

UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2024-2025

**EFFECTIVIDAD DE LA NEUROMODULACIÓN
PERCUTÁNEA ECOGUIADA EN EL TRATAMIENTO
DEL DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**



**Universidad
Europea**

Autores

CAPDEVILA LÓPEZ, Javier

GARCÍA MARTÍNEZ, Pablo

TUTOR

BAUTISTA AGUIRRE, Francisco

Valencia, 2025

**EFFECTIVIDAD DE LA NEUROMODULACIÓN
PERCUTÁNEA ECOGUIADA EN EL TRATAMIENTO DEL
DOLOR MUSCULOESQUELÉTICO UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA.**

TRABAJO DE FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:

Javier Capdevila López

Pablo García Martínez

TUTOR DEL TRABAJO:

Francisco Bautista Aguirre

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

ÍNDICE DE CONTENIDOS.

1.	INTRODUCCIÓN.	3
1.1.	Neuromodulación percutánea.	3
1.1.1.	<i>Historia.</i>	3
1.1.2.	<i>Concepto.</i>	5
1.1.3.	<i>Técnica de aplicación.</i>	6
1.1.4.	<i>Áreas de aplicación.</i>	8
1.2.	Dolor musculoesquelético.	14
1.2.1.	<i>Impacto socio-económico en la sociedad.</i>	15
1.2.2.	<i>Tipos de dolor.</i>	15
2.	OBJETIVOS.	17
2.1.	Objetivo general.	17
2.2.	Objetivos específicos.	17
3.	MATERIAL Y MÉTODOS.	18
3.1.	Pregunta PICO.	18
3.2.	Criterios de inclusión y exclusión.	18
3.3.	Búsquedas.....	18
3.4.	Flowchart.	19
3.5.	Calidad Metodológica.	19
4.	RESULTADOS 20	20
4.1.	Características de los estudios incluidos:	20
5.	DISCUSIÓN 26	26
6.	CONCLUSIÓN 28	28
7.	BIBLIOGRAFÍA 29	29
8.	ANEXOS. 34	34
	 37	37

ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

- **NMP.** Neuromodulación percutánea.
- **NM.** Neuromodulación.
- **DME.** Dolor musculoesquelético.
- **ROM.** Rango de movimiento.
- **Hz.** Hercio.
- **SNC.** Sistema nervioso central.
- **AVD.** Actividades de la vida diaria
- **CV.** Calidad de vida
- **NRS.** Numerical Rating Scale
- **NPS.** Neuropathic Pain Scale
- **Euroqol-5 (EQ-5D)**
- **IFP.** Índice de funcionalidad del pie

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Resumen de los artículos sobre la NMP escogidos para el estudio de la revisión sistemática. 21

Tabla 2. Resultados obtenidos del estudio observacional (Rossi et al., 2016)..... 22

Tabla 3. Resultados obtenidos por (Ilfeld et al., 2021b) en cuanto a la NMP periférica postoperatoria en diferentes zonas según lesión vs placebo. 25

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Aplicación de NMP ecoguiada con estimulador monopolar.	6
Figura 2. Exploración transversal del nervio frénico en su trayecto superficial al	7
Figura 3. Imagen ecográfica donde se observa la medición desde la piel hasta la zona diana. AM, musculo aductor mayor; BF, músculo bíceps femoral; línea discontinua, nervio ciático; ST, músculo semitendinoso.	8
Figura 4. Exploración del nervio supraescapular acompañado de la arteria supraescapular acompañado de la AS. (SE) músculo supraespinoso, (TS) músculo trapecio superior.	8
Figura 5. Exploración transversal del nervio axilar (línea discontinua) entre los músculos	9
Figura 6. Exploración transversal del nervio axilar (línea discontinua) en su relación	9
Figura 7. Exploración transversal del nervio radial (línea discontinua) entre los músculos braquiorradial (BR) y braquial (B), acompañado de la arterial radial recurrente. H, húmero.	10
Figura 8. Exploración transversal del nervio interóseo posterior (NIP) pasando a través del músculo supinador (S); la rama superficial (RSNR) cursa a lo largo del borde lateral del....	10
Figura 9. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) a nivel del agujero infrapiriforme. GM, músculo glúteo mayor, P, músculo piriforme.	11
Figura 10. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) lateral al tendón conjunto isquiotibial, profundo al músculo glúteo mayor (GM) y superficial al músculo cuadrado femoral (CF). F (fémur); TI tuberosidad isquiático.	11
Figura 11. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) entre los músculos.....	12
Figura 12. Exploración transversal del nervio femoral (línea discontinua) en el	12
Figura 13. Exploración transversal del nervio safeno (línea discontinua) cuando perfora la fascia entre los músculos recto interno (RI) y sartorio (S), acompañado por la vena safena mayor (*).	13
Figura 14. Exploración transversal del nervio tibial (línea discontinua) en el tercio medio	13
Figura 15. Exploración transversal del nervio tibial (línea discontinua) en el túnel del tarso, *	14
Figura 16. Diagrama de flujo de la búsqueda científica realizada para la revisión sistemática.	19
Figura 17. Resultados del estudio realizado por De-La-Cruz. et al (2021) en cuanto....	22
Figura 18. Resultados del ensayo clínico realizado por Goree et al., 2024, datos del cuestionario WOMAC, teniendo en cuenta dolor, rigidez, función física y el conjunto de las diferentes variables.	23
Figura 19. Gráfica de los resultados recogidos del NRS del primer paso del día al principio, semana 1, semana 4 y al 3er mes de la intervención.....	24

Figura 20. Gráfica del consumo de opioides durante los primeros 30 días postcirugía. 24	
Figura 21. Valores de dolor percibidos por los pacientes durante los 30 primeros días postcirugía según el Brief Pain Inventory. 25	

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Escala PeDro-español	34
Anexo 2 Cuestionario de Salud Euroqol-5D	36
Anexo 3 Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation	38

RESUMEN.

Introducción. La neuromodulación percutánea (NMP) consiste en la estimulación eléctrica de un nervio periférico mediante una aguja como electrodo para disminuir el dolor y restaurar las funciones neuromusculares y del sistema nervioso. El objetivo del presente estudio fue evaluar la evidencia científica actual sobre los efectos de la NMP en el dolor musculoesquelético (DME) y la capacidad física en lesiones neuromusculoesqueléticas.

Material y métodos. Fuentes de datos. Se utilizó el protocolo de pregunta PICO. Para la revisión sistemática, se utilizaron bases de datos PubMed y EBSCO. Para la elección de los estudios hemos creado criterios de inclusión y exclusión, utilizando una ecuación codificada mediante descriptores en formato MESH y el marcador booleano and. Criterios de inclusión: donde seleccionamos ensayos controlados, meta-análisis, revisiones o case report. Idioma inglés o español de acceso gratuito y completo y el año de publicación debe ser entre 2016 y 2025. Por otro lado, quedaron excluidos los artículos anteriores a 2016, cartas al director, tesis, textos incompletos, artículos en otros idiomas, estudios que utilicen animales y artículos de pago.

Resultados y discusión. El tratamiento resultó en una mejora significativa en la intensidad y el umbral del dolor aportando efecto analgésico, en la reducción del consumo de fármacos, en la mejora de la funcionalidad/discapacidad, en la mejora del rango de movimiento (ROM), en la mejora de la fuerza y resistencia muscular, mejora en el descanso y mejora en pacientes con incontinencia urinaria. Limitaciones: las principales limitaciones de este estudio se encuentran en el reducido tamaño muestral y la limitada duración del seguimiento.

Conclusión. El tratamiento basado en NMP puede ser una alternativa para tratar lesiones en tejidos blandos sin efectos secundarios significativos ya que mejora notablemente la sintomatología de los pacientes. Dadas las ventajas de los procedimientos eco-guiados, deberían ser el método de elección. Esta técnica es aconsejada cuando el tratamiento anterior haya fracasado. Sin embargo, se necesita más evidencia para extraer conclusiones sólidas.

Palabras clave. Neuromodulación, neuromodulación percutánea, electroestimulación nerviosa percutánea, ecografía, dolor musculoesquelético, sistema nervioso, funcionalidad, fisioterapia invasiva.

ABSTRACT.

Introduction. Percutaneous neuromodulation involves the electrical stimulation of a peripheral nerve using a needle electrode to reduce pain and restore neuromuscular and nervous system function. The objective of this study was to evaluate the current scientific evidence on the effects of PNM on pain and physical capacity in neuromusculoskeletal injuries.

Materials and methods. Data sources. The PICO question protocol was used. For the systematic review, the PubMed and EBSCO databases were used. To select the studies, we created inclusion and exclusion criteria using an equation coded with MESH descriptors and the Boolean marker and. Inclusion criteria: where we selected controlled trials, meta-analyses, reviews, or case reports. The authors must have free and full access in English or Spanish. The publication year must be between 2016 and 2025. Articles prior to 2016, letters to the editor, theses, incomplete texts, articles in other languages, studies using animals, and paid articles were excluded.

Results and discussion. The treatment resulted in significant improvements in pain intensity and threshold, providing analgesic effects, reduced drug use, improved functionality/disability, improved range of motion (ROM), improved muscle strength and endurance, improved rest, and improvement in patients with urinary incontinence. Limitations: The main limitations of this study are the small sample size and the limited follow-up duration.

Conclusion. PNM based treatment may be an alternative for treating soft tissue injuries without significant side effects, as it significantly improves patients' symptoms. Given the advantages of ultrasound-guided procedures, they should be the method of choice. This technique is recommended when previous treatment has failed. However, more evidence is needed to draw firm conclusions.

Keywords. Neuromodulation, Percutaneous neuromodulation, percutaneous electrical nerve stimulation, ultrasound, musculoskeletal pain, nervous system, functionality, invasive physiotherapy.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Neuromodulación percutánea.

1.1.1. Historia.

El uso de la corriente eléctrica para el tratamiento del dolor se remonta mucho tiempo atrás, en la era de la Antigua Roma y los egipcios quienes usaban las descargas eléctricas de los peces torpedos y otros peces para tratar el dolor (López-López, 2006).

En el siglo XVIII, John Wesley experimentó con electroterapia para tratar el dolor persistente, incluido el dolor producido por el nervio ciático. En el siglo XIX, Francis informó que la estimulación eléctrica reducía el dolor durante una extracción dental. En 1910, Ravinovitch realizó exitosamente amputaciones de la extremidad inferior usando ondas cuadradas modificadas de Leduc's, un tipo de corriente intermitente, para inducir anestesia local; fue publicado en el New York Times. En 1948, Paraf informó de un tratamiento exitoso para el dolor ciático, lumbago y neuralgia post herpética, Prolest comunicó que las ondas monofásicas y bifásicas 50-100Hz producían la inhibición del dolor, estando el umbral del dolor relacionado con la intensidad de la corriente. Melzack y Wall propusieron en 1965, la propuesta de la teoría de la compuerta, ("gate control") para la analgesia de la estimulación eléctrica. En 1967, Wall y Sweet mostraron que la estimulación eléctrica nerviosa usando ondas cuadradas inducía alivio del dolor en pacientes con dolor crónico persistente. En las siguientes décadas, se hicieron avances sustanciales en el uso de la corriente eléctrica para el tratamiento del dolor, hasta hoy en día, donde la estimulación eléctrica está bien establecida como un agente analgésico (López-López, 2006).

