

## Revisión

# Análisis sensitivo cuantitativo en la detección de la neuropatía de fibra pequeña

## Quantitative sensory testing in the detection of small fiber neuropathy

 Edicson Ruiz Ospina<sup>1</sup>  Sandra Milena Castellar<sup>1</sup>  Cristian Correa Arrieta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Médico Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Departamento de Medicina Física y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia. Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico CIFEL, Bogotá D.C., Colombia.

<sup>2</sup> Médico Especialista en Neurología. Centro de Investigación en Fisiología y Electrodiagnóstico CIFEL, Bogotá D.C., Colombia.

## Resumen

La neuropatía de fibra pequeña es un trastorno del sistema nervioso periférico que afecta las fibras nerviosas A $\delta$  (finamente mielinizadas) y C (amielinizadas) responsables de la percepción del dolor, la temperatura y funciones autonómicas. El análisis sensitivo cuantitativo es un examen clínico estandarizado que se ha consolidado como una herramienta no invasiva y semiobjetiva para evaluar la función de estas fibras.

En el presente artículo se describen los principios fisiológicos, los procedimientos técnicos y las aplicaciones clínicas del análisis sensitivo cuantitativo, destacando su utilidad en el diagnóstico temprano y el seguimiento de la progresión de la neuropatía de fibra pequeña, así como en la evaluación de la respuesta terapéutica. Aunque en Colombia su disponibilidad es limitada, ya existen publicaciones nacionales y su inclusión en protocolos de enfermedades huérfanas señala un avance hacia su integración clínica.

**Palabras clave.** Neuropatía de fibra pequeña, análisis sensitivo cuantitativo, dolor neuropático, fibras A $\delta$ , fibras C, función autonómica.



## Abstract

Small fiber neuropathy is a disorder of the peripheral nervous system that affects the A $\delta$  (finely myelinated) and C (unmyelinated) nerve fibers responsible for perception of pain, temperature, and autonomic functions. Quantitative sensory analysis is a standardized clinical test that has been consolidated as a non-invasive and semi-objective tool to evaluate the function of these fibers.

This article describes the physiological principles, technical procedures and clinical applications of the quantitative sensory analysis, highlighting its usefulness in the early diagnosis and follow-up of the progression of small fiber neuropathy, as well as in the evaluation of the therapeutic response. Although its availability is limited in Colombia, there are already national publications and its inclusion in orphan disease protocols points out an advance towards its clinical integration.

**Keywords.** Small fiber neuropathy, quantitative sensory testing, neuropathic pain, A $\delta$  and C fibers, autonomic function.



**Citación.** Ruiz Ospina E, Castellar SM, Correa Arrieta C. El análisis sensitivo cuantitativo en la detección de la neuropatía de fibra pequeña. Rev Col Med Fis Rehab. 2025;35(Supl.1):e513.

<http://doi.org/10.28957/rmf.fr.513>.

**Correspondencia.** Edicson Ruiz, Edicson Ruiz. Correo electrónico: edicsonruiz@yahoo.com.

Recibido. 11.10.25. Aceptado. 24.11.25. Publicado. 26.12.25.

ISSN impreso. 0121-0041. ISSN electrónico. 2256-5655.

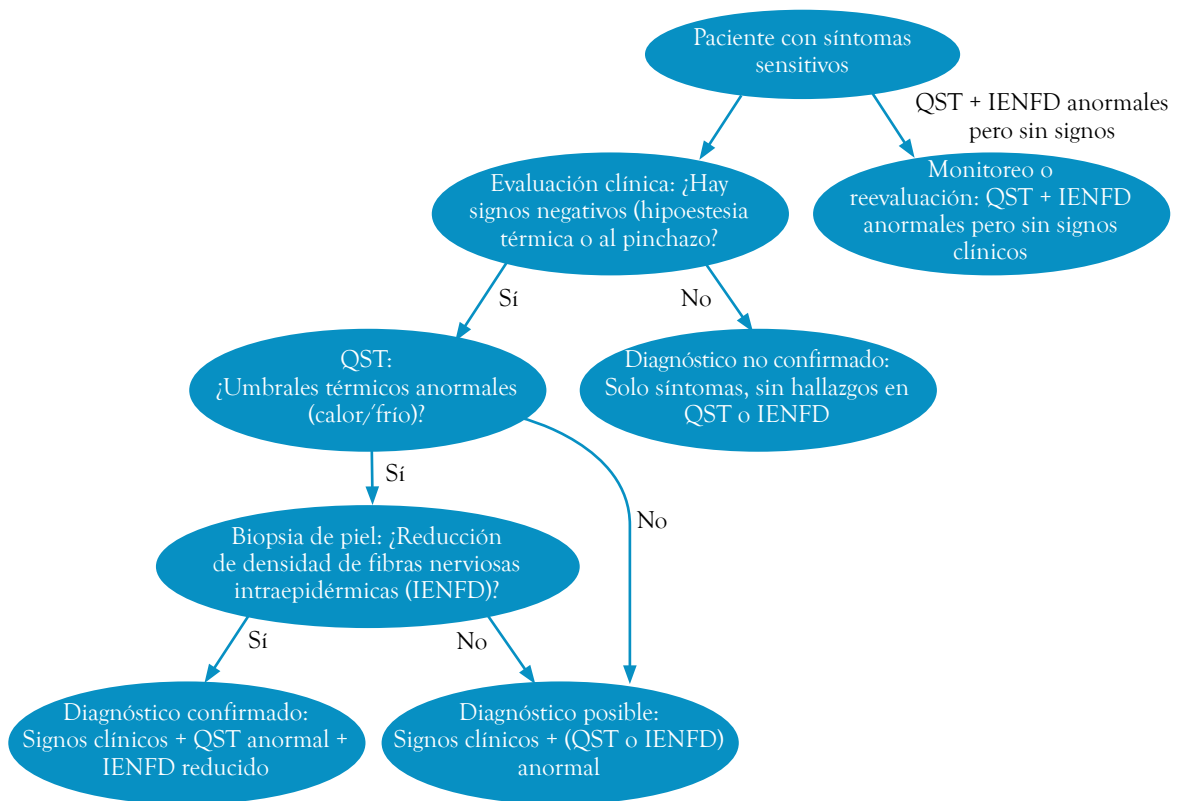
## Introducción

La neuropatía de fibra pequeña (SFN, por su sigla en inglés) representa un trastorno neurológico distintivo caracterizado por el daño a las fibras pequeñas C mielínicas y a las fibras A $\delta$  escasamente mielinizadas y C (amielinizadas)<sup>1</sup>. Estas fibras desempeñan un papel crucial en la transmisión de la información sensorial relacionada con el dolor, la temperatura y las funciones autonómicas<sup>2</sup>. De este modo, la disfunción de estas fibras da lugar a una constelación de síntomas que impactan significativamente la calidad de vida del paciente, teniendo como signo cardinal el dolor neuropático<sup>3</sup>. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP, por su sigla en inglés) define el dolor neuropático como el “dolor causado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial”<sup>4</sup>. La SFN puede manifestarse de forma aislada o

como parte de una neuropatía generalizada que afecta también a fibras nerviosas de mayor calibre<sup>5</sup>.

El diagnóstico de la SFN suele ser un desafío debido a la naturaleza sutil e inespecífica de los síntomas y a las limitaciones de los estudios de conducción nerviosa convencionales, los cuales evalúan principalmente la función de las fibras grandes mielinizada<sup>6</sup>.

