

TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN NERVIOSA MOTORA

Abductor Corto del Pulgar

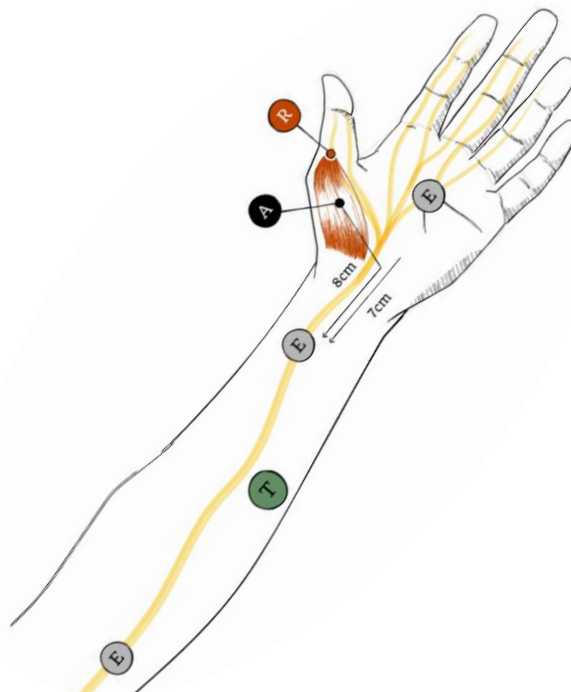
Registro:

- A. Músculo *abductor corto del pulgar* (ACP) (eminencia tenar lateral).
- R. Primera articulación metacarpofalángica.
- T. Dorso de la mano.

Estimulación:

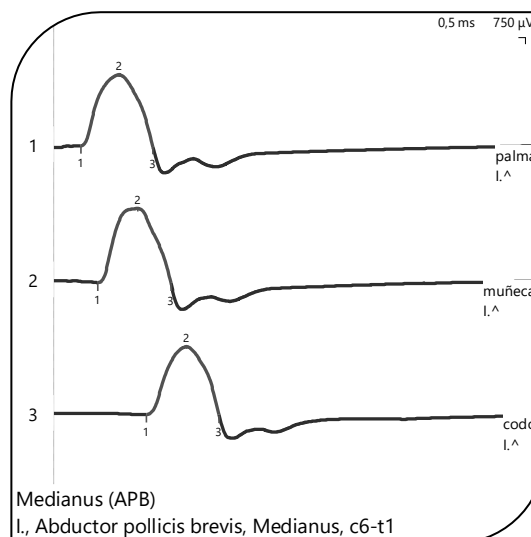
1. **Muñeca:** 8 cm proximal a electrodo activo, entre los tendones del flexor radial del carpo y el palmar largo.
2. **Codo:** Fosa antecubital, solo medial al pulso de la arteria braquial.

Palma: 7 cm distal al punto de la muñeca en una línea dibujada hasta la palma entre los dedos índice y medio.



	Latencia	Duración	Amplitud	VNC
Palma	<2.4			
Muñeca	3.7±0.4	6.6	15.79±5.87 (5.4-30)	61±5 (51)
Codo	7.39±0.69	7.7	5.5±2.0 (2.7)	61.1 ± 8.5

• Pease WS, Lew HL, Johnson EW. Johnson's Practical Electromyography, Fourth edition, 2007, Lippincott Williams & Wilkins a. Kimura J. Electrodagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice, Edition 3, Oxford University Press. b. Dumitru D. Electrodagnostic Medicine, Second Edition, Editorial Hanley & Belfus c. Weiss L, Silver JK, Weiss J. EASY EMG A guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography, 2004, Butterworth-Heinemann A Division of Elsevier Inc. d. Manual of Nerve Conduction Studies, Ralph M. Buschbacher, Nathan D. Pahlow, 2006 e. Hoyos B. ¿Cómo clasificar las polineuropatías mediante el electrodiagnóstico? Rev Col Med Fis Rehab 2011; 21(2): 101-112.



Comentarios

El ACP es inervado a través de la *rama motora tenar recurrente*, se dirige a la palma y se curva hacia los músculos de la parte posterior; el cálculo de la velocidad de conducción es variable debido a la corta distancia y recorrido de la rama recurrente.