La técnica de NMP o también conocida como estimulación eléctrica percutánea (PENS, por sus siglas en inglés) se define como la estimulación eléctrica a través de la aguja, normalmente realizado con ecografía guiada de un nervio periférico en algún punto de su trayecto, de un músculo, bien en un punto motor o en una región diana, como el punto gatillo, hueso o articulación. (Minaya Muñoz & Varela Garrido, 2016)

Desde hace más de 50 años, la estimulación eléctrica del tronco nervioso periférico y del músculo a través de su punto motor es una estrategia terapéutica para el abordaje del dolor crónico. En los últimos años, ha tenido un auge importante a nivel clínico en el tratamiento del dolor crónico de las extremidades y de la región orofacial, cervical y lumbopélvica. (Minaya Muñoz & Varela Garrido, 2016)

La primera referencia bibliográfica de la aplicación clínica de la neuromodulación es del año 1965, cuando los doctores Wall y Sweet implantaron de forma quirúrgica diferentes electrodos alrededor de los nervios mediano lunar en una paciente que presentaba síndrome de dolor regional complejo. Lo que observaron fue un hormigueo agradable acompañado de la desaparición del dolor en los tres primeros dedos de la mano. Otra de las primeras aplicaciones de neuromodulación mediante la estimulación del nervio periférico se publicó en 1978: este u de estímulo el nervio trigémino en pacientes con neuralgia trigeminal atípica mediante una aguja introducida a través del foramen oval produciendo una disminución del dolor a partir de los 14 días y hasta las seis semanas.(Minaya Muñoz & Varela Garrido, 2016)

El dolor crónico de características neuropáticas está presente en muchos pacientes asociada diferentes disfunciones neuro musculoesqueléticas. Con frecuencia, el tratamiento farmacológico y otras opciones de tratamiento conservador no son suficientes para el alivio de los síntomas y para mejorar la disfunción neuromuscular, por lo cual se han considerado otras opciones terapéuticas invasivas, como la neuromodulación a través de la estimulación del asta dorsal medular, o la estimulación del tronco nervioso periférico o del punto motor muscular (Rossi et al., 2016).

De hecho, las técnicas de NMP son una opción terapéutica de elección que ha demostrado efectividad en pacientes con dolor neuropático crónico que no responden bien a los tratamientos convencionales y que presentan fenómenos de hiper excita habilidad y síntomas relacionados con procesos de sensibilización periférica y central (alodinia/hiperalgesia)(Minaya Muñoz & Varela Garrido, 2016). Actualmente en ciencias de la salud se describen los siguientes procedimientos de NMP:

- 1 Estimulación cerebral.
 - Estimulación cortical.
 - Estimulación cerebral profunda.
- 2 Estimulación medular.
 - Estimulación de la columna dorsal de la médula espinal.
 - Estimulación de la raíz nerviosa.
 - Estimulación del ganglio de la raíz dorsal.
- 3 Neuroestimulación periférica.
 - Estimulación de nervio periférico.
 - Estimulación del campo receptivo del nervio periférico.
 - Estimulación del punto motor muscular.

En fisioterapia existen diferentes procedimientos terapéuticos para el abordaje del paciente con dolor crónico, desde medidas físicas como la terapia manual, la acupuntura, la electroacupuntura o la punción seca; hasta medidas activas (ejercicio terapéutico, aeróbico, etc.)

o abordajes cognitivo-conductuales. La complejidad del paciente con dolor crónico hace que surjan nuevas opciones de tratamiento desde el punto de vista de la fisioterapia invasiva, como la NMP a través del estímulo de estructuras responsables de generar información anula al sistema nervioso central, como son el tronco nervioso periférico y la musculatura en disfunción asociada.

1.1.2. Concepto.

La técnica de NMP ecoguiada se define como la estimulación eléctrica a través de una aguja con guía ecográfica de un nervio periférico en algún punto de su trayecto o de un músculo en un punto motor con un objetivo terapéutico (Rossi et al., 2016).

La aplicación se basa en la estimulación con una aguja de punción asociada a una corriente eléctrica de bajo media frecuencia buscando una respuesta sensitiva y barra o motora al estimular el nervio periférico, y logrando una respuesta motora al estimular el punto motor (respuesta no controlada, enérgica y exagerada que se normaliza tras la aplicación) (Wilson et al., 2014).

La elección de los parámetros intensidad, frecuencia, tiempo de aplicación, etc. Para conseguir el mejor estímulo en el nervio y en el punto motor continúa siendo una cuestión controvertida debido a que existe una elevada variabilidad en la bibliografía. El parámetro más importante y, al mismo tiempo, el que cuenta con más opciones de aplicación, es la frecuencia (Peters et al., 2013).

Por otro lado, es necesario conocer que existen muchos factores implicados en la relación frecuencia utilizada-respuesta del nervio, como son las características estructurales del nervio (las fibras gruesas AB necesitan un umbral de despolarización mucho menor que las fibras finas Ao o tipo C) y el tejido interpuesto entre electrodo-aguja y el nervio (para estimular fibras nerviosas situadas a distancias largas se necesitan intensidades mayores) (Melzack & Wall, 1965).

La elevada variabilidad descrita en los parámetros de aplicación junto a los factores a tener en cuenta a la hora de lograr una respuesta adecuada del nervio-músculo hace que los autores hayan desarrollado una metodología de trabajo propia basada en la integración de la evidencia clínica y la científica existentes. De esta forma, la estimulación del punto motor se realiza con una corriente a baja frecuencia (10 Hz) buscando la respuesta sensitiva y motora, siendo la clave para el éxito del tratamiento despertar los síntomas motivo de consulta del paciente, con un tiempo de aplicación de 1-1,5 minutos, tiempo suficiente para normalizar la respuesta motora o para disminuir o eliminar la respuesta dolorosa del paciente (Ellrich & Lamp, 2005).

1.1.3. Técnica de aplicación.

El procedimiento de aplicación de la neuromodulación percutánea ecoguiada descrito por los autores se basa siempre en un estudio ecográfico del tejido Diana previo a la inserción de la aguja, una intervención con guía ecográfica (abordaje ecoguiado) para situar la aguja en el tejido Diana y la aplicación de la corriente de baja frecuencia (10 Hz) a través de un estimulador monopolar (figura 1). La eficacia de la neuromodulación del nervio periférico o del punto motor viene determinada por la colocación de la punta de la aguja cerca del nervio diana, o del tejido conectivo de alrededor, o en el punto motor que logre la respuesta muscular de forma efectiva (Huntoon, Huntoon, et al., 2008).



Figura 1. Aplicación de NMP ecoguiada con estimulador monopolar.

La realización del procedimiento de forma ecoguiada va a permitir una mejor localización del nervio y del músculo, y una estimulación selectiva de los diferentes fascículos nerviosos logrando así la respuesta más adecuada (parestesia o respuesta motora) a los síntomas del paciente. Otra de las ventajas de la NMP ecoguiada es la posibilidad de lograr una respuesta de músculos poco accesibles gracias a la estimulación del tronco nervioso que nos inerva como, por ejemplo, la estimulación del músculo diafragma a través del abordaje sobre el nervio frénico (figura 2) (Huntoon, Hoelzer, et al., 2008).

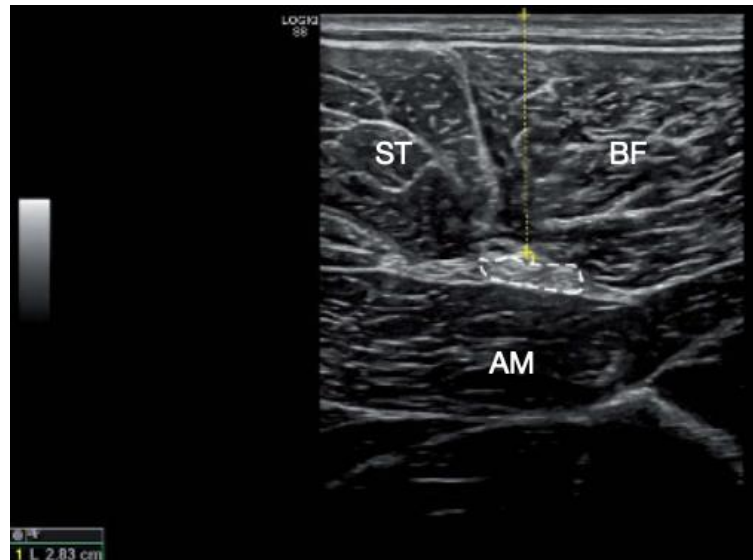


Figura 2. Exploración transversal del nervio frénico en su trayecto superficial al músculo escaleno anterior. ECOM, músculo esternocleidomastoideo.

La descripción del procedimiento paso a paso sería la siguiente:

- Explicación de la prueba y firma del consentimiento informado.
- Identificación ecográfica del nervio periférico o del músculo.
- Establecimiento de las medidas de seguridad en el procedimiento.
 - o Doppler. Se analizará la presencia de vasos que pudieran resultar dañados en el trayecto de la aguja.
 - o Medición de la distancia desde la piel hasta la zona diana para seleccionar la aguja con la longitud idónea (figura 3).
- Retirada de la sonda y asepsia de la piel de la zona previa a la punción (aplicación de un antiséptico con clorhexidina).
- Medidas preintervención: lavado de manos, colocación de los guantes no estériles y del cubresonda, y preparación a continuación de la aguja y la gasa estéril.
- Colocación de la sonda en el área a estudio.
- Intervención ecoguiada: inserción de la aguja y avance hacia el tejido diana con visualización en tiempo real en el ecógrafo. La aguja debe situarse en la inmediatez del nervio periférico o del punto motor. A continuación, contactar el electrodo monopolar con la aguja, con el objetivo de provocar la respuesta aislada del músculo o reproducir el dolor del paciente con la respuesta motora o sensitiva provocada con el estímulo sobre el nervio.
 - Retirada de la aguja y compresión durante 30 s.
 - Reevaluación.

