

NERVIO SURAL Y NERVIO CUTÁNEO DORSAL INTERNO (DEL PERONEAL), TÉCNICA EN SUJETOS SANOS, VALORES OBTENIDOS EN UNA SERIE PROPIA, Y ALGUNAS CORRELACIONES CLÍNICAS: el nervio sural (nervio sural medial o safeno externo, rama sensitiva pura del nervio tibial posterior) recoge la sensibilidad cutánea del borde externo de la pierna y el pie.

Valores normales para la velocidad de conducción y la amplitud de la respuesta por nervio sural obtenidos personalmente en sujetos sanos, sin neuropatía (verdaderos negativos):

La serie se ha formado con sujetos de 7 a 86 años. Se ha explorado un nervio sural por sujeto. El sexo no ha influido en los resultados, y la edad ha ido perdiendo importancia conforme la muestra ha ido aumentando y los rangos de normalidad por edad han ido pareciéndose cada vez más entre sí. Se han utilizado electrodos cutáneos en niños, y de aguja en adultos.

Hemmi (*Hemmi S et al. Comparison of the conventional nerve conduction and on-nerve needle nerve conduction in the sural nerve. Clinical Neurophysiology 2008; 119: 27-28*) ha encontrado diferencias entre el uso de electrodos cutáneos y el uso de electrodos de aguja, siendo estas diferencias que ha encontrado Hemmi las siguientes: con electrodo de aguja ha obtenido mayores amplitudes y mayor sensibilidad diagnóstica, y además ha encontrado que respuestas ausentes con cutáneos aparecen con electrodos de aguja. En la serie propia, las respuestas ausentes persisten en su ausencia aun utilizando electrodos de aguja y promediación para buscarlas.

De acuerdo con la propia experiencia la amplitud de la respuesta depende de manera importante de un detalle técnico: dar con el punto de estimulación adecuado en pantorrilla, es decir, la amplitud depende en gran medida, probablemente, de estimular justo sobre el trayecto del nervio en la pierna, que parece presentar cierta variabilidad anatómica entre sujetos y de una pierna a otra.

El registro se ha hecho de manera antidrómica, con electrodo de aguja, excepto en niños pequeños, con el electrodo activo debajo de maléolo externo, y con el de referencia a unos 12 cm sobre el borde externo del pie.

Diversos autores, como Oh, recomiendan un mínimo de 10 cm entre el electrodo activo y el de referencia (*Oh SJ. Neuropathies of the foot. Clinical Neurophysiology 2007; 118: 954-980*).

El estímulo se ha hecho a 15 o 20 cm en pantorrilla, tras localizar el punto de estimulación óptimo, que posiblemente coincide con el trayecto del nervio en la pantorrilla. Para encontrar el punto óptimo han sido precisos los ensayos necesarios en cada caso (partiendo, por ejemplo, de la “uve invertida” que forman el gemelo interno y el gemelo externo, y moviendo seguidamente el estimulador por el área circundante tras cada estímulo, principalmente hacia el borde externo de la pierna). Para dar con el punto óptimo de estimulación también es importante la intensidad de estimulación adecuada, que ha sido variable, por término medio entre 15 y 50 mA, y 200 mcs.

El potencial se ha obtenido sin promediación en todo caso. Un solo estímulo ha sido suficiente para obtener el potencial de acción sensitivo compuesto, y para confirmarlo se han efectuado varios *retests* en memorias sucesivas, en cascada, superpuestas, o ambas, para así confirmar su reproducibilidad sobre el ruido de fondo, y para eliminar los artefactos motores, tanto los que se producen por el estímulo eléctrico como los que se producen por insuficiente relajación del pie por el sujeto.

La temperatura cutánea en el miembro se ha mantenido como mínimo a 33 grados C, de lo contrario, se ha rechazado la medición, incluso aunque el resultado fuese normal.

Se ha medido la velocidad de conducción sensitiva por el nervio sural de estos sujetos sanos colocando el cursor para medir la latencia de la respuesta en la primera fase del potencial sensitivo del sural, en el primer pico del potencial (el potencial antidrómico por nervio sural es trifásico).

El electromiógrafo usado ha sido un *Cadwell Sierra*, con la ganancia en 7,5 mcV por división, el barrido en 1 ms por división y los filtros entre 100 y 2000 Hz.

