

Estudio primario

Medwave 2014 Ago;14(7):e6006 doi: 10.5867/medwave.2014.07.6006

Características del uso de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón

Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the Unit of Pain Management of the Alcorcón Foundation University Hospital

Autora: Andrea Isabel Martínez Tapia^(1,2)

Filiación:

⁽¹⁾Asociación Chilena de Seguridad, Chile

⁽²⁾Universidad de las Américas, Chile

E-mail: andreamt@yahoo.com

Citación: Martínez AI. Use of transcutaneous electrical nerve stimulation in the Unit of Pain Management of the Alcorcón Foundation University Hospital. *Medwave* 2014 Ago;14(7):e6006 doi: 10.5867/medwave.2014.07.6006

Fecha de envío: 1/6/2014

Fecha de aceptación: 28/7/2014

Fecha de publicación: 8/8/2014

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por cuatro pares revisores externos, a doble ciego

Resumen

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es una terapia no farmacológica que se utiliza para aliviar el dolor y está entre los tratamientos utilizados en las unidades del dolor en los hospitales españoles. Este estudio tuvo por objetivo conocer las características de uso de los electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, así como su costo en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Para ello se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en el período comprendido entre enero de 1999 y octubre de 2010 en la unidad mencionada. Se recogieron los datos de la planilla de entrega de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea e insumos de la unidad, se calcularon las características de uso y los costos asociados. Se observó que el período de uso más frecuente fue menor a un año, el costo de la entrega de los aparatos portátiles fue de 148 050 euros y el costo anual medio del uso de este dispositivo por un paciente fue de 854 euros. De los datos obtenidos se concluye que el uso de electro-analgésia es una opción válida en términos de gastos por largos períodos de utilización, permitiendo la reducción de costos y la disminución del uso de otros tratamientos sanitarios.

Abstract

Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) is a non-pharmacological therapy (TNF) used to alleviate pain and is among the current available treatments offered by the Units of Pain Management (Unidades del Dolor) in Spanish Hospitals. The goal of this study was to identify the characteristics of portable electro-stimulator use, and its costs in the Unit of Pain Management of the Alcorcón Foundation University Hospital (Hospital Universitario Fundación Alcorcón). A retrospective descriptive study was carried out between January, 1999, and October, 2010, in the Unit of Pain Management of the Alcorcón Foundation University Hospital. The information on TENS delivery forms and its supplies was collected, and the characteristics of use and the associated costs were calculated. It was observed that the longest period of time used was less than a year. The cost of delivery for the portable equipment was 148 050 euros and the average annual cost for the use of TENS by a patient was 854 euros. From the information gathered, it can be concluded that the use of electro-analgesia is a valid option in terms of expenses for long periods of use, thereby allowing a reduction in costs and decreasing the use of other healthcare treatments.

Introducción

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es una técnica analgésica simple y no invasiva, que se emplea en el manejo del dolor agudo y dolor crónico benigno mediante un estimulador portátil y de fácil manejo [1]. Este aparato produce estímulos eléctricos de baja y mediana frecuencia con el fin de modular el estímulo doloroso para inhibir y controlar la percepción del dolor. Esto ocurre por la teoría de la compuerta y por liberación de opioides endógenos, según las teorías más extendidas y tradicionales. Pero en los últimos años la evidencia proveniente, tanto de los estudios en modelos animales como estudios en humanos sanos, nos indica que la frecuencia de la corriente elegida es el parámetro que determina la activación de diferentes mecanismos fisiológicos periféricos y centrales para el control del dolor por este dispositivo [2].

En relación al uso de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea la evidencia es escasa. A pesar de ello, su uso es extenso en la clínica sobretodo en rehabilitación y en programas de alivio del dolor crónico benigno de origen músculo-esquelético y neuropático. Un estudio de su uso clínico en 303 servicios de terapia física que fue realizado en Estados Unidos en los años ochenta, señala que hay disminución del dolor crónico (de diverso origen) en 64,8% de los pacientes que lo utilizaron [3]. En España los estudios muestran que la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es una herramienta eficaz en el alivio del dolor crónico no maligno. No obstante, la analgesia va disminuyendo con el tiempo de uso de la máquina y a los seis meses, menos de la mitad de los pacientes lo continúa utilizando, a los dos años sólo lo usa el 34% [4].