Los criterios internacionales para el diagnóstico de la SFN integran hallazgos clínicos, análisis sensitivo cuantitativo (*Quantitative Sensory Testing—QST*, por su sigla en inglés) y resultados de biopsia cutánea<sup>7</sup>. La evaluación clínica implica, por un lado, un examen neurológico detallado para identificar la presencia y distribución de los déficits sensoriales, particularmente aquellos relacionados con la percepción del dolor y la temperatura, y, por el otro, estudios convencionales de fibras de gran calibre normales<sup>8</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** Flujograma de criterios diagnósticos para neuropatía de fibra pequeña basados en la combinación de hallazgos clínicos, funcionales (análisis sensitivo cuantitativo—QST) y estructurales (densidad de fibras nerviosas intraepidérmicas—IENFD).

QST: análisis sensitivo cuantitativo; IENFD: densidad de fibras nerviosas intraepidérmicas.

Fuente: elaboración con base en Devigili et al.<sup>8</sup>.

Las características clínicas de la SFN son diversas y pueden variar según la causa subyacente y las fibras nerviosas específicamente afectadas. El dolor es un síntoma prominente que a menudo se describe como quemante, punzante o penetrante<sup>9</sup>. Los pacientes también pueden experimentar alodinia, en la cual estímulos normalmente no dolorosos provocan dolor, e hiperalgesia, que es una respuesta exagerada a estímulos nociceptivos<sup>10</sup>. Estos síntomas de dolor neuropático se observan también en condiciones como la neuralgia posherpética, la neuralgia del trigémino y las neuropatías periféricas dolorosas<sup>11</sup>.

La alteración en la sensibilidad térmica es otra característica frecuente de la SFN que puede manifestarse como intolerancia al calor o al frío, o a través de sensaciones anómalas de quemazón o congelación<sup>12</sup>. La disfunción autonómica también se observa con frecuencia, manifestándose como sequedad ocular y bucal, así como con trastornos gastrointestinales<sup>13</sup>. También pueden presentarse alteraciones cardiovasculares, tales como síndrome de taquicardia ortostática postural, síncope vasovagal y disfunción vesical<sup>14</sup>.

El QST es un examen clínico estandarizado que se ha consolidado como una herramienta valiosa para evaluar objetivamente la función de las fibras nerviosas pequeñas mediante la medición de los umbrales para estímulos térmicos y dolorosos<sup>15</sup>. La biopsia de piel con análisis de la densidad de fibras nerviosas intraepidérmicas (IENFD, por su sigla en inglés) se considera el estándar de oro para confirmar el diagnóstico<sup>16</sup>, aunque en este medio existe dificultad para su uso dada la escasa disponibilidad de centros especializados para el análisis y adecuada interpretación de este tipo de muestras. Esta técnica consiste en cuantificar el número de fibras nerviosas pequeñas presentes en la epidermis, siendo la reducción en la densidad de fibras nerviosas un indicio de daño en las fibras pequeñas<sup>17</sup>.

Una evaluación precisa de la presencia de un “dolor de origen neuropático definido o probable” es crucial para establecer el diagnóstico de SFN<sup>18</sup>. De igual forma, los criterios diagnósticos también consideran la exclusión de otras causas potenciales de neuropatía de fibras grandes, tales como la neuropatía diabética, la mononeuritis múltiple, entre otras<sup>7</sup>.

Las causas más comunes de SFN son diversas (Tabla 1), siendo la diabetes mellitus una de las principales<sup>19</sup>. Esto se debe a que los niveles elevados de glucosa en sangre pueden dañar progresivamente las fibras nerviosas pequeñas y esto conduce a una neuropatía diabética dolorosa<sup>20</sup>. Otros trastornos metabólicos como la intolerancia a la glucosa y el síndrome metabólico también pueden contribuir al desarrollo de esta afección<sup>21</sup>.

**Tabla 1.** Principales causas de neuropatía de fibra pequeña organizadas por etiología.

Etiología	Causas principales
Metabólica	Diabetes mellitus
	Intolerancia a la glucosa
	Síndrome metabólico
Autoinmune	Síndrome de Sjögren
	Lupus eritematoso sistémico
	Artritis reumatoide
	Esclerosis sistémica progresiva
Infecciosa	VIH
	Enfermedad de Lyme
	Hepatitis C
	Borrelia burgdorferi
Genética	Mutaciones en SCN9A, SCN10A o SCN11A
	Neuropatías hereditarias con predominio de fibras pequeñas
Tóxica / fármacos	Quimioterápicos (ej. oxaliplatino)
	Alcohol
	Metales pesados
Nutricional	Deficiencia de vitamina B12
	Déficit de folato
Idiopática	Sin causa identificable (representa una proporción significativa)

VIH: virus de la inmunodeficiencia humana.

Fuente: elaboración propia.

Los trastornos autoinmunes, entre ellos el síndrome de Sjögren, el lupus eritematoso sistémico y la artritis reumatoide, se asocian con frecuencia a la SFN<sup>22</sup>. Estas enfermedades pueden provocar inflamación, vasculitis y daño en las fibras nerviosas pequeñas, lo que se traduce en síntomas sensitivos y autonómicos<sup>23</sup>.

Las mutaciones genéticas desempeñan un papel importante en algunos casos, especialmente aquellos de inicio temprano y con antecedentes familiares.

De este modo, se han identificado mutaciones en genes que codifican canales de sodio dependientes de voltaje, tales como *SCN9A*, *SCN10A* y *SCN11A*<sup>24</sup>, asociadas a formas hereditarias de neuropatía de fibra pequeña<sup>25</sup>. Estas mutaciones pueden alterar la excitabilidad de las fibras nerviosas pequeñas, dando lugar a dolor y trastornos sensitivos<sup>26</sup>.

Algunas infecciones como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la enfermedad de Lyme y la hepatitis C también pueden desencadenar SFN<sup>27</sup>. Estas infecciones pueden dañar directamente las fibras nerviosas pequeñas o inducir una respuesta inmune dirigida contra el sistema nervioso periférico<sup>28</sup>. Otras causas incluyen consumo de

fármacos y/o toxinas y deficiencias nutricionales<sup>29,31</sup>. Finalmente, en un número significativo de casos se diagnostica neuropatía de fibra pequeña idiopática, en la cual no se identifica una causa subyacente<sup>32</sup>.

Existen diversas herramientas de tamizaje para el diagnóstico de la neuropatía de fibra pequeña<sup>33</sup> (Tabla 2). Una historia clínica detallada y un examen neurológico minucioso constituyen los primeros pasos esenciales para identificar posibles casos. De este modo, cuestionarios como el Neuropathic Pain Symptom Inventory (NPSI)<sup>34</sup> y el Douleur Neuropathique 4 Questions (DN4)<sup>35</sup> pueden ser útiles para cuantificar la severidad y las características del dolor neuropático.