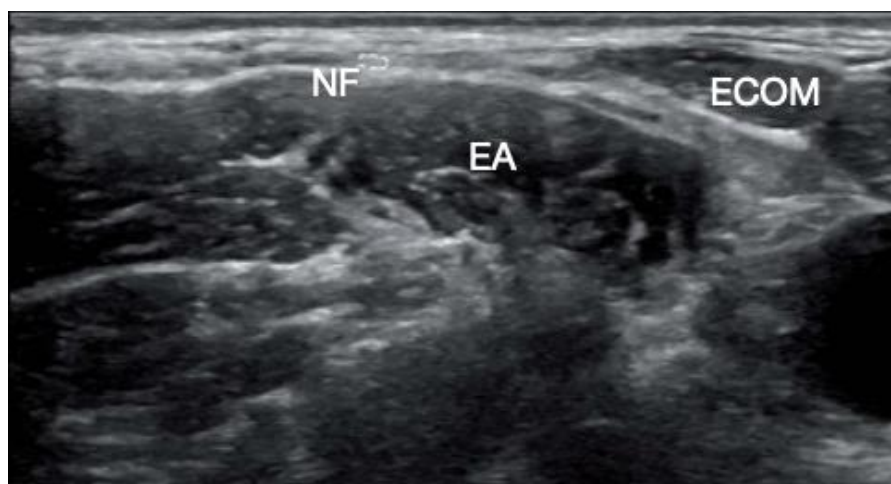


Figura 3. Imagen ecográfica donde se observa la medición desde la piel hasta la zona diana. AM, músculo aductor mayor; BF, músculo bíceps femoral; línea discontinua, nervio ciático; ST, músculo semitendinoso.

1.1.4. Áreas de aplicación.

Nación, se describen las zonas de aplicación más frecuentes de los principales troncos nerviosos periféricos de los miembros superior inferior, destacando su trayecto y referencias anatómicas para facilitar la identificación ecográfica y su intervención.

- Nervio Supraescapular.

Distal a la escotadura escapular, el nervio supraescapular se sitúa profundo a los músculos trapecio superior y supraespinoso cursa profunda en ligamento escapular transverso en la escotadura de la fosa supra escapular, acompañado de la arteria supraescapular (AS) (figura 4).



Figura 4. Exploración del nervio supraescapular acompañado de la arteria supraescapular acompañado de la AS. (SE) músculo supraespinoso, (TS) músculo trapecio superior.

- Nervio Axilar.

Para localizar el nervio axilar en el espacio cuadrilátero, se recomienda iniciar la exploración ecográfica dos por debajo del borde postero lateral del acromion. El nervio axilar se sitúa entre los músculos deltoides, redondo menor, dorsal ancho, redondo mayor y cabeza larga del tríceps (figura 5).

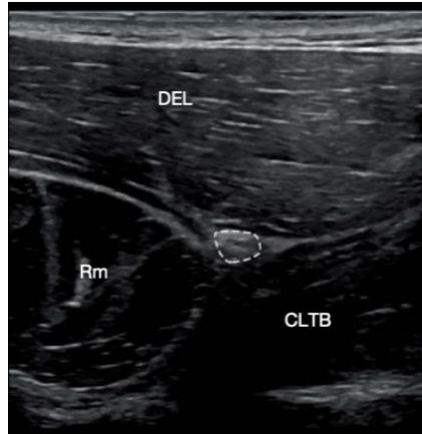


Figura 5. Exploración transversal del nervio axilar (línea discontinua) entre los músculos deltoides (DEL), redondo Menor (RM) y cabeza larga del tríceps braquial (CLTB).

Distal al espacio cuadrilátero y más lateralmente, el nervio se encuentra rodeado por los músculos deltoides posterior y redondo menor, y por la diáfisis humeral y acompañado de la arteria circunfleja humeral posterior (figura 6).

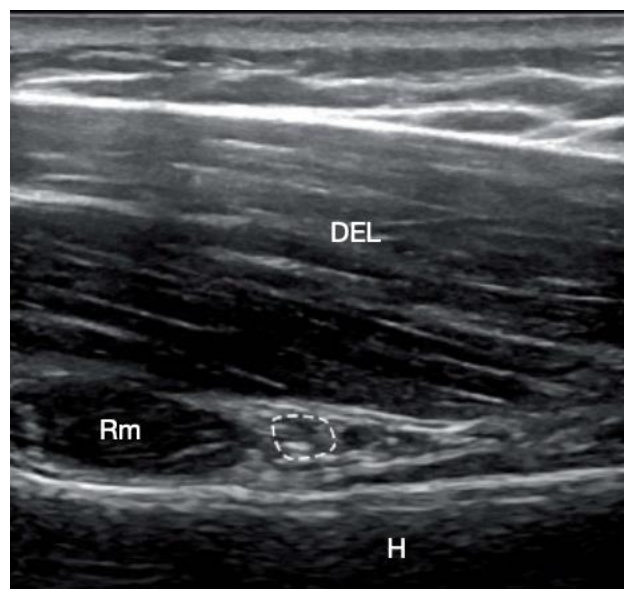


Figura 6. Exploración transversal del nervio axilar (línea discontinua) en su relación con la diáfisis humeral (H). DEL, músculo deltoides, Rm, músculo redondo menor.

- Nervio Radial.

Se describen diferentes localizaciones. Brazo (distal): se sitúa entre los músculos braquiorradial y braquial, acompañado de la arterial radial recurrente (figura 7),

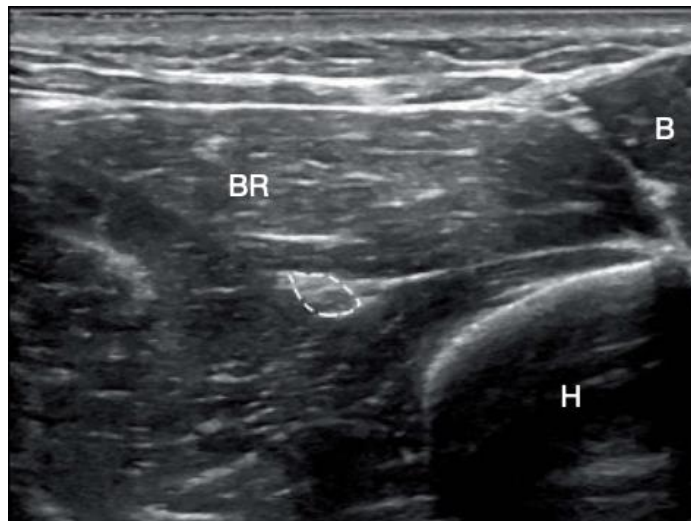


Figura 7. Exploración transversal del nervio radial (línea discontinua) entre los músculos braquiorradial (BR) y braquial (B), acompañado de la arterial radial recurrente. H, húmero.

Antebrazo (proximal): el nervio radial se divide en una rama motora (nervio interóseo posterior) y una rama sensitiva (nervio radial superficial) en el nervio interóseo posterior se hace profundo pasando a través del músculo supinador en la denominada arcada de Frohse; la rama superficial cursa a lo largo del borde lateral del radio y debajo del músculo braquiorradial (figura 8).

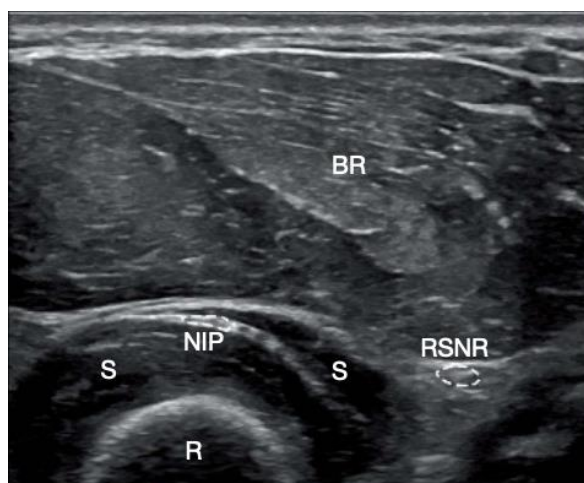


Figura 8. Exploración transversal del nervio interóseo posterior (NIP) pasando a través del músculo supinador (S); la rama superficial (RSNR) cursa a lo largo del borde lateral del radio (R) y por debajo del músculo braquiorradial (BR).

- Nervio Ciático.

Se describen diferentes localizaciones desde su salida a la pelvis por el agujero ciático mayor.

Pelvis: a este nivel es más difícil visualizar el nervio con la ecografía, una referencia anatómica será el músculo piriforme, donde el nervio se localiza frecuentemente a nivel del agujero infra piriforme (figura 9).

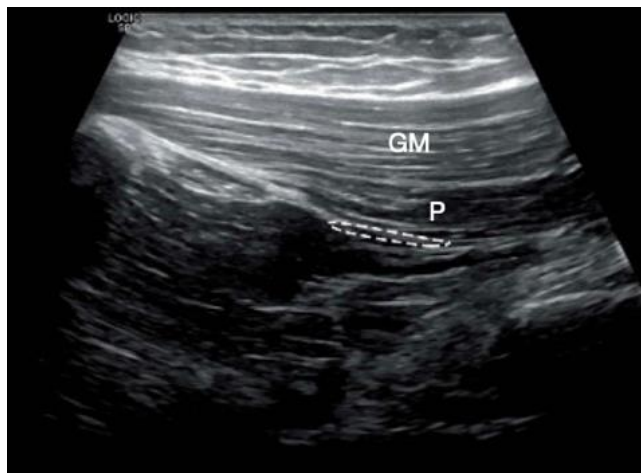


Figura 9. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) a nivel del agujero infrapiriforme. GM, músculo glúteo mayor, P, músculo piriforme.

Muslo (proximal): dos puntos de referencia que ayudan en la identificación del nervio ciático son la tuberosidad isquiática y el pliegue glúteo, donde el nervio se localiza lateral al tendón conjunto isquiotibial, profundo al músculo glúteo mayor y superficial al músculo cuadrado femoral (figura 10).

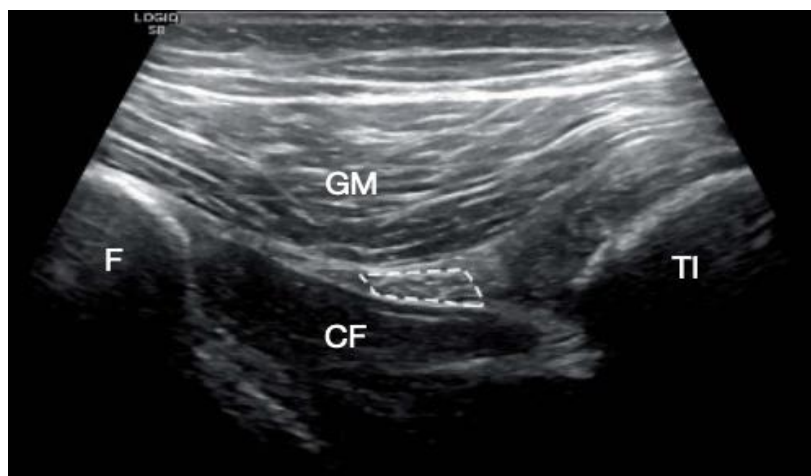


Figura 10. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) lateral al tendón conjunto isquiotibial, profundo al músculo glúteo mayor (GM) y superficial al músculo cuadrado femoral (CF). F (fémur); TI tuberosidad isquiática.

