Marzo-Abril
Volumen 17, Año 2016 Número 2

Revista Mexicana de Neurociencia

Publicación oficial de la Academia Mexicana de Neurología A.C.

Revista Mexicana de Neurociencia 2016; 17(2): 1-12

Órgano Oficial de Difusión de la AMN

Academia Mexicana de Neurología, A.C.

www.revmexneuroci.com / ISSN 1665-5044

Contribución Original

Gabriela Alvarez-Solis,[1] Bruno Estañol-Vidal,[1] Guillermo Delgado-García,[1,2] Cuauhtémoc García-Pastor,1 Lydia López,[1] Rainier Rodríguez-Balaguer.[1]

[1]Laboratorio de Neurofisiología Clínica, Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán, Ciudad de México, México.
[2]Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Registro simultáneo del reflejo H en el músculo flexor carpis radialis y del potencial de acción compuesto de nervio sensoriomotor en el punto de Erb

Simultaneous recording of H reflex in flexor carpi radialis muscle and of compound sensory motor nerve action potential at Erb point

Resumen

Introducción: El reflejo H (RH) de los miembros superiores se validó para el estudio de la integridad y conducción del arco reflejo monosináptico espinal al nivel C6-C7 y se postuló su utilidad en neuropatías y radiculopatías.

Objetivos: Obtener el RH del músculo flexor *carpis radialis* (FCR), el potencial de acción compuesto nervioso sensitivo (PANS) y el potencial de acción compuesto nervioso motor (PANM) en el punto de Erb (PE). Determinar la proporción en que se obtuvo RH, PANS y PANM, y sus características neurofisiológicas.

Métodos: Se estudiaron 22 sujetos (9 hombres, 18-50 años), sin enfermedad neurológica, de quienes se obtuvieron 43 mediciones. Se evocó el RH estimulando el nervio mediano en codo, con un estímulo submáximo de 1 ms; se registraron de manera simultánea PANS y PANM en PE y el RH en FCR. Se replicaron y promediaron las respuestas con 25 estímulos.

Resultados: La proporción en la que aparecieron el RH-FCR y el PANS fue del 100%; PANM se encontró en el 74% de los casos. RH: Latencia 13.4±1.6 ms, velocidad de conducción (VC) sensoriomotora 79.55±10.74 m/s, amplitud 2499±1896 µV. PANS: Latencia 4.8±0.6 ms, VC sensitiva 82.81±10.78 m/s, amplitud 6.08±3.34 µV, morfología con deflexión positiva inicial pequeña de 67.5% y en el resto un potencial negativo. PANM: Latencia 8.23±1.1 ms, VC motora 88.66±15.52 m/s, amplitud 4.3±3.16 µV, morfología con deflexión negativa en todos los casos. Retraso medular de 0.8±0.3 ms.

Conclusiones: La VC sensoriomotora en segmentos nerviosos proximales de extremidades superiores ha sido escasamente estudiada. Este trabajo muestra valores en sujetos sanos y abre la posibilidad de estudiar este reflejo en pacientes con mielopatías y en aquellos con patologías proximales como radiculopatía C5-C6, lesión del plexo braquial y síndrome de Guillain-Barré.

Palabras clave

Flexor carpis radialis; potencial sensorial proximal; reflejo H; velocidad de conducción proximal.

Abstract

Introduction: The H reflex (HR) of the upper limbs was validated for the study of the integrity and conduct of spinal monosynaptic reflex arc to the C6-C7 level and ran its usefulness in neuropathy and radiculopathies.

Objectives: To record flexor *carpi radialis* (FCR) HR, compound sensory nerve action potential (SNAP) and compound motor action potential (CMAP) at Erb's point (EP). To determine the proportion of patients in whom HR, SNAP and CMAP were evoked, and their neurophysiological features.

Methods: We included 22 subjects (9 males, 18-50 years old), without prior neurological disease, of whom 43 measures were obtained. HR was evoked by stimulation of the median nerve at the elbow, with a submaximal stimulus at a long duration (1 ms), and SNAP, CMAP (both at EP) and FCR-HR were simultaneously recorded. 25 responses were averaged.

Results: FCR-HR and SNAP were obtained 100% of the times, and CMAP was obtained 74%. HR: Latency 13.4±1.6 ms, sensorimotor conduction velocity (CV) 79.55±10.74 m/s, amplitude 2499±1896 µV. SNAP: Latency 4.8±0.6 ms, sensory CV 82.81±10.78 m/s, amplitude 6.08±3.34 µV, morphology with a small initial positive deflection in 67.5% of cases, the remainder showed a negative potential. CMAP: Latency 8.23±1.1 ms, motor CV 88.66±15.52 m/s, amplitude 4.3±3.16 µV, morphology with negative deflection in all cases. Spinal delay of 0.8±0.3 ms.

Conclusions: In the proximal nerve segments of the upper limbs, sensorimotor CV has not been studied. This study presents our findings on 22 healthy subjects and opens the possibility to examine this reflex in patients with spinal cord disorders or proximal diseases (such as C5-C6 radiculopathy, brachial plexus injuries and Guillain-Barré syndrome).

Keywords

H reflex; flexor carpi radialis; sensory nerve compound action potential; motor nerve compound action potential.

