

## Efectividad de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea asociada al paracetamol en disminución del dolor postmastectomía debido a neoplasia en mujeres derechohabientes del ISSSTE.

*Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation associated to acetaminophen in the reduction of postmastectomy pain related to neoplasm in female patients at ISSSTE.*

Ángeles Méndez Mariela<sup>1</sup>, Larios Palafox Brenda Lizbeth<sup>1</sup>, Martínez González María Inés<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de Querétaro (HGQ) Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado ISSSTE, Santiago de Querétaro, Querétaro, México

**Dirección para correspondencia**  
Brenda Lizbeth Larios Palafox.  
Correo electrónico: lariosbrenda020@gmail.com

Recibido: 28 de Diciembre de 2017  
Aceptado: 26 de Junio 2018

**Conflicto de intereses:** Se declara que no existe ningún tipo de conflicto de intereses con ninguno de los autores.

**Palabras clave:**  
*Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea, dolor, cáncer, mastectomía.*

**Key words:**  
Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, cancer, pain, mastectomy).

### Resumen:

**Introducción:** En México el cáncer de mama se ha convertido en un problema de salud pública, en donde las intervenciones terapéuticas utilizadas provocan la aparición de dolor. Se conoce del efecto analgésico de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS), sin embargo, no se ha estudiado su acción en dolor postmastectomía. **Objetivo:** Comprobar efectividad de TENS en la disminución del dolor postmastectomía debido a neoplasia. **Método:** Ensayo clínico aleatorizado, simple ciego, con dos grupos, a un grupo se le aplicó TENS convencional y al segundo grupo TENS placebo durante 10 sesiones. Previo y posterior al tratamiento se les realizó una valoración para determinar intensidad y tipo de dolor a través de Escala Visual Análoga (EVA) y Douleur Neuropatique 4 Questions (DN4) respectivamente. **Resultados:** Se incluyeron 16 mujeres de 60  $\pm$ 10.55 años con dolor postmastectomía, la intensidad del dolor en la valoración inicial en el grupo experimental tuvo una media de 6.75  $\pm$ 2.55 y en el grupo control de 4.5  $\pm$ 2.33, mientras que en la valoración final el grupo experimental tuvo una media de 1.25  $\pm$ 1.28 y en el grupo control fue de 3.5  $\pm$ 2.59. Esto demuestra una disminución del dolor de 5.5 puntos en el grupo que se aplicó TENS convencional. El resultado se comprueba como reproducible con un intervalo de confianza del 99%. **Conclusiones:** El presente estudio sugiere que la aplicación del TENS es un complemento efectivo en el tratamiento del dolor postmastectomía al lograr su disminución hasta en un 79.6%.

### Abstract:

**Introduction:** Breast cancer has become a public health issue in Mexico, as therapeutic interventions usually trigger pain. The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) is known, however its action in postmastectomy pain has not been studied. **Objective:** To prove the effectiveness of TENS in reducing postmastectomy pain related to neoplasm. **Method:** Single-blind randomized clinical trial with two groups of study. Conventional TENS was applied to one group while the other group received placebo TENS, during 10 sessions. Before and after the application period an assessment sheet was applied to measure intensity and type of pain through a visual analog scale (VAS) and the Douleur Neuropatique 4 Questions (DN4). **Results:** 16 women (mean age, 60  $\pm$ 10.55 yrs) with postmastectomy pain were included. Intensity of pain in the initial assessment had a mean of 6.75  $\pm$ 2.55 in the experimental group and the control group had 4.5  $\pm$ 2.33, whereas in the final assessment, the experimental group had a mean of 1.25  $\pm$ 1.28 and the control group had 3.5  $\pm$ 2.59. **Conclusions:** This study suggests TENS is an effective additional therapy to treat postmastectomy pain as it may reduce it as much as 79.6%.

## Introducción

El cáncer es una enfermedad provocada por la transformación de las células normales, la cual ocurre de manera progresiva provocando su multiplicación sin control y de manera autónoma<sup>1</sup>. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera al cáncer de mama como uno de los padecimientos predominantes a nivel mundial; en México se estima que año con año se diagnostican 114, 900, 000 casos nuevos, con 43,200 muertes anuales<sup>2</sup>. El comportamiento del cáncer de mama lo ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública ya que afecta a un importante rango de la población en edad productiva que representa el 27% de la población total del país<sup>3</sup>.

Un diagnóstico temprano tiene más posibilidades de curación que los que se descubren en etapas avanzadas<sup>4</sup>, por lo que es imprescindible el tratamiento oportuno, para el cual se emplean diversas técnicas terapéuticas; siendo la mastectomía radical la que más indicaciones tiene<sup>5</sup>. La mastectomía es un procedimiento quirúrgico donde existe tracción de tejidos y lesión térmica en los nervios intercostales y emergencia del plexo braquial<sup>6</sup>. Se ha visto que pueden surgir efectos adversos después de su realización, como contracturas y atrofas del músculo pectoral mayor, parestesias en la axila y brazo, hombro congelado, linfedema y síndrome doloroso postmastectomía crónico<sup>5</sup>.