**Tabla 2.** Principales métodos empleados para el tamizaje y diagnóstico de la neuropatía de fibra pequeña.

Método	Tipo	Descripción / aplicación
Historia clínica y examen neurológico	Clínico	Primer paso esencial. Permite identificar síntomas sensitivos y autonómicos
Neuropathic Pain Symptom Inventory (NPSI)	Cuestionario	Cuantifica la severidad y tipo de dolor neuropático
Douleur Neuropathique 4 Questions (DN4)	Cuestionario	Herramienta breve para diferenciar el dolor neuropático
Prueba sensitiva cuantitativa (QST)	Funcional	Evalúa umbrales térmicos y vibratorios para fibras Aδ y C
Biopsia de piel con densidad de fibras nerviosas intraepidérmicas (IENFD)	Estructural	Estándar de oro para confirmación diagnóstica. Cuantifica la densidad de fibras nerviosas intraepidérmicas.
Microneurografía	Funcional (investigación)	Registro de actividad de fibras individuales. Se usa en entornos de investigación
Potenciales evocados por láser	Funcional	Evalúa la integridad de las fibras Aδ y C mediante respuestas corticales al estímulo doloroso
Estudios de conducción nerviosa (NCS)	Electrofisiológico	Es normal en la neuropatía de fibra pequeña, útil para excluir neuropatía de fibras grandes

**Fuente:** Elaboración propia.

El QST ha emergido en las últimas décadas como una herramienta fundamental en la evaluación objetiva de la función sensitiva, especialmente en el contexto de la SFN<sup>36</sup>. Este enfoque permite una cuantificación precisa de los umbrales sensoriales, ofreciendo información valiosa sobre la integridad funcional de las vías somatosensoriales<sup>37</sup>.

Las pruebas clínicas convencionales con frecuencia carecen de la precisión necesaria para detectar cambios sutiles en la sensibilidad<sup>38</sup> (Tabla 3), lo que limita su utilidad para el diagnóstico temprano y el seguimiento de la neuropatía de la SFN. Aunque las técnicas electrofisiológicas, tales como la respuesta simpática cutánea (SSR, por su

sigla en inglés), la estimulación nociceptiva eléctrica sensitiva o los potenciales evocados por calor de contacto (CHEPs, por su sigla en inglés), son valiosas, no siempre se correlacionan directamente con la experiencia subjetiva del paciente respecto a la pérdida sensitiva o el dolor<sup>39</sup>.

En contraste, el QST ofrece un método no invasivo y confiable para evaluar el estado funcional de estas fibras, cerrando la brecha entre los síntomas subjetivos y los hallazgos objetivos. Al medir meticulosamente los umbrales para diferentes modalidades sensoriales, tales como frío, calor y estímulo térmico nociceptivo mediado por calor, el QST proporciona un perfil completo de la función sensorial, facilitando el diagnóstico, seguimiento y manejo de la SFN (Tabla 3)<sup>40</sup>.

**Tabla 3.** Comparación entre la evaluación clínica de la sensibilidad y el análisis sensitivo cuantitativo.

Criterio	Evaluación clínica de la sensibilidad	Análisis sensitivo cuantitativo (QST)	Observaciones
Tipo de evaluación	Subjetiva, basada en respuesta del paciente a estímulos simples	Semiobjetiva, basada en estímulos controlados y cuantificables	QST requiere cooperación activa del paciente, pero con mayor control del estímulo
Modalidades evaluadas	Tacto, vibración, temperatura, dolor a la presión o pinprick	Frío, calor, umbral de detección, umbral de dolor térmico y mecánico	QST permite evaluar de forma específica las fibras nerviosas Aδ y C
Instrumentación requerida	Elementos básicos: diapason, alfiler, tubos con agua caliente/fría	Equipos computarizados especializados (ej. CASE IV, TSA-II)	QST requiere dispositivos calibrados y personal capacitado
Precisión y reproducibilidad	Limitada; dependiente del examinador y del contexto	Alta; protocolos estandarizados permiten reproducibilidad entre centros	QST se estandariza mejor para investigación y seguimiento
Sensibilidad diagnóstica en NFP	Baja en fases iniciales	Alta; permite detección precoz de disfunción de fibras pequeñas	QST es útil para diagnóstico temprano de neuropatía de fibra pequeña
Costo y disponibilidad	Bajo costo, alta disponibilidad	Alto costo, disponibilidad limitada a centros especializados	Limitación principal del uso generalizado del QST

QST: análisis sensitivo cuantitativo, pinprick: pinchazo con aguja.

**Fuente:** Elaboración propia.

La utilización de protocolos estandarizados y equipos especializados en el QST, tales como los dispositivos CASE IV y TSA-II, garantiza la reproducibilidad y comparabilidad de los resultados entre distintos centros y poblaciones de pacientes<sup>41</sup>. En este sentido, la información obtenida a través del QST puede emplearse para guiar decisiones terapéuticas, monitorizar la progresión de la enfermedad y evaluar la eficacia de intervenciones terapéuticas<sup>42</sup>.

La determinación de los umbrales de detección al frío (CDT, por su sigla en inglés) mediante QST

implica la medición precisa de la temperatura a la cual un sujeto percibe por primera vez un estímulo frío aplicado sobre la piel<sup>43</sup>. Esta evaluación se realiza típicamente utilizando un estimulador térmico que permite aplicar cambios de temperatura controlados y graduales<sup>44</sup>. Este estimulador térmico se aplica sobre la piel, usualmente en el dorso del pie o de la mano (Figura 2), y la temperatura se reduce progresivamente desde un valor basal, típicamente alrededor de 32°C, hasta que el sujeto indica haber percibido la sensación de frío<sup>45</sup>.



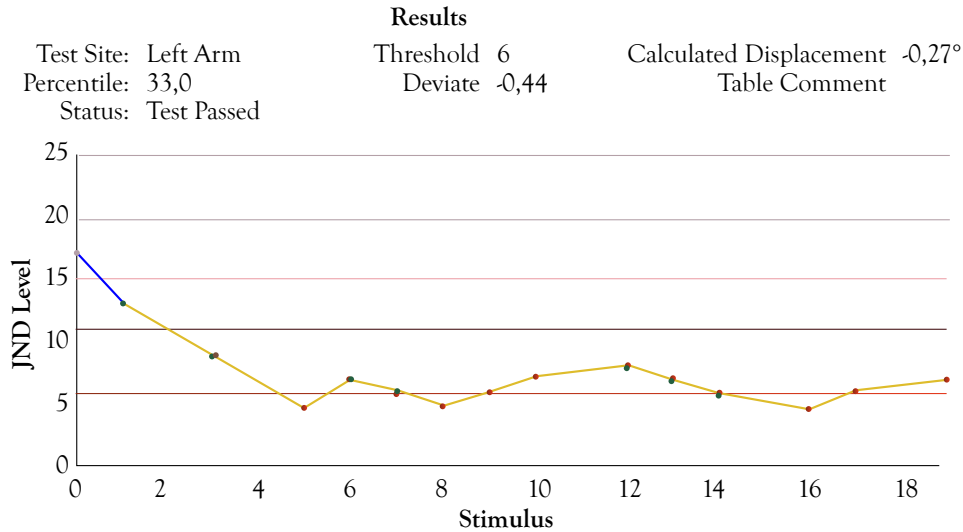
**Figura 2.** Sitios anatómicos para colocación de estimulador térmico y evaluación de umbrales térmicos.