Correspondencia:
Dr. Bruno Estañol,
Laboratorio de Neurofisiología Clínica, Instituto Nacional de Nutrición y Ciencias Médicas Salvador Zubirán (INCMNSZ).
Vasco de Quiroga No. 15, Colonia Belisario Domínguez Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080, México, Distrito Federal.
Correo electrónico: bestanol@hotmail.com

Introducción

El reflejo H (RH) de los miembros superiores fue estudiado por Sabbahi, quien lo obtuvo en el flexor *carpis radialis* (FCR). Este reflejo deriva principalmente de la inervación del nivel C6-C7. Se validó el uso este reflejo para el estudio de la integridad y conducción del arco reflejo monosináptico espinal al nivel mencionado y se postuló su utilidad en neuropatías y radiculopatías.[1,2]

El RH puede ser evocado en los músculos tenares e hipotenares, y en los músculos del antebrazo, con estimulación del nervio mediano, cubital y radial, y se ha mostrado que este reflejo tiene una sensibilidad del 82% y especificidad del 50%, con un valor predictivo positivo de 85% y negativo de 45%, en el diagnóstico de radiculopatía cervical de C5 a T1.[3]

Las vías aferentes involucradas en el RH son las fibras aferentes tipo Ia que entran por las astas posteriores haciendo conexión monosináptica con las motoneuronas alfa. Las vías eferentes son las fibras motoras alfa, las cuales descargan en forma sincrónica para generar un potencial de acción compuesto (PAMC). Las fibras Ia despolarizan el potencial de membrana en reposo del soma neuronal a través de la transmisión del neurotransmisor y genera un potencial postsináptico excitatorio (PPE). El tiempo de ascenso del PPE es 3.6 ms, el cual es necesario para despolarizar a las motoneuronas de forma sincrónica.[4]

Al examinar la vía aferente del nervio mediano, el punto más proximal para ser registrado es el punto de Erb (PE), descrito por primera vez por Wilhelm Heinrich Erb (1840-1921), el cual se localiza por arriba de la clavícula, a nivel de la apófisis transversa de C5, correspondiendo al plexo braquial. Este punto es utilizado para el registro de los potenciales evocados somatosensoriales (PESS N9).[5,6]

Al realizar estudios de neuroconducción motora y sensitiva convencionales se logra la evaluación de los segmentos distales, no así de los segmentos proximales. Existen inconvenientes que vuelven complicada la evaluación proximal de los nervios sensitivos y motores de los miembros superiores. Estos incluyen el efecto y la extensión de la dispersión temporal con relación al incremento en la distancia de conducción, siendo mayor para el potencial de acción nervioso sensorial compuesto (PANS) que para el PAMC, complicando la demostración de alguna anormalidad de la conducción en ambos. La amplitud y la morfología de PANS y PAMC, que traduce el número de fibras que conducen y su distribución, también diferirá en relación directa a la dispersión temporal y a la distancia entre el estímulo y el registro.[7]

La polineuropatía desmielinizante aguda es una causa común de parálisis generalizada grave con áreas focales primarias de desmielinización que varían en su distribución; los cambios patológicos han sido encontrados desde el nivel de las raíces hasta la placa neuromuscular, la mayoría de las zonas de desmielinización ocurren en segmentos proximales, esta distribución asimétrica se refleja por la alteración asimétrica en los estudios de conducción periféricos motor y sensitivo. En más del 14% de los pacientes con estudios de neuroconducción periférica, estos resultan normales, aun en presencia de debilidad difusa.[8]

Los estudios de neuroconducción motor y sensitivo ordinarios pueden dar resultados falsos negativos hasta en el 14%, ya que pueden reportarse como normales aun existiendo patología de segmentos proximales.[3] Utilizando la técnica del RH es posible valorar indirectamente los segmentos proximales de las raíces cervicales, así como su inervación segmentaria desde C5 a T1.[9]

Los estudios de electrodiagnóstico son una herramienta importante en el diagnóstico de radiculopatía cervical, ya que identifica la anormalidad fisiológica en la raíz nerviosa y aportan evidencia que complementa la localización, características y gravedad de la lesión.[10] Sin duda, la

radiculopatía cervical es un problema clínico común y una de las causas más frecuentes de referencia para la evaluación de electrodiagnóstico.[11] Sabbahi y otros han descrito las técnicas utilizadas para el registro de los RH en los músculos de las extremidades superiores, las cuales han aportado algún valor en la exploración de los segmentos proximales y en la evaluación de neuropatías periféricas, lesiones de plexo braquial y radiculopatías.[12]

Las pruebas como la onda F, el RH y los PESS evalúan de manera independiente las vías motora y sensitiva de los segmentos proximales. El registro simultaneo del RH en el músculo FCR y el potencial sensoriomotor en el PE es una propuesta para evaluar tanto la vía aferente sensitiva como eferente motora de los segmentos proximales de manera directa. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es obtener el RH del FCR, la respuesta aferente (es decir, el PANS) y la respuesta eferente (es decir, el PANM) a nivel del plexo braquial, en el PE, estimulando en nervio mediano a nivel del codo. Lo anterior nos permitirá determinar la proporción de sujetos con RH, PANS y PANM, y medir las latencias, amplitudes, duración y velocidad de conducción (VC) de los potenciales sensoriales y motores del RH del antebrazo.

Materiales y métodos

Sujetos

Se realizó un estudio en 22 adultos sanos (9 hombres, 18-50 años). Se determinó la ausencia de antecedentes neurológicos de importancia por historia clínica, y con la exploración física se confirmó la ausencia de signos neurológicos. Se estudiaron 43 mediciones de los 22 sujetos.