Los **valores normales de latencia, velocidad y amplitud** encontrados para el nervio sural en esta serie han sido los siguientes:

Hasta 10 años (3 sujetos); latencia: 3 a 3,2 ms; velocidad: 40,7 a 46,4 m/s; amplitud: 7,2 a 10 mcV.

Hasta 20 años (9 sujetos); latencia: 2,9 a 4,5 ms; velocidad: 39 a 50 m/s; amplitud: 4,4 a 11,2 mcV.

Hasta 30 años (9 sujetos); latencia: 3,1 a 4,6 ms; velocidad: 39,8 a 54,1 m/s; amplitud: 2,9 a 21,6 mcV.

Hasta 40 años (12 sujetos); latencia: 2,9 a 5,9 ms; velocidad: 38,5 a 49,4 m/s; amplitud: 2,7 a 11,9 mcV.

Hasta 50 años (27 sujetos); latencia: 2,6 a 5,1 ms; velocidad: 38,2 a 59,3 m/s; amplitud: 2,2 a 13,4 mcV.

Hasta 60 años (30 sujetos); latencia: 2,6 a 4,8 ms; velocidad: 38 a 55,4 m/s; amplitud: 2,3 a 10,1 mcV.

Hasta 70 años (27 sujetos); latencia: 2,6 a 5,5 ms, velocidad: 38,4 a 55,4 m/s; amplitud: 2,1 a 8,4 mcV.

Hasta 80 años (13 sujetos); latencia: 3 a 4,8 ms; velocidad: 38,9 a 48,9 m/s; amplitud: 2,1 a 10,6 mcV.

Hasta 90 años (8 sujetos); latencia: 3,2 a 5 ms; velocidad: 38,2 a 47,1 m/s; amplitud: 3,7 a 13,8 mcV.

Nótese que el límite inferior para la velocidad es de alrededor de 38 a 39 m/s en adultos, y que el límite inferior para la amplitud normal en adultos está entre 2 y 3 mcV.

Si no se tiene en cuenta el amplio rango de normalidad para la velocidad y la amplitud se puede dar lugar a falsos positivos y falsos negativos, algo que es necesario eliminar de la práctica clínica diaria.

Se suele afirmar que la amplitud del sural cae con la edad (*Tavee JO et al. Sural sensory nerve action potential, epidermal nerve fiber density, and quantitative sudomotor axon reflex in the healthy elderly. Muscle and Nerve 2014; 49: 564-569*). En la serie personal del párrafo superior esto no parece relevante, dado que el límite inferior de la normalidad para la amplitud, que es la magnitud crucial, junto con la velocidad, para el informe neurofisiológico, está entre 2-3 mcV para cualquier edad a partir de los 20 años aproximadamente. Para Tavee el límite inferior normal para la amplitud del sural es de 3 mcV entre 60-69 años y de 1 mcV entre 70-74 años. Esper ha encontrado un límite inferior normal para la amplitud del sural de 3,2 mcV (*Esper GJ et al. Sural and radial sensory responses in healthy adults: diagnostic implications for polyneuropathy. Muscle Nerve 2005; 31: 628-632*).

Más valores correspondientes a nervio sural encontrados en esta serie de sujetos sanos:

Diferencias izquierda-derecha en 17 sujetos (aunque sólo se exploró una pierna en todos los sujetos, la izquierda, en 17 se exploró también la derecha para valorar las diferencias entre ambos lados): la **velocidad de conducción** por nervio sural presentó una variación entre ambos lados de 0,3 a 5,8 m/s (redondeando, alrededor de 6 m/s como máximo), variando por tanto desde un

0,5% a un 16,1% en condiciones normales; la **amplitud** de la respuesta de nervio sural presentó una variación entre ambos lados de 0,3 a 3,9 mcV, variando por tanto desde un 1% hasta un 41%, que es un rango de normalidad amplio, y que si no se tiene en cuenta puede provocar falsos positivos, así como falsos negativos. En un artículo (Kawakami M, et al. SNAP in the lower limbs-Interside difference. *Clinical Neurophysiology* 2008; 119: 91), Kawakami refiere haber encontrado una diferencia izquierda-derecha para la amplitud del 15-35%, hasta cierto punto similar a la aquí expuesta. Y no hay que olvidar la improbable pero posible caída de amplitud de las respuestas sensitivas, como ocurre con las motoras, por degeneración walleriana en relación con radiculopatía (Mondelli M et al. Sensory nerve action potential amplitude is rarely reduced in lumbosacral radiculopathy due to herniated disc. *Clin Neurophysiol* 2013; 124: 405-9).

