

# Electroestimulaci3n del Nervio Vago, Importantes Aplicaciones en Fisioterapia

## Revisi3n Narrativa

Electrostimulation of the Vagus Nerve, Important Applications in Physiotherapy: Narrative Review

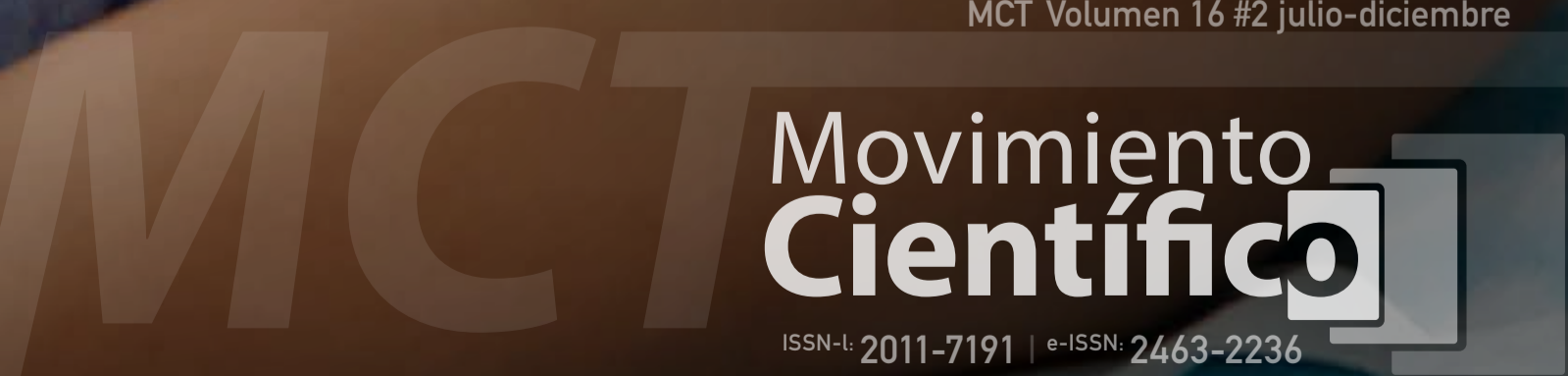


Emerson Julian **Rinc3n Castillo**



MCT Volumen 16 #2 julio-diciembre

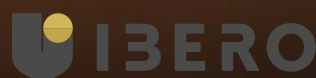
By/Foto: [Cimerman](#)



Movimiento Científico

ISSN-L: 2011-7191 | e-ISSN: 2463-2236

Publicaci3n Semestral



Planeta Formaci3n y Universidades

Title: Electrostimulation of the Vagus Nerve, Important Applications in Physiotherapy:

Subtitle: Narrative review

Título: Electroestimulación del Nervio Vago, Importantes Aplicaciones en Fisioterapia

Subtítulo: Revisión narrativa

Alt Title / Título alternativo:

[en]: Electrostimulation of the Vagus Nerve, Important Applications in Physiotherapy: Narrative Review

[es]: Electroestimulación del Nervio Vago, Importantes Aplicaciones en Fisioterapia:

Author (s) / Autor (es):

Rincón Castillo

Keywords / Palabras Clave:

[en]: Vagus Nerve, Stroke, Fibromyalgia, Pain.

[es]: Nervio vago, Accidente Cerebrovascular, Fibromialgia, Dolor

Submitted: 2023-05-26

Accepted: 2023-05-04

## Resumen

Introducción: La Electroestimulación del Nervio Vago (ENV), durante los últimos años ha demostrado resultados positivos en la atención de pacientes con depresión, epilepsia y migraña. Actualmente los efectos de la ENV están siendo investigados en otras patologías como en el accidente cerebrovascular, el síndrome de fibromialgia y para el tratamiento de dolor crónico. Objetivo: El propósito de esta revisión narrativa es proporcionar al fisioterapeuta una actualización sobre conceptos necesarios y en evolución sobre la electroestimulación del nervio vago, dando a conocer las potenciales aplicaciones para la profesión de fisioterapia. Metodología: Se realizó una búsqueda de la literatura científica disponible en las bases de datos como Google Académico, Scielo, Dialnet Plus, ScienceDirect, y PubMed. Se encontraron 422 artículos de los cuales se seleccionaron para accidente cerebrovascular un total de 8 artículos, 2 artículos para fibromialgia y 2 artículos para dolor crónico. Discusión: El presente artículo describe las potencialidades que tiene para el fisioterapeuta el uso de la ENV para el tratamiento del síndrome de fibromialgia y el dolor crónico, además, de la rehabilitación de las secuelas funcionales del paciente post ACV. Conclusiones: La ENV se encausa a hacer un complemento válido y seguro, que, en conjunto con los métodos fisioterapéuticos ya reconocidos, aportaran positivamente en el tratamiento y rehabilitación de diferentes patologías que en general afectan al sistema nervioso y que impactan en la calidad de vida de los pacientes.