Técnica

El examen electrofisiológico fue realizado en un área con temperatura controlada entre 23° y 25°C, y con una temperatura de superficie de la extremidad de 32° a 34°C. Se utilizó el equipo Cadwell Sierra II en la realización del estudio. Se evocó el RH del FCR estimulando el nervio mediano a nivel del codo con el cátodo proximal, con estimulador de superficie bipolar, aplicando estímulo de corriente constante submáxima para la onda M, a una frecuencia de 0.5 Hz y duración de 1 ms. Se registro con velocidad de barrido de 3 ms por división, ganancia de 1000µV/mm para el RH y 3µV/mm para el PANS y PANM por división, filtros de 10 a 10000 Hz bajó la técnica convencional y según los criterios de la Federación Internacional de Neurofisiología Clínica (FINC) con registro simultáneo del PANS y del PANM en el PE y del RH en el FCR. Se buscó el RH de mayor amplitud aumentando la intensidad del estímulo miliamperio por miliamperio (mA). Todas las pruebas se replicaron y promediaron en 25 estímulos. Siguiendo la técnica del RH para el FCR de Sabbahi y Klalil, el sujeto fue colocado en posición sedente con el codo en un ángulo de 90% de flexión y el antebrazo descansando sobre una almohada, se colocó al paciente con el cuello en posición neutra.[12] La piel fue limpiada con pasta abrasiva y alcohol hasta disminuir las impedancias a <5 Ω. Se utilizó pasta conductora (Ten 20) en todos los electrodos para la adecuada conducción de la señal. Para la técnica del RH, el electrodo activo se colocó en el punto motor del músculo, en la unión del tercio proximal con el medio de una línea imaginaria que va de la epitróclea humeral a la estiloides radial; el electrodo de referencia se colocó 3 cm distal al electrodo activo sobre la misma línea imaginaria; la tierra se colocó sobre el borde lateral del antebrazo, entre el estimulador y el electrodo activo. Para el PE se midió de la escotadura supraesternal al acrómion, se trazó una línea y se divide en tercios, en la unión del tercio interno con el medio, por detrás del borde de la clavícula, se colocó el electrodo activo, 3 cm distal a este, sobre la línea trazada, se colocó el electrodo de referencia, y se compartió la tierra del RH. Se estimuló el nervio mediano en la fosa antecubital con el cátodo proximal *(figura 1)*.

Variables

Se identificaron la diferentes ondas evocadas (RH, PANS y PANM), a las que se les midió la latencia inicial, la cual se tomo al inicio de la primera deflexión positiva o negativa; la amplitud, la cual se midió del pico de la deflexión inicial al pico de la deflexión final; la duración, tomada desde la latencia inicial a la terminación del potencial de