Algunas correlaciones clínicas del nervio sural:

Pugdahl (Pugdahl K et al. A prospective multicentre study on sural nerve action potentials in ALS. *Clinical Neurophysiology* 2008; 119: 1106-1110) ha encontrado posibles alteraciones en la amplitud de la respuesta de nervio sural en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica (ELA) como una hipotética nueva peculiaridad clínica que añadir a la ELA, afirmando que un pequeño número de pacientes con ELA de su serie podrían estar presentando de manera peculiar una alteración sensitiva que fuese propia de la enfermedad, y para intentar demostrarlo han presentado como amplitudes bajas en sujetos entre 60 y 70 años aquellas de su serie que iban entre 3,4 y 4 mcV. Parece probable que interpretar estos valores de 3,4 a 4 mcV como patológicos se trate de un falso positivo. 4 mcV fue considerado un resultado anormal por Pugdahl porque se apartaba de la media en 2,4 SD, y sin embargo 4 mcV es un valor dentro de límites fisiológicos para 65 años y por tanto no valorable con carácter patológico, a pesar de la desviación estándar. Cada vez parece más obvio que **no** hay que basar este tipo de conclusiones en el valor normal utópico calculado a partir de una desviación estándar, sino en mediciones a partir de observaciones que sean verdaderas y objetivas. En otro artículo se vuelve a recurrir a la estadística para determinar el límite inferior normal para los valores de la respuesta de nervio sural, estando otra vez el resultado apartado de lo que se obtiene empíricamente de manera objetiva (Kokotis P et al. Nomogram for determining lower limit of the sural response. 2010; 121: 561-3).

En su revisión de las neuropatías del pie, Oh (Oh SJ. *Neuropathies of the foot. Clinical Neurophysiology* 2007; 118: 954-980) ha presentado como valor normal para la amplitud del sural obtenida antidrómicamente el de 2 mcV, parecido al de esta serie. Pero presenta como velocidad normal para 32 grados C la de 29,7 m/s, que se piensa si podría incluso tratarse de un error tipográfico en el artículo, habiendo querido decir tal vez 39,7 m/s, porque una velocidad de 29,7 m/s estaría claramente lentificada según los valores normales obtenidos personalmente, e indicaría una neuropatía claramente.

El amplio rango de normalidad de los valores de velocidad y amplitud obliga a recomendar el recurso a EMG sucesivos ante cualquier resultado sospechoso y no definitivo, al no ser la sensibilidad de la exploración EMG del nervio sural del 100%, debido a la amplitud de este rango de normalidad. Un resultado definitivo sería el que estuviese fuera del rango normal, por debajo del rango normal, y uno sospechoso sería una exploración EMG del nervio sural dentro del rango fisiológico pero con un diagnóstico clínico de polineuropatía.

Otro hecho a tener en cuenta, por el que la exploración del sural posee importancia clínica, es el de la posibilidad de poder confirmar un verdadero negativo. Por ejemplo: ausencia de signos EMG de polineuropatía en un paciente sin clínica de polineuropatía pero con factores de riesgo (como pueda ser la *diabetes mellitus*, que no se acompaña de polineuropatía en todos los casos de diabetes, ni siquiera en los de larga evolución).

Valores normales de latencia, velocidad y amplitud obtenidos para la conducción sensitiva por nervio peroneal (en concreto por el **nervio cutáneo dorsal interno**, procedente del nervio peroneal superficial o musculocutáneo y que recoge la sensibilidad del empeine) en 26 sujetos, de la misma pierna en la que se exploró el nervio sural. Registro antidrómico también, con el electrodo en el tercio externo de la línea entre maléolos, y el de referencia a unos 10 cm en empeine, y con estímulo en pierna a unos 15 cm, sobre el trayecto del nervio peroneal superficial:

Hasta 20 años (3 sujetos); latencia: 2,8 a 3,5 ms; velocidad: 39,6 a 42,4 m/s; amplitud: 7,8 a 11,8 mcV.