## Abstract

Introduction: Electrostimulation of the Vagus Nerve (ENV) in recent years has shown positive results in the care of patients with depression, epilepsy and migraine. Currently the effects of VNS are being investigated in other pathologies such as stroke, fibromyalgia syndrome and for the treatment of chronic pain. Objective: The purpose of this narrative review is to provide the physiotherapist with an update on necessary and evolving concepts on vagus nerve electrostimulation, revealing potential applications for the physiotherapy profession. Methodology: A search of the scientific literature available in databases such as Google Scholar, Scielo, Dialnet Plus, ScienceDirect, and PubMed was carried out. 422 articles were found, of which a total of 8 articles were selected for stroke, 2 articles for fibromyalgia and 2 articles for chronic pain. Discussion: This article describes the potential that the use of VNS has for the physiotherapist for the treatment of fibromyalgia syndrome and chronic pain, as well as the rehabilitation of the functional sequelae of the post-stroke patient. Conclusions: ENV is aimed at making a valid and safe complement, which, together with the already recognized physiotherapeutic methods, will contribute positively to the treatment and rehabilitation of different pathologies that generally affect the nervous system and have an impact on quality of life from the patients.

## Citar como:

Rincón Castillo, E. J. (2022). Electroestimulación del Nervio Vago, Importantes Aplicaciones en Fisioterapia: revisión narrativa. *Movimiento Científico*, 16 (2),1 8. Obtenido de: <https://revmovimientocientifico.iber.edu.co/article/view/2440>

Dr Emerson Julian **Rincón Castillo**, Dr FT  
ORCID: [0000-0001-9652-0091](https://orcid.org/0000-0001-9652-0091)

Source | Filiación:  
*Fundación Cardiovascular de Colombia*

City | Ciudad:  
*Colombia*

e-mail:  
[rcemersonjulian@gmail.com](mailto:rcemersonjulian@gmail.com)

# Electroestimulación del Nervio Vago, Importantes Aplicaciones en Fisioterapia

Revisión Narrativa

Electrostimulation of the Vagus Nerve, Important Applications in Physiotherapy: Narrative Review

Emerson Julian **Rincón Castillo**

## Introducción

Como resultado de los avances tecnológicos en dispositivos médicos, al desarrollo de la nanotecnología, los avances en inteligencia artificial y el desarrollo de alternativas tecnológicas innovadoras en salud, se han venido desarrollando una gama de dispositivos médicos que tienen como fin ser coadyuvantes y favorecedores en los diferentes procesos de tratamiento y rehabilitación en múltiples patologías.

Este es el caso de la Electroestimulación del Nervio Vago (ENV), tecnología que durante los últimos años ha demostrado resultados positivos en la atención de pacientes con depresión, epilepsia y migraña; así mismo, actualmente se están investigando los efectos de la ENV en pacientes con secuelas motoras post accidente cerebrovascular, en pacientes con el síndrome de fibromialgia y para el tratamiento de pacientes con dolor crónico de cualquier origen (Magdaleno Madrigal, 2004).

Se cree predominantemente que los efectos de la ENV se deben a la activación por electroestimulación de vías aferentes vágales, las cuales en su mayoría se proyectan al núcleo del tracto solitario (NTS), sitio de terminación y proyección de fibras aferentes viscerales y cardiovasculares de los nervios glosofaríngeo y vago. El NTS es capaz de modular la actividad neuronal de estructuras corticales y subcorticales, por estar conectado a estructuras en todo el sistema nervioso central, de la misma manera, el NTS envía proyecciones secundarias a núcleos que intervienen en la regulación del sistema parasimpático y de respuestas reflejas.

Así mismo, el NTS se conecta de manera importante a varios núcleos neuromoduladores endógenos, como el locus ceruleus (LC) noradrenérgico del tronco encefálico, e indirectamente a través del LC a los núcleos del rafe serotoninérgico y al dopaminérgica área tegmental ventral; a la par, el NTS se conecta directamente a varias otras áreas del cerebro que incluyen el hipotálamo, el tálamo, el hipocampo y la corteza, dando como resultado de una serie de interacciones complejas (Vonck & Larsen, 2018).