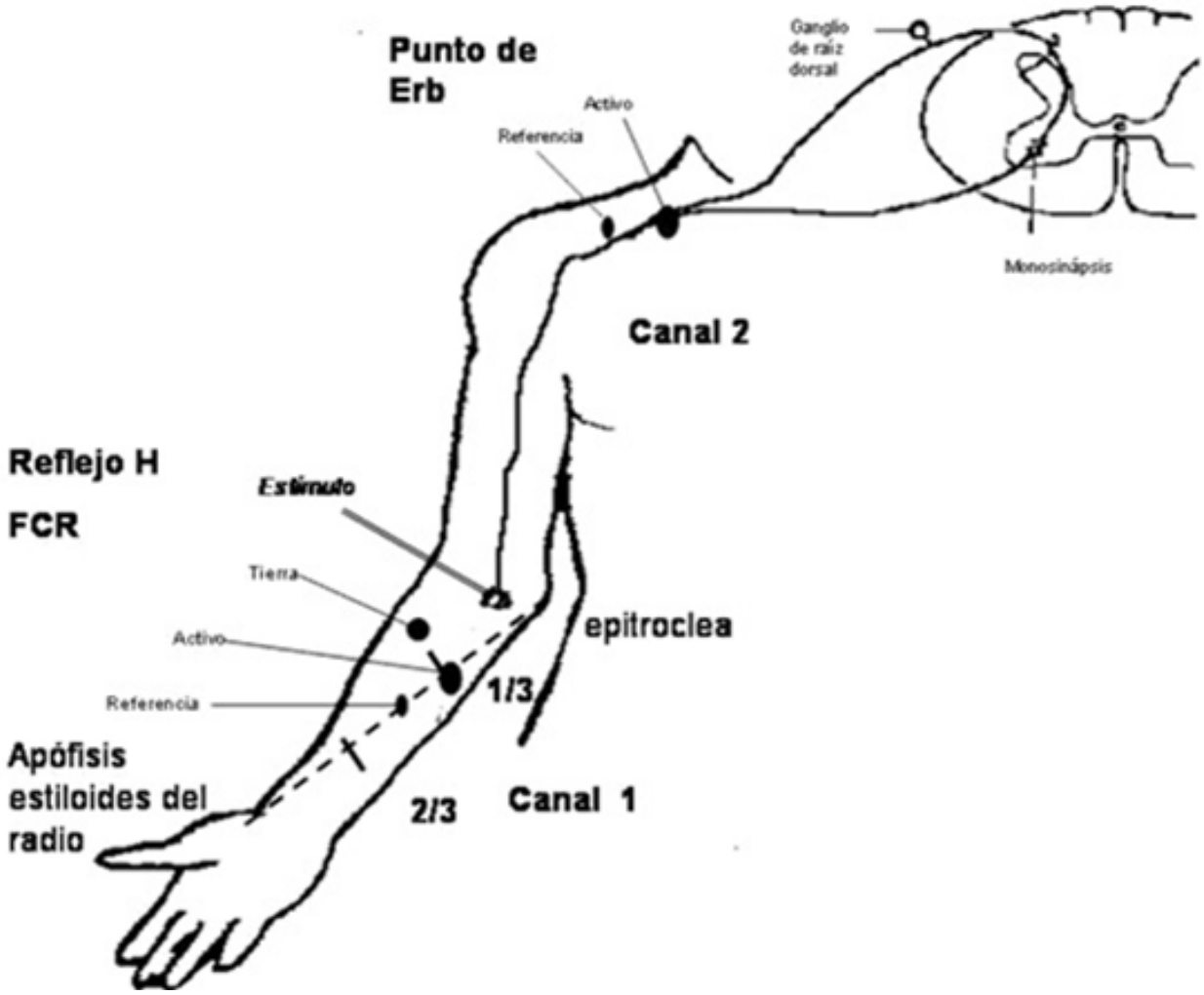


Figura 1. Descripción de la técnica neurofisiológica. Sitios de colocación de los electrodos activo y de referencia para la técnica de registro del reflejo H (RH) del músculo flexor carpis radialis y simultáneamente para la técnica de registro de los potenciales de nervio periférico compuesto en el punto de Erb. Sitio de estimulación del nervio mediano a nivel del codo. Canal 1: Registro del RH. Canal 2: Registro de los potenciales de acción sensoriomotores de nervio periférico.

acción; y la VC ortodrómica: 1. Del RH, tomando la distancia entre el FCR y la apófisis espinosa de C6, multiplicada por dos, sobre la latencia inicial del RH menos 1 ms del retraso central.[13] Del PANS, tomando la distancia de la longitud del pliegue del codo al PE sobre la latencia inicial del PANS; y 3. Del PANM, tomando la distancia entre el PE al FCR entre el tiempo obtenido de la latencia inicial del PANM a la latencia inicial del RH.

Análisis estadístico

Se estimó el tamaño muestral para garantizar que en el 95% de sujetos se obtendrían las variables del RH, PANS y PANM; se acepto un error α de 0.05, determinando 43 muestras necesarias. Se utilizó estadística descriptiva. Las variables categóricas se reportaron en incidencia, y las variables numéricas en media y desviación estándar.

Resultados

Se estudiaron 22 adultos sanos (9 hombres, 18-50 años), de quienes se obtuvieron 43 mediciones. La estatura promedio fue de 1.66±0.11 m, el peso

promedio de 68±13.6 kg, y la longitud promedio del miembro torácico de 54±3 cm. La intensidad de la corriente eléctrica submáxima promedio fue de 8.83±4.9 mA. La proporción de sujetos en quienes se encontró el RH del FCR fue del 100%, el PANS en el PE se halló en el 100% de las mediciones, y el PANM en el 74%.

RH

Encontramos una latencia de 13.4±1.6 ms, una VC sensoriomotora de 79.55±10.74 m/s, una amplitud de 2499±1896 µV, una duración de 7.73±2 ms y morfología con deflexión inicial negativa y positiva final en un 76.8%, y deflexión inicial positiva en el resto de las mediciones *(tabla 1, figuras 2 y 3)*.

PANS

Hallamos una latencia 4.8±0.6 ms, una VC de 82.81±10.78 m/s, una amplitud de 6.08±3.34 µV, una duración de 2.45±0.75 ms y una morfología con deflexión positiva en un 67.5% de las mediciones, y con deflexión negativa en el resto *(tabla 1, figuras 2 y 3)*.

PANM

Encontramos una latencia de 8.23±1.1 ms, una VC de 88.66±15.52 m/s, una amplitud de 4.30±3.16 µV, una duración de 4.09±2.2 ms y morfología con deflexión inicial negativa en todas las mediciones *(tabla 1, figuras 2 y 3)*.

Parámetro	PANS	PANM	RH
Latencia	4.8± 0.6 ms	8.23±1.1 ms	13.4±1.6 ms
VC	82.8±10.7 m/s	88.6±15.5 m/s	79.5±10.7 m/s
Amplitud	6 ±3.34 µV	4.3± 3.1 µV	2499±1896 µV
Duración	2.4±0.7 ms	4±2.2 ms	7.7±2 ms
Deflexión	Pos.	Neg.	Neg.-pos.

Tabla 1. Características neurofisiológicas. Nota: "PANS", Potencial de acción nerviosos sensitivo, "PANM", Potencial de acción nervioso motor, "RH", reflejo H, "VC", Velocidad de conducción, "ms", milisegundo, "m/s", metro por segundos, "µV", microvoltio, "Pos.", Positiva, "Neg.", Negativa, "Neg.-pos.", Deflexión inicial negativa seguida de positividad final.