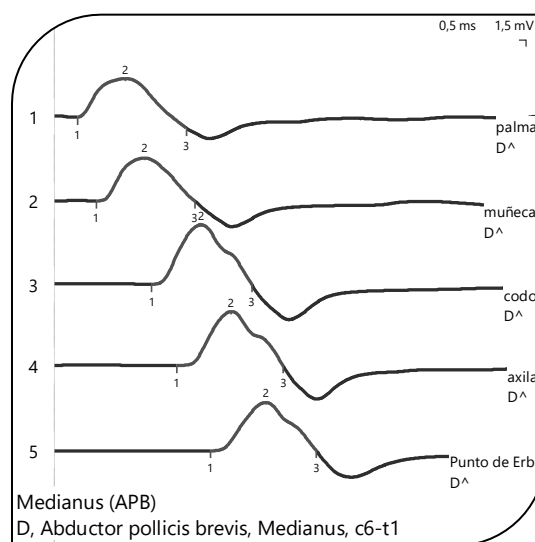
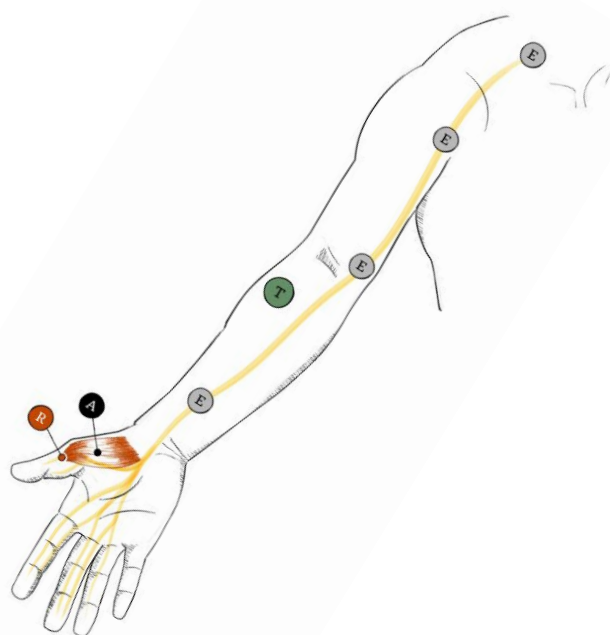
Una relación de amplitud del PACM palma/muñeca mayor de 1,2 uV, implica algún bloqueo de la conducción a través de la muñeca, que deberá tomarse con precaución si la latencia distal en carpo es normal; se debe invertir el ánodo hasta obtener una línea de base adecuada solo al estimular palma.

Complemento

Estimulación proximal:

1. **Axila:** Axila o 1cm distal entre borde lateral de los músculos *Pectoral menor* y porción corta del *Bíceps braquial*.
2. **ERB:** Fosa supraclavicular lateral al esternocleidomastoideo.

Los protocolos de estimulación proximal deberán estar justificados de acuerdo a la sospecha diagnóstica y exploración física (compresiones proximales, plexopatía y desmielinización ascendente), debido a la baja aportación de información relevante en patologías distales y tolerancia limitada en un gran número de pacientes, siendo alta la posibilidad de requerir incrementos en duración y amplitud, que secundariamente limitara la resistencia para otras pruebas de mayor importancia.



Latencia Duración Amplitud VNC

Axila	9.81 ± 0.89	6.6	7.2 ± 2.9	65.1 ± 4.2
Erb	7.39±0.69	7.7	5.5±2.0 (2.7)	58.7 ± 5,4

• Pease WS, Lew HL, Johnson EW. Johnson's Practical Electromyography, Fourth edition, 2007, Lippincott Williams & Wilkins a. Kimura J. Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice, Edition 3, Oxford University Press. b. Dumitru D. Electrodiagnostic Medicine. Second Edition, Editorial Hanley & Belfus c. Weiss L, Silver JK, Weiss J. EASY EMG A guide to Performing Nerve Conduction Studies and Electromyography, 2004, Butterworth-Heinemann A Division of Elsevier Inc. d. Manual of Nerve Conduction Studies, Ralph M. Buschbacher, Nathan D. Prahlow, 2006 e. Hoyos B. ¿Cómo clasificar las polineuropatías mediante el electrodiagnóstico?, Rev Col Med Fis Rehab 2011; 21(2): 101-112

▲ Diferencia interlado:

Carpo 0.24 ± 0.22
Codo 0.31 ± 0.24

Comentarios

Los registros a estimulación proximal incrementan la duración y reducen su amplitud por dispersión temporal no patológica, los cuales no deben superar los criterios de desmielinización establecidos por la AANEM.

Como recomendación, siempre es útil a nivel de Erb el incremento en la duración y amplitud, esto con la finalidad de evitar un número mayor de estímulos innecesarios en pacientes de poca tolerancia.

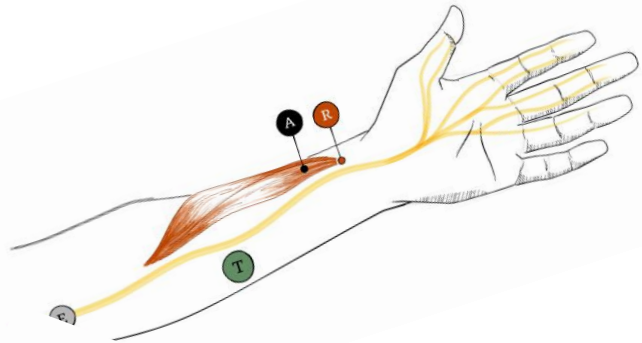
Se puede realizar una estimulación intermedia en brazo, útil para rastreo motor a través de ligamento de Struthers.

Interóseo Anterior

Flexor largo del pulgar/Pronador cuadrado

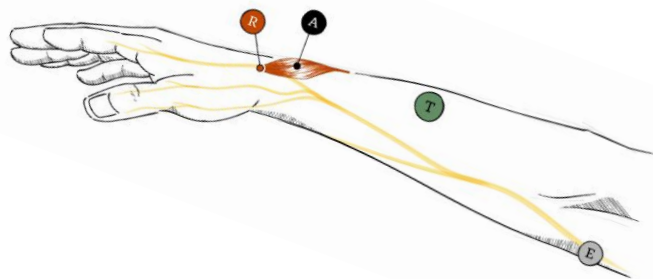
Registro:

- A. *Flexor largo del pulgar*. Antebrazo palmar, 3 traveses de dedo proximal a muñeca entre los tendones braquiorradial y flexor radial del carpo.
- R. Proceso estiloides radial en el carpo.
- T. Antebrazo, región medial



Registro:

- A. *Pronador cuadrado*. Con aguja monopolar (o concéntrica sin necesidad de referencia) 2cm proximal a la apófisis estiloides cubital, cara dorsal de antebrazo entre huesos radio/cubito.
- R. Distal al recorrido del tendón.
- T. Dorso de la mano.