La ENV se logra mediante la implantación de un dispositivo programable con electrodos que estimulan directamente vías aferentes del nervio vago. Este procedimiento requiere de una intervención quirúrgica que se realiza bajo condiciones generales de anestesia, que requiere de una incisión en el cuello y una disección hasta el nervio vago, donde se implantan tres electrodos, además de crear una bolsa subcutánea en la pared torácica, donde reposa el estimulador con batería, el cual se conecta al electrodo de estimulación por cables. Sin embargo, con el desarrollo de un método no invasivo de ENV mediante estimulación transcutánea de la rama auricular periférica del nervio vago (taVNS), ahora es un procedimiento potencialmente más seguro y mejor tolerado para generar la ENV (Baig et al., 2019).

Aunque la ENV y sus dispositivos no se usan comúnmente en los centros de rehabilitación física, los datos sugieren que la tecnología tiene un tremendo potencial para incorporarse a los procesos de rehabilitación física como una nueva alternativa de tratamiento, en búsqueda de la integralidad y la optimización del movimiento corporal humano.

Se presenta esta revisión de literatura de los estudios que respaldan el uso de ENV como coadyuvantes en los tratamientos fisioterapéuticos en la recuperación funcional del paciente post Accidente Cerebrovascular (ACV), para el tratamiento del síndrome de fibromialgia y del dolor crónico.

## Objetivo

El propósito de esta revisión de literatura es proporcionar al fisioterapeuta un enfoque sobre la electroestimulación del nervio vago, y sus potenciales aplicaciones en los procesos de rehabilitación de pacientes con patologías de alto impacto sobre el movimiento corporal humano, como lo son, el accidente cerebrovascular, el síndrome de fibromialgia y el dolor crónico.

## Metodología

El presente artículo de carácter narrativo – descriptivo y no estructurado, en el que se revisó literatura publicada en bases de datos como: Google Académico, Scielo, Dialnet Plus, ScienceDirect, y PubMed. Los términos utilizados para la búsqueda fueron: “estimulación del nervio vago”, “accidente cerebro vascular” “fibromialgia”, “dolor crónico”, “fisioterapia” y en inglés “vagus nerve stimulation”, “stroke”, “fibromyalgia”, “chronic pain” y “physical therapy”. La búsqueda arrojó 422 artículos en total, de los cuales 12 se incluyeron para esta revisión, debido a que cumplieron con el objetivo principal de este artículo, de los cuales se seleccionaron 8

artículos para accidente cerebrovascular, 2 artículos para fibromialgia y 2 artículos para dolor crónico. No se describieron criterios estrictos de inclusión o exclusión.

## Electroestimulación del Nervio Vago

Debido a la cantidad de órganos que son inervados por el nervio vago, y a su gran cantidad de aferencias, la estimulación del nervio vago ha traído potenciales aplicaciones terapéuticas en el tratamiento y rehabilitación de un número importante de patologías que en su mayoría comprometen al sistema nervioso.

Con una creciente y mayor evidencia científica, se ha logrado que la electroestimulación del nervio vago (ENV) se explore como una opción para el tratamiento de una variedad de patologías (depresión, ansiedad, estrés post traumático, epilepsia, migraña, insuficiencia cardíaca y enfermedad inflamatoria intestinal), además de sus aplicaciones en la recuperación de la función motora en pacientes post Accidente Cerebrovascular (ACV), dolor crónico y síndrome de fibromialgia, métodos que potenciarán los procesos de rehabilitación física.

Las primeras evidencias experimentales sobre la estimulación del nervio vago se registran desde 1838, donde Volkmann describió el primer proceso de inhibición que ejerce el nervio vago sobre la actividad contráctil del corazón, posteriormente, por los hermanos Weber en 1845, quienes dieron origen al concepto de inhibición central. A finales del siglo XIX James Leonard Corning (1879-1900) desarrolló una serie de instrumentos para el tratamiento de la epilepsia (Magdaleno Madrigal, 2004).

Durante el siglo XX y XXI son diversos los estudios que se han realizado sobre la estimulación del nervio vago en diferente patología, no únicamente buscando nuevas aplicaciones, sino, tratando de explicar los mecanismos neurofisiológicos involucrados en la electroestimulación del nervio vago y sus efectos sobre el sistema nervioso y en los diferentes órganos efectores.

Según la Association (2013) en 1997, [EE.UU.](#), la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó el dispositivo Sistema NeuroCybernetic Prosthesis (NCP®), para su uso junto con medicamentos o cirugía como tratamiento complementario para pacientes mayores de 12 años con convulsiones de inicio parcial médicamente refractarias (p.2); y desde este punto histórico, se han venido desarrollando toda una gama de dispositivos que por medio de la ENV pretende prevenir y tratar enfermedades de origen neurológico.

