



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

---

**Instituto Nacional de Perinatología**

ISIDRO ESPINOSA DE LOS REYES

**“Electro-estimulación nerviosa transcutánea (TENS) para el  
tratamiento de dolor pélvico crónico”**

**T E S I S**

Que para obtener el Título de:

**ESPECIALISTA EN  
UROLOGÍA GINECOLÓGICA**

**PRESENTA**

**DR. ABNER GAMALIEL SANTOS LÓPEZ**

**DRA. ESTHER SILVIA RODRÍGUEZ COLORADO  
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN  
UROLOGÍA GINECOLÓGICA**

**DIRECTORA DE TESIS**



**México, D.F.**

**2014**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AUTORIZACION DE TESIS

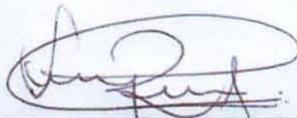
Título de Tesis:

“Electro-estimulación nerviosa transcutánea (TENS) para el tratamiento del dolor pélvico crónico”



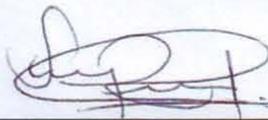
---

**Dr. Enrique Alfonso Gómez Sánchez**  
Director de Enseñanza



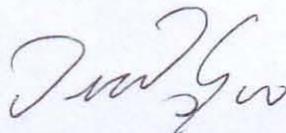
---

**Dra. Esther Silvia Rodríguez Colorado**  
Profesora titular de la especialidad en Urología Ginecológica



---

**Dra. Esther Silvia Rodríguez Colorado**  
Directora de Tesis



---

**Dra. Viridiana Gorbea Chávez**  
Asesora Metodológica

## Dedicatorias

Al **ETERNO** y creador de todas las cosas, quien me dio el honor de poder vivir y existir plenamente esta hermosa vida, quien su invisible pero tangible y eterna presencia siempre ha acompañado cada paso de mi camino hasta hoy.

**A mi madre:** Yulia Judith López Flores por su incondicional apoyo, su incomparable amor y por esa dedicación absoluta para verme realizado en lo que hoy soy; gracias a quien he llegado a este momento de mi vida.

**A mi padre (QEPD):** Tito Abner Santos Flores quien me heredó su sangre llena de visión, esa quemante pasión por la vida y el arte, y su más grande mensaje desde la tumba; que nada es imposible, nada es lejano y mientras la muerte no toque a la puerta, puedo alcanzarlo todo.

**A mi esposa:** Paulina De Mata Ruiz por decidir acompañarme y ser el testigo del camino de mi vida, disfrutando las dificultades y glorias que creamos y compartimos; enseñándome que juntos caminamos mejor.

A cada paciente que con su misma vida han dado razón a esta pasión que llamo profesión, quienes sin saberlo han llenado mi cabeza no solo de conocimiento, también de la más grande dicha; verlas sonreír.

## **Agradecimientos**

A este hermoso y fascinante país; **México** que se convirtió en mi tierra durante estos años, recibéndome con brazos abiertos y permitiéndome sentir como uno más de casa.

A la prestigiosa **Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)**, por darme tan grande honor de formar parte de esta distinguida casa de estudios y de su Facultad de Ciencias Médicas, la mejor de Latinoamérica y de las más reconocidas en el mundo; que desde hoy me respalda ante el mundo con la mejor formación que con orgullo llevo como un título, no pegado a la pared sino a mi nombre y corazón.

Al **Instituto Nacional de Perinatología (INPer)** por abrir sus puertas y otorgarme la más distinguida y reconocida formación profesional de este país y de lo más exclusivo de Latinoamérica; por creer en mi capacidad y decidir que podría cargar con el privilegio de ser egresado de este magno lugar, al cual tengo el honor de llamar: “mi casa profesional”.

A la **Clínica de Urología Ginecológica** donde encontré una familia, cada uno de sus integrantes logró adoptarme como uno de los suyos y dar ese sabor de casa que nos permitió convivir día a día, disfrutando el hermoso don de aprender uno del otro a cada momento.

A **mis maestros** por su devoción a la enseñanza y su compromiso absoluto por darnos el mejor nivel de formación, por enseñarnos que en nuestras manos también se produce la mejor evidencia y que nuestra capacidad compite con el mejor a nivel mundial; que somos los responsables de seguir construyendo nuestro camino sin mediocridad y continuar con lo que ustedes iniciaron con tanta excelencia.

Muchas gracias.

