction Studies. Second Edition. Shin J. OH
- Electromyography and Neuromuscular Disorder. David Preston, Barbara Shapiro
- Electromyography in Clinical Practice. Third Edition. Michael Aminoff.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.



Siempre con el pueblo



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:

"PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: PRUEBAS ELECTRODIAGNÓSTICAS NEUROCONDUCCIÓN MOTORA Y SENSITIVA, ELECTROMIOGRAFÍA DE AGUJA, LATENCIAS TARDÍAS, REFLEJO DE PARPADEO Y ESTIMULACIÓN REPETITIVA"