Muslo (medio): profundamente entre los músculos bíceps femoral y semitendinoso y superficial al músculo aductor mayor (figura 11).

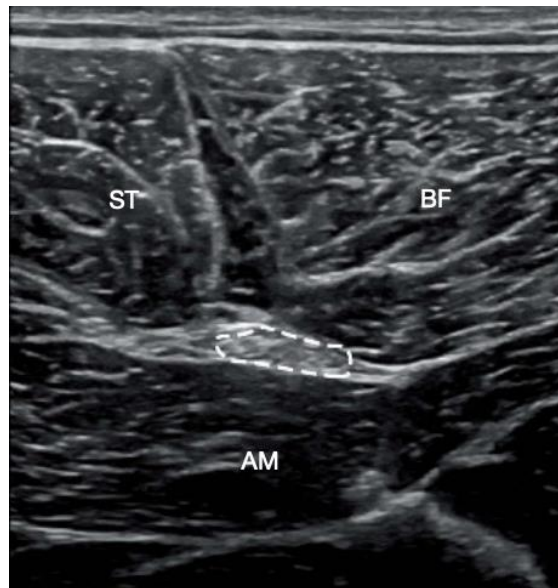


Figura 11. Exploración transversal del nervio ciático (línea discontinua) entre los músculos bíceps femoral (BF) y semitendinoso (ST), y superficial al músculo aductor mayor (AM).

- Nervio Femoral.

El nervio femoral, una vez que pasa por debajo del ligamento inguinal, se localiza fácilmente en el triángulo femoral, situado entre los músculos psoas mayor y pequeño, y siempre acompañado por la arteria y la vena femoral (figura 12) más distalmente da sus ramas anterior y posterior (como son las ramas para el compartimento anterior del muslo, las ramas cutáneas anteriores, mediales e intermedias, y el nervio safeno).

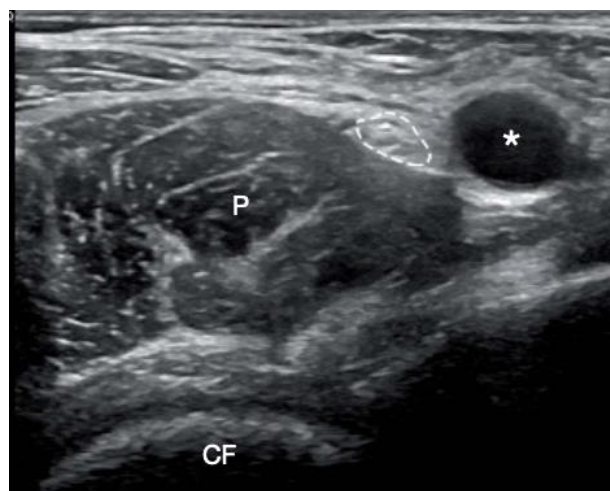


Figura 12. Exploración transversal del nervio femoral (línea discontinua) en el triángulo femoral. *, arteria femoral; CF, cabeza femoral; P, músculo iliopsoas.

Una de las zonas de estimulación del nervio safeno está en la parte distal del muslo (a la altura del cóndilo medial del fémur), cuando perfora la fascia entre los músculos recto interno y sartorio y pasa a localizarse a nivel subcutáneo (unos 10 cm proximal a la rodilla) acompañado por la vena safena mayor (figura 13) distal a la rodilla, el nervio continúa su trayecto alargo de la tibia y siempre acompañado de la vena.

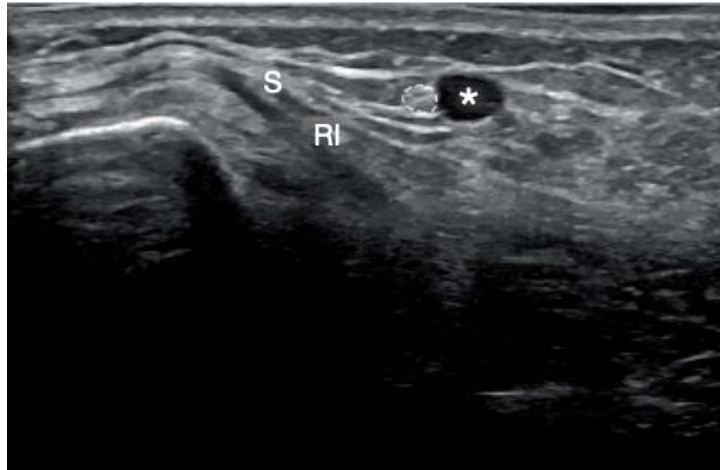


Figura 13. Exploración transversal del nervio safeno (línea discontinua) cuando perfora la fascia entre los músculos recto interno (RI) y sartorio (S), acompañado por la vena safena mayor (*).

- Nervio Tibial.

Es interesante localizarlo en la pierna y en el seno del tarso:

En su trayecto a lo largo de la pierna acompañado de la arteria tibial y posterior entre el compartimento superficial y profundo de la pierna. Una de las áreas de intervención frecuente está en el tercio medio de la pierna, entre los músculos sóleo, flexor largo de los dedos y tibial posterior (figura 14).



Figura 14. Exploración transversal del nervio tibial (línea discontinua) en el tercio medio de la pierna entre los músculos sóleo (S), flexor largo de los dedos (FDL) y tibial posterior (TP). *, arteria tibial posterior; T, tibia.

Distal al maléolo medial, el nervio tibial pasa por el túnel del tarso y se sitúa profundo junto a la arteria tibial posterior y las venas tibiales posteriores, entre los tendones de los músculos Flexor largo de los dedos y Flexor largo del primer dedo (figura 15).



Figura 15. Exploración transversal del nervio tibial (línea discontinua) en el túnel del tarso, * venas tibiales posteriores; FDL, tendón del músculo flexor largo de los dedos; MM, maléolo medial; TP, tendón del músculo tibial posterior.

1.2. Dolor musculoesquelético.

El dolor musculoesquelético (DME) es un problema sanitario que afecta aproximadamente a un 33% de la población adulta, del cual más de la mitad corresponde a personas de edad avanzada y un 35% a personas en edad laboral (Hoy et al., 2012). Emerge de las estructuras del aparato musculoesquelético como pueden ser los huesos, ligamentos, tendones o en los tejidos que las envuelven. El DME es una de las principales causas de discapacidad a nivel mundial y puede influir significativamente tanto en las actividades de la vida diaria como en la calidad de vida, por lo tanto, el entendimiento de sus mecanismos, tipos y estrategias de gestión es esencial para un manejo óptimo y personalizado. Existen ciertas variables como edad, sexo, estado de ánimo, factores sociales que pueden influir en la presentación y severidad del DME (Puntillo et al., 2021; Zhuang et al., 2022).

Algunos profesionales sanitarios consideran que el dolor y la nocicepción son lo mismo (Moseley, 2012). En estos modelos, la fuente de dolor musculoesquelético se relaciona con tejido lesionado que envía aferencias hacia el sistema nervioso central (SNC), el cual procesa la señal en forma de dolor. Por esta razón, gran parte de la sociedad ha generado sus creencias en base a este pensamiento (Lederman, 2011). Sin embargo, los datos han demostrado que la prevalencia del dolor es mayor en mujeres (Jackson et al., 2015), fumadores (Shiri et al., 2010), con educación incompleta (Scheele et al., 2011) o con riesgo psicológico o social (Froud et al., 2014), por lo que la evidencia científica ha quitado peso a la nocicepción de las estructuras corporales como foco del DME (Lederman, 2011).

1.2.1. Impacto socio-económico en la sociedad.

La evidencia ha demostrado que la probabilidad de presentar DME a mediano o largo plazo aumenta en personas con problemas emocionales, de comportamiento, de consumo excesivo de alcohol o con trastornos del sueño (Condén et al., 2013; Jussila et al., 2014). Además, las personas con trastornos cognitivo-afectivos, como la mala gestión de las emociones han demostrado ser predictores de altos índices de dolor y generar límites de funcionalidad en las AVD (Turner-Cobb et al., 2015). Por otra parte, la relación entre el dolor y la depresión es un tema bastante estudiado. La evidencia indica que existe correlación entre síntomas depresivos, discapacidad y dolor, lo cual conlleva a una mala CV (Airila et al., 2014; Holley et al., 2017)

En el ámbito laboral, el DME lleva a una discapacidad en el trabajo y una pérdida de productividad. Las alteraciones crónicas del sistema musculoesquelético, como el dolor de espalda o la artritis, son una gran causa de absentismo laboral y retiros tempranos. Otro aspecto que recalcar es que existe una elevada carga económica causada a los costes sanitarios y la pérdida de productividad. En Europa, los trastornos musculoesqueléticos representan alrededor del 2% del producto interior bruto (PIB) al combinar los costes sanitarios, tanto directos como indirectos (Bevan, 2015). Pacientes con DME crónico relatan tener mayor tasa de depresión, ansiedad y aislamiento social (Stewart et al., 2003), por lo que se puede decir que el DME disminuye notablemente la CV y favorece la exclusión social. Es sabido que el dolor de espalda es una de las principales causas de discapacidad laboral a nivel mundial, además de una de las alteraciones que más se prolonga en el tiempo (Hoy et al., 2014).

1.2.2. Tipos de dolor.

Según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), podemos clasificar el DME en función de los mecanismos fisiopatológicos que generan dolor, siendo respaldada por consensos internacionales. La IASP definió estas categorías para mejorar el diagnóstico y el tratamiento, ya que reconocieron que muchos de los cuadros de dolor crónico no se caracterizaban solo con las categorías tradicionales de nociceptivo o neuropático (Nijs et al., 2021).

- Dolor nociceptivo. Se produce por la activación de nociceptores por daño o amenaza a tejidos no neuronales, generalmente se describe como dolor localizado, punzante o sordo. Este tipo de dolor lo podemos dividir en dos subtipos.
 - Somático (mecánico): Causado por la lesión o irritación mecánica de las diferentes estructuras musculoesqueléticas.

- Inflamatorio: Caracterizado por los signos físicos de enrojecimiento, calor, hinchazón. Se produce por una liberación de mediadores inflamatorios como prostaglandinas, que sensibilizan las fibras nerviosas.
- Dolor neuropático. Proviene de una lesión o disfunción del sistema nervioso somatosensorial, suele describirse como ardor, hormigueo o descarga eléctrica (Baron, 2006).
- Dolor nociplástico. También se le conoce como dolor centralizado. Se presenta cuando hay una alteración en la modulación del dolor en el SNC sin evidencia clara de daño tisular o lesión nerviosa (Nijs et al., 2021).
- Dolor mixto. Es una combinación de dolor nociceptivo y neuropático. La percepción alterada del dolor por parte del SNC y la sensibilización central (hiperexcitabilidad neural) son mecanismos claves para la aparición de este tipo de dolor.

2. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo general.

Analizar y evaluar la efectividad de la NMP ecoguiada en el tratamiento del dolor musculoesquelético.

2.2. Objetivos específicos.

- Evaluar la eficacia de la NMP ecoguiada en diferentes regiones anatómicas.
- Evaluar la eficacia de la NMP en la mejora funcional mediante cuestionarios validados.
- Valorar la influencia sobre el consumo de fármacos.
- Examinar cambios neurofisiológicos y morfológicos asociados al uso de la NMP.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Pregunta PICO.

La pregunta PICO es una estructura usada para formular cuestiones de búsqueda específicas en el área de la medicina y de los cuidados sanitarios, permitiendo abordar una cuestión específica. PICO es un acrónimo que representa las siguientes partes:

- Participante. Pacientes que reciben NMP como tratamiento.
- Intervención. NMP en diferentes nervios mediante ecografía en busca de efectos positivos para su alteración.
- Comparación. Efectividad junto con otros tratamientos para diferentes patologías.
- Outcome-Resultado. Dependiendo de la lesión, pero mejorar la sintomatología.

La pregunta PICO sería; evaluar los resultados en la mejora sintomatológica mediante el uso y tratamiento de la NMP ecoguiada en diferentes zonas de lesión con el objetivo de confirmar la eficacia de la misma junto con otras técnicas de fisioterapia invasivas o conservadoras.

3.2. Criterios de inclusión y exclusión.

Por una parte, los artículos incluidos en esta revisión bibliográfica deben ser ensayos controlados aleatorizados, además de un estudio prospectivo observacional. El idioma de publicación debe ser inglés o español y el acceso al artículo debe ser gratuito y completo. El año de publicación debe ser entre 2016 y 2025, artículos que muestren evidencia sobre humanos y que los pacientes seleccionados tengan una patología mostrando así la eficacia del tratamiento.

Por otra parte, quedan excluidos los artículos anteriores a 2016, cartas al director, tesis, textos incompletos, artículos en otros idiomas, estudios que utilicen animales y artículos de pago.

3.3. Búsquedas

En esta revisión bibliográfica hemos empleado las bases de datos EBSCO y Pubmed para garantizar la calidad científica de los trabajos encontrados siguiendo las recomendaciones. En las bases de datos se introdujeron las palabras clave ("Percutaneous Neuromodulation") para la primera búsqueda y ("Percutaneous Neuromodulation and Physiotherapy") para la segunda búsqueda.

Para la elección de los estudios hemos creado criterios de inclusión y exclusión, utilizando una ecuación codificada mediante descriptores en formato MESH y el marcador booleano and.

3.4. Flowchart.

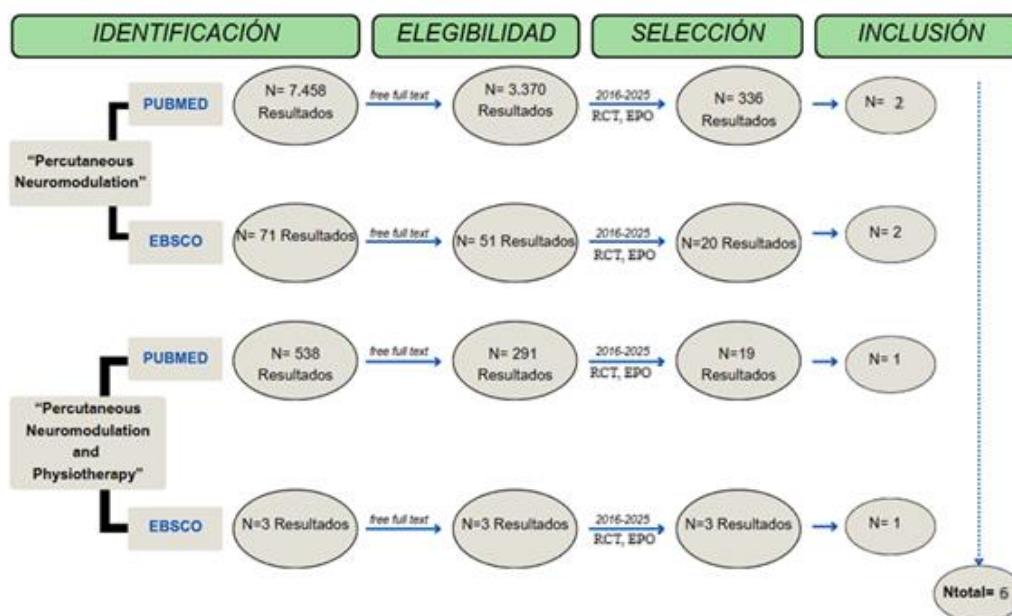


Figura 16. Diagrama de flujo de la búsqueda científica realizada para la revisión sistemática.

3.5. Calidad Metodológica.

La Escala "Physiotherapy Evidence Database" (PEDro) es una herramienta utilizada para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos en fisioterapia. Es una escala de puntuación que permite determinar el nivel de evidencia de un estudio clínico y se utiliza comúnmente para evaluar la metodología de diferentes estudios.

Para determinar la puntuación de un artículo en la escala de PEDro, es necesario revisar el artículo y evaluar cada criterio en la escala PEDro, esta se compone de once criterios por lo que cuantos más criterios cumpla mayor validez ofrecerá dicho artículo (anexo 1).

4. RESULTADOS

4.1. Características de los estudios incluidos:

A continuación, podemos observar una tabla explicativa de cada uno de los artículos finalmente incluidos para el estudio. La siguiente información fue extraída de cada estudio: autores, muestras, intervención principal, intervención comparativa/placebo, variables estudiadas, resultados y tiempo de seguimiento.

Autor Tipo de estudio	Muestra	Características del tratamiento	Parámetros	Valoración
(Rossi et al., 2016) Estudio prospectivo observacional	N=76 pacientes con una edad de 62 ±14.	NMP en diferentes regiones del cuerpo con dolor crónico neuropático. Estudio realizado durante 6 meses.	Frecuencia: 2-100 Hz (cambia cada 3s) Intensidad: 0,5V Duración: 25 min	• Numerical Rating Scale (NRS) • Neuropathic Pain Scale (NPS) • Euroqol-5 (EQ-5D) (anexo 2)
(De-la-Cruz-Torres et al., 2021) Ensayo clínico aleatorizado	N= 24 Grupo control n= 12 sin intervención Grupo NMP n= 12	NMP ecoguiada en el nervio radial en pacientes con epicondialgia lateral durante 4 meses	Frecuencia: 2-10 Hz (cambia cada 3s) Intensidad: Hasta apreciar contracción Duración: 1,5 min Nº de sesiones: 1 a la semana durante 3 semanas	• NRS • Patient-rated tennis elbow evaluation (anexo 3) • Cross-section area • Chronaxie • Accommodation index
(Goree et al., 2024) Ensayo clínico aleatorizado con placebo	N= 28 Grupo 1 n=10 (simulación) Grupo 2 n=18 (NMP nervio ciático y femoral)	NMP periférica a pacientes con dolor posterior a una artroplastia de rodilla Nervio femoral y ciático. Estudio realizado durante 8 semanas.	Frecuencia: 10 Hz Intensidad: 0,2-30 mA 10-200 microsegundos	• 6-minute walk test • Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) • Patient Global Impression of change

(San-Emeterio-Iglesias et al., 2022) Estudio piloto prospectivo, aleatorizado y controlado	N= 60 Grupo 1 n= 20 Grupo 2 n= 20 Grupo 3 n= 20	NMP del nervio ciático en pacientes con dolor de espalda crónico. Grupos divididos en 3 diferentes puntos de aplicación de proximal a caudal. Se valora antes de la intervención y a la semana.	Frecuencia: 3Hz (cambia cada 3s) Intensidad: Hasta apreciar contracción Duración: Una sesión de 10 estimulaciones con 10s de descanso entre ellas Nº de sesiones: 1	• NRS • Cuestionario específico de dolor de espalda • Oswestry Disability Index • Movilidad pasiva de cadera • Fuerza muscular (Dinamómetro)
(Dunning et al., 2018) Ensayo multicentro aleatorizado, ciego simple	N= 111 Grupo de intervención (electroestimulación mediante punción seca) n=58 Grupo control n=53	Se le aplica electroestimulación mediante punción seca a pacientes con fascitis plantar. Recogida de datos en la semana 1, semana 4 y 3er mes	Frecuencia: 3Hz Intensidad: 20% Duración: 20 minutos Nº de sesiones: Hasta 8, 10 2 a la semana	• NRS del primer paso del día • NRS del pie en reposo • NRS durante actividad física • Índice de funcionalidad del pie (IFP) • N.º tomas de analgésicos y antiinflamatorios • Escala global de cambio percibido

Tabla 1. Resumen de los artículos sobre la NMP escogidos para el estudio de la revisión sistemática.

En un estudio prospectivo observacional (Rossi et al., 2016), marcaron como objetivo evaluar la eficacia de la NMP a corto, medio y largo plazo en un procedimiento de aplicación única. El tratamiento se aplicó a 76 pacientes, 47 mujeres y 29 hombres, de los cuales 21 presentaba infección de herpes zoster, 31 síndrome del dolor regional complejo y los últimos 24 presentaban dolor postquirúrgico. El principal criterio de inclusión era que los pacientes presentaran dolor neuropático crónico (al menos 3 meses). Se midió el nivel de dolor mediante NRS y NPS, mientras que la CV se valoró con el EQ-5D. La toma de información se realizó en 6

momentos diferentes (T0-T5) en un periodo de 6 meses, con una evidencia significativa, sobre todo en el alivio de dolor, estado psicológico y la movilidad ($p<0,001$)

	Comienzo (T0)	A los 60 min (T1)	A la semana (T2)	Al 1er mes (T3)	Al 3er mes (T4)	Al 6to mes (T5)
NRS (mediana, rango intercuartil)	8 (7-10)	3 (0-5)	4 (2-6)	3 (2-6)	3 (1-6)	3 (0-6)
NPS (mediana, rango intercuartil)	6,4 (4,7-8,2)		2,9 (1,5-4,1)	(2,10) (1,1-3,5)	2,0 (1,0-4,2)	2,1 (0,8-4-1)
EQ-5D (mediana, rango intercuartil)	0,30 (0,02-0,62)					0,76 (0,55-1.00)

Tabla 2. Resultados obtenidos del estudio observacional (Rossi et al., 2016)

En el ensayo clínico aleatorizado realizado por De-La-Cruz, B et al. (2021) analizaron los efectos de la NMP en pacientes con epicondialgia lateral crónica, dividiendo la muestra en 2 grupos, uno al que se le aplica el tratamiento y otro al que no se le interviene, pero se le pone en lista de espera. Se encontraron diferencias significativas ($p=0,001$) en el grupo intervenido consiguió mejorar los valores respecto al estado basal previo al ensayo (figura 17).