Estimulación:

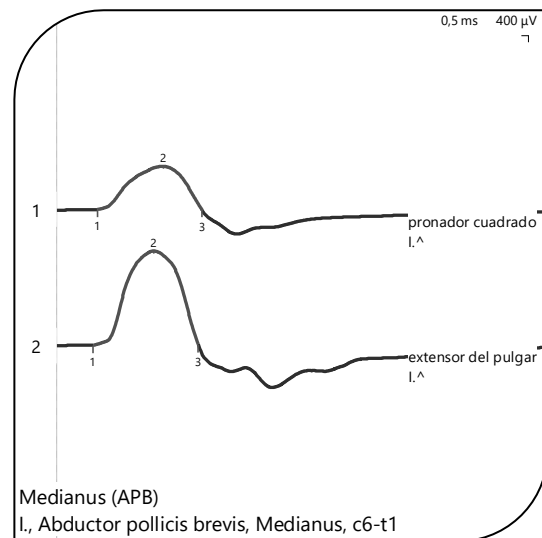
1. **Codo:** Fosa antecubital, solo medial al pulso de la arteria braquial.

Comentarios

Ambas técnicas pueden realizarse al unísono configurando el equipo de Electrodiagnóstico con dos canales de registro simultáneo.

La técnica ideal para registro en musculo pronador cuadrado es mediante la utilización de un electrodo de aguja (valores normales en este manual), pero también puede obtenerse con electrodo de superficie respectivamente referenciado, y obteniendo PAMC de amplia variabilidad/replicabilidad solo para ser comparado con el lado contralateral sano (alta dificultad en personas con obesidad).

Ambos músculos dependen directamente de la rama interósea anterior, por ello es necesaria la evaluación ante la sospecha de su afección y sobre todo cuando los registros convencionales son normales.

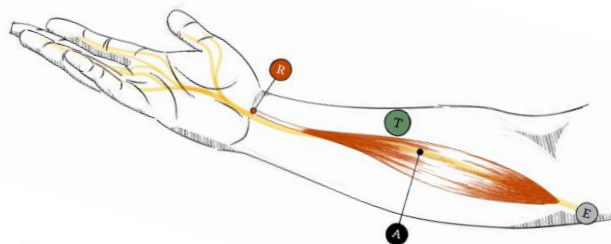


Técnicas diferenciales

Palmar mayor/Pronador redondo

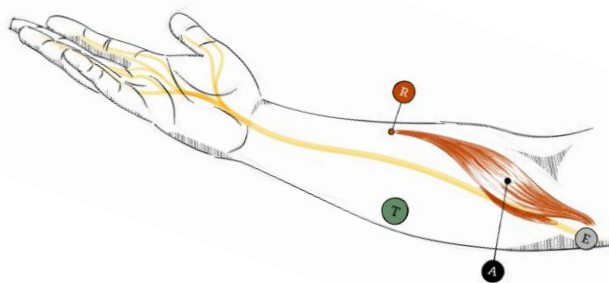
Registro:

- A. *Palmar mayor*. Antebrazo tercio medio, línea trazada del centro del pliegue del codo a pisiforme en carpo.
- R. Distal al recorrido del tendón 2 cm proximales a muñeca.
- T. Tercio medio del antebrazo.



Registro:

- A. *Pronador redondo*. Antebrazo, vientre muscular buscar contracción activa, 4 cm distal a pliegue del codo discretamente con orientación cubital a línea media.
- R. Distal al recorrido del tendón en tercio medio de antebrazo con orientación radial.
- T. Tercio medio del antebrazo.



Estimulación:

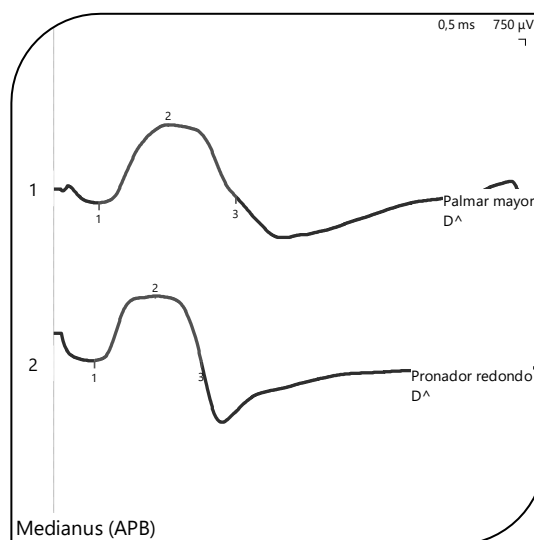
Codo: Fosa antecubital, solo medial al pulso de la arteria braquial.

Comentarios

Ambas técnicas no son de rutina, tampoco reproducibles en la totalidad de pacientes y de difícil registro en constitución endomórfica; útil para descartar patologías proximales tanto para atrapamientos en ligamento de Struther y/o Pronador redondo, siendo ideal la comparación interlado como criterio patológico.