La presencia del dolor post mastectomía fue relatada por primera vez en los años 70 por Wood, quien lo definió como “dolor crónico que se inicia en la región anterior del tórax, axila o mitad superior del brazo que persiste por un período mayor a 3 meses”. La frecuencia de este síndrome varía entre 20 a 50% y su presencia dificulta la realización de trabajos en general; hay relatos en los que se menciona que su aparición interfiere en la calidad de vida o cualquier percepción de felicidad<sup>6</sup>. Según una encuesta realizada por Carralero, et al., a 569 pacientes el dolor afectaba de forma leve a un 50% y a un 25% de forma moderada o intensa<sup>7</sup>.

El dolor es el síntoma más frecuente en el cáncer, ya que se estipula que ocurre en una cuarta parte de los pacientes en el momento del diagnóstico, en

un tercio de los que están siendo sometidos a tratamiento y en tres cuartas partes de los pacientes con enfermedad avanzada<sup>8</sup>. Según la International Association for the Study of Pain (IASP) el dolor se define como “una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial<sup>9</sup>”.

En la actualidad, el dolor por cáncer es una entidad conocida pero limitada en registros ya que no existen reportes concluyentes acerca del número de sujetos que sufren dolor por esta enfermedad, aunque, una encuesta realizada por el ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) muestra que del 57 al 76% de los médicos oncólogos no preguntan a sus pacientes sobre el dolor y en otras ocasiones, los pacientes no expresan su dolor por miedo a que el médico desvíe su atención hacia el síntoma<sup>10</sup>.

Durante 2002, un estudio en México evaluó 952 pacientes oncológicos hospitalizados encontrando que el 32.7% presentaban dolor; de los cuales el 10.6% refirió dolor oncológico agudizado y 1.6% dolor oncológico crónico agudizado<sup>11</sup>, mientras que en 2011 Reyes y otros reportaron un estudio en el cual de 190 pacientes de nuevo ingreso, 90 refirieron dolor y sólo el 53% recibió tratamiento antiálgico<sup>12</sup>.

Aunque la OMS publicó en 1986 lineamientos de evaluación y tratamiento encaminados al alivio del dolor por neoplasias, los cuales han sido traducidos a 22 idiomas y difundidos por todo el mundo, en la actualidad no se han tomado en cuenta y mucho menos se llevan a cabo<sup>11</sup>. Dichos lineamientos reconocen que las terapias de intervención deberían tenerse en consideración al mismo tiempo que la utilización de la escalera analgésica, no obstante, entre el 60 y el 80% de los pacientes no están satisfechos con el tratamiento analgésico que reciben y el 25% de todos los pacientes con cáncer en el mundo mueren sin recibir tratamiento apropiado para el dolor<sup>12</sup>.

Cualquier método de analgesia elegido debe ser: eficaz, seguro y accesible. El acrónimo TENS, del inglés Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, es una terapia de intervención complementaria que se refiere a la aplicación de corriente eléc-

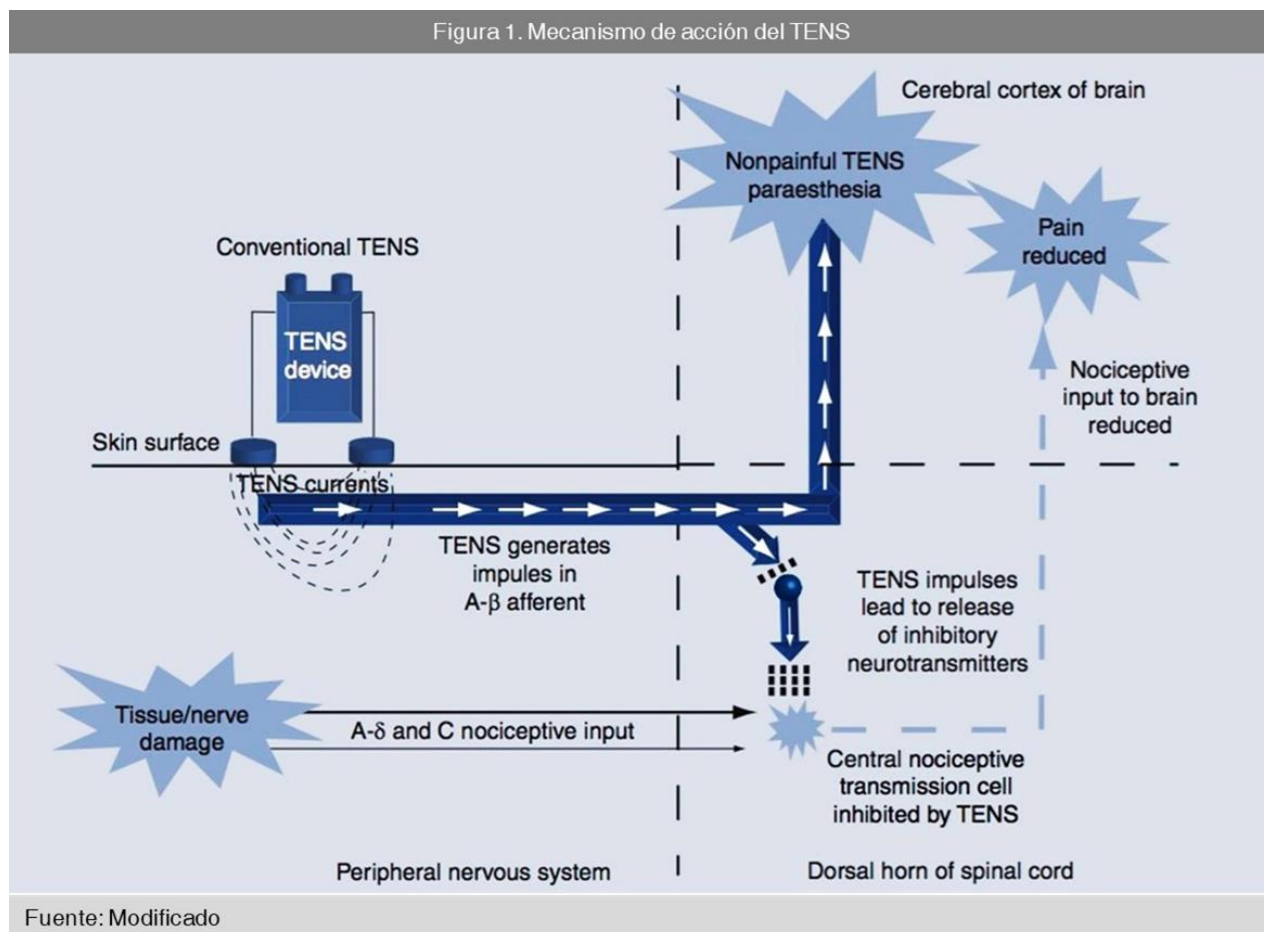
trica bifásica, rectangular, asimétrica, de baja frecuencia que utiliza electrodos a través de la piel para estimular los nervios periféricos y producir diversos efectos fisiológicos con el fin de controlar y aliviar el dolor.