Para la aplicación de la ENV, se podría hacer mención que existen básicamente dos técnicas que usan dispositivos para la electroestimulación del nervio vago. En primer lugar, se encuentra la técnica invasiva, la cual estimula el nervio vago por medio de un dispositivo implantado quirúrgicamente. La otra técnica es denominada como no invasiva o transcutánea, usa dispositivos externos que estimulan el nervio vago teniendo en cuenta la distribución cutánea de las aferencias vágales, ya sea en el oído externo (rama auricular del nervio vago) o en el cuello (rama cervical del nervio vago), soslayando así la necesidad de implantar quirúrgicamente un dispositivo (Butt et al., 2020).

En cuanto a la dosis de la electroestimulación entendida como todos los parámetros del dispositivo (hardware y programación) que gobiernan el patrón del flujo de corriente a través del cuerpo, como lo menciona Farmer et al. (2021) no existen estándares y los estudios muestran que hay una diversificación en los parámetros de dosificación como la señal de estimulación, el tiempo de estimulación, la frecuencia, la amplitud y el ancho de pulso, parámetros que varían según la patología a tratar; así mismo, en su gran mayoría los estudios no reportan con exactitud la dosis empleada en sus ensayos.

Como se mencionó en anteriores líneas, la electroestimulación del nervio vago (ENV) tiene varias aplicaciones, en las cuales se destaca su uso para el manejo de la depresión, prevención y control de la epilepsia, prevención y control de la migraña, siendo quizás estas las patologías con mayor evidencia científica, sin embargo, en la actualidad se está investigando toda una gama de posibles aplicaciones de la ENV en diversas patologías, como por ejemplo en la recuperación funcional de pacientes con secuelas de ACV, tratamiento en el síndrome de fibromialgia, y tratamiento del dolor crónico, entre otras.

## Recuperación funcional motora del paciente con secuelas de Ataque Cerebrovascular - ACV

El uso de la ENV en la recuperación funcional de los pacientes post ACV, se viene utilizando con resultados efectivos en los últimos años, a pesar de que no se cuenta con considerable literatura

científica sobre este tema, los estudios han demostrado la pertinencia del uso de la ENV como método coadyuvante en los procesos de rehabilitación física, además de los pocos efectos adversos que tiene la ENV sobre los pacientes, en especial la ENV transcutánea en la cual los efectos secundarios y/o adversos se describen como solo un enrojecimiento en el punto de estimulación auricular, y lesiones menores como dermatitis en el sitio de estimulación; siendo ello positivo para los pacientes, y al ser una intervención segura, se podría utilizar en los procesos de rehabilitación física sin mayor entrenamiento (Sheharyar S. Baig et al., 2022), (Kimberley et al., 2018), (Redgrave et al., 2018), (Dawson et al., 2021), (Dawson et al., 2016), (Capone et al., 2017), (Dickie et al., 2019), (Dandong et al., 2020).

En general, los estudios muestran que la utilización de la ENV junto con la rehabilitación física, tienen como resultados una mejoría en la funcionalidad del miembro superior de los pacientes que han sufrido un ACV. En la mayoría de los estudios, la mejoría en la función motora es evaluada por medio de la escala de Fulg Meyer, realizando una evaluación antes y después del proceso de intervención (fisioterapia + ENV).

En cuanto a la prescripción de las sesiones de rehabilitación, se usa la ENV junto con actividades repetitivas del miembro superior afectado, con una duración entre 30 y 45 minutos aproximados, y la realización de 18 sesiones. La prescripción de la electroestimulación como se mencionó anteriormente varía según el dispositivo desarrollado.

A continuación, en la tabla 1 se presentan algunos de los estudios y sus resultados sobre los efectos de la ENV en los pacientes con ACV.