Cuando existe atrofia severa distal como secuela de degeneración, estas técnicas son útiles para verificar la reinervación medial-proximal, así como la preservación del componente neuronal

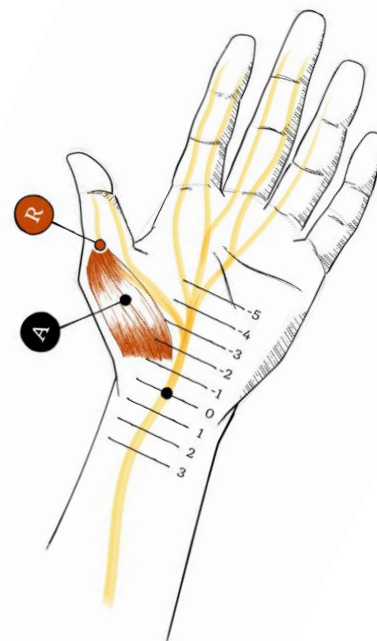
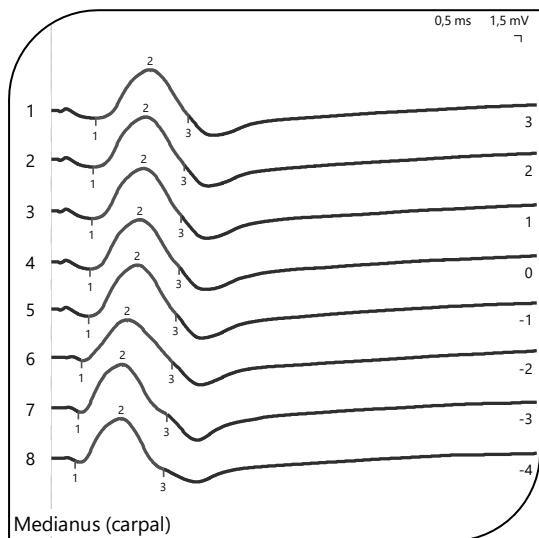
Como recomendación y para evitar mayores molestias al paciente, se puede aprovechar la evaluación miográfica de estos músculos para realizar conducción antes del retiro del electrodo de aguja.



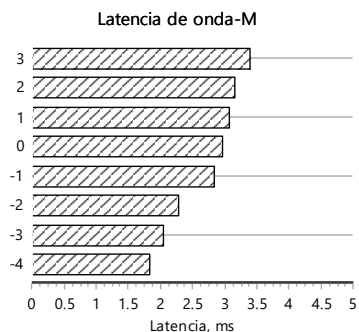
Inching

El rastreo motor, es el que define con diferencia al sensitivo de forma más precisa, la prolongación de la latencia y el retardo en la velocidad de neuroconducción, explicado por los fenómenos de dispersión en la sincronía de descarga que son mejor captados en sensibilidad y ganancia.

Es ideal en el momento que, por la intensidad del proceso patológico ya no hay registros sensitivos fiables para la correcta identificación del punto focal de afección y como guía para orientación quirúrgica.



- ▲ Es posible determinar una anomalía midiendo un cambio de latencias desproporcionado de más de 0.5 ms entre puntos adyacentes.
- ▲ Esta prueba tiene una demostración visual por la discontinuidad de lo que debería ser un cambio lineal gradual en latencia y amplitud/morfología (dispersión temporal).



Estimulación.

Se realiza a intervalos de 1 cm a lo largo del trayecto del nervio Mediano. La referencia 0 se asigna al pliegue cutáneo de la muñeca: Los puntos de estimulación distales, se designan con un signo negativo y los puntos proximales con un signo positivo. A diferencia del registro sensitivo donde se pueden colocar 6 puntos de estimulación distales; en la valoración motora se recomienda hasta 4 cm por la dirección de la rama recurrente.

Registro:

Musculo representativo Abductor Corto del Pulgar, Primer lumbrical como comparativo o segunda opción.

TÉCNICAS DE CONDUCCIÓN NERVIOSA SENSITIVA

Dedos Índice o Medio

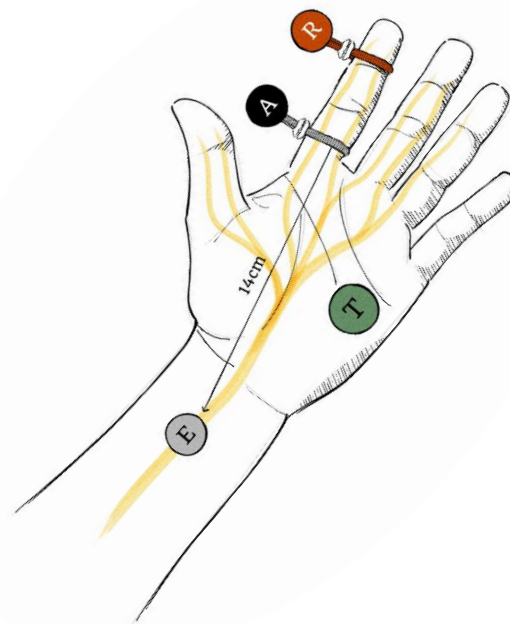
Registro (preferentemente electrodos de anillo):

- B. Ligeramente distal a la articulación metacarpofalángica, evitando colocar electrodo sobre pliegue cutáneo.
- S. 3-4 cm distal al electrodo de registro discretamente distal de articulación interfalángica distal.
- U. Dorso de la mano.