**Fuente:** Archivo personal de los autores; fotografías tomadas con autorización de los pacientes.

La tasa de cambio de temperatura se regula cuidadosamente para evitar respuestas artefactuales y asegurar una determinación precisa del umbral. Los participantes deben presionar un botón o indicar verbalmente el momento exacto en que perciben el estímulo frío, registrándose la temperatura correspondiente como umbral de detección al frío<sup>46</sup>. Se

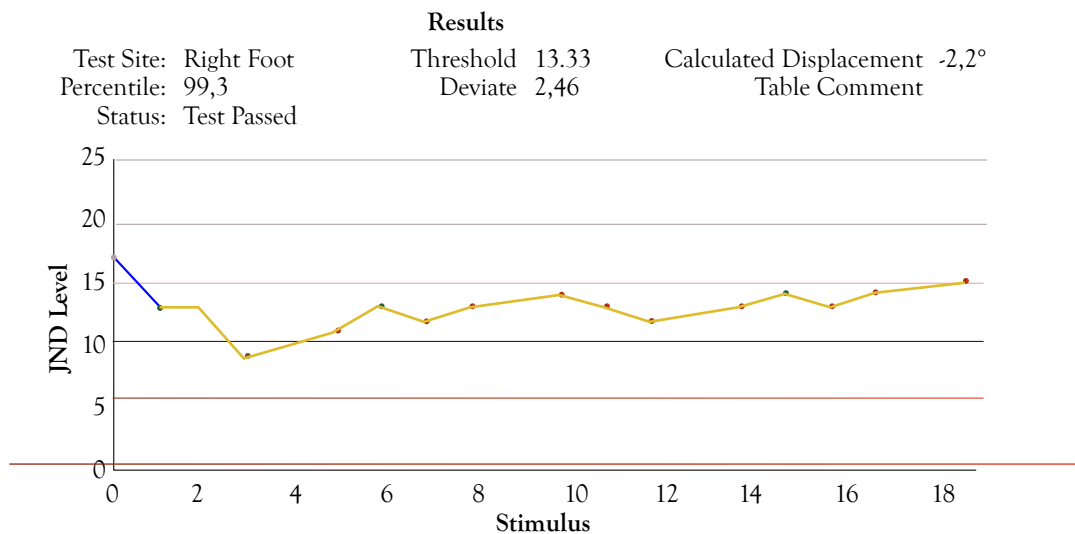
realizan múltiples mediciones y se calcula un promedio de estas para establecer el valor final del umbral<sup>47</sup>.

Estos umbrales constituyen una medida valiosa de la integridad funcional de las fibras A $\delta$ , responsables primariamente de la percepción del estímulo térmico frío<sup>48</sup> (Figuras 3 y 4).



**Figura 3.** Umbrales térmicos mediados por frío normales de una mujer de 46 años con antecedente de fibromialgia, quien consulta por disestesias generalizadas. Umbrales térmicos fríos (CDT) tomados en región dorsal de brazo izquierdo con equipo CASE IV, método niveles, algoritmo 4,2,1 con estímulo nulo de Dyck. Desplazamiento calculado de -0,27°C. Los umbrales calculados se encuentran en percentil 33 y -0,44 desviaciones estándar, lo que indica normalidad en los umbrales obtenidos.

**Fuente:** archivo personal de los autores.



**Figura 4.** Umbrales térmicos mediados por frío anormales de una mujer de 55 años con antecedente de diabetes mellitus tipo II insulino-requiriente, quien consulta por parestesias generalizadas de larga data. Umbrales térmicos fríos (CDT) tomados en región dorsal de pie derecho con equipo CASE IV método niveles, algoritmo 4,2,1 con estímulo nulo de Dyck. Desplazamiento calculado de -2,2°C. Los umbrales calculados se encuentran en percentil 99,3 y -2,46 desviaciones estándar, lo que indica anormalidad en los umbrales obtenidos dada por hiposensibilidad significativa al estímulo térmico frío.

**Fuente:** archivo personal de los autores.

Los umbrales de detección al calor (WDT, por su sigla en inglés) se evalúan mediante el QST de manera similar a los CDT, pero en lugar de disminuir la temperatura, esta se incrementa gradualmente desde una temperatura basal hasta que el sujeto percibe una sensación de calor<sup>49</sup>. Se utiliza el mismo equipo y se sigue el mismo procedimiento general que en la medición del umbral de detección al frío, con la única diferencia de que la dirección del cambio térmico es ascendente<sup>50</sup>.

A los sujetos se les indica que deben señalar el momento en que perciben por primera vez una sensación de calor, y la temperatura correspondiente se registra como el umbral de detección al calor. Al igual que en la prueba de frío, se realizan múltiples mediciones y se calcula el promedio como valor final del umbral térmico.

Los umbrales de detección al calor están mediados por fibras A $\delta$  y C, lo que proporciona información sobre la función de ambos tipos de fibras pequeñas. Diversos estudios han evidenciado diferencias topográficas en la sensibilidad térmica, observándose umbrales más bajos en la cara y las superficies volares de los brazos, en comparación con las piernas y los pies<sup>50</sup>.

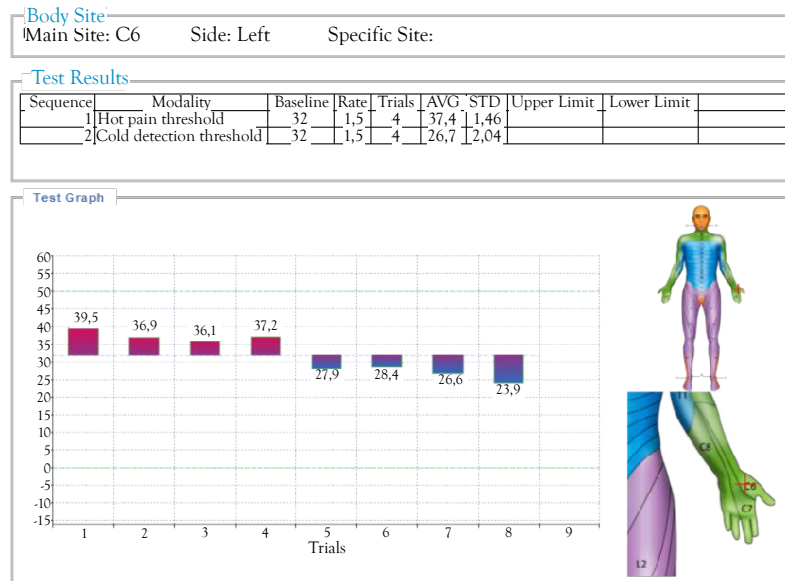
Los umbrales de detección de dolor por calor (HPT, por su sigla en inglés) representan la temperatura a la cual un sujeto percibe por primera vez el calor como una sensación dolorosa. Esta medición ofrece información valiosa sobre la

función de las vías nociceptivas, específicamente aquellas mediadas por las fibras C<sup>51</sup>.

El procedimiento para evaluar los umbrales de detección de dolor por calor es similar al utilizado para los umbrales de detección al frío y al calor no nociceptivos, con la diferencia de que la temperatura se incrementa hasta alcanzar un nivel que sea percibido como doloroso. Para esta evaluación se instruye a los sujetos para que indiquen el momento en que experimentan por primera vez el dolor, y la temperatura correspondiente se registra como el umbral de detección de dolor por calor<sup>52</sup>. Por lo general, se establece una temperatura límite entre 45°C y 50°C con el fin de prevenir daño tisular y garantizar la seguridad del participante.