**Tabla 1.**  
Estudios que muestran los resultados del uso de la ENV en la recuperación funcional del paciente con ACV

Referencia	Número de pacientes intervenidos	Resultados y/o conclusiones
(Baig et al., 2022)	12	Los pacientes con accidente cerebrovascular crónico que recibieron ENV transcutánea auricular junto con la práctica de tareas repetitivas mejoraron no solo su función motora, sino también, en una gran mayoría, su función sensorial. La ENV transcutánea auricular puede proporcionar un método no invasivo para complementar y potenciar la terapia de rehabilitación para promover la recuperación funcional en pacientes crónicos.
(Kimberley et al., 2018)	17	Este estudio piloto mostró que la rehabilitación junto con ENV es una intervención aceptablemente segura y factible para el tratamiento de la debilidad de las extremidades superiores después de un accidente cerebrovascular isquémico. El estudio demostró suficiente seguridad, viabilidad y potencial eficacia para apoyar un ensayo piloto más grande.
(Redgrave et al., 2018)	13	Once de los doce participantes sintieron que habían mejorado la función de las extremidades superiores, mencionar, por ejemplo, una mayor destreza, fuerza y/o flexibilidad con tareas como poner un abrigo, cepillarse el cabello y agarrar objetos en la cocina. La ENV parece ser un tratamiento seguro, factible y aceptable para los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular.
(Dawson et al., 2022)	108	Los participantes que fueron asignados a la estimulación del nervio vago combinada con rehabilitación mostraron mejoras clínicamente significativas en el deterioro motor y la función en comparación con los participantes asignados a rehabilitación y estimulación simulada. La estimulación del nervio vago combinada con la rehabilitación es una estrategia novedosa para ayudar a las personas a lograr una mejora en la función del brazo y la mano después de un accidente cerebrovascular.
(Dawson et al., 2016)	20	Se demostró una mejora significativamente mayor en las puntuaciones en la escala de Fulg Meyer test en los participantes tratados con ENV que en los controles. Se ha demostrado que la ENV junto con la rehabilitación mejora la recuperación de la función de las extremidades superiores en varios modelos de accidente cerebrovascular experimental. En conclusión, la ENV junto con la terapia de rehabilitación es factible en adultos con debilidad en el brazo. $\geq 6$ meses después del ictus isquémico. También parece aceptablemente seguro para estudios posteriores.
(Capone et al., 2017)	14	Los datos demuestran que la ENV es segura y, combinado con la rehabilitación asistida por robot, puede inducir una leve pero significativa mejora en la funcionalidad del brazo. El tratamiento fue bien tolerado y los pacientes no informaron efectos adversos ni molestias.

Referencia	Número de pacientes intervenidos	Resultados y/o conclusiones
(Dickie et al., 2019),	37	Encontraron que la ENV emparejada con la rehabilitación se asoció con una mayor mejoría en la puntuación de la Evaluación Fugl-Meyer en comparación con la rehabilitación sola. La ENV puede proporcionar un beneficio adicional a los pacientes con una discapacidad inicial más grave de las extremidades superiores y hallazgos de imágenes desfavorables, como un mayor volumen de LCR, que reducen la probabilidad de éxito de la terapia.
(Dandong et al., 2020)	21	El estudio indicó que la ENV tuvo un efecto promotor en la recuperación de la función motora de las extremidades superiores en pacientes con accidente cerebrovascular subagudo. Las puntuaciones de la Evaluación Fugl-Meyer mejoraron en dos grupos después de la intervención, pero el cambio de la Evaluación Fugl-Meyer fue significativamente mayor en el grupo de la ENV que en el grupo de ENV simulada. La ENV no invasiva fue segura y bien tolerada, y los eventos adversos fueron muy raros.

Fuente: Elaboración propia.

## Síndrome de Fibromialgia

Las intervenciones por parte de la fisioterapia para el tratamiento del síndrome de fibromialgia abarcan un gran número de procedimientos, de los cuales se destacan la masoterapia, la hidroterapia, la terapia miofascial, biofeedback, algunas técnicas de relajación, y la electroterapia, la cual proporciona corrientes analgésicas como corrientes de Trabert, interferencial, microcorrientes, electro magnetoterapia pulsada y corrientes Alternas (farádica, sinusoidal, nerviosa eléctrica transcutánea) estimulador (TENS) o corrientes continuas (galvánicas) (Mellado, 2014, p.14).

Sin embargo, el impacto del uso de la ENV para el tratamiento del síndrome de fibromialgia ha sido descrito en varios artículos científicos, aplicando esta electroestimulación en compañía de

estrategias terapéuticas, evaluando el grado de mejoría al cuantificar la disminución de la percepción subjetiva del dolor y la mejoría en la calidad de vida.

Los hallazgos encontrados en la literatura sugieren que la ENV puede tener el potencial de reducir o mitigar los procesos fisiopatológicos involucrados en la sensibilización central que se observa en el síndrome de fibromialgia (Kutlu et al., 2020), (Lange et al., 2011), (Molero et al., 2022), (Chakravarthy et al., 2015).

En la tabla 2 se encuentran algunos estudios y sus resultados sobre los efectos de la ENV en los pacientes con síndrome de fibromialgia. Es importante recalcar la exigua evidencia científica encontrada sobre este tema, lo cual brinda la oportunidad de investigar a profundidad en este campo, especialmente desde el área de la fisioterapia y la rehabilitación.