Hasta 30 años (1 sujeto); latencia: 3,1 ms; velocidad: 38,9 m/s; amplitud: 11,2 mcV.

Hasta 40 años (5 sujetos); latencia: 2,2 a 3,8 ms; velocidad: 40,1 a 48,6 m/s; amplitud: 6 a 12,5 mcV.

Hasta 50 años (7 sujetos); latencia: 2,5 a 4,5 ms; velocidad: 40,2 a 51,4 m/s; amplitud: 4,8 a 13,5 mcV.

Hasta 60 años (4 sujetos); latencia: 2,6 a 3,5 ms; velocidad: 39,8 a 48,8 m/s; amplitud: 6 a 8,2 mcV.

Hasta 70 años (6 sujetos); latencia: 2,3 a 3,3 ms; velocidad: 39,3 a 47,2 m/s; amplitud: 3,5 a 9,6 mcV.

Ausencia de respuesta sensitiva por nervios sural y peroneal en sujetos sanos de manera idiosincrásica:

Sujetos sanos, sin neuropatía, en los que, mientras duró esta investigación (el tiempo necesario para obtener los 138 sujetos sanos con respuesta normal por sural) la respuesta por nervio sural fue normal, mientras que por nervio peroneal, y de manera idiosincrásica, no apareció respuesta sensitiva en ausencia de enfermedad (falso positivo para nervio peroneal sensitivo), por más que se buscó: 5 sujetos (1 en el grupo de hasta 40 años, 1 hasta 50 y 3 hasta 60). De modo que en 5 de los 31 nervios peroneales sensitivos explorados no apareció la respuesta, a pesar de ser sujetos sanos (falsos positivos de la exploración de nervio peroneal sensitivo). Esto es un **16% de ausencia de respuesta sensitiva por nervio peroneal en sujetos sanos**, en esta serie.

Sujetos sanos, sin neuropatía, en los que, mientras duró esta investigación, la respuesta por nervio peroneal sensitivo fue normal, mientras que por nervio sural, y de manera idiosincrásica, no apareció respuesta sensitiva alguna, aun en ausencia de enfermedad (falsos positivos para la exploración de nervio sural): 5 sujetos (2 hasta 50 años, 1 hasta 60 años, 1 hasta 70 años, 1 hasta 80 años). Por tanto, en 5 de 143 nervios surales explorados en total no apareció la respuesta, a pesar de ser sujetos sanos, lo cual supone un **3,5% de ausencia de respuesta sensitiva por nervio sural en sujetos sanos**.

Lo mismo han observado Machado, Toledo y Heise (*Machado FN, Toledo SM, Heise CO. Sensory action potentials in octogenarian patients. Clínica Neurophysiology 2009; 120: 93*). Estos autores encontraron que faltaba la respuesta por nervio sural en un sujeto de entre 165 sujetos mayores de 80 años (y en 7 faltaba la respuesta peroneal sensitiva también). Como se puede comprobar, ambos hallazgos son algo distintos en total, pero también en su caso falta más el peroneal que el sural, y en una proporción parecida, curiosamente. Entre otras cosas, una diferencia

importante entre la serie propia y los resultados de Machado et al es que en la serie propia las amplitudes son más bajas en sujetos sanos, y hay ausencia de respuesta por nervio sural en sujetos sanos con más frecuencia, y en edades más bajas que en su serie, entre 40 y 80 años (en los sujetos sanos la ausencia idiosincrásica de respuesta por los nervios sural o peroneal persistió a pesar del recurso a la promediación). Y aun hay que tener en cuenta otra posibilidad más: también se ha referido una caída de la amplitud de la respuesta sensitiva en miembros inferiores (en diversos nervios) en un 7% de las radiculopatías (Mondelli M et al. *Sensory nerve action potential amplitude is rarely reduced in lumbosacral radiculopathy due to herniated disc. Clin Neurophysiol* 2013; 124: 405-409). Tavee también considera normal la ausencia del sural, en su caso en sujetos mayores de 75 años (Tavee JO et al. *Sural sensory nerve action potential, epidermal nerve fiber density, and quantitative sudomotor axon reflex in the healthy elderly. Muscle and Nerve* 2014; 49: 564-569). Benatar es otro autor que ha encontrado ausencia de respuesta del sural en un 5% de los sujetos sanos (Benatar M et al. *Reference data for Commonly used sensory and motor nerve conduction studies. Muscle Nerve* 2009; 40: 772-794).