El TENS de tipo convencional, de alta frecuencia y baja intensidad o HF TENS utiliza pulsos de frecuencia alta (mayores a 50 Hertz [Hz]) y menor duración, con una amplitud de corriente suficiente para producir una sensación confortable sin contracción muscular y está basada en el efecto analgésico derivado de la teoría del gate control de Melzarck y Wall. Según esta teoría, los estímulos nocivos son transmitidos desde la periferia a lo largo de nervios A-delta mielínicos pequeños y de fibras C amielínicas pequeñas. La activación de los nervios A-β no nociceptores puede inhibir la transmisión de dichos estímulos nocivos desde la médula hasta el cerebro al activar interneuronas inhibitoras en la médula, cuando la actividad A-β aumenta por la estimulación eléctrica, puede redu-

cirse la percepción dolorosa<sup>13</sup>. Además, activa mecanismos inhibitorios endógenos en el sistema nervioso central como el bloqueo de receptores opioides, muscarínicos (M1 y M3) y GABAérgicos, reduciendo la sensibilización central de las neuronas y la liberación de neurotransmisores excitadores del glutamato y la sustancia P en el asta dorsal de la médula espinal, al mismo tiempo aumenta la concentración de β-endofinas a nivel del líquido cefalorraquídeo y sistema circulatorio<sup>14</sup> (Figura 1).

Se ha observado que el 50% de los pacientes refieren disminución del dolor hasta en un 50% después de 30 minutos de tratamiento con TENS<sup>13</sup>, además su uso demostró significativa analgesia durante el movimiento; así como un aumento en los niveles de actividad y disminución de un 35% en el uso de medicamentos para el dolor<sup>15</sup>.

En cuanto a su uso en dolor postoperatorio, Harvie citó beneficios del TENS después de la cirugía de



rodilla al reducir de un 75 a 100% el uso de narcóticos; mientras que Schomburg y Carter-Baker evaluaron el efecto analgésico de TENS en 75 pacientes postlaparotomía, encontrando que los pacientes que usaron TENS requirieron 56% menos dosis de analgésicos, fueron más móviles y participaron en ejercicios de respiración antes que sus homólogos del grupo de control<sup>16</sup>.

Ali, et al., estudiaron la función pulmonar de 40 pacientes sometidos a colecistectomías. 15 pacientes utilizaron TENS de forma continua durante las primeras 48 horas después de la operación y luego "según sea necesario". Otros 15 pacientes no usaron TENS, y un tercer grupo de 10 pacientes usaron unidades TENS con las baterías invertidas (TENS simulado). Las evaluaciones espirométricas realizadas en el tercer y quinto día postoperatorio indicaron que los pacientes que fueron tratados con TENS tenían capacidades vitales y capacidades residuales funcionales significativamente más altas que los demás grupos, en conjunto a una incidencia significativamente menor de disfunción pulmonar y complicaciones postoperatorias. Todos los participantes utilizaron medicamentos complementarios para el dolor, pero en el grupo TENS nuevamente el consumo fue menor que en los demás grupos<sup>16</sup>.

Otro estudio conformado por 16 casos determinó que la estimulación eléctrica, administrada durante 1 hora diaria por 10 días, redujo el dolor asociado a neuropatía periférica a causa de quimioterapia<sup>17</sup>.

Específicamente el uso de TENS en el síndrome postmastectomía, fue analizado en 2017 en Brasil mediante un ensayo clínico en mujeres sometidas a linfadenectomía axilar con disestesias, las cuales fueron divididas en un grupo control y un grupo placebo de TENS con una dosificación de frecuencia de 100 Hz y ancho de pulso de 100 ms, durante 20 minutos; los resultados demostraron una disminución satisfactoria en la intensidad de disestesias en el dermatoma del nervio intercostobraquial<sup>18</sup>.