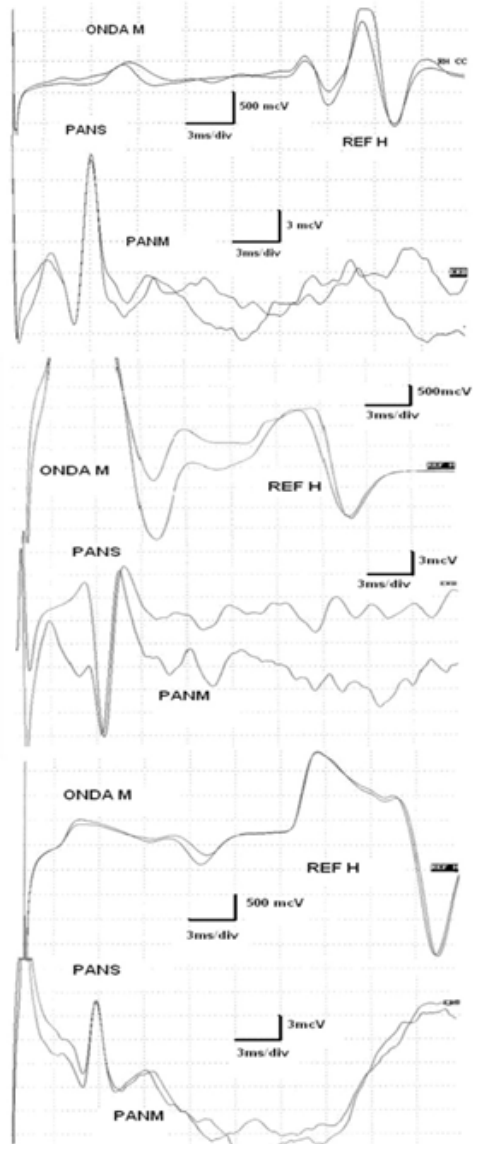


Figura 2. Reflejo del FCR y potenciales sensoriomotores en punto de Erb. Gráficas de los potenciales obtenidos: superiores, onda M y reflejo H (RH); inferiores, potencial de acción compuesto de nervio periférico sensitivo (PANS) y potencial de acción compuesto de nervio periférico motor (PANM). Nótese que la reproducibilidad del PANS es exacta y no así la del PANM, el cual varía ligeramente en latencia y amplitud posiblemente por cambios centrales. El RH replica apropiadamente en términos de latencia aunque varía ligeramente en amplitud. La ganancia es mucho mayor para registrar los potenciales compuestos de nervio periférico que para el potencial muscular compuesto del RH. Cada respuesta es el resultado de promediar 25 repeticiones

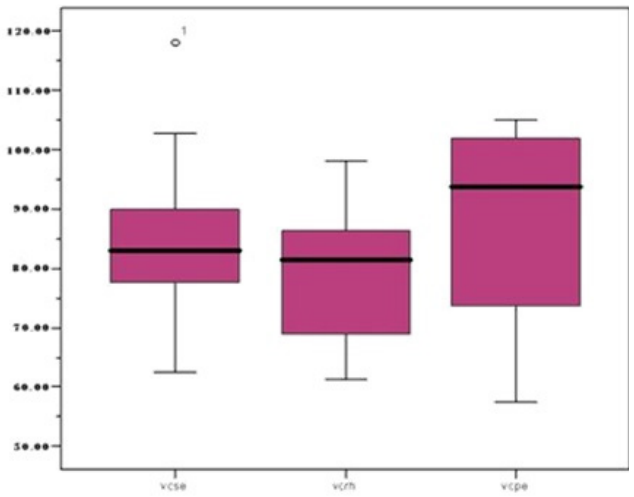


Figura 8. Comparación de VC proximal PANS-PANM y del RH. Comparación de velocidades de conducción (VC) del potencial de acción sensitivo (vcse), potencial de acción sensoriomotor del reflejo H (vcrh) y del potencial de acción nervioso motor (vcpe). Media más una y dos desviaciones estándar.

Discusión

El presente estudio en adultos sanos muestra que al buscar el RH del FCR con registro simultáneo del plexo braquial, en el PE, obtenemos un PANS en el 100% de las mediciones, y un PANM en el 74%, así como el propio RH en todas las pruebas. Al obtener los potenciales de acción compuestos sensoriomotores proximales del nervio mediano podemos estudiar la vía aferente y eferente del nervio mediano, así como la sinapsis medular del reflejo monosináptico. Se logró realizar el análisis de las características neurofisiológicas de los diversos potenciales obtenidos. Uno de los hallazgos importantes fue la medición de la VC proximal. Con estos datos calculamos el retraso medular, que, en promedio, fue de 0.8±0.3 ms, lo cual coincide con lo reportado en la literatura *(figuras 2 y 3)*.[4,13]

Los hallazgos son consistentes con la fisiología del RH del FCR. Las vías aferentes nerviosas sensitivas tipo Ia son de gran tamaño y están bien mielinizadas, con lo que obtuvimos VC rápidas; éstas entran por las astas posteriores de la medula espinal a nivel de C6-C7 y hacen sinapsis con las motoneuronas alfa en un tiempo de 0.8 ms, en promedio, valor igual al reportado por Guyton (0.5-1.0 ms). El potencial motor viaja por el axón de la motoneurona alfa. En este estudio la VC motora fue ligeramente más rápida que la vía sensitiva, aunque no significativamente.[1,3,4,7,11,13]

En los estudios de conducción nerviosa, el análisis cuantitativo del potencial de acción nervioso debe incluir mediciones de latencias inicial (respuesta más rápida de propagación axonal a un estímulo dado), pico (tiempo de despolarización completa de las fibras sensoriales) y final (terminación de la repolarización); medición de duración (medida de sincronización de las fibras tanto de la despolarización como repolarización); amplitud (numero de axones despolarizados); tiempo de ascenso (sincronización de la despolarización); área; VC (proporcional al diámetro de las fibras; menor cuanto más distal es); evaluación de la morfología y su estabilidad, lo cual no siempre se obtiene.[14] En este estudio realizamos un análisis completo de estas variables de los potenciales de acción compuesto del nervio periférico.