Rivner (Rivner MH et al. *Influence of age and height on nerve conduction. Muscle and Nerve* 2001; 24: 1134-1141) y Ma (Ma DM et al. *Unusual sensory conduction studies: an AAEM Workshop. Rochester, MN: American Association of Electrodiagnostic Medicine; 1992. p 12*) consideran normal para la edad que en sujetos añosos no aparezca la respuesta del sural, aun en presencia de clínica (parestesias). Según Rivner et al la respuesta falta en el 24% de los sujetos mayores de 70 años y en el 40% de los mayores de 80.

Tankisi et al han encontrado caídas significativas de la amplitud de la respuesta del sural en sujetos sanos (en 17 de 240 sujetos investigados encontraron caída unilateral de la amplitud del sural sin evidencia de polineuropatía), y lo achacan a variantes anatómicas del nervio sural (Tankisi H et al. *Misinterpretation of sural nerve conduction studies due to anatomical variation. Clin Neurophys* 2014; 125: 2115-2121).

Sujetos sanos, sin neuropatía, en los que no haya aparecido la respuesta sensitiva ni en sural ni en peroneal sensitivo en una misma pierna: ningún caso en esta serie, lo cual, en principio, podría tener interés clínico, pues podría querer decir que, **en sujetos sanos,**

al menos aparece por sistema la respuesta de uno de ambos nervios en cada pierna, probablemente.

Todos estos hechos deben tenerse en cuenta en la práctica clínica cotidiana, lógicamente, por ejemplo, en el caso de la mononeuropatía del sural, en cuyo caso faltará la respuesta del sural, o será de amplitud baja, y en este caso deben integrarse cabalmente los hallazgos clínicos y electromiográficos, para evitar falsos positivos y falsos negativos en el diagnóstico (la mononeuropatía del sural suele deberse a causas de acción local, compresión, traumatismo, cirugía, etc., pero también a causas generales, como vasculitis o neurofibromatosis).

NERVIO SURAL Y NERVIO CUTÁNEO DORSAL INTERNO (RAMA DEL PERONEAL), TÉCNICA EN SUJETOS CON NEUROPATÍA, SERIE PROPIA DE 31 SUJETOS CON NEUROPATÍA (Y ALGORITMO DIAGNÓSTICO EN POLINEUROPATÍAS): 1. Sujetos con polineuropatía en los que la exploración de nervio sural fue paradójicamente normal (falso negativo con nervio sural):

Se trata de 1 sujeto varón de 66 años, con insuficiencia renal crónica y clínica compatible con polineuropatía, así como exploración EMG compatible con polineuropatía también: velocidad motora por nervios peroneales: 38 m/s y 40 m/s, compatible con neuropatía de predominio desmielinizante, y es que, o bien porque la neuropatía sea motora pura, o bien porque sea sensitivomotora, el nervio sural puede ser, en ocasiones como ésta, un marcador menos sensible que el peroneal motor (algo a tener en cuenta en los protocolos), lo cierto es que en esta ocasión, como en otras, la exploración motora de nervio peroneal fue más sensible que la exploración de nervio sural para detectar signos EMG de polineuropatía (por supuesto, en caso de afectación sólo de ambos nervios peroneales motores, siempre existe una posibilidad: que se trate de una mononeuropatía de ambos nervios peroneales, por ejemplo, compresiva por encamamiento, y no de una polineuropatía, algo a descartar también). En otras ocasiones ocurre lo contrario, lo cual también hay que tener en cuenta en los protocolos, y es el sural el que demuestra ser más sensible que el peroneal motor en algunos casos concretos de polineuropatía; cada caso es distinto, y este hecho obliga a recomendar no hacer protocolos excesivamente rígidos. El resultado del EMG en el nervio