A pesar de las investigaciones realizadas previamente con algunas de las alternativas terapéuticas existentes, el control del dolor ha sido deficiente

debido a que muchos de los médicos no tienen experiencia en la prescripción de medicamentos analgésicos potentes o en los procedimientos auxiliares<sup>11</sup>, la falta de difusión y conocimiento de las políticas nacionales sobre el alivio del dolor en cáncer y cuidados paliativos, así como la escasez de recursos económicos de los sistemas de atención sanitaria y la falta de disponibilidad de personal entrenado.

Clínicamente es importante reconocer que el TENS es un procedimiento que puede utilizarse desde un enfoque multidisciplinar y de manera complementaria capaz de solucionar una problemática que va en aumento, la cual no ha sido explorada en su totalidad por distintas razones; entre las que destacan, la creencia errónea de causar un efecto perjudicial para la salud con la utilización de agentes electrofísicos en un proceso neoplásico; considerar que el uso de terapias alternativas generan un alto costo a los servicios de salud, además que, pese a los avances en la comunidad científica, la literatura no cuenta con una recopilación consistente del uso de la electroanalgesia en dolor oncológico.

Respecto al síndrome postmastectomía, únicamente dos estudios previos han evaluado la eficacia del TENS como terapia complementaria; en los que se han utilizado la modalidad BURST, o la combinación de la modalidad BURST y la modalidad de tipo acupuntura, no obstante, con base al mecanismo de acción y la dosificación utilizada, se sabe que el TENS convencional es el más efectivo para dolor de tipo agudo postoperatorio, pero aún no ha sido evaluado de manera experimental, es por ello que el objetivo de este trabajo fue evaluar cuál es la efectividad de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea asociada al paracetamol en disminución del dolor postmastectomía debido a neoplasia en mujeres.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trató de un ensayo clínico aleatorizado, ciego simple en el Hospital General ISSSTE de la ciudad de Querétaro, México. El universo fue conformado por 20 mujeres con edades comprendidas entre 30 y 90 años de edad a las que se les sometió a mas-

tectomía por proceso neoplásico en el periodo junio 2016 a enero del 2017 con no más de una semana de evolución, consumo analgésico exclusivo de paracetamol de 500 mg (sólo en caso de dolor), consentimiento informado firmado y que acudieron a las 10 sesiones de aplicación del TENS convencional o TENS placebo en 3 sesiones semanalmente hasta terminar el tratamiento.

Se efectuó muestreo por conveniencia en donde se incluyó a las pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y a las 16 pacientes que conformaron la muestra se les asignó un grupo de estudio por medio de una tabla de aleatorización y aplicó una valoración inicial que incluía: ficha de identificación, datos de la patología (estadio, fecha de cirugía y tipo de mastectomía), Escala Visual Análoga (EVA) y Cuestionario DN4 (Douleur Neuropathique 4 Questions).

A ambos grupos se les preparó de la siguiente manera para el desarrollo de la intervención:

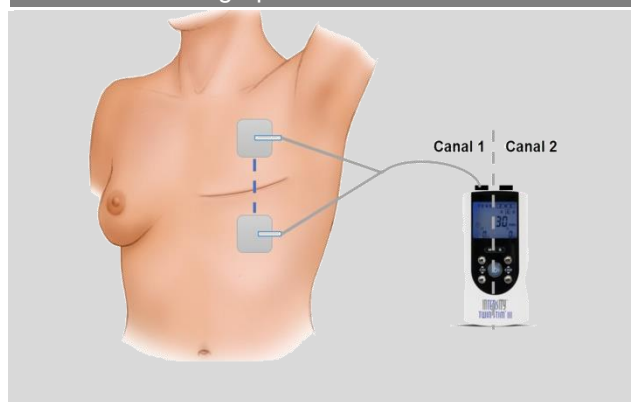
Se limpió la zona de la cicatriz quirúrgica, se colocaron 2 electrodos de 5 x 5 centímetros (cm), marca comercial Valutrode (uno 5 cm. arriba y otro 5 cm. por debajo de la cicatriz). Se utilizó el equipo Intensity Select Combo que tiene 2 canales, dichos electrodos se conectaron al canal 1 (Figura 2), se enchufó a una toma de corriente eléctrica, y se dosificó la corriente a una frecuencia de 150 Hz y un ancho de pulso de 80 ms, por un tiempo de 30 minutos.

- a) **Grupo control (8 pacientes):** la intensidad de la corriente se aumentó en el canal 2 (canal no conectado a electrodos) para determinar el efecto placebo, se les explicó que el tipo de corriente eléctrica a utilizar no era perceptible.
- b) **Grupo experimental (8 pacientes):** la intensidad fue controlada por la percepción de la paciente, siempre siendo cómoda para ella, cada 10 minutos se preguntó si percibía la corriente de la misma manera que al inicio de la sesión, en caso de respuesta negativa, se aumentó progresivamente hasta que la percibiera de manera confortable.