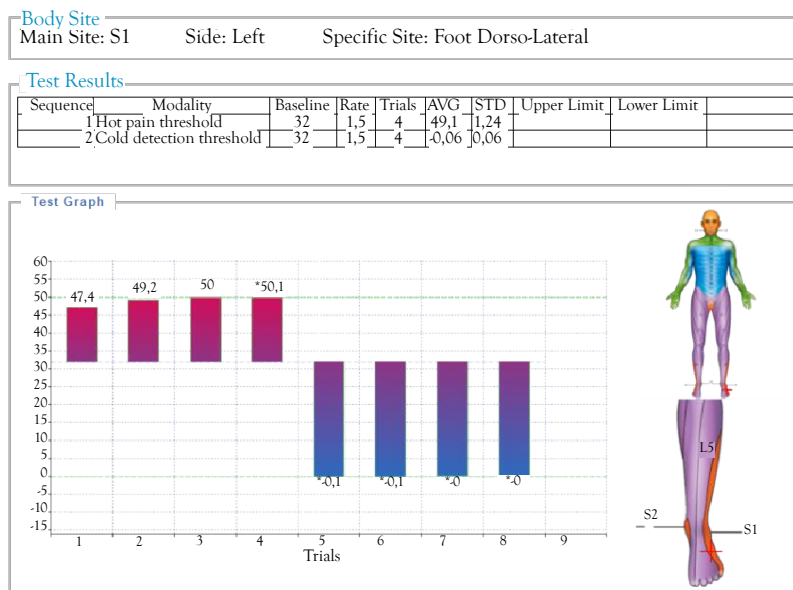
Los umbrales de detección de dolor por calor están influenciados por múltiples factores, incluyendo la edad, el sexo, la etnia y el estado psicológico<sup>53</sup>. Estudios han demostrado que estos umbrales tienden a aumentar con la edad y que, en general, las mujeres presentan umbrales más bajos en comparación con los hombres<sup>54</sup>. Asimismo, factores psicológicos como la ansiedad y el miedo pueden disminuir los umbrales, mientras que la distracción o la relajación pueden aumentarlos<sup>55</sup>.

El HPT constituye un parámetro importante en la evaluación de la función de las vías nociceptivas y en la identificación de anomalías en el procesamiento del dolor (Figuras 5 y 6).



**Figura 5.** Umbrales térmicos mediados por calor (HPT) anormales (hiperalgesia y alodinia) en un hombre de 46 años con antecedente de cáncer de colon en manejo quimioterapéutico, quien consulta por disestesias generalizadas durante los últimos tres meses de evolución. Umbrales nociceptivos mediados por calor (HPT) tomados en región hipotenar izquierda, dermatoma C6 con equipo TSA II método niveles, línea de base de 32°C. Los umbrales calculados para HPT se promediaron en 37,4°C, evidenciando marcada hipersensibilidad al estímulo térmico nociceptivo mediado por calor dado por fenómenos de alodinia e hiperalgesia.

**Fuente:** archivo personal de los autores.



**Figura 6.** Umbrales térmicos mediados por frío (CDT) y nociceptivos mediados por calor (HPT) anormales (hiposensibilidad) en un hombre de 71 años con antecedente de neuropatía amiloidótica hereditaria por transtiretina hATTR y antecedente de falla cardíaca y síncope vasovagal, quien consulta por disestesias generalizadas de larga data, además de sintomatología disautonómica persistente. Umbrales térmicos fríos (CDT) y umbrales nociceptivos mediados por calor (HPT) tomados en región dorso lateral del pie izquierdo, dermatoma S1 con equipo TSA II método niveles, línea de base de 32°C. Los umbrales calculados para CDT se promediaron en 0,06°C, mientras que los umbrales nociceptivos mediados por calor HPT se promediaron en 49,16°C, evidenciando marcada hiposensibilidad al estímulo térmico frío y al estímulo nociceptivo mediado por calor, respectivamente, dado por fenómeno de hiposensibilidad significativa inclusive a estímulos de magnitudes supramáximas.

**Fuente:** archivo personal de los autores.

Las variaciones en los parámetros de prueba, tales como la velocidad del cambio de temperatura, el tamaño del estimulador térmico o la localización anatómica evaluada, pueden influir en los resultados, lo que resalta la importancia de seguir protocolos estandarizados<sup>56</sup>. Factores como la temperatura cutánea, el estado de hidratación y el nivel de atención del sujeto también pueden afectar la precisión de las mediciones<sup>57</sup>.

La biopsia de piel y el QST representan actualmente las herramientas más robustas para la evaluación de neuropatías de fibras pequeñas, aunque es importante tener presente que miden dominios distintos del sistema somatosensorial<sup>58</sup>. La biopsia documenta cambios morfológicos mediante el recuento de fibras nerviosas intraepidérmicas, identificando pérdida cuantitativa y patrones degenerativos<sup>59</sup>. Los estudios disponibles demuestran que la correlación entre ambas pruebas es moderada y depende del fenotipo clínico; de este modo, pacientes con dolor neuropático definido tienden a mostrar mejor concordancia que aquellos con síntomas iniciales o fenotipos mixtos<sup>60,61</sup>. La discrepancia ocasional entre hallazgos estructurales y funcionales señala que la afectación puede ser longitudinalmente asincrónica, con disfunción temprana reversible o degeneración persistente<sup>62</sup>. Así, el uso conjunto del QST y la biopsia permite una caracterización más precisa de la neuropatía de fibras pequeñas, optimizando el diagnóstico, el seguimiento y la selección de intervenciones terapéuticas<sup>63,64</sup>.

En Colombia, a pesar de la limitada disponibilidad del QST en la práctica clínica general, se han empezado a generar publicaciones nacionales que documentan su utilidad diagnóstica en contextos específicos<sup>65-72</sup>. Este avance ha permitido visibilizar su valor como herramienta complementaria en la evaluación de disfunciones sensitivas, especialmente en el estudio de la SFN.

De este modo, el QST ha sido incorporado de manera progresiva en algunos protocolos y consensos nacionales de diagnóstico de enfermedades huérfanas, tales como la amiloidosis hereditaria por transtiretina y ciertas neuropatías de base autoinmune o genéticas<sup>73,74</sup>. Esta inclusión representa un paso importante hacia la adopción gradual de metodologías objetivas y estandarizadas para el

estudio del sistema somatosensorial en el país, y subraya la necesidad de ampliar su acceso en centros de referencia y unidades especializadas en neurología y medicina física y rehabilitación.

## Conclusiones y perspectivas futuras

El QST ha revolucionado la evaluación y la comprensión de la neuropatía de fibra pequeña al ofrecer un método no invasivo y objetivo para valorar la función sensorial. De cara al futuro, este tipo de técnicas tienen un enorme potencial para profundizar en el conocimiento de los mecanismos del dolor, mejorar la precisión diagnóstica y favorecer el desarrollo de terapias dirigidas para una amplia gama de trastornos neurológicos.

Las investigaciones futuras probablemente se centren en el perfeccionamiento de los protocolos de QST, el desarrollo de nuevos estímulos y paradigmas, así como en la integración de los datos del QST con otras medidas clínicas y neurofisiológicas, con el fin de proporcionar una evaluación más integral de la función sensorial. Además, el desarrollo de sistemas automatizados de QST y de algoritmos de aprendizaje automático podría mejorar la eficiencia y la objetividad de estas evaluaciones, haciendo que sean más accesibles tanto para clínicos como para investigadores.