sural de este paciente de 66 años, que supuso un falso negativo, mostró los siguientes valores para latencia, velocidad y amplitud del nervio sural de un lado: 3,4 ms, 42,9 m/s y 6,6 mcV, que se encuentran dentro de límites fisiológicos. No obstante, es un falso negativo matizable, pues estos valores no descartan anormalidad del sural en este paciente con un 100% de seguridad (sobre todo teniendo en cuenta que de hecho tenía una polineuropatía), sino que tal vez se encuentren dentro del rango de normalidad para la población en general, pero no para este paciente en particular, para cuyo caso particular habrán de ser los controles evolutivos de nervio sural (“estudios seriados”) los que confirmen si el sural finalmente resultará útil o no para detectar la polineuropatía en su caso y en casos como éste. Ésto quiere decir que tal vez la velocidad y la amplitud normales del sural en este paciente fueran, antes de su neuropatía, por poner un ejemplo, de 50 m/s y de 14 mcV, y que posteriormente hayan bajado a 42,9 m/s y 6,6 mcV por su enfermedad, bajada que sería significativa para este paciente, aunque el valor absoluto permaneciese dentro del rango fisiológico para la población general, por lo que es importante destacar otra vez la importancia de los “estudios” evolutivos, “seriados”, es decir, las exploraciones EMG sucesivas, para aumentar la sensibilidad del EMG. De modo que aun estando el resultado dentro de límites normales, una evolución hacia la caída progresiva de la amplitud, de la velocidad, o ambas, permitirían demostrar neuropatía y eliminar el falso negativo de la técnica, aun estando las magnitudes de los parámetros, amplitud y velocidad, dentro de límites fisiológicos en lo que a la población general se refiere.

2. Sujetos con neuropatía (polineuropatía, mononeuropatía múltiple) en los que la exploración del nervio sural fue anormal (verdaderos positivos):

Se exploraron electromiográficamente 30 sujetos con neuropatía, y en todos ellos se encontró alterada la conducción por nervio sural.

Su neuropatía estuvo en relación con los siguientes procesos clínicos: *diabetes mellitus* tipos 1 y 2 (11 sujetos), enfermedad de Churg-Strauss (1 sujeto), enolismo (5 sujetos), colitis ulcerosa (1 sujeto), mieloma múltiple (3 sujetos), hipovitaminosis B12 (2 sujetos), lupus eritematoso sistémico (1 sujeto), enfermedad de Crohn (1 sujeto), enfermo “crítico” o grave (1 sujeto), insuficiencia renal crónica (1 sujeto), enfermedad de Charcot-Marie-Tooth (1 sujeto), linfoma (1 sujeto), neoplasia de próstata (1 sujeto).

En los sujetos con neuropatía, con la amplitud del sural baja, con frecuencia es necesario promediar la respuesta para que resulte medible y reproducible, en ocasiones docenas de veces. En los sujetos sanos habitualmente no es necesario promediar la señal, en general (y cuando es necesario, es suficiente con hacerlo media docena de veces, no docenas de veces). Precisamente, la necesidad de promediar mucho la respuesta (así como la necesidad de aumentar la intensidad de estimulación) podría ser una pista que indicaría una caída de la amplitud o un aumento del umbral de estimulación, o ambos (por ejemplo, en los pacientes con *diabetes mellitus* y neuropatía, el umbral de estimulación para obtener los potenciales evocados motores y sensitivos es más alto, lo cual puede conllevar la necesidad tanto de aumentar la intensidad de estimulación como la de promediar una respuesta que se resiste a aparecer, todo ello útil para detectar signos neuropáticos en la práctica).

A priori, las alteraciones que se podrían haber encontrado en los parámetros sensitivos por los nervios sural y peroneal de una pierna en estos 30 pacientes con exploración anormal del nervio sural de esa pierna podrían haber sido las siguientes: ausencia de respuesta sensitiva por sural, peroneal, o ambos; amplitud o velocidad, o ambas, disminuida por sural, peroneal, o ambos.

A partir de estas posibilidades, en esta serie de 30 sujetos con neuropatía y nervio sural con anomalías electromiográficas, los hallazgos han sido los siguientes: ausencia de respuesta por nervio sural y por nervio peroneal sensitivo: 12 sujetos; amplitud disminuida por nervios sural y peroneal sensitivo (resto normal): 3 sujetos; amplitud disminuida por nervio sural (velocidad normal) y ausencia de respuesta por peroneal sensitivo: 3; amplitud y velocidad disminuida por sural y ausencia de respuesta por peroneal sensitivo: 2; velocidad disminuida por sural y ausencia de respuesta por peroneal sensitivo: 4; amplitud y velocidad disminuidas por sural (peroneal sensitivo normal): 1; velocidad disminuida por sural y peroneal sensitivo (amplitudes normales): 4; sural sin respuesta, con amplitud y velocidad disminuida por peroneal sensitivo: 1.