Estimulación:

3. **Muñeca:** 14 cm distal al electrodo de registro, en los tendones palmar mayor y palmar menor.
4. **Media palma:** 7 cm distal al punto de la muñeca una línea dibujada hasta la palma entre los dedos índice y medio.

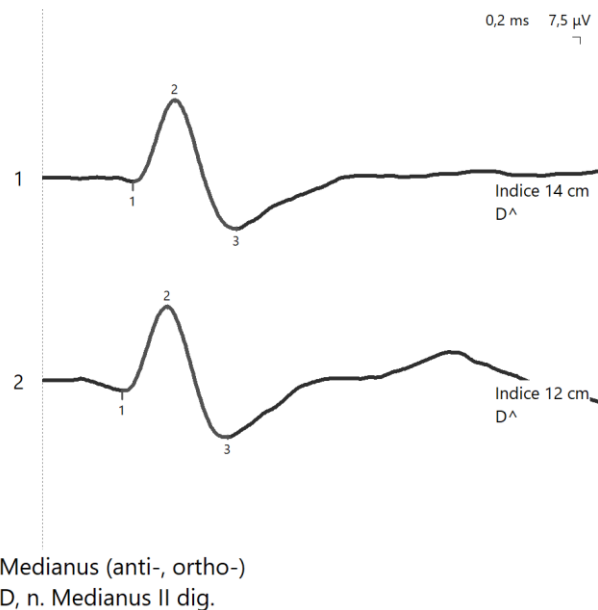
Codo: Fosa antecubital, poco común realizar estimulación proximal para registros sensitivo debido a la presencia de dispersión temporal y baja fiabilidad por cancelación de fase, pero opcional para el cálculo de velocidad de conducción.



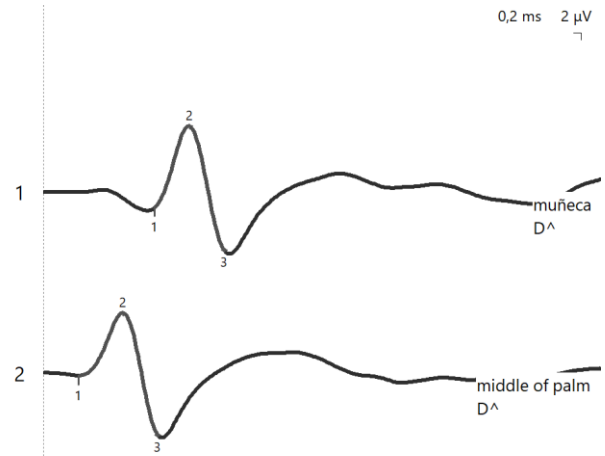
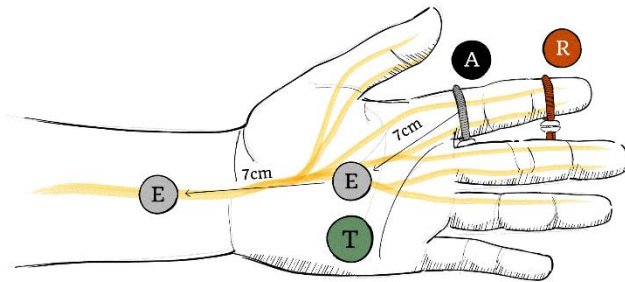
	Latencia Pico ms	Amplitud μ V	VNC ms
Palma	1.8 ± 0.1 (1.6/2.0)	48.6 ± 10.9 (33/75)	
Muñeca	3.3 ± 0.2 (2.9/3.8)	36.5 ± 8.3 (24/55)	A codo 56.9 ± 4.0

▲ Pease WS, Lew HL, Johnson EW. Johnson's Practical Electromyography, Fourth edition, 2007, Lippincott Williams & Wilkins a. Kimura J. Electrodiagnosis in Diseases of Nerve and Muscle: Principles and Practice, Edition 3, Oxford University Press. b. Dumitru D. Electrodiagnostic Medicine, Second Edition, Editorial Hanley & Belfus c. Weiss L, Silver JK, Weiss J. EASY EMG