El uso de las técnicas electrofisiológicas para evaluar y localizar lesiones nerviosas periféricas de muchos de los nervios motores, sensitivos o mixtos de las extremidades es relativamente fácil, ya que no requiere la cooperación del paciente ni depende del nivel de inteligencia para su realización y evaluación. Existen detalles que hay que considerar en la realización de los estudios de neuroconducción, como la técnica empleada (tipo de estimulación, temperatura controlada, localización del estimulo lejos o cerca de las fibras nerviosas),[4,7,15-18] la cual controlamos en este estudio, manteniendo estable la técnica, las condiciones de la piel y del espacio físico.

Para obtener la VC sensorial convencionalmente se estimula el nervio mediano a nivel de la muñeca y el PANS se registra en el dedo índice con conducción antidrómica.[7,17] Si estimulamos las fibras sensoriales del nervio mediano en el dedo índice, que es la región anatómica del origen de estas, y

el registro del PANS del nervio mediano mixto es en la muñeca, se obtiene un estudio de conducción ortodrómica, lo cual no se realiza de manera rutinaria. En este estudio obtuvimos los PANS y PANM por técnica ortodrómica estimulando el nervio mediano en el codo y registrando en el PE. Las técnicas ortodrómicas y antidrómicas son equivalentes con respecto a la medida de la latencia, pero diferentes en cuanto a la amplitud. En algunos estudios refieren diferencias en latencias debido a la variabilidad en la temperatura de la mano y a la separación del electrodo de registro.[6,19] En nuestro estudio estas variables fueron controladas para evitar diferencias significativas con la técnica antidrómica. No pudimos comparar nuestros valores con valores estándares ya establecidos de latencias, ya que la técnica utilizada no se había realizado previamente.[4,7,15-19]

Los cambios en la amplitud del PAN en una longitud de nervio determinada no se han estudiado. Van Aken realizó una trabajo donde refiere que la variación de la amplitud es del 79% al comparar varios sitios de estimulo, de distal a proximal, utilizando la técnica antidrómica. El potencial de acción compuesto de nervio periférico es el resultado de la sumación y cancelación de fase de los potenciales de fibra única con amplitudes que dependen del diámetro de la fibra sensorial y morfología determinada por la distribución de los diámetros de la fibra.[20] En este estudio obtuvimos amplitudes promedio menores a las realizadas de forma antidrómica distal, tanto del PANS como del PANM, probablemente por la distancia mayor del sitio de estímulo al sitio de captación y la dispersión temporal que esto genera.

La VC motora distal para el nervio mediano calculada por Walsh fue de 58 m/s,[8] siendo esto menor a lo encontrado en nuestro estudio donde calculamos la VC motora proximal en 88 m/s. La velocidad de conducción a diferentes distancias está determinada por la sumación de los potenciales de acción de cada fibra y se modifica de acuerdo a las variaciones del diámetro de la fibra.[7] Confirmamos que al incrementar el diámetro de la fibra la VC se incrementa, tal como lo obtuvimos en este estudio donde las VC se incrementaron en el segmento proximal, tanto para el PANS como para el PANM. Wu encontró que la longitud axonal es inversamente proporcional a la velocidad de conducción, y esto aplica para la conducción motora y sensorial.[21,22] En este estudio la distancia en la cual se valoró la VC fue mayor (fosa antecubital–PE = 39 cm) que la de los estudios convencionales (pliegue de la muñeca–fosa antecubital = 22 cm), y aun así la VC fue mayor, probablemente debido al diámetro de la fibra *(figura 2)*.[8,23]

Desde 1990 se sabe que el RH del FCR tiene una especificidad de 90% para el diagnóstico de patología de segmentos cervicales y es, por tanto, útil en la evaluación de la radiculopatía C6-C7.[1,2] El RH del FCR ha sido ampliamente estudiado y se ha encontrado con valores de latencia de 17.07±1.77 ms, lo cual es mayor a la latencia obtenida en este estudio (13.46±1.63 ms), probablemente debido a la menor longitud del brazo (54±3ncm) de los sujetos que incluimos.[9] La amplitud ha sido reportada de 790±100 µV, en este trabajo obtuvimos valores mayores (2499±1896 µV). No se ha encontrado diferencias de la latencia y amplitud entre sexos. En algunos estudios mencionan la dificultad para evocar el RH del FCR, Schimsheirmer no lo evocó en el 19% de sus pacientes.[3,4,13,15,16] En el presente trabajo encontramos este reflejo en todas las muestras, probablemente porque sólo incluimos sujetos sanos.