3. Interpretación de estos hallazgos y su significado clínico:

Recuérdese que esta serie se ha basado en la exploración del nervio sural (y peroneal) de una sola pierna, no de las dos.

En cuanto a la detección de neuropatía, la sensibilidad de la exploración del nervio sural de un lado, de acuerdo con esta serie, ha sido del 97%, la especificidad del 96%, el valor predictivo del resultado positivo del 86% y el valor predictivo del resultado negativo del 99%.

Estos datos indican que la probabilidad de un falso negativo es baja, lo cual convierte a la exploración del nervio sural en una prueba sensible y por tanto recomendable en los protocolos clínicos para neurofisiológica clínica en la exploración de la polineuropatía sensitiva. Pero para obtener un máximo rendimiento clínico debería llevarse a cabo la exploración de ambos lados de manera rutinaria ante la sospecha clínica de polineuropatía si la respuesta por el nervio sural de un lado está ausente o alterada en algún parámetro (amplitud, velocidad, o ambas).

Además, dependiendo de los hallazgos en la exploración de ambos nervios surales, debería considerarse también, o no, la exploración de la conducción sensitiva por los nervios peroneales. Por ejemplo: ante un resultado normal por nervios surales con una clínica sugerente de polineuropatía, habría que explorar los peroneales sensitivos y motores, e incluso la exploración motora de tibiales posteriores (aunque en polineuropatías leves es frecuente que la respuesta por tibiales posteriores siga estando dentro de límites fisiológicos cuando la conducción motora por ambos peroneales está ya alterada, al ser el peroneal, de acuerdo con observaciones personales, un nervio más sensible para la neuropatía, aunque a veces ocurre lo contrario), y sensitivomotora de miembros superiores, pues la normalidad de surales no descarta polineuropatía en el 100% de los casos.

O, por ejemplo, ante la ausencia de respuesta por ambos nervios surales, habría que explorar ambos peroneales sensitivos y motores; los peroneales sensitivos habría que explorarlos porque la ausencia de ambos surales sugiere posible polineuropatía, y los peroneales motores porque la normalidad motora permitiría confirmar polineuropatía probablemente sólo sensitiva, etc.

Otro ejemplo: si la respuesta por sural es normal en uno de los dos lados, y no hay sospecha clínica de polineuropatía, en principio no haría falta explorar el del otro lado. No obstante, en la serie presentada, y aunque el valor predictivo del resultado positivo ha sido bastante alto, la presencia de algún falso negativo hace recomendable no limitar la exploración al nervio sural de un solo

lado, y más aun, ante cualquier sospecha de polineuropatía, con nervios surales dentro de la normalidad, es recomendable explorar más nervios sensitivos y motores.

El valor predictivo del resultado negativo indica que una exploración del sural con un resultado normal descarta enfermedad con un 99% de probabilidad en esta serie, lo cual indica que la exploración sensitiva de una sola pierna (que es lo que se ha hecho en esta serie) es suficiente para confirmar o descartar polineuropatía con un alto grado de fiabilidad, aunque no en todo caso.

Es decir, que con explorar sólo el nervio sural de una pierna se podría confirmar la ausencia de una polineuropatía en la mayoría de las personas probablemente en la mayoría de los casos, pero no en todos, por lo que, en función de la clínica, se recomienda explorar también de manera protocolaria ambos nervios surales al menos, y ambos peroneales motores, y cuando sea necesario, también ambos nervios peroneales sensitivos y ambos nervios tibiales posteriores motores, e incluso la conducción sensitiva, la motora, o ambas, por los nervios radial, mediano y cubital de ambos lados, para tener la máxima seguridad diagnóstica posible en los casos con neuropatía, diseñando un algoritmo concreto (en referencia también al número de nervios que sea necesario explorar), individualizado para cada paciente según su caso particular y según el resultado que se vaya obteniendo en cada paso. Con frecuencia se explora también la conducción sensitiva antidrómica por los nervios radial, mediano y cubital de ambos lados, al valorar una posible polineuropatía sensitiva, teniendo especial interés el radial sensitivo, al ser un nervio no susceptible al atrapamiento. De esta manera, ante un paciente sin clínica de polineuropatía (por ejemplo, un paciente con migrañas y hormigueos en una mano en relación con su migraña al que le pide su médico de cabecera descartar polineuropatía) puede ser suficiente con explorar la conducción por un nervio sural o radial sensitivo si la anamnesis y la exploración clínica son normales. En cambio, ante un paciente que acude para descartar síndrome del túnel carpiano pero en el que se van obteniendo resultados paradójicos (como por ejemplo: ausencia de todas las respuestas sensitivas que se van intentando obtener), puede ser necesario explorar varios nervios hasta desvelar una infrecuente pero posible neuropatía hereditaria sensitiva pura, de la que se ha visto algún caso personalmente. Entre estos dos casos extremos hay