En relación a su uso en distintas patologías, se ha documentado que el uso de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea produce analgesia en la artrosis de rodilla [5] y en las cefaleas [1]. Otros estudios han mostrado que produce una reducción de 50% del dolor sin alteración sensorial en lesiones traumáticas de nervios periféricos [6].

En estudios experimentales se ha demostrado los efectos fisiológicos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea producidos sobre los neurotransmisores, principalmente sobre la sustancia P. Estos efectos se producen además con mayor eficacia con frecuencias de 100 Hz, con lo cual se suprime la sustancia P a nivel espinal cuando se usa durante un período de tres semanas [7]. Respecto al tipo de aferencias que son estimuladas por una aplicación de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, un estudio de 2005 comprobó el papel fundamental de las aferencias de los tejidos profundos en la analgesia producida por este tipo de estimulación, empleando anestésicos locales para bloquear diferentes fibras aferentes. Tradicionalmente, la interpretación más extendida apunta a que produce un efecto analgésico por activación de fibras nerviosas aferentes cutáneas superficiales en el emplazamiento de la aplicación [citado en 2].

Los efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea ocurren a nivel periférico, espinal y supraespinal. A nivel medular se ha constatado que sus efectos están asociados a la activación de receptores de al menos cuatro tipos: opioides, serotoninérgicos, colinérgicos y GABA. En relación a los mecanismos supraespinales, los primeros estudios mostraron un aumento de concentración de Beta-endorfinas en el torrente sanguíneo y líquido cefalorraquídeo tras la aplicación de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea. Estudios posteriores han demostrado su efecto en las vías descendentes inhibitorias, que incluyen núcleo rafe magno y la sustancia gris periacueductal [2]. Otros estudios muestran que los equipos de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para acupuntura de baja frecuencia, reducen la tolerancia a opioides [8]. Por lo tanto, el equipo de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es un instrumento de rehabilitación, que en la actualidad forma parte del arsenal terapéutico en el programa de alivio del dolor crónico en los hospitales españoles. Asimismo, constituye una de las terapias no farmacológicas recomendadas para el manejo del dolor por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [9]. Sin embargo, la información estadística de su uso y costos asociados en manejo del dolor en España es limitada.

El objetivo de este estudio es conocer las características y el costo del uso de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en la Unidad de Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

Métodos

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de la entrega de dispositivos portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, desde enero de 1999 hasta octubre de 2010 en el Hospital Universitario Fundación Alcorcón, ubicado en el área sur de Madrid.

Para ello se revisó el archivo de registro de los pacientes usuarios de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, de la Unidad de Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón. Se estudió todo el universo de pacientes usuarios de este dispositivo, se analizaron todos aquellos casos con información completa encontrada en el archivo de registro electrónico de la unidad.

Al inicio del estudio de los datos, se organizó la información (historiales) que podía ser utilizada y se seleccionaron aquellos que contaban con la información completa para calcular:

- La cantidad de estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea entregados por año.
- Las características de tiempos de uso.
- Los datos de género de los usuarios.
- La cantidad de insumos (electrodos).

Se calculó también el costo de la utilización de los electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa

eléctrica transcutánea y sus insumos en los pacientes de la unidad de dolor. Para el cálculo de las características de tiempos de uso y la cantidad de insumos de los pacientes, se contó con la información completa en los historiales de entrega de estos dispositivos e insumos. Con esos datos se obtuvieron los resultados.