Desde hace tiempo se ha pensado en la necesidad de la medición de la VC proximal nerviosa, por lo que se inició el estudio con diferentes métodos, como son los potenciales evocados somatosensoriales de corta latencia, cuya desventaja es que sólo evalúan la vía somatosensorial, y el registro de la onda F, que solo evalúa la vía motora.[8,10]

La anormalidad del RH se correlaciona bien con la patología de raíz, y el retraso de la latencia y disminución de la amplitud traducen anormalidad del segmento nervioso proximal, en este caso C6-C7.[9] En polineuritis idiopática aguda es útil la realización de estudios de segmentos proximales, así también en la valoración de la VC sensorimotora proximal y el retraso medular en el nivel C6-C7.[9,10,24]

Los métodos de evaluación tanto clínicos como físicos han sido usados para medir y monitorizar la función de la columna cervical, estos métodos incluyen rango de movimiento, fuerza muscular, postura y registro electromiográfico; desafortunadamente se le ha restado atención al RH como método de evaluación fisiológica para la monitorización de la medula cervical, y aun menos a sus componentes aferente y eferente, y de la sinapsis medular. La descripción de estos componentes del RH no se había reportado previamente. Este método, en teoría, podrá utilizarse para valorar neuropatías proximales y daño medular segmentario. La utilidad del RH no solo es que puede evaluar segmentos proximales, sino que además es un examen que puede realizarse tempranamente en el curso de la enfermedad e identificar la anormalidad; para que las VC y la electromiografía con aguja traduzcan alteraciones de degeneración axonal se requiere un tiempo de evolución mínimo de tres semanas.[14]

En este estudio sólo se incluyeron adultos sanos, para inicialmente obtener su registro, estudiar y valorar los componentes normales que integrar el RH, y estandarizar la técnica, con una implicación importante desde el punto de vista de evidencia numérica. Esta técnica se puede emplear para población con características similares a la estudiada en nuestro trabajo.

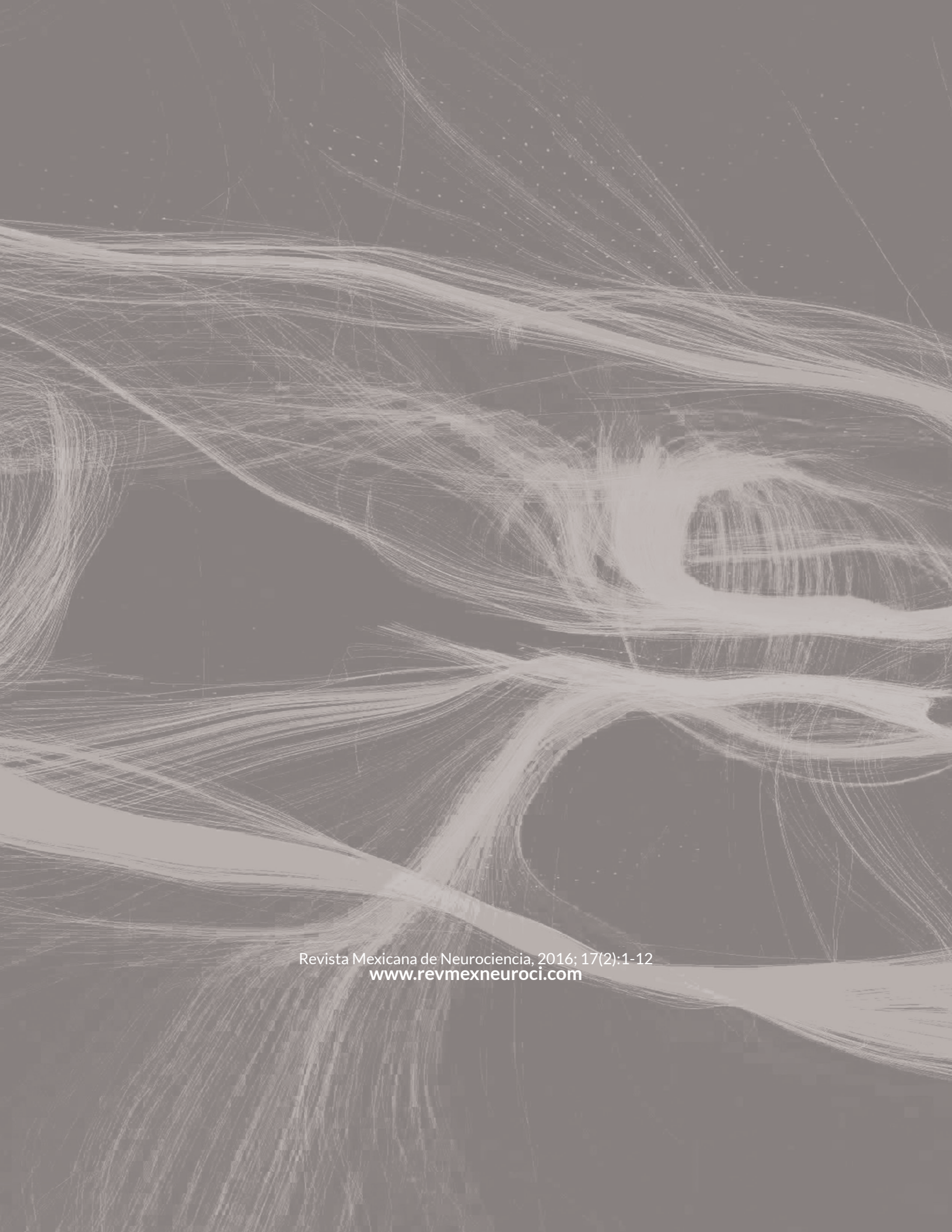
Se espera poder realizar investigaciones futuras obteniendo sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de neuropatías proximales o radiculopatías cervicales utilizando diferentes técnicas de evaluación proximal, como son los potenciales evocados, onda F y RH, aplicando el registro simultaneo en el PE.