toda una serie de posibilidades a tener en cuenta, dada la variedad de neuropatías y neuronopatías que existen.

Se está recomendando utilizar el peroneal sensitivo, además del sural, para aumentar el rendimiento diagnóstico de esta prueba, pero Uluc (*Uluc K et al. Medial plantar and dorsal sural nerve conduction studies increase the sensitivity in the detection of neuropathy in diabetic patients. Clinical Neurophysiology 2008; 119: 880-885*) recomienda, en cambio, usar, además del sural bilateral, el plantar medial bilateral, que es un nervio que no se explora personalmente, al no obtenerse una buena reproducibilidad con el mismo. La exploración del peroneal sensitivo, según experiencia propia, sí resulta reproducible de un paciente a otro, y en un mismo paciente, como el sural.

La razón de amplitudes sensitivas radial/sural, promovida en algunos centros durante los últimos años para la detección precoz de la neuropatía axonal, parece ser que carecería de utilidad clínica verdadera, según recientes investigaciones (*Guo Y, Palmer J, Botello FV, Cao XS. Sural and radial sensory responses in patients with sensory polyneuropathy. Clinical Neurophysiology 2009; 120: 90*), pues ha sido revelado que esta razón radial/sural no es ni más sensible ni más específica que la exploración convencional, encontrando la mayor sensibilidad, del 64%, en el sural, siendo la del radial del 33%, y la mayor especificidad, del 78%, la del radial, siendo la del sural del 70%.

Como se ha visto, es posible encontrar una sensibilidad y especificidad con el sural aun mayores que estas que cita Guo.

La especificidad de la exploración del sural de un lado indica también que son escasos los falsos positivos con este nervio, pero obliga a tener en cuenta que de manera idiosincrásica falta la respuesta en sujetos normales, tanto por el sural como por el peroneal sensitivo, por lo que, ante la ausencia de respuesta por nervio sural, es preciso explorar el otro lado e incluso el nervio peroneal.

¿Y si faltasen de manera idiosincrásica las respuestas de ambos surales y ambos peroneales sensitivos? Pues habría que explorar entonces, de entrada, al menos, ambos radiales, medianos y cubitales sensitivos, y afrontar de manera sensata los resultados.

De todos modos, sólo se ha visto personalmente un caso de una persona en la que, de manera insospechada, faltasen las respuestas sensitivas por ambos nervios surales y peroneales, y resultó ser

finalmente una persona con una neuropatía sensitiva hereditaria no diagnosticada previamente (a pesar de estar ya en la cuarta década de su vida), que había acudido a consulta para descartar un síndrome del túnel carpiano, por lo que la probabilidad de la falta de respuesta por ambos surales y ambos peroneales sensitivos, de manera idiosincrásica, debe de ser baja.

Según England (*England et al. Distal symmetric polyneuropathy: a definition for clinical research: report of the American Academy of Neurology, the American Association of Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Neurology 2005; 64: 199-207*), la táctica para el diagnóstico de la polineuropatía distal simétrica debe comenzar con la exploración del sural y el peroneal motor en un miembro inferior. Si ambos son normales se descarta polineuropatía distal simétrica, y no es preciso continuar la exploración. Si ambos son anormales se debe explorar la conducción sensitivomotora por nervio cubital y la sensitiva por nervio mediano de un miembro superior. Si faltan las respuestas de sural, cubital y mediano, se deben explorar los contralaterales. Si falta la respuesta motora del peroneal se debe explorar el tibial motor ipsilateral. Y si ambos son anormales proponen la opción de explorar un sural contralateral y un tibial motor.