Al finalizar las 10 sesiones se aplicó la valoración final (formato idéntico a la valoración inicial) para comparar los parámetros previos y posteriores al tratamiento con TENS convencional.

Los resultados fueron evaluados mediante estadística descriptiva con el programa SPSS versión 21, medias y desviación estándar para datos cuantitativos, pruebas de correlación y normalidad.

**Figura 2.** Aplicación de electrodos en ambos grupos de estudio



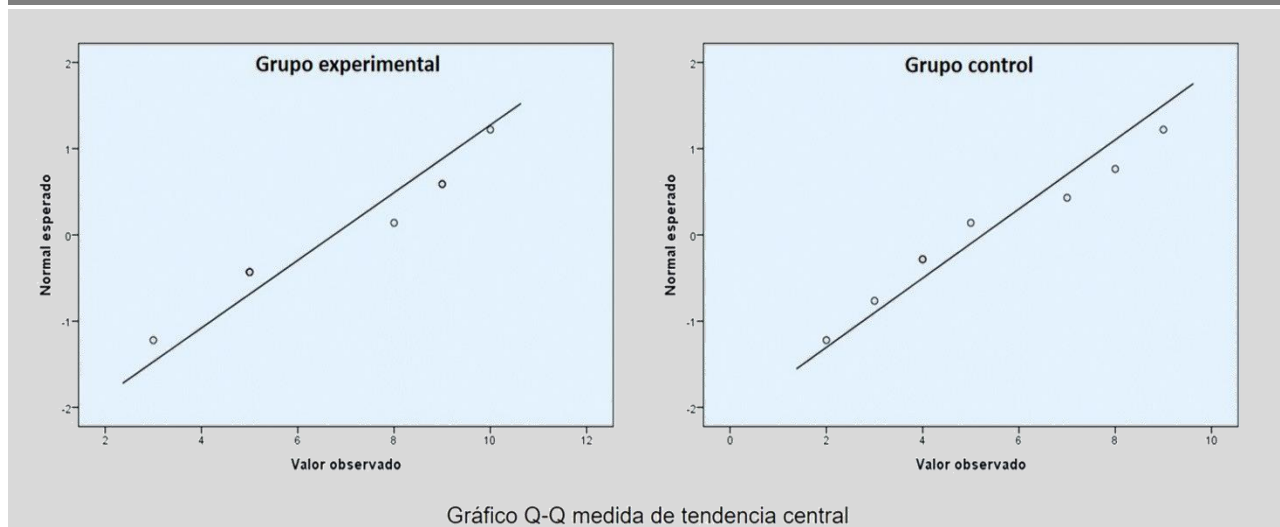
**Consideraciones éticas:** Para esta investigación, se consideró la Declaración de Helsinki adaptada en la 18ª Asamblea Médica Mundial y revisada por la 59ª Asamblea General en Corea en el 2008. Así como las pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud en humanos aprobadas por el Comité Ejecutivo CIOMS en la Asamblea General en Ginebra en el 2016; la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico y la Norma Oficial Mexicana de Investigación Proy-NOM-012-SSA3-2007. El protocolo fue aprobado para su ejecución por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General ISSSTE de Santiago de Querétaro, Querétaro.

## RESULTADOS

Durante 7 meses se reclutaron un total de 16 pacientes con una media de  $60 \pm 10.55$  años, de edades comprendidas entre 44 y 83 años, de las cuales 8 pertenecieron al grupo experimental y 8 al grupo control, con presencia de dolor postoperatorio.



Figura 3. Tendencias para grupos de estudio



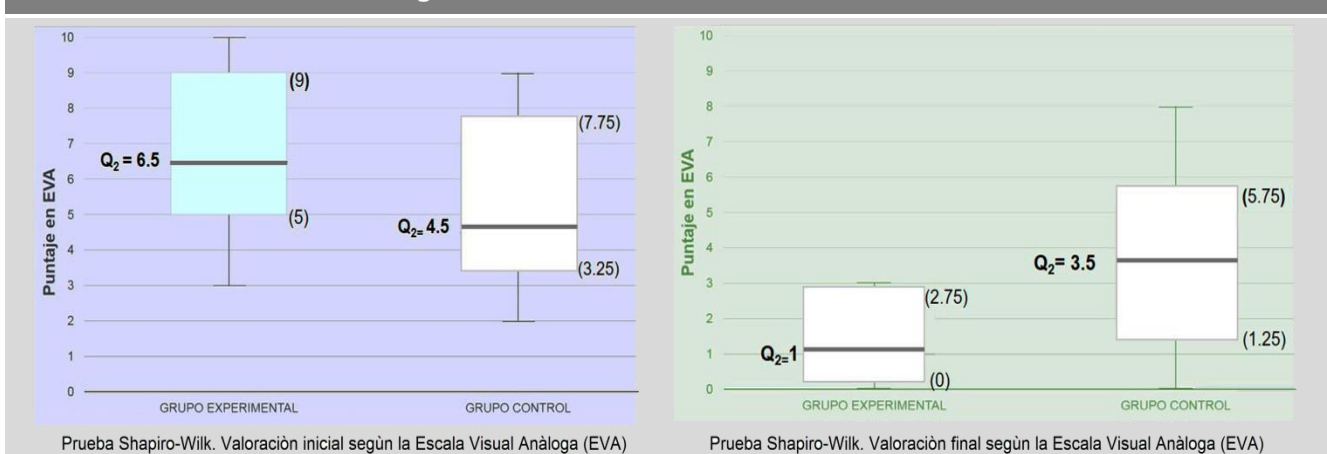
Debido al tamaño de la muestra se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y gráfica Q-Q para determinar si la población tenía una distribución normal (Figura 3).