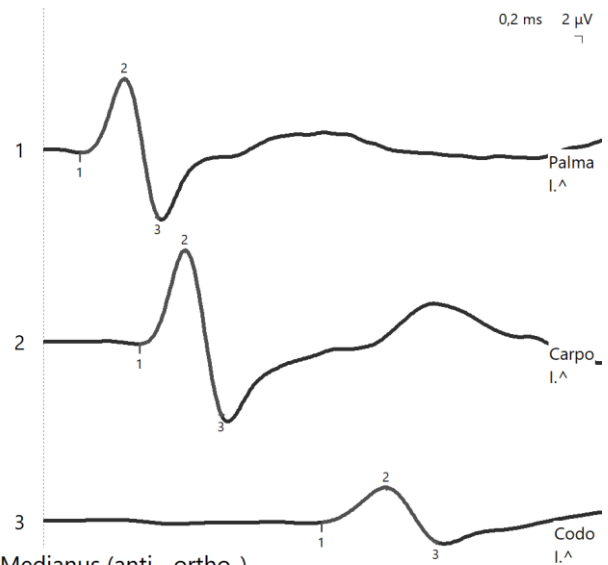
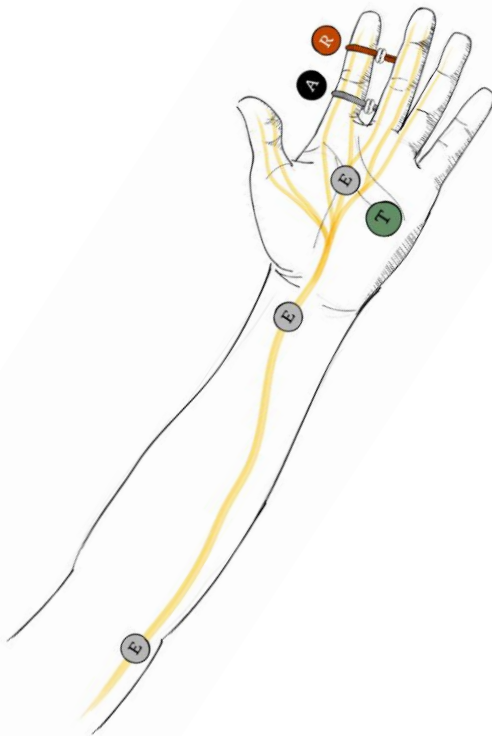
NOTA. Un diferencial muy específico para población femenina en su mayoría con talla menor a 160 cm, de acuerdo con un algoritmo utilizado en 200 personas sanas relacionado a tallas por arriba de 170 cm, la estimulación convencional a 14 cm ubica latencias pico en límites inferiores bajos (falso positivo relativo), por lo que sería posible la recomendación de realizarla a 12 cm de distancia y restando 0.2 ms a valores promedio de laboratorios mundiales.



Comentarios. Todos los Potenciales de Acción Neurosensoriales y como máximo representante el nervio Mediano, por la alta frecuencia de patología compresiva, y debido a la baja reproducibilidad de latencias iniciales secundario a artefactos técnicos, se toman en consideración el registro del pico máximo positivo como latencia confirmatoria, además de considerar no indispensable el cálculo de la velocidad de conducción por la ausencia de sincronía de activación muscular vista en Potenciales Musculares Compuestos.



Medianus (anti-, ortho-)
D, n. Medianus II dig.



Medianus (anti-, ortho-)
I, n. Medianus II dig.

Nervio Mediano

Complemento

Registro:

3. Dedos I, II, III y IV.

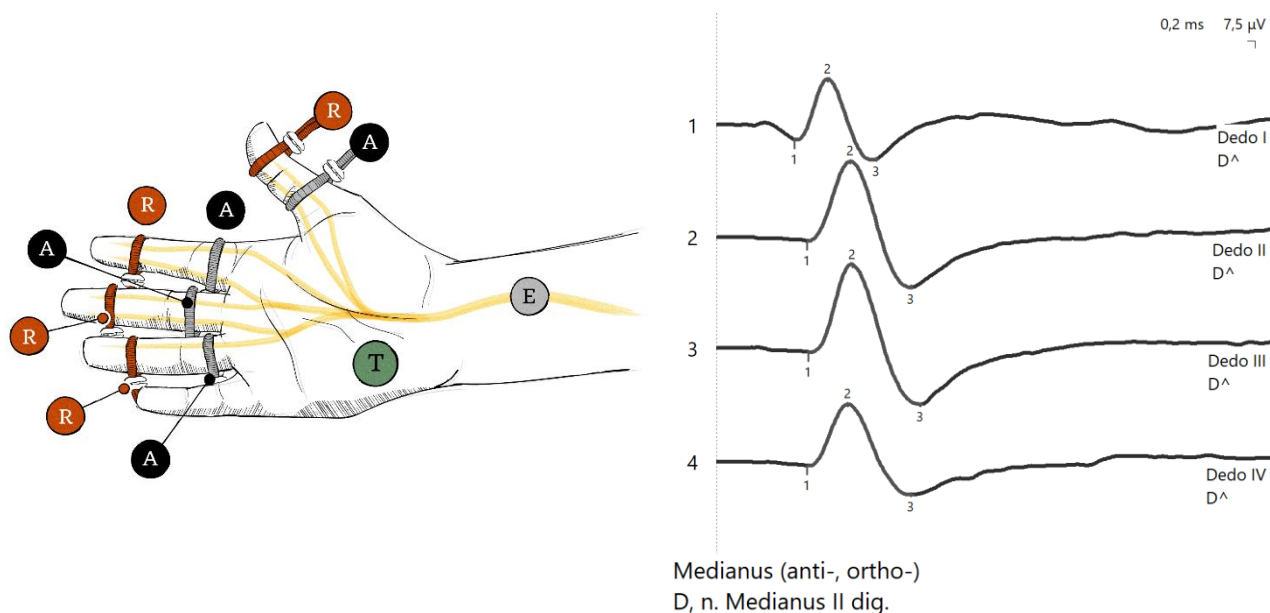
Al igual que la técnica convencional, los electrodos activos son colocados ligeramente distal a la articulación metacarpofalángica con su referencia 3-4 cm distal o discretamente proximal a la articulación interfalángica distal; la utilidad de electrodos de barra es reconocida debido a la distancia ideal preestablecida, pero siempre recomendable la utilización de electrodos de anillo ya que presentan una mayor superficie de captación.