El QST tiene la capacidad de identificar déficits sensoriales sutiles que podrían pasar desapercibidos en la exploración clínica convencional, lo que permitiría un diagnóstico más temprano e intervenciones oportunas en pacientes con neuropatía de fibra pequeña. Los estudios longitudinales con QST pueden utilizarse para seguir la progresión de la enfermedad a lo largo del tiempo y para evaluar la efectividad de las intervenciones terapéuticas.

La integración del QST con técnicas de neuroimagen, tales como la resonancia magnética funcional (fMRI, por su sigla en inglés) o el electroencefalograma (EEG), puede ofrecer información valiosa sobre los mecanismos neuronales subyacentes a las alteraciones sensoriales en la neuropatía de fibra pequeña. Este enfoque multimodal puede contribuir a la identificación de biomarcadores y a la predicción de la respuesta al tratamiento.

El QST también puede ser utilizado para evaluar la eficacia de medicamentos analgésicos y de otras terapias en pacientes con SFN, proporcionando medidas objetivas de la respuesta al tratamiento. Su uso en ensayos clínicos puede acelerar el desarrollo de nuevas terapias más efectivas para esta condición.

La exploración continua de las metodologías del QST, junto con los avances en la comprensión de los mecanismos del dolor, abrirá el camino hacia enfoques más eficaces y personalizados para el diagnóstico y manejo de la neuropatía de fibra pequeña y otros trastornos dolorosos.

La perspectiva actual sobre el QST destaca su valor como herramienta para evaluar la función sensorial, pero también reconoce sus limitaciones y la necesidad de realizar más investigaciones que optimicen su utilidad clínica. Factores como la edad del paciente, el sexo, el estado psicológico y el uso de medicamentos pueden influir en los resultados del QST y, por tanto, deben ser considerados cuidadosamente al interpretar los datos.

La integración del QST con otras modalidades diagnósticas como los estudios de conducción nerviosa, las biopsias cutáneas y las pruebas de función autonómica, puede ofrecer una evaluación más completa y precisa de la neuropatía de fibra pequeña.

Teniendo en cuenta lo anterior, las investigaciones futuras deberán centrarse en el desarrollo de protocolos estandarizados de QST que se adapten a diferentes poblaciones y contextos clínicos con el fin de ampliar su aplicabilidad y confiabilidad en la práctica médica.

## **Conflicto de intereses**

Edicson Ruiz Ospina y Sandra Castellar han recibido compensación personal por actividades de consultoría, advisory board y conferencista para PTC Therapeutics, Takeda y Sanofi Genzyme. Cristian Arrieta ha recibido compensación personal por actividades de consultoría, advisory board y conferencista para PTC Therapeutics.

## **Financiación**

Ninguna declarada por los autores.

## **Agradecimientos**

A los doctores Jorge Arturo Diaz Ruiz, Fernando Ortiz Corredor y Andersson Lufandt Roza Albarracín, y a los pacientes de CIFEL, por su apoyo en la realización de esta publicación.

## Referencias

1. Strand N, Wie C, Peck J, Maita M, Singh N, Dumbroff J, *et al.* Small fiber neuropathy. *Curr Pain Headache Rep.* 2022;26(6):429-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11916-022-01044-8>.
2. Raasing LRM, Vogels OJM, Veltkamp M, Van Swol CFP, Grutters JC. Current view of diagnosing small fiber neuropathy. *J Neuromuscul Dis.* 2021;8(2):185-207. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/JND-200490>.
3. Gemignani F, Bellanova MF, Saccani E, Pavesi G. Non-length-dependent small fiber neuropathy: not a matter of stockings and gloves. *Muscle Nerve.* 2022;65(1):10-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.27379>.
4. Garcia-Larrea L, Hagiwara K. Electrophysiology in diagnosis and management of neuropathic pain. *Rev Neurol (Paris).* 2019;175(1-2):26-37. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2018.09.015>.
5. Johnson SA, Shouman K, Shelly S, Sandroni P, Berini SE, Dyck PJB, *et al.* Small fiber neuropathy incidence, prevalence, longitudinal impairments, and disability. *Neurology.* 2021;97(22):e2236-e47. Disponible en: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000012894>.
6. Bailly F. The challenge of differentiating fibromyalgia from small-fiber neuropathy in clinical practice. *Joint Bone Spine.* 2021;88(6):105232. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105232>.
7. Haroutounian S, Todorovic MS, Leinders M, Campagnolo M, Gewandter JS, Dworkin RH, *et al.* Diagnostic criteria for idiopathic small fiber neuropathy: a systematic review. *Muscle Nerve.* 2021;63(2):170-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.27070>.
8. Devigili G, Rinaldo S, Lombardi R, Cazzato D, Marchi M, Salvi E, *et al.* Diagnostic criteria for small fibre neuropathy in clinical practice and research. *Brain.* 2019;142(12):3728-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/brain/awz333>.
9. Egenolf N, Altenschildesche CM, Kreß L, Eggermann K, Namer B, Gross F, *et al.* Diagnosing small fiber neuropathy in clinical practice: a deep phenotyping study. *Ther Adv Neurol Disord.* 2021;14:17562864211004318. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/17562864211004318>.
10. Zhou L. Small fiber neuropathy in the elderly. *Clin Geriatr Med.* 2021;37(2):279-88. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cger.2021.01.002>.
11. Leone CM, Truini A. Understanding neuropathic pain: the role of neurophysiological tests in unveiling underlying mechanisms. *J Anesth Analg Crit Care.* 2024;4(1):77. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s44158-024-00212-z>.
12. MacDonald DI, Luiz AP, Iseppon F, Millet Q, Emery EC, Wood JN. Silent cold-sensing neurons contribute to cold allodynia in neuropathic pain. *Brain.* 2021;144(6):1711-26. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/brain/awab086>.
13. Motaghi P, Adibi I, Adibi P, Ghasemi M. Small fiber neuropathy in irritable bowel syndrome. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench.* 2024;17(1):57. Disponible en: <https://doi.org/10.22037/ghfbb.v17i1.2827>.
14. Azcue N, Del Pino R, Acera M, Fernández-Valle T, Ayo-Mentxakatorre N, Pérez-Concha T, *et al.* Dysautonomia and small fiber neuropathy in post-COVID condition and Chronic Fatigue Syndrome. *J Transl Med.* 2023;21(1):814. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04678-3>.
15. Fabry V, Gerdelat A, Acket B, Cintas P, Rousseau V, Uro-Coste E, *et al.* Which method for diagnosing small fiber neuropathy? *Front Neurol.* 2020;11:342. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00342>.