Para el análisis de la intensidad del dolor se categorizó la EVA en dolor leve (1 a 4 puntos), moderado (5 a 6 puntos) y severo (7 a 10 puntos). De acuerdo a los resultados en la valoración inicial, se encontró que el 43.75% (n= 7) de las pacientes dijo tener un dolor severo, seguido del 31.25% (n= 5) con un dolor leve y 25% (n=4) dolor moderado. Así mismo se determinó que el tipo de dolor neuropático se presentó en el 62.5% (n=10) de las pacientes.

En el grupo experimental la valoración inicial de la intensidad del dolor tuvo una media de  $6.75 \pm 2.55$  puntos y una mediana de 6.5; mientras que el grupo control presentó una media de  $4.5 \pm 2.33$  puntos y una mediana de 4.5 (Figura 4).

Al término de las 10 sesiones de tratamiento con TENS convencional se realizó la valoración final de la intensidad del dolor donde la media fue de  $1.25 \pm 1.28$  y una mediana de 1; así se demuestra una disminución de dolor de 5.5 puntos de acuerdo a la EVA, disminuyendo el dolor hasta en un 79.63%. Mientras que en el grupo control la media se mantuvo en  $3.5 \pm 2.59$  puntos y la mediana disminuyó a 3.5, por lo que sólo se logró disminuir el dolor en

Figura 4. Resultados de la intensidad del dolor



un 30.05% (Figura 4).

De acuerdo al tipo de variable de la intensidad del dolor y para determinar si podía darse la reproducción de los resultados de acuerdo a la tendencia de normalidad encontrada, se utilizó la prueba paramétrica T de Student, arrojando una  $P=.000$  con un intervalo de confianza del 99%. De esta manera se manifiesta que los resultados obtenidos no fueron dados al azar y hay probabilidades de que el fenómeno se repita.

## DISCUSIÓN

Rizo, et al.<sup>19</sup> reportaron que el 50% de pacientes con cáncer morirá durante el primer año en que se desarrolla su enfermedad y el otro 50% lo hará con una supervivencia de 1, 2 o de 3 a 5 años, por lo que los pacientes sobrevivientes, potencialmente tendrán dolor en algún momento de su enfermedad.

El TENS consiste en una variante terapéutica de tipo analgésica. Los nervios A- $\beta$  pueden activarse mediante pulsos de corriente eléctrica de larga o corta duración (entre 50 y 80 micras de segundo [ms]) y con una amplitud de corriente que produzca una sensación cutánea agradable. La utilización de una baja intensidad se justifica porque las fibras A- $\beta$  se caracterizan por poseer un umbral de despolarización menor que las fibras A-delta y C, activando selectivamente dichos nervios sin superar el umbral motor<sup>20</sup>.

Se sugiere que el tipo convencional disminuye la hiperalgesia en los tejidos que rodean las incisiones quirúrgicas debido a la interferencia que provoca su transmisión a nivel medular. Las frecuencias de pulso que suelen utilizarse oscilan entre 100 y 150 Hz<sup>13</sup>, ya que las fibras de transmisión rápida de gran diámetro pueden despolarizarse de forma eficaz ante estímulos de frecuencias elevadas; no obstante, si la frecuencia aumenta por encima de los valores definidos posiblemente provoquemos la despolarización de las vías nociceptivas y consecuentemente el paciente pasará de percibir una sensación de presión, vibración u hormigueo a una parestesia dolorosa.

Varios estudios clínicos muestran que la aplicación repetida de la misma dosis (frecuencia, intensidad, duración) de TENS diaria durante una semana da como resultado un efecto acumulativo, por ejemplo un estudio demostró una reducción acumulativa del dolor con la aplicación repetida de la TENS (2 veces por semana) en personas con dolor lumbar crónico. Se sugiere que en los ensayos clínicos al evaluar los efectos de la TENS deben incluir un mínimo de 1 mes de tratamiento, no obstante, pueden considerarse varios meses en el diseño para conocer los efectos a largo plazo<sup>15</sup>.

Guevara, et al., en 2006 reportó que el “dolor oncológico más intenso” va desde 6.6 a 7.7 según EVA, mientras que en el presente estudio el dolor más intenso osciló entre los 7 a 10 puntos. Así mismo identificó con mayor prevalencia el dolor de tipo neuropático al encontrarlo en el 52.5 % de los pacientes<sup>8</sup>, lo cual se asemeja en los resultados obtenidos en este estudio encontrándolo en el 62.5% de las pacientes, según la escala DN4. Es primordial saber que de acuerdo a la literatura los pacientes con dolor de tipo neuropático responden mejor a mayor intensidad del estímulo, por lo que se considera importante la efectividad del TENS de tipo convencional en lesiones nerviosas tomando en cuenta dosificaciones con frecuencias altas como la utilizada en esta investigación.