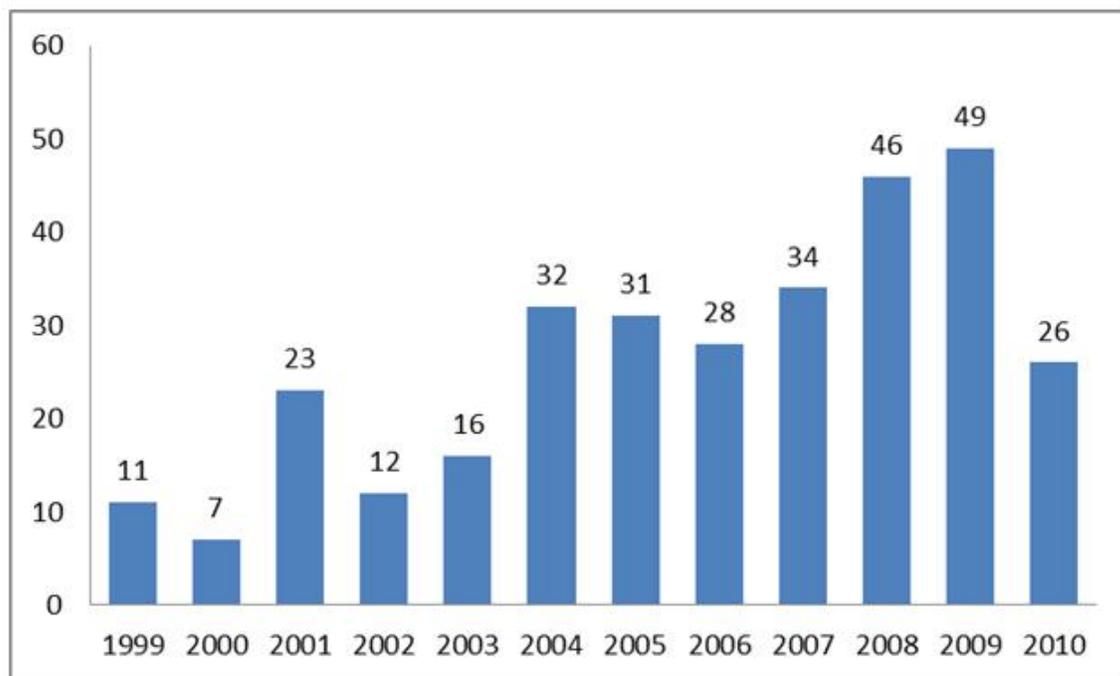
Las variables estudiadas fueron género de los pacientes, la cantidad de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea entregados por año, la cantidad de insumos utilizados, y el costo total del uso de estos aparatos en la unidad.

Resultados

En el período de estudio se entregaron 315 electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa

eléctrica transcutánea en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón. De ellos, 114 (36,2%) se entregaron a mujeres y 201 (63,8%) a varones. Sólo 41,7% de los pacientes atendidos en la unidad del dolor tenía los datos completos anotados en la planilla de entrega, para calcular el período de uso del dispositivo y la cantidad de insumos utilizados. En promedio, se entregaron 26,2 electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea por año.

El comportamiento de la entrega de los electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea durante el período de estudio, fue diferente en todos los años observados. Varió desde una entrega de siete equipos en 2000 a 49 en el año 2009 (Figura 1).



2010 solo incluye hasta el mes de octubre.

Figura 1. Cantidad de TENS entregados en la Unidad de Dolor, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, enero de 1999 a octubre de 2010.

En los pacientes que se obtuvo la información suficiente para conocer el período de uso de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, se observa que 69,1% utiliza el dispositivo como tratamiento analgésico por períodos menores a un

año. Luego, con un 9% de los pacientes, están quienes lo usan en un lapso de dos a tres años. Por otra parte, cabe mencionar que existe un porcentaje menor de pacientes con períodos de uso largos superiores a los seis años (Tabla I).

Período de uso del TENS por paciente	Número de pacientes	Porcentaje
< 1 año	92	69,1%
1 a 2 años	9	6,7%
2 a 3 años	12	9%
3 a 4 años	6	4,5%
4 a 5 años	7	5,2%
5 a 6 años	3	2,2%
6 a 7 años	1	0,75%
7 a 8 años	0	0
8 a 9 años	1	0,75%
9 a 10 años	2	1,5%
Total	133¹	100%

¹Sólo 133 pacientes tenían información completa.

Tabla I. Distribución de pacientes según tiempo de uso del TENS, enero de 1999 a octubre de 2010.