16. Alkotami AS, Elkholy SH, Elshamy AM, Elseidy EA, Fadel WA. Diabetic small fiber neuropathy: clinical and electrophysiological study. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg.* 2024;60(1):148. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41983-024-00923-8>.
17. Kokotis P, Papantoniou M, Schmelz M, Buntziouka C, Tzavellas E, Paparrigopoulos T. Pure small fiber neuropathy in alcohol dependency detected by skin biopsy. *Alcohol.* 2023;111:67-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.alcohol.2023.05.006>.
18. Viceconti A, Geri T, De Luca S, Maselli F, Rossettini G, Sulli A, *et al.* Neuropathic pain and symptoms of potential small-fiber neuropathy in fibromyalgic patients: a national on-line survey. *Joint Bone Spine.* 2021;88(4):105153. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105153>.
19. Sharma S, Vas P, Rayman G. Small fiber neuropathy in diabetes polyneuropathy: is it time to change? *J Diabetes Sci Technol.* 2022;16(2):321-31. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1932296821996434>.
20. Itani M, Gylfadottir SS, Krøigård T, Kristensen AG, Christensen DH, Karlsson P, *et al.* Small and large fiber sensory polyneuropathy in type 2 diabetes: Influence of diagnostic criteria on neuropathy subtypes. *J Peripher Nerv Syst.* 2021;26(1):55-65. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jns.12424>.
21. Kazamel M, Stino AM, Smith AG. Metabolic syndrome and peripheral neuropathy. *Muscle Nerve.* 2021;63(3):285-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.27086>.
22. De Souza JM, Trevisan TJ, Sepresse SR, Londe AC, França Júnior MC, Appenzeller S. Peripheral neuropathy in systemic Autoimmune Rheumatic diseases—diagnosis and treatment. *Pharmaceuticals (Basel).* 2023;16(4):587. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ph16040587>.
23. Jin L, Liu Y. Clinical manifestations, pathogenesis, diagnosis and treatment of peripheral neuropathies in connective tissue diseases: more diverse and frequent in different subtypes than expected. *Diagnostics (Basel).* 2021;11(11):1956. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11111956>.
24. Chan ACY, Kumar S, Tan G, Wong HY, Ong JJY, Chandra B, *et al.* Expanding the genetic causes of small-fiber neuropathy: SCN genes and beyond. *Muscle Nerve.* 2023;67(4):259-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.27752>.
25. Devigili G, Lombardi R, Lauria G, Cazzato D, editors. The Evolving Landscape of Small Fiber Neuropathy. *Semin Neurol.* 2025;45(1):132-44. Disponible en: <https://doi.org/10.1055/s-0044-1791823>.
26. Ślęczkowska M, Almomani R, Marchi M, Salvi E, de Greef BTA, Sopacua M, *et al.* Peripheral ion channel genes screening in painful small fiber neuropathy. *Int Journal Mol Sci.* 2022;23(22):14095. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms232214095>.
27. Thomas S, Enders J, Kaiser A, Rovenstine L, Heslop L, Hauser W, *et al.* Abnormal intraepidermal nerve fiber density in disease: A scoping review. *Front Neurol.* 2023;14:1161077. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1161077>.
28. Jazebi N, Evans C, Kadaru HS, Kompella D, Raji M, Fang F, *et al.* HIV-related Neuropathy: pathophysiology, treatment and challenges. *J Neurol Exp Neurosci.* 2021;7(1):15-24. Disponible en: <https://doi.org/10.17756/jnen.2021-082>.
29. Grisold W, Carozzi VA. Toxicity in peripheral nerves: An overview. *Toxics.* 2021;9(9):218. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/toxics9090218>.
30. Peters J, Staff NP. Update on toxic neuropathies. *Curr Treat Options Neurol.* 2022;24(5):203-16. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11940-022-00716-5>.
31. Fouchard M, Brenaut E, Genestet S, Ficheux AS, Marcorettes P, Misery L. Observational case-control study of small-fiber neuropathies, with regards on smoking and vitamin D deficiency and other possible causes. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:1051967. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.1051967>.

32. Furia A, Liguori R, Donadio V. Small-Fiber Neuropathy: An Etiology-Oriented Review. *Brain Sci.* 2025;15(2):158. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/brainsci15020158>.
33. Chiamonte R, Romano M, Vecchio M. A Systematic Review of the Diagnostic Methods of Small Fiber Neuropathies in Rehabilitation. *Diagnostics (Basel).* 2020;10(9):613. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10090613>.
34. Madani SP, Abdolmaleki K, Ahadi T, Mansoori K, Raissi GR. Neuropathic Pain Symptom Inventory (NPSI) Questionnaire-Persian Version Can Differentiate Neuropathic from Non-Neuropathic Pain. *Pain Manag Nurs.* 2023;24(1):96-101. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2022.07.005>.
35. Ferraro MC, McAuley JH. Clinimetrics: Douleur Neuropathique en 4 Questions (DN4). *J Physiother.* 2024;70(3):238-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2024.02.010>.
36. Dyck PJ, O'Brien PC. Quantitative sensation testing in small-diameter sensory fiber neuropathy. *Muscle Nerve.* 2002;26(5):595-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.10255>.
37. Mücke M, Cuhls H, Radbruch L, Baron R, Maier C, Tölle T, *et al.* Quantitative sensory testing (QST). English version. *Schmerz.* 2021;35(Suppl 3):153-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00482-015-0093-2>.
38. van Driel MEC, Huygen FJPM, Rijdsdijk M. Quantitative sensory testing: a practical guide and clinical applications. *BJA Educ.* 2024;24(9):326-34. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2024.05.004>.
39. Owens MA, Thomas PA, Crowe C, Goodin BR, Overstreet DS. Quantitative sensory testing for pain: What exactly are we measuring? *Curr Opin Psychol.* 2025;62:101988. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2025.101988>.
40. Tutelman PR, MacKenzie NE, Chambers CT, Coffman S, Cornelissen L, Cormier B, *et al.* Quantitative sensory testing for assessment of somatosensory function in children and adolescents: a scoping review. *Pain Rep.* 2024;9(3):e1151. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000001151>.
41. Chong PS, Cros DP. Technology literature review: quantitative sensory testing. *Muscle Nerve.* 2004;29(5):734-47. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.20053>.
42. Avellanal M, Riquelme I, Díaz-Regañón G. Quantitative Sensory Testing in pain assesment and treatment. Brief review and algorithmic management proposal. *Rev Esp Anestesiol Reanim (Engl Ed).* 2020;67(4):187-94. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.01.006>.
43. Haenen V, Meeus M, Devoogdt N, Morlion B, Dams L, De Groote A, *et al.* Concurrent validity of dynamic bedside quantitative sensory testing paradigms in breast cancer survivors with persistent pain. *Scand J Pain.* 2024;24(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1515/sjpain-2023-0093>.
44. Pfau DB, Greffrath W, Schilder A, Magerl W, Ohler C, Westermann A, *et al.* Technical and clinical performance of the thermo-test device "Q-Sense" to assess small fibre function: A head-to-head comparison with the "Thermal Sensory Analyzer" TSA in diabetic patients and healthy volunteers. *Eur J Pain.* 2019;23(10):1863-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ejp.1461>.
45. Shukla G, Bhatia M, Behari M. Quantitative thermal sensory testing -- value of testing for both cold and warm sensation detection in evaluation of small fiber neuropathy. *Clin Neurol Neurosurg.* 2005;107(6):486-90. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2004.12.016>.
46. Lithfous S, Després O, Pebayle T, Casadio C, Dufour A. Accurate Determination of the Cold Detection Threshold with High-Speed Cooling of the Skin. *Pain Med.* 2020;21(12):3428-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/pm/pnaa246>.
47. Trocmet L, Dufour A, Pebayle T, Després O, Lithfous S. Early detection of altered cold perception in elderly with type 2 diabetes using a novel Quantitative Sensory Testing method. *Diabetes Metab Syndr.* 2024;18(8):103097. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2024.103097>.