Measure	PNM Group (n = 12)	Control Group (n = 12)
NRS (point)		
Baseline	7.7 ± 0.9	7.6 ± 1.15
Post-Treatment [†]	1.7 ± 1.8	7.6 ± 1.0
PRTEE (total score)		
Baseline	83.3 ± 22.4	75.6 ± 22.6
Post-Treatment [†]	38.6 ± 22.2	79.0 ± 25.2
PRTEE (pain score)		
Baseline	28.5 ± 7.0	29.6 ± 6.7
Post-Treatment [†]	15.75 ± 7.8	28.6 ± 7.2
PRTEE (functional subscale-specific activities)		
Baseline	30.9 ± 13.8	26.9 ± 13.0
Post-Treatment [†]	13.1 ± 10.7	28.9 ± 14.4
PRTEE (functional subscale-usual activities)		
Baseline	23.0 ± 6.0	21.4 ± 7.8
Post-Treatment [†]	10.5 ± 7.3	22.7 ± 5.9
CSA (mm ²)		
Baseline	0.74 ± 0.13	0.69 ± 0.1
Post-Treatment [†]	0.57 ± 0.1	0.69 ± 0.1
Chronaxie		
Baseline	0.70 ± 0.2	0.74 ± 0.2
Post-Treatment [†]	0.60 ± 0.2	0.72 ± 0.1
AI		
Baseline	2.35 ± 0.5	2.45 ± 0.4
Post-Treatment [†]	3.11 ± 0.5	2.39 ± 0.5

Figura 17. Resultados del estudio realizado por De-La-Cruz. et al (2021) en cuanto a la NMP ecoguiada vs placebo en pacientes con epicondialgia lateral crónica.

Por otra parte, Goree et al. (2024), los pacientes del grupo 1, intervenidos con NMP experimentaron un mayor alivio del dolor en comparación con el grupo placebo. El 60% del grupo de intervención fueron considerados respondedores al reducir en más o menos un 50% del dolor durante las semanas 5 a 8 del tratamiento, esta proporción fue considerablemente mayor respecto a la observada en el grupo placebo (-24%), con una estadística significativa ($p=0,028$) y al final del tratamiento el grupo 1 presentó un alivio del 54% frente a un 26% del grupo placebo ($p=0,0021$).

Basándonos el cuestionario WOMAC, los sujetos del grupo de intervención mostraron una reducción de puntuación en este cuestionario del $62\% \pm 28\%$, al final del tratamiento respecto a una reducción del $35\% \pm 34\%$ en el grupo placebo (figura 18).

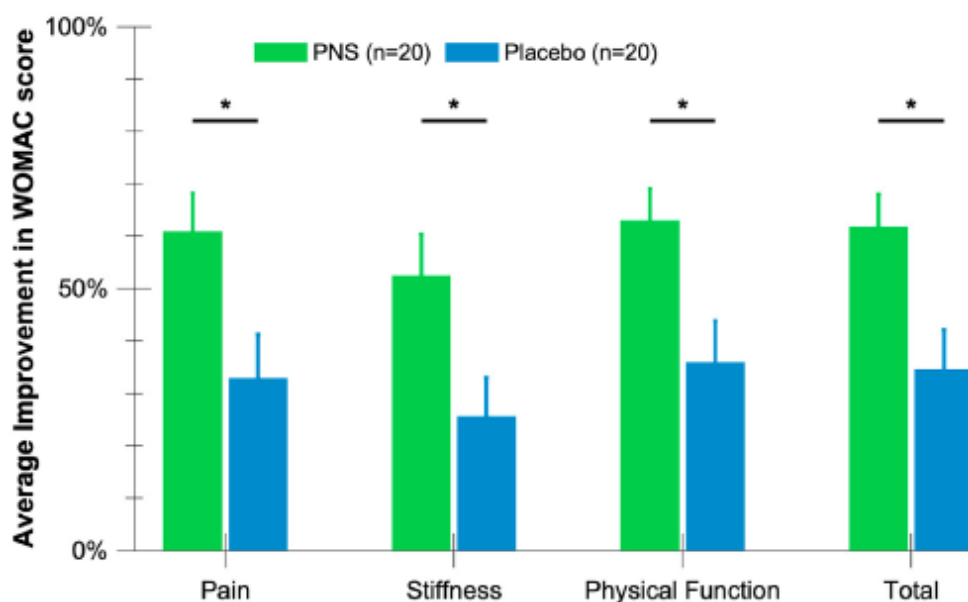


Figura 18. Resultados del ensayo clínico realizado por Goree et al., 2024, datos del cuestionario WOMAC, teniendo en cuenta dolor, rigidez, función física y el conjunto de las diferentes variables.

Según un ensayo realizado por San Emeterio Iglesias et al. (2022), donde realizó una intervención con 3 grupos donde se aplicaba NMP en el nervio ciático en diferentes puntos de su recorrido, se demostró la mejora intra-grupo ($p=0,001$) en relación al tiempo, sin embargo, no se encontró diferencia significativa en el cambio del dolor entre los diferentes grupos, por lo que demuestra la efectividad el tratamiento sin tener en cuenta el punto de intervención.

Dunning et al. (2018) demostró en una investigación multicentro aleatorizada el efecto analgésico a largo plazo de la aplicación de electroestimulación en la zona lateral del tobillo y la fascia plantar mediante agujas de punción seca en pacientes con fascitis plantar. El estudio tenía de variable principal el nivel de dolor al dar el primer paso del día ($p < 0,001$), además de otras como NRS del pie en reposo ($p < 0,001$) y durante la actividad física ($p = 0,007$). Presentando una diferencia significativa de funcionalidad entre el grupo control y grupo de intervención en el IFP ($p < 0,001$). En la percepción global de cambio se confirmó el éxito de la intervención ($\geq +5$), donde 45 pacientes del grupo de intervención (78%), frente a 11 del control (21%), manifestaron una percepción positiva ($p < 0,001$) (figura 19).

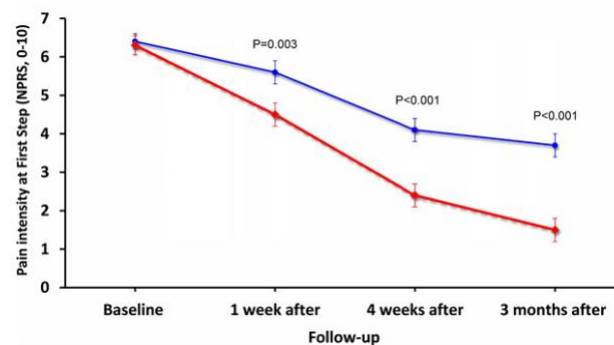


Figura 19. Gráfica de los resultados recogidos del NRS del primer paso del día al principio, semana 1, semana 4 y al 3er mes de la intervención.

Ilfeld et al. (2021) analizó la eficacia de una forma diferente de NMP, este método consiste en la implantación ecoguiada de un electrodo (MicroLeadTM) para dirigirlo a 2cm del epineuro del nervio diana. Este electrodo se conecta por un cable a un generador de impulsos externo, con un electrodo de retorno superficial. Aunque la forma de aplicación del tratamiento es diferente, las bases son las mismas porque se centran en la electroestimulación nerviosa de nervios periféricos para el alivio del dolor, por lo que hemos considerado relevante analizar los resultados del ensayo (figura 20) (figura 21).

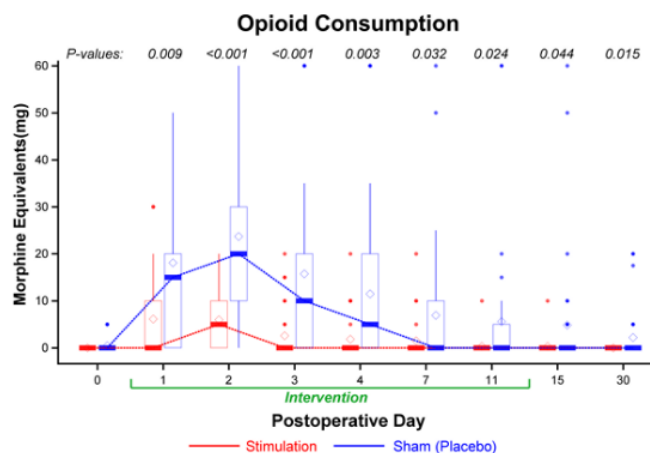


Figura 20. Gráfica del consumo de opioides durante los primeros 30 días postcirugía.

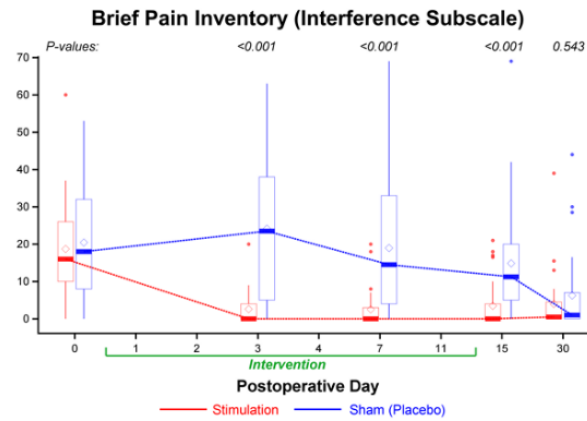


Figura 21. Valores de dolor percibidos por los pacientes durante los 30 primeros días postcirugía según el Brief Pain Inventory.

Autores	Muestra	Grupo 1	Grupo 2	Variables estudiadas	Resultados	Tiempo de seguimiento.
(Ilfeld et al., 2021) Ensayo clínico aleatorizado	N=66	N=32 NMP Periférica en diferentes nervios según lesión, por ejemplo, N.Ciático (corrección hallux valgus), N. Femoral (lesión del LCA), Plexo Braquial (reparación del manguito rotador).	N=34 Placebo	Evaluar la eficacia de dicha técnica en la reducción del dolor y del consumo de opioides.	El uso de dicha técnica durante los 7 primeros días post operación reduce el consumo de opioides de 48 mg a 5 mg en el grupo de estimulación, por otro lado, la intensidad del dolor baja 1,8 por lo que también confirma su efecto analgésico. (p<0,001)	Tratamiento aplicado durante 14 días, la recogida de datos se realiza los 30 días posteriores a la cirugía.