Estímulo:

1. 14 cm con dirección proximal a la muñeca desde el electrodo activo colocado en dedo índice, tomando como referencia punto medio entre tendones palmar mayor y palmar menor.

La posibilidad de utilizar 4 canales de registro al unísono para un único estímulo, es posible con equipos de electromiografía que cuenten con 4 canales libres, sin embargo, consideramos que un protocolo creado para realizar un registro a la vez es mayoritariamente reproducible y tolerable en estimulación eléctrica submáxima.

Utilidad real. No se debe realizar de rutina, siempre es necesaria una exploración clínica detallada y un diagnóstico presuntivo, algunos especialistas optan por una evaluación conjunta de dedos II y III como protocolo en miembros superiores, o redireccionar con intención de descartar neuropatía compresiva distal agregando estimulación en media palma; nosotros recomendamos y lo llamamos **MAPEO SENSORIAL** como parte de la ubicación en déficit postganglionar junto al registro de nervios Radial, Ulnar y Antebraquiales cutáneos en sospecha y evaluación de plexopatía.



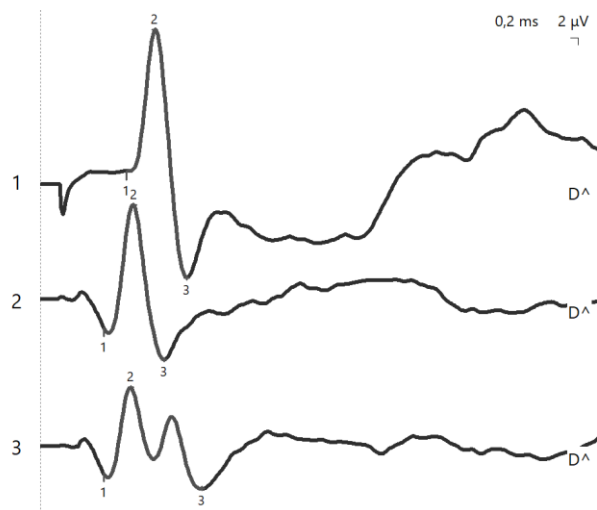
Comentarios. De acuerdo a la distribución somatotópica, existe un determinado porcentaje de fibras nerviosas proximales correspondientes a cada elemento del plexo braquial, por lo tanto, los registros de Potenciales de Acción Neurosensoriales del nervio Mediano en los 4 dedos secundariamente evalúan la preservación de los dominios sensitivos mediante la amplitud comparativa y con los siguientes porcentajes:

Tronco superior: DI (100%), D2 (20%), D3 (10%)
 Tronco medio: D2 (80%), D3 (70%)
 Tronco inferior: D3 (20%)

Cordón lateral: DI (100%), D2 (100%), D3 (80%)
 Cordón medial: D3 (20%)

Técnicas comparativas

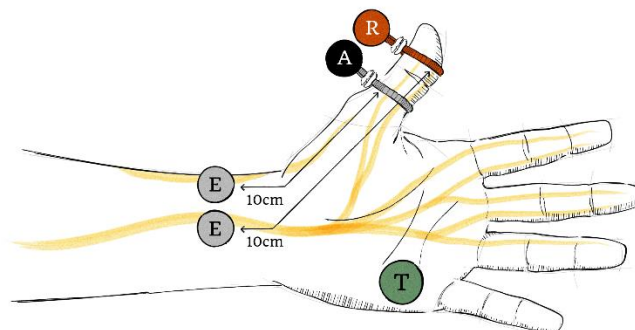
Síndrome del Túnel del Carpo



Combined Sensory Index

D, n. Medianus I dig.

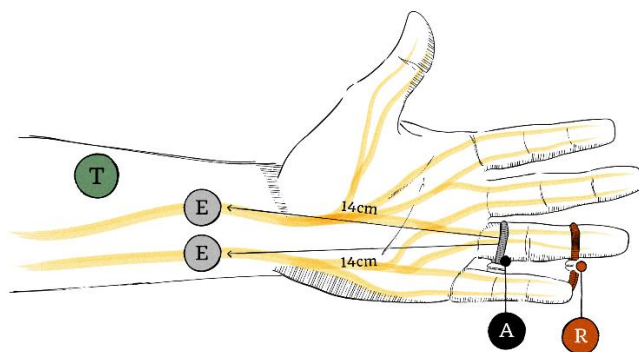
D, n. Radialis I dig.

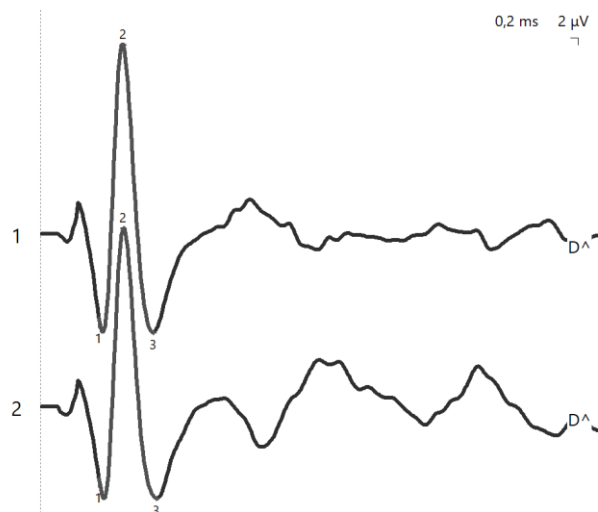


Combined Sensory Index

D, n. Medianus IV dig.