48. Schmidt D, Schlee G, Milani TL, Germano AMC. Thermal sensitivity mapping - warmth and cold detection thresholds of the human torso. *J Therm Biol.* 2020;93:102718. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2020.102718>.
49. Zillinger M, Joseph L, Corten L. Test-Retest reliability and concurrent validity of novel nerve testing device for thermal detection and thermal pain thresholds. *J Med Eng Technol.* 2023;47(2):131-40. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03091902.2022.2118382>.
50. Dias P, Tavares I, Fonseca S, Pozza DH. Outcomes of a QST Protocol in Healthy Subjects and Chronic Pain Patients: A Controlled Clinical Trial. *Biomedicines.* 2023;11(4):1023. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041023>.
51. Kovacevic M, Klicov L, Vuklis D, Neblett R, Knezevic A. Test-retest reliability of pressure pain threshold and heat pain threshold as test stimuli for evaluation of conditioned pain modulation. *Neurophysiol Clin.* 2021;51(5):433-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2021.06.005>.
52. Adler M, Taxer B. [Quantitative sensory testing for neuropathic pain and its relevance for physiotherapy]. *Schmerz.* 2022;36(6):437-46. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00482-021-00576-z>.
53. Sachau J, Appel C, Reimer M, Sendel M, Vollert J, Hüllemann P, *et al.* Test-retest reliability of a simple bedside-quantitative sensory testing battery for chronic neuropathic pain. *Pain Rep.* 2023;8(1):e1049. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PR9.0000000000001049>.
54. Haenen V, Dams L, Meeus M, Devoogdt N, Morlion B, De Groote A, *et al.* Continuum of somatosensory profiles in breast cancer survivors with and without pain, compared to healthy controls and patients with fibromyalgia. *Eur J Pain.* 2024;28(7):1226-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ejp.2257>.
55. Knutti IA, Suter MR, Opsommer E. Test-retest reliability of thermal quantitative sensory testing on two sites within the L5 dermatome of the lumbar spine and lower extremity. *Neurosci Lett.* 2014;579:157-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.07.023>.
56. Rolke R, Magerl W, Campbell KA, Schalber C, Caspari S, Birklein F, *et al.* Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *Eur J Pain.* 2006;10(1):77-88. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2005.02.003>.
57. Reimer M, Sachau J, Forstenpointner J, Baron R. Bedside testing for precision pain medicine. *Curr Opin Support Palliat Care.* 2021;15(2):116-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000556>.
58. Galosi E, Litewczuk D, De Stefano G, Di Pietro G, Di Stefano G, Esposito N, *et al.* Diagnostic accuracy of quantitative sensory testing for detecting small fiber impairment in polyneuropathy and diagnosing small fiber neuropathy. *Pain.* 2025;166(10):2403-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000003685>.
59. Lauria G, Faber CG, Cornblath DR. Skin biopsy and small fibre neuropathies: facts and thoughts 30 years later. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2022;93(9):915-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/jnnp-2021-327742>.
60. Backonja MM, Attal N, Baron R, Bouhassira D, Drangholt M, Dyck PJ, *et al.* Value of quantitative sensory testing in neurological and pain disorders: NeuPSIG consensus. *Pain.* 2013;154(9):1807-19. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.047>.
61. Pavlaković G, Petzke F. The role of quantitative sensory testing in the evaluation of musculoskeletal pain conditions. *Curr Rheumatol Rep.* 2010;12(6):455-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11926-010-0131-0>.
62. Lefaucheur JP, Wahab A, Planté-Bordeneuve V, Sène D, Ménard-Lefaucheur I, Rouie D, *et al.* Diagnosis of small fiber neuropathy: a comparative study of five neurophysiological tests. *Neurophysiol Clin.* 2015;45(6):445-55. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.09.012>.

63. Davalos L, Stino A, Smith AG. Diagnostic techniques for diabetic peripheral neuropathy. *Diabetic Neuropathy: Advances in Pathophysiology and Clinical Management*. 2023;93-112. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15613-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15613-7_6).
64. Thaisetthawatkul P, Lyden E, Americo Fernandes J Jr, Herrmann DN. Prediabetes, diabetes, metabolic syndrome, and small fiber neuropathy. *Muscle Nerve*. 2020;61(4):475-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.26825>.
65. Castellar-Leones SM, Díaz-Ruiz JA, Ortiz-Corredor F, Ruiz-Ospina E. Neurophysiologic characterization of small fiber function in heterozygous women with Fabry disease. *Acta Neurol Colomb*. 2021;37(3):127-32. Disponible en: <https://doi.org/10.22379/24224022378>.
66. Ruiz-Ospina E, Ortiz-Corredor F, Castellar-Leones SM, Delgado-Martinez JR. Quantitative Sensory Testing in a Girl With Tangier Disease: A Case Report. *Cureus*. 2025;17(4):e81676. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.81676>.
67. Castella-Leones SM, Ruiz-Ospina E, Diaz-Ruiz J, Correa-Arrieta C, Ruiz-Cortés X, Luzuriaga-Carpio D, *et al*. Clinical differential factors in patients with hereditary transthyretin amyloidosis with Val142Ile and Ser43asn mutations. 2024;19(1):474. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13023-024-03496-0>.
68. Ospina ER. Evaluación cuantitativa de la sensibilidad. En: Ortíz F, Rincón M, Mendoza JC, editores. *Texto de medicina física y rehabilitación*. 2016; Bogotá D.C.: Manual Moderno.
69. Castella-Leones SM, Díaz-Ruiz JAR, Ortiz-Corredor F. Valores normales de la prueba cuantitativa sensorial en mujeres colombianas. *Rev. Colomb. Med. Fis. Rehabil*. 2016;26(2):169-73. Disponible en: <https://doi.org/10.28957/rcmfr.v26n2a6>.
70. Gomez-Ibanez L, Ruiz-Ospina E, Castellar-Leones SM. Case report: small fiber neuropathy in a patient with leprosy evaluated with a quantitative sensory testing. *AANEM 2024 Annual Meeting Abstracts Guid. MUSCLE & NERVE*. 2024;70:532. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.28233>.
71. Lasso-Benavides JF. Caracterización de pacientes con polineuropatía amiloidótica hereditaria por transtiretina, usando la prueba cuantitativa sensitiva en un centro de investigación electrofisiológica en la ciudad de Bogotá [tesis de especialización] [Internet]. Bogotá D.C.: Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia; 2023 [citado noviembre 27 de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/83246>.
72. Campo-Alvarez J, Herrera-Malpica WS, Ortiz-Corredor F, Ruiz-Ospina E. Expanding the phenotype of distal hereditary motor neuronopathy-7A: a case with sensory involvement. *AANEM 2024 Annual Meeting Abstracts Guide. MUSCLE & NERVE*. 2024;70:520. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mus.28233>.
73. Díaz-Campos A, Díaz-Ruiz JA, Garay J, Giraldo-González GC, Gómez-Castro M, González-Robledo G, *et al*. Recomendaciones de tratamiento y seguimiento en pacientes con amiloidosis hereditaria mediada por transtiretina. *Rev. Colomb. Cardiol*. 2023;30(6):339-46. Disponible en: <https://doi.org/10.24875/rccar.23000014>.
74. Baquero-Rodríguez R, Serrano-Gayubo AK, Prieto JC, Cárdenas-Aguilera JG, Rodríguez-Cuéllar CI, Reina-Ávila MF, *et al*. Consenso de expertos sobre recomendaciones basadas en evidencia para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedad de Fabry en pediatría. *Rev. Cienc. Salud*. 2023;21(3):1-24. Disponible en: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.12504>.