Tabla 3. Resultados obtenidos por (Ilfeld et al., 2021b) en cuanto a la NMP periférica postoperatoria en diferentes zonas según lesión vs placebo.

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta revisión sistemática fue analizar la eficacia de la NMP, principalmente ecoguiada, como tratamiento del DME, así como su papel en las AVD, en el ROM y la reducción del consumo de fármacos.

Los resultados obtenidos de los diferentes ensayos utilizados en esta revisión sistemática defienden la eficacia clínica de la NMP, en diferentes casos de dolor crónico o agudo postquirúrgico. En gran parte de los estudios analizados se observaron mejoras estadísticas significativas en variables como el DME, medido por NRS, la funcionalidad medida en diferentes escalas o cuestionarios, además de la reducción del consumo de fármacos.

En el estudio de Ilfeld et al. (2021), se demostró que la utilización de un sistema de estimulación periférica mediante la implantación de un electrodo transcutáneo redujo significativamente el consumo de opioides en los primeros días postcirugía, siendo de 48mg en el grupo control y 5mg en el grupo intervenido. Por otra parte, la intensidad media de dolor percibido fue mucho menor en comparación con el grupo placebo ($p < 0,001$). Uno de los objetivos de este estudio era comprobar si el uso de la NMP podía reducir la toma de analgésicos por sus efectos adversos y su potencial de adicción y se encontró una relación significativa.

Dunning et al. (2018) demostraron una mejoría clínica significativa en pacientes con fascitis plantar intervenidos con electroestimulación mediante agujas de punción seca en la zona del tobillo. Este estudio es interesante porque divide la muestra en un grupo control intervenido con el tratamiento realizado normalmente (estiramientos, ejercicio, terapia manual y ultrasonidos) y el grupo de intervención al que se le aplica NMP además de las técnicas anteriores. Aun así, el grupo de intervención notó una mejora significativa en la percepción del dolor en el momento del primer paso del día, el síntoma más característico de esta patología y el aumento funcional, lo que demuestra la eficacia de la técnica en patologías no quirúrgicas.

El estudio de Rossi et al. (2016) apoya la evidencia encontrada previamente de los beneficios de la NMP, pero respaldando el efecto analgésico y la CV, principalmente, en un mayor periodo de tiempo (hasta 6 meses) con el cuestionario EQ-5D. Estos datos nos hacen pensar que los efectos terapéuticos de la NMP no solo actúan como analgésico inmediato, sino que puede contribuir a la restauración funcional del sistema neuromuscular.

No hay que tener en cuenta solo la percepción del dolor y la funcionalidad, también es importante fijarse en la fuerza muscular, movilidad y control motor. San-Emeterio Iglesias et al. (2022) demostraron que con una sola sesión de NMP se pueden generar cambios en la excitabilidad nerviosa y en la fuerza muscular, lo que apoya el uso de la NMP como técnica de tratamiento para el dolor lumbar crónico inespecífico.

Además, el estudio de De-la-Cruz- Torres et al. (2022) sobre los efectos de la NMP en patologías específicas como la epicondilitis lateral crónica. Tras varias sesiones de tratamiento, se observaron mejoras importantes en el dolor y en la funcionalidad, pero además este estudio es el primero que toma datos más objetivos como la morfología del nervio antes y después de la intervención (área de sección transversal) y su excitabilidad neurofisiológica. Esta información sugiere que la NMP además de actuar en el umbral del dolor, puede inducir cambios estructurales y funcionales del SN, interfiriendo en neuropatías periféricas.

Por otra parte, Goree et al. (2024) mostraron mejoras funcionales prolongadas en pacientes operados de artroplastia total de rodilla mediante NMP del nervio femoral y ciático. Los pacientes del grupo de intervención presentaron una mejora en el dolor del 54%, frente al 26% en el grupo placebo ($p < 0,0021$) y mejorías en cuestionarios de funcionalidad como el WOMAC.

En resumen, los resultados obtenidos respaldan la hipótesis de que la NMP es una técnica eficaz mínimamente invasiva y segura para el tratamiento de los diferentes tipos de DME.

No obstante, deben tenerse en cuenta la presencia de ciertas limitaciones a la hora de realizar la revisión. La mayoría de los estudios incluidos presentan tamaños de muestra reducidos y un seguimiento no muy prolongado, lo que nos lleva a generalizar para resultados de poblaciones más amplias.

A pesar de la evidencia positiva encontrada, el número total de estudios clínicos encontrados que cumplieron los criterios de inclusión fueron limitados y más si se considera el creciente uso clínico de esta técnica. Estos son las principales limitaciones que hemos encontrado:

- Falta de estudios que cumplan los criterios de inclusión
- Tamaños muestrales reducidos
- Heterogeneidad en los protocolos de intervención
- Seguimiento de corta duración
- Gran heterogeneidad y subjetividad de los cuestionarios y valoraciones usadas.
- Riesgo de sesgo en una publicación: Un artículo está patrocinado por fabricantes de equipo

Por lo tanto, aunque la evidencia defiende que la NMP es una herramienta prometedora en el tratamiento del DME y diferentes alteraciones del sistema musculoesquelético, es imprescindible que se realicen ensayos clínicos controlados, con muestras más amplias, alargar el plazo de seguimiento y estandarizar protocolos para confirmar sus beneficios y establecer pautas clínicas claras para su aplicación.

6. CONCLUSIÓN

La técnica de NMP ecoguiada constituye un nuevo abordaje terapéutico de tratamiento efectivo para pacientes con DME y/o dolor crónico cuando el tratamiento conservador o farmacológico ha fracasado.

Es una herramienta muy útil en múltiples zonas anatómicas con la cual se consigue modificar el patrón motor en situaciones de disfunción, una mejora de la funcionalidad y una notable reducción en la ingesta de fármacos. Además, en diversos artículos quedan evidenciados ciertos cambios a nivel neurofisiológico y morfológico asociados al tratamiento mediante NMP.

La correcta aplicación de dicha técnica requiere de un adecuado conocimiento tanto de la sonoanatomía muscular como de los principales troncos nerviosos periféricos, pero en conjunto es un tratamiento útil para las lesiones descritas. Por lo que, sería conveniente la creación de futuras líneas de investigación para seguir con los avances prometedores de dicha técnica.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Airila, A., Hakanen, J. J., Luukkonen, R., Lusa, S., Punakallio, A., & Leino-Arjas, P. (2014). Developmental trajectories of multisite musculoskeletal pain and depressive symptoms: The effects of job demands and resources and individual factors. *Psychology & Health*, 29(12), 1421-1441. <https://doi.org/10.1080/08870446.2014.945929>
- Baron, R. (2006). Mechanisms of Disease: Neuropathic pain—a clinical perspective. *Nature Clinical Practice Neurology*, 2(2), 95-106. <https://doi.org/10.1038/ncpneuro0113>
- Bevan, S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 29(3), 356-373. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.08.002>
- Condén, E., Leppert, J., Ekselius, L., & Åslund, C. (2013). Type D personality is a risk factor for psychosomatic symptoms and musculoskeletal pain among adolescents: A cross-sectional study of a large population-based cohort of Swedish adolescents. *BMC Pediatrics*, 13, 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-11>
- De-la-Cruz-Torres, B., Abuín-Porras, V., Navarro-Flores, E., Calvo-Lobo, C., & Romero-Morales, C. (2021). Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation in Patients with Chronic Lateral Epicondylalgia: A Pilot Randomized Clinical Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094877>
- Dunning, J., Butts, R., Henry, N., Mourad, F., Brannon, A., Rodriguez, H., Young, I., Arias-Buría, J. L., & Fernández-de-Las-Peñas, C. (2018). Electrical dry needling as an adjunct to exercise, manual therapy and ultrasound for plantar fasciitis: A multi-center randomized clinical trial. *PloS One*, 13(10), e0205405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205405>
- Ellrich, J., & Lamp, S. (2005). Peripheral nerve stimulation inhibits nociceptive processing: An electrophysiological study in healthy volunteers. *Neuromodulation: Journal of the International Neuromodulation Society*, 8(4), 225-232. <https://doi.org/10.1111/j.1525-1403.2005.00029.x>
- Froud, R., Patterson, S., Eldridge, S., Seale, C., Pincus, T., Rajendran, D., Fossum, C., & Underwood, M. (2014). A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back

- pain on people's lives. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 50.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-50>
- Goree, J. H., Grant, S. A., Dickerson, D. M., Ilfeld, B. M., Eshraghi, Y., Vaid, S., Valimahomed, A. K., Shah, J. R., Smith, G. L., Finneran, J. J., Shah, N. N., Guirguis, M. N., Eckmann, M. S., Antony, A. B., Ohlendorf, B. J., Gupta, M., Gilbert, J. E., Wongsarnpigoon, A., & Boggs, J. W. (2024). Randomized Placebo-Controlled Trial of 60-Day Percutaneous Peripheral Nerve Stimulation Treatment Indicates Relief of Persistent Postoperative Pain, and Improved Function After Knee Replacement. *Neuromodulation*, 27(5), 847-861.
<https://doi.org/10.1016/j.neurom.2024.03.001>
- Holley, A. L., Wilson, A. C., & Palermo, T. M. (2017). Predictors of the transition from acute to persistent musculoskeletal pain in children and adolescents: A prospective study. *Pain*, 158(5), 794-801. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000817>
- Hoy, D., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Bain, C., Williams, G., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of low back pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(6), 968-974. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204428>
- Huntoon, M. A., Hoelzer, B. C., Burgher, A. H., Hurdle, M. F. B., & Huntoon, E. A. (2008). Feasibility of ultrasound-guided percutaneous placement of peripheral nerve stimulation electrodes and anchoring during simulated movement: Part two, upper extremity. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 33(6), 558-565.
<https://doi.org/10.1016/j.rapm.2008.04.006>
- Huntoon, M. A., Huntoon, E. A., Obray, J. B., & Lamer, T. J. (2008). Feasibility of ultrasound-guided percutaneous placement of peripheral nerve stimulation electrodes in a cadaver model: Part one, lower extremity. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 33(6), 551-557. <https://doi.org/10.1016/j.rapm.2008.04.007>
- Ilfeld, B. M., Plunkett, A., Vijeswarapu, A. M., Hackworth, R., Dhanjal, S., Turan, A., Cohen, S. P., Eisenach, J. C., Griffith, S., Hanling, S., Sessler, D. I., Mascha, E. J., Yang, D., Boggs, J. W., Wongsarnpigoon, A., Gelfand, H., & PAINfRE Investigators. (2021). Percutaneous Peripheral Nerve Stimulation (Neuromodulation) for Postoperative Pain: A Randomized,