**Tabla 2.**  
Estudios que muestran los resultados del uso de la ENV en pacientes con fibromialgia

Referencia	Número de pacientes intervenidos	Resultados y/o conclusiones
(Kutlu et al., 2020)	60	El empleo de la estimulación del nervio vago, además del tratamiento con ejercicios en fibromialgia, mejora la eficiencia del tratamiento. La ENV podría ser una opción para los pacientes con fibromialgia que no pueden hacer ejercicio.
(Lange et al., 2011)	11	Las medidas de resultado preliminares sugirieron que la ENV puede ser un tratamiento complementario útil para los pacientes con Fibromialgia resistentes al manejo terapéutico convencional, pero se requiere más investigación para comprender mejor su papel real en el tratamiento de la misma.

Fuente: Elaboración propia.

## Dolor crónico

En la actualidad se cuenta con estudios en humanos y animales que brindan evidencia de que la ENV puede producir efectos analgésicos; analgesia potencialmente mediada por la estimulación de aferencias vágales que inhiben los reflejos y la transmisión nociceptivos espinales, con fuertes propiedades antiinflamatorias (Chakravarthy et al., 2015).

Debido a la anterior, las intervenciones para el manejo del dolor en pacientes con migraña con el uso de la ENV durante las últimas décadas han arrojado resultados positivos en general. Sin embargo, el uso de la ENV para el tratamiento del dolor de origen osteomuscular diferente a la fibromialgia está poco estudiada.

En revisión realizada por Frangos et al. (2017), referenciando a (Busch et al., 2013) refiere que la ENV transcutánea auricular ha

mostrado efectos analgésicos prometedores. El análisis de los efectos de la ENV transcutánea auricular en varias modalidades somatosensoriales en participantes sanos muestra que, en comparación con el tratamiento simulado, la ENV transcutánea auricular disminuyó significativamente las calificaciones de intensidad del dolor en respuesta al dolor por calor tónico, disminuyó la sensibilidad al dolor mecánico y aumentó los umbrales del dolor mecánico y por presión (p.38). Así mismo, Frangos et al. (2017), refiere que en general, la ENV transcutánea auricular está mostrando resultados prometedores contra el dolor crónico y experimental.

En un estudio realizado por Kirchner et al. (2001) investigaron el dolor experimental en 10 pacientes con convulsiones antes y dos veces después de la implantación de un estimulador del nervio vago, donde la percepción subjetiva del dolor fue cuantificada mediante el uso de la escala analógica visual, y en donde doce sujetos sin epilepsia emparejados por edad y género sirvieron como control. Los investigadores encontraron que la ENV redujo la percepción

de dolor asociado con series de cinco estímulos consecutivos. Por lo tanto, la estimulación del nervio vago condujo al alivio del dolor predominantemente en procedimientos experimentales en los que la magnitud del dolor se amplificó mediante el procesamiento central. Los autores concluyeron que la ENV es eficaz para reducir el dolor en humanos; de igual importancia, resaltan que los resultados indican un futuro papel potencial y prometedor de la estimulación del nervio vago en el tratamiento del dolor.

Por último, es de mencionar que en la actualidad se están realizando estudios para el uso de la ENV en otras condiciones clínicas como en el tinnitus, el Alzheimer, la esquizofrenia, el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), los desórdenes del espectro autista, la demencia de Alzheimer, la disfunción cognitiva postoperatoria, y en recién nacidos prematuros con disfunción oromotora (Farmer et al., 2021), demostrando así el impacto a futuro de la Estimulación del Nervio Vago en diferentes patologías, muchas de ellas de interés para la fisioterapia.

## Discusión

El presente artículo describe las potencialidades que tiene como complemento de otros métodos fisioterapéuticos el uso de la ENV para el tratamiento del síndrome de fibromialgia y el dolor crónico, además, de la rehabilitación de las secuelas funcionales del paciente post ACV.

Los estudios revisados muestran que la ENV tiene efectos terapéuticos alentadores en la recuperación funcional de los pacientes post ACV, indicando que existe mejoría en la función motora evaluada principalmente mediante la escala de Fulg Meyer en aquellos pacientes que se sometieron a rehabilitación física más el uso de la ENV, comparados con los que solo tuvieron una intervención tradicional de rehabilitación física. Sin embargo, los estudios revisados muestran limitaciones en el número de pacientes evaluados, siendo las muestras muy pequeñas en general.

De igual forma, los estudios revelan que aún no existe una estandarización en la prescripción de los parámetros de dosificación como la señal de estimulación, el tiempo de estimulación, la frecuencia, la amplitud y el ancho de pulso, parámetros que se podrían estar determinando de una manera empírica.