En un período de diez años en la Unidad de Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, se utilizaron 903 bolsas de electrodos para el grupo de pacientes estudiados

que contaban con datos completos referidos al uso de electro-analgesia como tratamiento de alivio del dolor (Tabla II).

Periodo de uso del TENS ¹	Número de pacientes	Cantidad de electrodos utilizados
< 1 año	92	276 bolsas (11040 electrodos)
>1 < 2 años	9	63 bolsas (2520 electrodos)
> 2 < 3 años	12	132 bolsas (5280 electrodos)
> 3 < 4 años	6	90 bolsas (3600 electrodos)
> 4 < 5 años	7	133 bolsas (5320 electrodos)
> 5 < 6 años	3	69 bolsas (2760 electrodos)
> 6 < 7 años	1	27 bolsas (1080 electrodos)
> 7 < 8 años	0	0
> 8 < 9 años	1	35 bolsas (1400 electrodos)
> 9 < 10 años	2	78 bolsas (3120 electrodos)
Total	133	903 bolsas (36 120 electrodos)

¹TENS: electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea

Tabla II. Cantidad de insumos (electrodos) de TENS utilizados por los pacientes de la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, enero de 1999 a octubre de 2010.

El costo de los electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea entregados en el período de estudio fue de 148 050 euros para el total de los pacientes ya que cada unidad de TENS tiene un costo de 470 euros. El costo de los insumos de los pacientes con datos completos del uso de electro-analgésia fue de 28 896 euros pues cada bolsa tiene un costo 32 euros. El costo de un año de uso de electro-analgésia de un paciente al valor de 2010, sería de 854 euros.

Discusión

Del total de usuarios de este tipo de tratamiento, la mayoría son hombres. Se entregó un total 315 aparatos de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y el tiempo de uso más frecuente fue menor a un año. Ello coincide con otros estudios en poblaciones españolas, los que muestran que a partir de los seis meses su uso disminuye a 50% [6]. El fenómeno tolerancia suele ocurrir de forma frecuente al usarse electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea de forma repetitiva para el tratamiento del dolor crónico [2]. Esto es similar a lo que ocurre con la respuesta de los opioides por el uso crónico. En este dispositivo, este fenómeno también es de naturaleza opioide y ha sido ampliamente estudiado. Con el tiempo, ésta podría ser la causa de la disminución del uso del dispositivo en los pacientes.

En diez años se entregaron 315 electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, a un promedio de 26,2 aparatos por año. Sin embargo, la cantidad de equipos entregada varió en todos los años observados, desde siete en el año 2000 hasta 49 en el año 2009. Respecto a la entrega de los dispositivos, no existen estudios que permitan discutir si las variaciones en la entrega de los mismos se deben a la introducción clínica de otras terapias.

Dentro del período estudiado se utilizaron 903 bolsas de electrodos en 41,7% de los pacientes. El costo para el servicio, al valor del año 2010, fue de 148 050 euros sólo en la entrega de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea a todos los pacientes en el tiempo estudiado. El valor de los insumos del 41,7% de los pacientes fue de 28 896 euros, con un costo anual por el uso de este dispositivo para un paciente de 854 euros. Cabe señalar que se estudió sólo este porcentaje de pacientes en el ítem insumo, por ser los que contaban con datos e historiales completos.

Es importante destacar que el costo de este dispositivo se puede ver atenuado por la disminución del uso de fármacos. Así, Chabal y colaboradores han descrito que el uso por períodos largos de electro-analgésia transcutánea en pacientes con dolor crónico reduce en un 55% el uso de medicación analgésica y reduce en un 69% el uso de terapia física y ocupacional en términos de gastos [10].

Otros autores, Fishbain et al, en relación al uso prolongado de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, ha observado que aparte

del dolor se ven mejoradas otras variables como el retorno al trabajo, las actividades sociales y la necesidad de otras terapias [citado en 11]. Todo ello incide en la disminución del costo sanitario de los pacientes con dolor crónico. Si analizamos el costo del dolor crónico en España, sólo en dolor crónico neuropático se ha demostrado un costo mensual ajustado de 403 euros al año 2007, en gastos médicos, hospitalarios y farmacológicos, siendo este último el que incrementa más el gasto [12]. Por lo tanto, el uso de electro-analgésia es una opción válida en términos de gastos por largos lapsos de aplicación, al permitir la reducción de costos y disminuir el uso de otros tratamientos sanitarios.