Bennett en 2010 proporcionó evidencia que sugiere disminución del dolor a la movilidad en pacientes con metástasis ósea al aplicar TENS convencional a un ancho de pulso de 200 ms y frecuencia de 80 Hz. El 63% de los pacientes que recibió el tratamiento con TENS calificó la disminución del dolor como “buena” o “muy buena”<sup>21</sup>.

Existen antecedentes de estudios realizados en pacientes postoperados con cáncer, tal es el caso de aquel que evaluó la eficacia de TENS para aliviar el dolor agudo tras toracotomía por carcinoma de pulmón, comparando el consumo de estupefacientes placebo entre los 22 pacientes que utilizaron TENS y 22 que utilizaron el dispositivo sin baterías (placebo). El TENS fue utilizado durante 24 horas después de la cirugía, con una frecuencia de 120 Hz y amplitud de impulso de 0.2 ms. Los resultados demostraron que TENS fue eficaz en el alivio

del dolor agudo después de la toracotomía en comparación con el grupo control<sup>22</sup>.

Respecto al dolor oncológico se considera como óptimo mantenerse en rangos de dolor “moderado-leve”, con EVA menor de 4 puntos. En 2014 Silva eligió la aplicación de TENS acupuntura y BURST en pacientes postmastectomía, la decisión se basó en la similitud de tiempo de aplicación necesario para obtener analgesia (10-15 min). El TENS acupuntura se programó con un pulso de 175 a 275 ms y una frecuencia de 5 a 25 Hz, mientras que el TENS BURST se programó a 2 Hz y un ancho de pulso de 150 ms. Demostraron que hubo una disminución en la percepción del dolor en ambos grupos, la diferencia entre su evaluación pre y postratamiento fue de 4 puntos en la EVA, además se observó una reducción de un 66.3% y 88.4% en el porcentaje de evaluación del dolor (PPE) en el grupo de BURST y TENS acupuntura respectivamente<sup>23</sup>. Mientras que con la aplicación de TENS convencional con la dosificación establecida, esta investigación obtuvo una disminución significativa en la intensidad del dolor de 5.5 puntos en EVA en el grupo experimental, otorgando una mayor analgesia en comparación respecto a las modalidades de acupuntura y BURST analizadas en estudios anteriores, estableciéndose el dolor postmastectomía de 0 a 3 puntos, clasificado como dolor leve.

La mayoría de los ensayos clínicos controlados examinan la eficacia de la TENS con un solo tratamiento o únicamente durante pocas semanas de tratamiento. Dos estudios, sin embargo, examinaron el uso a largo plazo de TENS en pacientes con dolor crónico a través de una entrevista retrospectiva; estos estudios mostraron que aquellos que usan TENS a largo plazo (6 meses) tienen una disminución del dolor con las actividades, con un sucesivo aumento de los niveles de actividad y disminución del uso de medicamentos para el dolor y servicios de salud. Se necesitan estudios prospectivos que examinen la eficacia de TENS a largo plazo en comparación con un placebo<sup>15</sup>.

Se espera que con los resultados obtenidos se dé pauta para mayor análisis dentro del campo de investigación de la fisioterapia oncológica, donde se cuente con un tamaño de muestra superior, se

tenga acceso a aparatos e insumos de mejor calidad y se pueda extender el periodo de aplicación.

Nuevas búsquedas podrían direccionar posibles hallazgos utilizando diferentes modalidades analgésicas, variables, tipos de cáncer y fases de dolor. Así como apoyarse en estudios complementarios para una evaluación más objetiva del dolor, infiriendo una disminución en el consumo de analgésicos que daría lugar a una reducción significativa en el gasto público.

Dentro de los puntos que le otorgan relevancia y solidez al trabajo de investigación destacan la fácil aplicación, bajo costo, pocas contraindicaciones y nulos efectos secundarios que proporciona el uso de TENS; permitiendo comparaciones entre las distintas modalidades terapéuticas y cuidados paliativos, donde hasta el momento en México y a nivel mundial se tiene un rezago respecto a otras áreas de las ciencias de la salud.

## CONCLUSIÓN

El presente estudio abre el panorama terapéutico al darle un enfoque multidisciplinario al dolor oncológico, al plantear la TENS como un tratamiento complementario efectivo para pacientes con dolor postmastectomía, en donde futuras investigaciones podrían contar con un tamaño de muestra más grande.

## AGRADECIMIENTOS

Med. Esp. Carlos Alberto Avecilla Guerrero como jefe del departamento de Oncología por haber aceptado participar en la ejecución de la investigación, el apoyo total durante todo el proyecto y haber contribuido a proporcionar las participantes a las cuales les realizó la mastectomía.

M. C. Ángel Salvador Xequé Morales por haber realizado el análisis estadístico del estudio.

LFT. Verónica Hernández Valle y MSP José Óscar Ramírez Ruíz por haber sido los asesores críticos del estudio.

Med. Esp. Marco Vinicio García como jefe de enseñanza por haber apoyado la realización del proyecto en la institución.



A las pacientes que aceptaron participar en el estudio.