En cuanto a los resultados de la ENV sobre el síndrome de fibromialgia y el dolor crónico, los resultados de los estudios encontrados refieren que la ENV se podría considerar como una buena opción terapéutica, complementaria a los métodos ya usados por los fisioterapeutas para el tratamiento del síndrome de fibromialgia, especialmente en aquellos pacientes que no pueden realizar o no toleran el ejercicio físico. Es importante recalcar la falta de estudios como ensayos clínicos que mejoren la evidencia científica del uso de la ENV en los pacientes con síndrome de fibromialgia.

Así mismo, las intervenciones fisioterapéuticas que se desarrollen sobre el paciente con dolor crónico pueden contar con la ENV para disminuir la percepción del dolor, como lo muestra los estudios revisados, siendo que la ENV tienen potenciales efectos analgésicos. Sin duda, es necesario la realización de más estudios que aporten al tema.

## Conclusiones

Los fisioterapeutas deben de conocer la neuroanatomía y la neurofisiología del nervio vago, para reconocer las implicaciones de la ENV y poder a futuro cercano incorporar la ENV como alternativa fisioterapéutica en el tratamiento del síndrome de fibromialgia y del dolor crónico, como en la neuro rehabilitación funcional del paciente con secuelas motoras post ACV.

La ENV se encausa a hacer una opción terapéutica válida y segura como complemento a otras modalidades fisioterapéuticas en el tratamiento y rehabilitación de diferentes patologías que en general afectan al sistema nervioso, como lo son el ACV, la fibromialgia y el dolor crónico, las cuales tienen un impacto en la calidad de vida de los pacientes.

Es imperioso desarrollar procesos investigativos en esta área que contribuyan a fortalecer la ENV como opción terapéutica no solo en las patologías mencionadas, sino en otras patologías de origen o afectación neurológica que afecten el movimiento corporal humano.

## Conflicto de Interés

Declaramos que no tenemos conflicto de interés.

## Referencias

- Association., A. M. (2013). Title: Vagus Nerve Stimulation. *Current Procedural Terminology*, 1–13.
- Baig, Sheharyar S., Kamarova, M., Ali, A., Su, L., Dawson, J., Redgrave, J. N., & Majid, A. (2022). Transcutaneous vagus nerve stimulation (tvNS) in stroke: the evidence, challenges and future directions. *Autonomic Neuroscience*, 237, 102909. <https://doi.org/10.1016/j.AUTNEU.2021.102909>
- Baig, Sheharyar Sajjad, Falidas, K., Laud, P. J., Snowdon, N., Farooq, M. U., Ali, A., Majid, A., & Redgrave, J. N. (2019). Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation with Upper Limb Repetitive Task Practice May Improve Sensory Recovery in Chronic Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(12), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104348>
- Butt, M. F., Albusoda, A., Farmer, A. D., & Aziz, Q. (2020). The anatomical basis for transcutaneous auricular vagus nerve stimulation. *Journal of Anatomy*, 236(4), 588–611. <https://doi.org/10.1111/joa.13122>
- Capone, F., Miccinilli, S., Pellegrino, G., Zollo, L., Simonetti, D., Bressi, F., Florio, L., Ranieri, F., Falato, E., Di Santo, A., Pepe, A., Guglielmelli, E., Sterzi, S., & Di Lazzaro, V. (2017). Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation Combined with Robotic Rehabilitation Improves Upper Limb Function after Stroke. *Neural Plasticity*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/7876507>
- Chakravarthy, K., Chaudhry, H., Williams, K., & Christo, P. J. (2015). Review of the Uses of Vagal Nerve Stimulation in Chronic Pain Management. *Current Pain and Headache Reports*, 19(12). <https://doi.org/10.1007/s11916-015-0528-6>
- Dandong, W., Zhang, L., Yu, M., & Wang, S. (2020). Effects of transcutaneous vagus nerve stimulation on the recovery of upper limb motor function in patients with ischemic stroke. *Chinese Journal of Rehabilitation Medicine*, 35(11), 1316–1320. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1242.2020.11.007>