- Sham-controlled Pilot Study. *Anesthesiology*, 135(1), 95-110.
<https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003776>
- Jackson, T., Thomas, S., Stabile, V., Han, X., Shotwell, M., & McQueen, K. (2015). Prevalence of chronic pain in low-income and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Lancet (London, England)*, 385 Suppl 2, S10. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60805-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60805-4)
- Jussila, L., Paananen, M., Näyhä, S., Taimela, S., Tammelin, T., Auvinen, J., & Karppinen, J. (2014). Psychosocial and lifestyle correlates of musculoskeletal pain patterns in adolescence: A 2-year follow-up study. *European Journal of Pain (London, England)*, 18(1), 139-146. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00353.x>
- Lederman, E. (2011). The fall of the postural-structural-biomechanical model in manual and physical therapies: Exemplified by lower back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 15(2), 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2011.01.011>
- López-López, J. A. (2006). La estimulación eléctrica del sistema nervioso central con finalidad analgésica. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 13(5), 328-348.
- Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science (New York, N.Y.)*, 150(3699), 971-979. <https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>
- Minaya Muñoz, F. J., & Varela Garrido, F. (2016). Neuromodulación percutánea ecoguiada. *Fisioterapia invasiva*, 2016, ISBN 978-84-9113-099-4, págs. 283-294, 283-294.
https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9990863&utm_source=chatgpt.com
- Nijs, J., Lahousse, A., Kapreli, E., Bilika, P., Saraçoğlu, İ., Malfliet, A., Coppieters, I., De Baets, L., Leysen, L., Roose, E., Clark, J., Voogt, L., & Huysmans, E. (2021). Nociceptive Pain Criteria or Recognition of Central Sensitization? Pain Phenotyping in the Past, Present and Future. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3203. <https://doi.org/10.3390/jcm10153203>
- Peters, K. M., Carrico, D. J., Wooldridge, L. S., Miller, C. J., & MacDiarmid, S. A. (2013). Percutaneous tibial nerve stimulation for the long-term treatment of overactive bladder: 3-year results of the STEP study. *The Journal of Urology*, 189(6), 2194-2201. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2012.11.175>

- Puntillo, F., Giglio, M., Paladini, A., Perchiazzi, G., Viswanath, O., Urits, I., Sabbà, C., Varrassi, G., & Brienza, N. (2021). Pathophysiology of musculoskeletal pain: A narrative review. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 13, 1759720X21995067. <https://doi.org/10.1177/1759720X21995067>
- Rossi, M., DeCarolis, G., Liberatoscioli, G., Iemma, D., Nosella, P., & Nardi, L. F. (2016). A Novel Mini-invasive Approach to the Treatment of Neuropathic Pain: The PENS Study. *Pain Physician*, 19(1), E121-128.
- San-Emeterio-Iglesias, R., De-la-Cruz-Torres, B., Romero-Morales, C., & Minaya-Muñoz, F. (2022). Effect of Ultrasound-Guided Percutaneous Neuromodulation of Sciatic Nerve on Hip Muscle Strength in Chronic Low Back Pain Sufferers: A Pilot Study. *Journal of Clinical Medicine*, 11(22), 6672. <https://doi.org/10.3390/jcm11226672>
- Scheele, J., Luijsterburg, P. A. J., Ferreira, M. L., Maher, C. G., Pereira, L., Peul, W. C., van Tulder, M. W., Bohnen, A. M., Berger, M. Y., Bierma-Zeinstra, S. M. A., & Koes, B. W. (2011). Back complaints in the elders (BACE); design of cohort studies in primary care: An international consortium. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 12, 193. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-193>
- Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., & Viikari-Juntura, E. (2010). The association between smoking and low back pain: A meta-analysis. *The American Journal of Medicine*, 123(1), 87.e7-35. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2009.05.028>
- Stewart, W. F., Ricci, J. A., Chee, E., Morganstein, D., & Lipton, R. (2003). Lost productive time and cost due to common pain conditions in the US workforce. *JAMA*, 290(18), 2443-2454. <https://doi.org/10.1001/jama.290.18.2443>
- Turner-Cobb, J. M., Michalaki, M., & Osborn, M. (2015). Self-conscious emotions in patients suffering from chronic musculoskeletal pain: A brief report. *Psychology & Health*, 30(4), 495-501. <https://doi.org/10.1080/08870446.2014.991735>
- Wilson, R. D., Harris, M. A., Gunzler, D. D., Bennett, M. E., & Chae, J. (2014). Percutaneous peripheral nerve stimulation for chronic pain in subacromial impingement syndrome: A case series. *Neuromodulation: Journal of the International Neuromodulation Society*, 17(8), 771-776; discussion 776. <https://doi.org/10.1111/ner.12152>

Zhuang, J., Mei, H., Fang, F., & Ma, X. (2022). What Is New in Classification, Diagnosis and Management of Chronic Musculoskeletal Pain: A Narrative Review. *Frontiers in Pain Research* (Lausanne, Switzerland), 3, 937004. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.937004>

8. ANEXOS.

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no ☐ si ☐ donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no ☐ si ☐ donde:
3. La asignación fue oculta	no ☐ si ☐ donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no ☐ si ☐ donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no ☐ si ☐ donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no ☐ si ☐ donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no ☐ si ☐ donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no ☐ si ☐ donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Notas sobre la administración de la escala PEDro:

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de obtención de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una designación al azar si el artículo aporta que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	<i>La asignación oculta</i> (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconocía a que grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se aporta que la asignación fue oculta, cuando el artículo aporta que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos no difieran en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	<i>Los Resultados clave</i> son aquellos que proporcionan la medida primaria de la eficacia (o ausencia de eficacia) de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado.
Criterio 5-7	<i>Cegado</i> significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a que grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han distinguido entre los tratamientos aplicados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo aporta explícitamente <i>tanto</i> el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos <i>como</i> el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por <i>intención de tratar</i> significa que, donde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y donde las medidas de los resultados estuvieron disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el informe establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística <i>entre grupos</i> implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la varianza para analizar los datos, estos últimos son a menudo aportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieran sólo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o en el número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y su intervalo de confianza.
Criterio 11	Una <i>estimación puntual</i> es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las <i>medidas de la variabilidad</i> incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rango intercuartílico (u otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para aclarar lo que se está mostrando (por ejemplo, mientras quede claro si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

CUESTIONARIO DE SALUD EUROQOL-5D

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describa su estado de salud en el día de HOY.

Movilidad

- No tengo problemas para caminar
- Tengo algunos problemas para caminar
- Tengo que estar en la cama

Cuidado personal

- No tengo problemas con el cuidado personal
- Tengo algunos problemas para lavarme o vestirme
- Soy incapaz de lavarme o vestirme

Actividades cotidianas (p. ej., trabajar, estudiar, hacer las tareas domésticas, actividades familiares o actividades durante el tiempo libre)

- No tengo problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Tengo algunos problemas para realizar mis actividades cotidianas
- Soy incapaz de realizar mis actividades cotidianas

Dolor/malestar

- No tengo dolor ni malestar
- Tengo moderado dolor o malestar
- Tengo mucho dolor o malestar

Ansiedad/depresión

- No estoy ansioso ni deprimido
- Estoy moderadamente ansioso o deprimido
- Estoy muy ansioso o deprimido

TERMÓMETRO EUROQOL DE AUTOVALORACIÓN DEL ESTADO DE SALUD

Para ayudar a la gente a describir lo bueno o malo que es su estado de salud hemos dibujado una escala parecida a un termómetro en el cual se marca con un 100 el mejor estado de salud que pueda imaginarse y con un 0 el peor estado de salud que pueda imaginarse

Nos gustaría que nos indicara en esta escala, en su opinión, lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY. Por favor, dibuje una línea desde el casillero donde dice «Su estado de salud hoy» hasta el punto del termómetro que en su opinión indique lo bueno o malo que es su estado de salud en el día de HOY.

Su estado
de salud
hoy

El mejor estado
de salud
imaginable

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

El peor estado
de salud
imaginable

PATIENT-RATED TENNIS ELBOW EVALUATION

Name

Date

The questions below will help us understand the amount of difficulty you have had with your arm in the past week. You will be describing your average arm symptoms over the past week on a scale 0-10. Please provide an answer for all questions. If you did not perform an activity because of pain or because you were unable, then you should circle a "10". If you are unsure please estimate to the best of your ability. Only leave items blank if you never perform that activity. Please indicate this by drawing a line completely through the question.

1. PAIN in your affected arm												
<i>Rate the average amount of pain in your arm over the past week by circling the number that best describes your pain on a scale from 0-10. A zero (0) means that you did not have any pain and a ten (10) means that you had the worst pain imaginable.</i>												
RATE YOUR PAIN:												
	No Pain											Worst
												Imaginable
When your are at rest	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
When doing a task with repeated arm movement	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
When carrying a plastic bag of groceries	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
When your pain was at its least	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
When your pain was at its worst	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Please turn the page.....

2. FUNCTIONAL DISABILITY

A. SPECIFIC ACTIVITIES

Rate the amount of difficulty you experienced performing each of the tasks listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0-10. A zero (0) means you did not experience any difficulty and a ten (10) means it was so difficult you were unable to do it at all.

	No Difficulty	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Unable To Do
Turn a doorknob or key		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Carry a grocery bag or briefcase by the handle		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Lift a full coffee cup or glass of milk to your mouth		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Open a jar		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pull up pants		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Wring out a washcloth or wet towel		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

B. USUAL ACTIVITIES

Rate the amount of difficulty you experienced performing your usual activities in each of the areas listed below, over the past week, by circling the number that best describes your difficulty on a scale of 0-10. By "usual activities", we mean the activities that you performed before you started having a problem with your arm. A zero (0) means you did not experience any difficulty and a ten (10) means it was so difficult you were unable to do any of your usual activities.

1. Personal activities (dressing, washing)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2. Household work (cleaning, maintenance)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. Work (your job or everyday work)		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4. Recreational or sporting activities		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Comments:

Scoring Instructions

Minimize non-response by checking forms when patients complete them. Make sure that the patient left an item blank because they could not do it, that they understand that should have recorded this item as a "10". If patients are unsure because they have rarely performed an activity in the past week, then they should be encouraged to estimate their average difficulty. This will be more accurate than leaving it blank. If they never perform an activity they will not be able to estimate and should leave it blank. If items from a subscale are left blank, then you can substitute the average score from that subscale.

Pain Subscale- Add up 5 items.

Best score= 0; Worst score =50

Specific Activities- Add up 6 items

Best Score= 0; Worst Score = 60

Usual Activities – Add up 4 items items

Best Score= 0; Worst Score = 40

Function Subscale- (Specific Activities + Usual Activities)/2-

Best score= 0; Worst score =50

Total Score = Pain Subscale + Function Subscale

Best Score= 0 Worst Score = 100

(pain and disability contribute equally to score)

Reliability of subscales and total score are sufficiently high that both subscales and total are reportable.

© MacDermid 2005