D, n. Ulnaris IV dig.



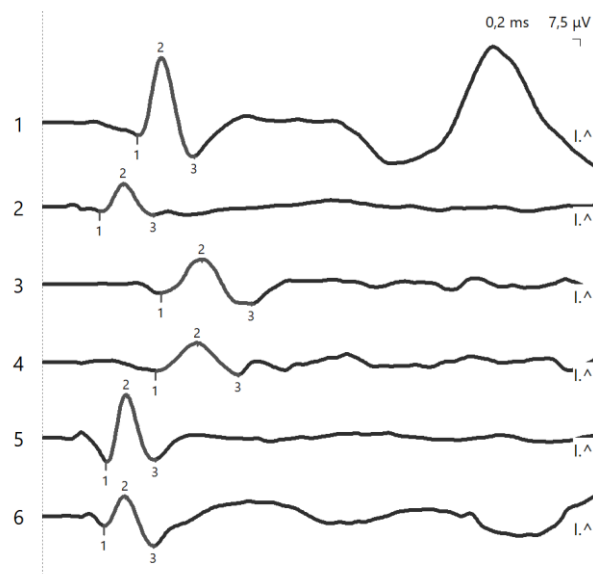
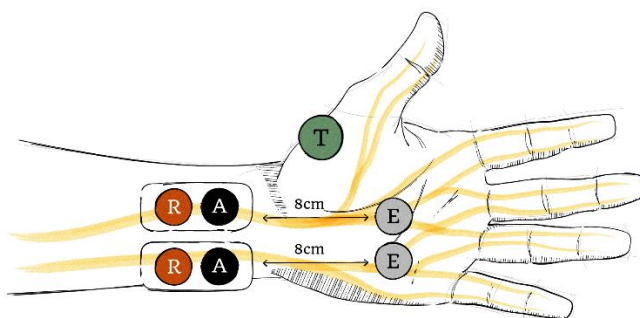


Combined Sensory Index

D, n. Medianus

D, n. Ulnaris

1. Diferencia de latencia sensorial MEDIANO-RADIAL con respecto al primer dedo (pulgar THUMBDIFF). La estimulación se realiza sobre los nervios Mediano (A1) y Radial (A2) en la muñeca, 10 cm proximal al electrodo activo sobre la muñeca (obsérvese el PANS doble con un tercer estímulo entre ambos nervios BACTRIAN).
2. Diferencia de latencia sensorial MEDIANO-CUBITAL con respecto al IV dedo (anular RINGDIFF). La estimulación es de 14 cm proximal al electrodo de registro sobre los nervios Mediano (S1) y Cubital (S2) sobre la muñeca.
3. Diferencia de latencia de nervio mixto en la palma de la mano Mediano-Cubital (PALMDIFF). La estimulación se realiza en la palma de la mano sobre el nervio mediano (S1) y cubital (S2), a 8 cm distal del electrodo de activo.



Combined Sensory Index

Comparación	Técnica	Valor anormal
Mediano/Radial	Dedo 1 – 10 cm (carpo) antidrómico	> 0.4 ms
Mediano/Ulnar	Dedo 4 – 14 cm (carpo) antidrómico	> 0.3 ms
Mediano Ulnar	Media palma – 8 cm ortodrómico	> 0.4 ms
Johnson et al., 1987. Carroll et al., 1987 Robinson et al., 1998 Jackson and Clifford, 1989 Andary et al., 1992		Índice > 0.9 ms

Inching

Estimulación sensorial del nervio Mediano en segmentos cortos

Registro dedo III o dedo II (preferentemente con electrodos de anillo):

- A. Ligeramente distal a la articulación metacarpofalángica, evitando colocar electrodo sobre pliegue cutáneo.
- R. 3-4 cm distal al electrodo de registro discretamente distal de articulación interfalángica distal.
- T. Dorso de la mano.

Estimulación:

Comienza 2 cm proximal al pliegue de la muñeca (+2) y continua segmentaria y progresivamente en incrementos de 1 cm, hasta 6 cm distales (-5) al pliegue cutáneo del carpo catalogado como punto 0.

Comentarios. La porción más estrecha del túnel carpiano se encuentra aproximadamente entre 1.0 a 2,5 cm distal del pliegue cutáneo de la muñeca. Esta es probablemente la zona más frecuente de compresión del nervio Mediano, lo cual puede correlacionarse con los hallazgos electrofisiológicos mediante la realización de esta técnica para localizar con precisión el sitio patológico.

También es posible determinar un bloqueo de la conducción en un sitio específico con la caída de la amplitud e incremento de la duración (dispersión temporal patológica) recordando que engrosamientos del ligamento palmar requieran incrementos de amplitud para lograr un potencial fiable y no caer en errores de catalogar artefactos técnicos esperables, como puntos de compresión.

Punto de estimulación	Cambio de latencia
-5 a -4	0.17 ± 0.08 ms
-4 a -3	0.22 ± 0.10 ms
-3 a -2	0.20 ± 0.09 ms
-2 a -1	0.19 ± 0.08 ms
-1 a 0	0.16 ± 0.08 ms

Rango normal en cada cm de diferencia ≤ 0.4ms DELISA