Conclusiones

Respecto al uso de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, en la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón en el período evaluado, se concluye que la mayoría de los usuarios de este tipo de tratamiento analgésico fueron del sexo masculino. El período de uso más frecuente es menor a un año, aunque existe un porcentaje de personas con dolor crónico que usa este tipo de tratamiento analgésico por largos períodos.

El valor del uso de electro-estimuladores portátiles para estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es barato en relación a períodos de uso, así como la eficacia para disminuir dolor y bajar los costos de los otros tratamientos analgésicos que deben utilizar las personas con dolor crónico. Según una revisión sistemática sueca, en 2011 el valor del tratamiento farmacológico de los pacientes con dolor crónico fue de 6 400 euros al año.

Notas

Agradecimientos

Agradezco a Visitación López-Miranda por su ayuda en este estudio; a la Universidad Rey Juan Carlos; y a la Unidad del Dolor del Hospital Universitario Fundación Alcorcón por permitir hacer una estancia y conocer su servicio.

Financiamiento

La autora declara haber recibido honorarios por participación en actividades científicas relacionadas con el estudio como parte de una beca otorgada por la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS). La ACHS es una mutualidad privada sin fines de lucro, administradora del seguro social contra riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Declaración de conflictos de intereses

La autora declara no tener conflictos de intereses con la materia de este artículo.

Referencias

1. Watson, T. Electroterapia práctica basada en la evidencia. Barcelona: Elsevier, 2009.
2. Amer-Cuenca J, Goicochea C, Lisón JF. ¿Qué respuesta fisiológica desencadena la aplicación de la técnica de

- estimulación nerviosa eléctrica transcutánea? Rev Soc Esp Dolor. 2010;17(7):333-342. | [Link](#) |
3. Paxton S. Clinical Uses of tens. Physical therapy. 1980;60(1). | [PubMed](#) | [Link](#) |
 4. Fenallosa P, Salazar H, Canós MA, Pallares. Eficacia del TENS a largo plazo en el dolor crónico no maligno. Rev Soc Esp Dolor. 1999;6:351-356. | [Link](#) |
 5. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS). Guía de manejo del paciente con artrosis de rodilla en atención primaria. Guía de práctica clínica. Madrid, España: Agencia Lain Entrelagos, 2006. | [Link](#) |
 6. Engholm G, Leffler AS. Influence of pain reduction by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on somatosensory functions in patients with painful traumatic peripheral partial nerve injury. Eur J Pain. 2010 Oct;14(9):918-23. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 7. Liu HX, Tian JB, Luo F, Jiang YH, Deng ZG, Xiong L, et al. Repeated 100 Hz TENS for the Treatment of Chronic Inflammatory Hyperalgesia and Suppression of Spinal Release of Substance P in Monoarthritic Rats. Evid Based Complement Alternat Med. 2007 Mar;4(1):65-75. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 8. Léonard G, Cloutier C, Marchand S. Reduced analgesic effect of acupuncture-like TENS but not conventional TENS in opioid-treated patients. J Pain. 2011;12(2):213-21. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
 9. Organización Mundial de la Salud. Alivio del dolor y tratamiento paliativo en cáncer infantil, Ginebra, Suiza: OMS, 1999 | [Link](#) |
 10. Chabal C, Fishbain DA, Weaver M, Heine LW. Long-term transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) use: impact on medication utilization and physical therapy costs. Clin J Pain. 1998 Mar;14(1):66-73. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) | [Link](#) |
 11. White PF, Li S, Chiu JW. Electroanalgesia: its role in acute and chronic pain management. Anesth Analg. 2001 Feb;92(2):505-13. | [PubMed](#) |
 12. Rodríguez M, García A. Costes del dolor neuropático según etiología en las unidades de dolor de España. Rev Soc Esp Dolor. 2007;6:404-415. | [Link](#) |

Correspondencia a:

Ramón Carnicer 163
 Providencia
 Santiago
 Chile



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.