Conclusión

La obtención del RH, PANS y PANM, utilizando el registro simultáneo del plexo braquial en el PE, con la técnica del RH, fue del 100% para el PANS y del 74% para el PANM. La valoración de la VC, tanto sensorial como motora, en segmentos nerviosos proximales de las extremidades superiores no había sido estudiada, y este trabajo muestra como puede examinarse en sujetos sanos, y en el futuro aplicarse en pacientes con neuropatías periféricas proximales, radiculopatías o daño medular segmentario.

Declaración de conflictos de interés
Los autores declaran que en este estudio no existen conflictos de interés relevantes.

Fuentes de financiamiento
No existieron fuentes de financiamiento para la realización de este estudio científico.

Referencias

1. Sabbahi MA, Khalil M. Segmental H-reflex studies in upper and lower limbs of healthy subjects. Arch Phys Med Rehabil 1990;71(3):216-22.
2. Sabbahi MA, Khalil M. Segmental H-reflex studies in upper and lower limbs of patients with radiculopathy. Arch Phys Med Rehabil 1990;71(3):223-7.
3. Domínguez-García J, Estañol B, Valdivieso G, Facha MT, Plascencia N, Téllez F, Olivas E, Talavera M, Arellano A, García-Ramos G, Corona MV. Evaluation of the H reflexes of the upper extremities in the diagnosis of the C5 to T1 cervical radiculopathies. Arch Neurocien (Mex) 2003;8(1):8-15.
4. Dumitru. Electrodiagnostic Medicine, 1st ed. Philadelphia: Hanley & Belfus, INC, 1990.
5. Pryse-Phillips W. Companion to Clinical Neurology, 1st ed. Oxford: OUP, 1995.
6. Zgorzalewicz M, Kilarski D, Nowak R. [Somatosensory evoked potentials in children and adolescents during stimulation of the median nerve. Anthropological measurements: Part I]. Przegl Lek 2003;60 Suppl 1:28-33.
7. Krarup C. Compound sensory action potential in normal and pathological human nerves. Muscle Nerve 2004;29(4):465-83.
8. Walsh JC, Yiannikas C, McLeod JG. Abnormalities of proximal conduction in acute idiopathic polyneuritis: comparison of short latency evoked potentials and F-waves. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1984;47(2):197-200.
9. Schimsheimer RJ, de Visser BW, Kemp B. The flexor carpi radialis H-reflex in lesions of the sixth and seventh cervical nerve roots. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1985;48(5):445-9.
10. Schimsheimer RJ, Ongerboer de Visser BW, Kemp B, Bour LJ. The flexor carpi radialis H-reflex in polyneuropathy: relations to conduction velocities of the median nerve and the soleus H-reflex latency. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1987;50(4):447-52.
11. Miller TA, Pardo R, Yaworski R. Clinical utility of reflex studies in assessing cervical radiculopathy. Muscle Nerve 1999;22(8):1075-9.
12. Sabbahi M, Abdulwahab S. Cervical root compression monitoring by flexor carpi radialis H-reflex in healthy subjects. Spine 1999;24(2):137-41.
13. Guyton-Hall. Textbook of Medical Physiology, 10th ed. Philadelphia: McGraw-Hill, 2000.
14. Shahani. The utility of proximal nerve conduction in radiculopathies: the pros. Electroencephalography and clinical Neurophysiology 1991;78:168-170.
15. Assmus H. [Neurological examination methods of the hand]. Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr 2002;119:513-8.
16. Assmus H. [Invited commentary on the article of M Stohr: entrapment neuropathies - quality requirements for neurological and neurophysiological diagnosis]. Handchir Mikrochir Plast Chir 2002;34(5):275-6; discussion 335-6.
17. Krarup C, Trojaborg W. Compound sensory action potentials evoked by tactile and by electrical stimulation in normal median and sural nerves. Muscle Nerve 1994;17(7):733-40.
18. Krarup C, Trojaborg W. Sensory pathophysiology in chronic acquired demyelinating neuropathy. Brain 1996;119 (Pt 1):257-70.
19. Evanoff V BR. Optimal interelectrode distance in sensory and mixed compound nerve action potentials: 3- versus 4- centimeter bar electrodes. Arch Phys Med Rehabil 2004;85(3):405-408.
20. van Aken SF, van Dijk JG. Two approaches to measure amplitude changes of the sensory nerve action potential over a length of nerve. Muscle Nerve 2003;27(3):297-301.
21. Wu PB, Neff J, Kingery WS, Date ES. Conduction velocity is inversely related to axonal length in the median sensory nerve. Muscle Nerve 1998;21(2):262-3.
22. Wu PB, Neff J, Kingery WS, Date ES. Sensory nerve conduction velocity is inversely related to axonal length. Electromyogr Clin Neurophysiol 1999;39(1):61-3.
23. Walk D, Fisher MA, Doundoulakis SH, Hemmati M. Somatosensory evoked potentials in the evaluation of lumbosacral radiculopathy. Neurology 1992;42(6):1197-202.
24. Valls-Sole J, Cruz Martinez A, Graus F, Saiz A, Arpa J, Grau JM. Abnormal sensory nerve conduction in multifocal demyelinating neuropathy with persistent conduction block. Neurology 1995;45(11):2024-8.