## REFERENCIAS

- De la Garza J, Juárez P. El cáncer. [Internet]. 1° ed. Monterrey, México; 2018 [citado 4 abril 2016]. Disponible en: [http://eprints.uanl.mx/3465/1/El\\_Cancer.pdf](http://eprints.uanl.mx/3465/1/El_Cancer.pdf)
- Mohar A, Reynoso M, Villareal C, Bargalló J, Arce C, & Lara F. Cáncer de mama en el Instituto Nacional de Cancerología. Experiencia del Seguro Popular 2007-2013. *Rev Mex Mast.* 2015; 5(1): 6-11.
- Castrezana, M. Geografía del cáncer de mama en México. *Investigaciones Geográficas, Instituto de Geografía, UNAM.* 2017; 93:1-18.
- Pereda C, García I, & Domínguez A. El precursor del factor de crecimiento epidérmico. Perspectivas de su utilización como marcador tumoral. *Rev Cub Medicin.* 2004; 43(1): 3-6.
- Cruz L, & Morales E. Historia y estado actual sobre los tipos de procedimientos quirúrgicos realizados en cáncer de mama. *Gac Mex de Onco.* 2004; 13(2): 124-133.
- González-Arrieta M, Martínez-Huerta M, & Ramírez-Ramírez M. Opciones analgésicas para el control del dolor posterior a mastectomía radical. *Cir Cir.* 2004; 72(5): 363-368.
- Ibarra M, Carralero M, Vicente U, Cuartero A, López A, & Fajardo M. Comparación entre anestesia general con o sin bloqueo paravertebral preincisional con dosis única y dolor crónico postquirúrgico, en cirugía radical de cáncer de mama. *Rev Esp Anestesiol Reanim.* 2011; 58(5): 269-333.
- Guevara U, Covarrubias A, Ochoa F, & Fernández A. Parámetros de práctica para el manejo del dolor en cáncer. *Cir Cir.* 2006; 74(5): 381-396.
- Del Arco, J. Fisiopatología, clasificación y tratamiento farmacológico. *Farmacia Profesional.* 2015; 29(1): 36-43.
- Terkawi A, Sharma S, Durieux M, Thammishetti S, Brenin D, & Tiouririne M. Perioperative lidocaine infusion reduces the incidence of post-mastectomy chronic pain: a double-blind, placebo-controlled randomized trial. *Pain Physician.* 2015; 18(2): 139-146.
- Reyes D, Guillén R, Alcázar R, & Arias M. Epidemiología del dolor por cáncer. *Revista Cancerología.* 2006; 1: 233-244.
- Reyes D, González J, Mohar A, & Meneses A. Epidemiología del dolor por cáncer. *Rev Soc Esp Dolor.* 2011; 18(2): 118-134.
- Shapiro S, & Ocelnik M. Introducción a las corrientes eléctricas. En: Aguilar, J. *Agentes Físicos en la Rehabilitación: De la investigación a la práctica.* 3ª ed. España. 2009. Elsevier. p. 223-233.
- Vance C, Dailey D, Rakel B, & Sluka K. Using TENS for pain control: the state of the evidence. *Pain Management.* 2014; 4(3): 197-209.
- Sluka K, Bjordal J, Marchand S, & Rakel B. What makes transcutaneous electrical nerve stimulation work? Making sense of the mixed results in the clinical literature. *Physical Therapy.* 2013; 93(10): 1397-402.
- Gersh M, & Wolf S. Applications of transcutaneous electrical nerve stimulation in the management of patients with pain. State-of-the-art update. *Phys Ther.* 1985; 65(3): 314-336.
- Smith T, Coyne P, Parker G, Dodson P, & Ramakrishnan V. Pilot trial of a Patient-Specific Cutaneous Electrostimulation Device (MC5-A Calmare®) for Chemotherapy-Induced Peripheral Neuropathy. *J. Pain Symptom Manage.* 2010; 40(6): 883-891.
- Carvalho A, Mendonça R, Tirolli M, de Araújo P, Garcez M, & Vasconcelos L. TENS effects on dysesthesia and quality of life after breast cancer surgery with axilectomy: randomized controlled trial. *Fisioter Mov.* 2017; 30(1): S285-95.
- Rizo P, González A, Sánchez F, & Murguía P. Tendencia de la mortalidad por cáncer en México: 1990-2012. *Evid Med Invest Salud.* 2015; 8(1): 5-15.
- Flores J, Lara A, López M, Aréchiga G, & Morgenstern D. Clínicas del dolor y cuidados paliativos en México: manejo del estreñimiento inducido por opiáceos. Conclusiones de un grupo de expertos. *Rev Soc Esp Dolor.* 2009; 16(8): 468-481.
- Bennett M, Johnson M, Brown S, Radford H, Brown J, & Searle R. Feasibility study of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for cancer bone pain. *The Journal of Pain.* 2010; 11(4): 351-359.
- Pena R, Barbosa L, & Ishikawa N M. Estimulação elétrica transcutânea do nervo (TENS) na dor oncológica - uma revisão da literatura. *Rev Bras de Cancerol.* 2008; 54(2): 193-199.
- Silva J, Santana C, Inocêncio K, Orsini M, Machado S, & Bergmann A. Electrocortical Analysis of Patients with Intercostobrachial Pain Treated with TENS after Breast Cancer Surgery. *Journal of Physical Therapy Science.* 2014; 26(3): 349-53.