### Revisión narrativa

- Dawson, J., Liu, C. Y., Francisco, G. E., Cramer, S. C., Wolf, S. L., Dixit, A., Alexander, J., Ali, R., Brown, B. L., Feng, W., DeMark, L., Hochberg, L. R., Kautz, S. A., Majid, A., O'Dell, M. W., Pierce, D., Prudente, C. N., Redgrave, J., Turner, D. L., ... Kimberley, T. J. (2021). Vagus nerve stimulation paired with rehabilitation for upper limb motor function after ischaemic stroke (VNS-REHAB): a randomised, blinded, pivotal, device trial. *The Lancet*, 397(10284), 1545–1553. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00475-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00475-X)
- Dawson, J., Pierce, D., Dixit, A., Kimberley, T. J., Robertson, M., Tarver, B., Hilmi, O., Mclean, J., Forbes, K., Kilgard, M. P., Rennaker, R. L., Cramer, S. C., Walters, M., & Engineer, N. (2016). Safety, feasibility, and efficacy of vagus nerve stimulation paired with upper-limb rehabilitation after ischemic stroke. *Stroke*, 47(1), 143–150. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.115.010477>
- Dickie, D. A., Kimberley, T. J., Pierce, D., Engineer, N., Tarver, W. B., & Dawson, J. (2019). An Exploratory Study of Predictors of Response to Vagus Nerve Stimulation Paired with Upper-Limb Rehabilitation After Ischemic Stroke. *Scientific Reports*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52092-x>
- Farmer, A. D., Strzelczyk, A., Finisguerra, A., Gourine, A. V., Gharabaghi, A., Hasan, A., Burger, A. M., Jaramillo, A. M., Mertens, A., Majid, A., Verkuil, B., Badran, B. W., Ventura-Bort, C., Gaul, C., Beste, C., Warren, C. M., Quintana, D. S., Hämmerer, D., Freri, E., ... Koenig, J. (2021). International Consensus Based Review and Recommendations for Minimum Reporting Standards in Research on Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation (Version 2020). *Frontiers in Human Neuroscience*, 14(March). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.568051>
- Frangos, E., Richards, E. A., & Bushnell, M. C. (2017). Do the psychological effects of vagus nerve stimulation partially mediate vagal pain modulation? *Neurobiology of Pain*, 1, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.ynpai.2017.03.002>
- Kirchner, A., Birklein, F., Stefan, H., & H.O. Handwerker. (2001). Left vagus nerve stimulation suppresses experimentally induced pain [3] (multiple letters). *Neurology*, 56(7), 1167–1171. <https://doi.org/10.1212/WNL.56.7.985>
- Kimberley, T. J., Pierce, D., Prudente, C. N., Francisco, G. E., Yozbatiran, N., Smith, P., Tarver, B., Engineer, N. D., Dickie, D. A., Kline, D. K., Wigginton, J. G., Cramer, S. C., & Dawson, J. (2018). Vagus nerve stimulation paired with upper limb rehabilitation after chronic stroke: A blinded randomized pilot study. *Stroke*, 49(11), 2789–2792. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.022279>
- Kutlu, N., Özden, A. V., Alptekin, H. K., Alptekin, J. Ö., & Bernardo-Filho, M. (2020). The Impact of Auricular Vagus Nerve Stimulation on Pain and Life Quality in Patients with Fibromyalgia Syndrome. *BioMed Research International*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8656218>
- Lange, G., Janal, M. N., Maniker, A., Fitzgibbons, J., Fobler, M., Cook, D., & Natelson, B. H. (2011). Safety and Efficacy of Vagus Nerve Stimulation in Fibromyalgia: A Phase I/II Proof of Concept Trial. *Pain Medicine*, 12(9), 1406–1413. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01203.x>
- Magdaleno Madrigal, V. M. (2004). Estimulación eléctrica del nervio vago: de lo experimental a lo clínico. *Revista de Neurología*, 39(10), 971. <https://doi.org/10.33588/rn.3910.2004199>
- Mellado, M. F. (2014). EVIDENCIA DE LAS CORRIENTES ANALGÉSICAS EN PACIENTES CON FIBROMIALGIA. UNIVERSIDAD DE ALMERÍA.
- Molero-Chamizo, A., Nitsche, M. A., Bolz, A., Barroso, R. T. A., Bailén, J. R. A., Palomeque, J. C. G., & Rivera-Urbina, G. N. (2022). Non-Invasive Transcutaneous Vagus Nerve Stimulation for the Treatment of Fibromyalgia Symptoms: A Study Protocol. *Brain Sciences*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/brainsci12010095>
- Redgrave, J. N., Moore, L., Oyekunle, T., Ebrahim, M., Falidas, K., Snowdon, N., Ali, A., & Majid, A. (2018). Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation with Concurrent Upper Limb Repetitive Task Practice for Poststroke Motor Recovery: A Pilot Study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(7), 1998–2005. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.02.056>
- Vonck, K. E. J., & Larsen, L. E. (2018). Vagus Nerve Stimulation: Mechanism of Action. In *Neuromodulation (Second Ed.)*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805353-9.00018-8>