*«Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca de excelencia otorgada por el Gobierno de México, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores»*

## Índice

## Página

<b>I. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Objetivo.....</b>	<b>7</b>
<b>III. Material y Métodos.....</b>	<b>7</b>
<b>III.a Diseño y Población.....</b>	<b>7</b>
<b>III.b Procedimiento.....</b>	<b>7</b>
<b>III.c Método Diagnóstico.....</b>	<b>8</b>
<b>III.d Análisis.....</b>	<b>11</b>
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>12</b>
<b>V. Discusión.....</b>	<b>20</b>
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>23</b>
<b>VII. Bibliografía.....</b>	<b>24</b>

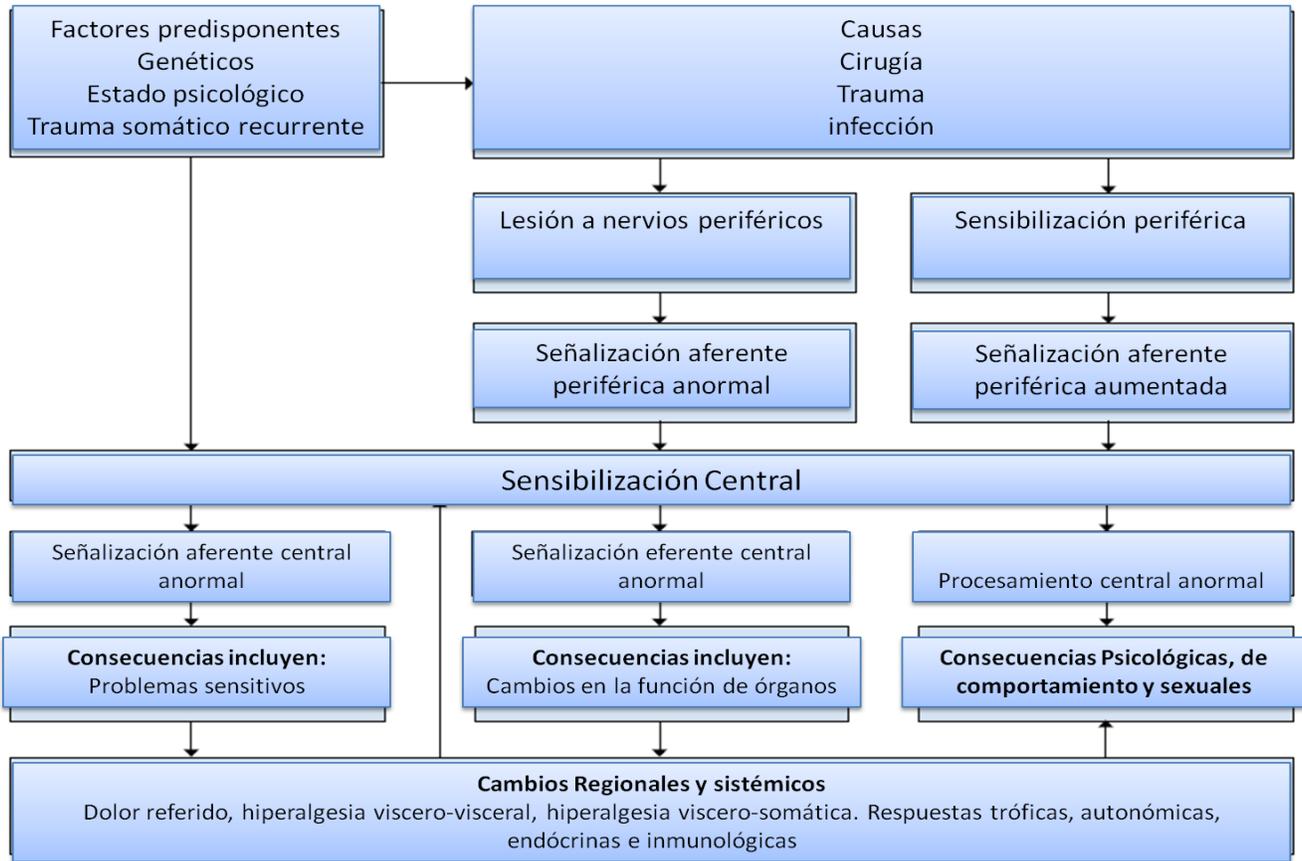
## **Introducción:**

El primer paso para comprender el dolor pélvico crónico (DPC) es entender que es una entidad totalmente diferente del dolor agudo, más allá de su diferencia en tiempo de duración; y en segundo lugar, el reconocimiento de los patrones de referencia involucrados, la participación de los sistemas de órganos vecinos y los componentes neurológicos y neuropáticos que son parte del dolor que se ha presentado por un período largo de tiempo(1). La ICS (Sociedad Internacional de Continencia) hace referencia al debate entre sociedades para estandarizar la terminología para dolor pélvico y en especial para el dolor pélvico crónico en un intento por simplificar y reestructurar ésta clasificación. Por lo que la definición de los síndromes de dolor crónico (más de 3 meses) no serán incluidos hasta que se obtenga un consenso(2). Por su parte la más reciente revisión de las Guías Europeas del dolor pélvico crónico definen a éste como un dolor crónico o persistente percibido en las estructuras de la pelvis. Usualmente asociado a consecuencias cognitivas, de comportamiento, sexuales y emocionales negativas; así como con síntomas del tracto urinario inferior, disfunción sexual, intestinal, de piso pélvico o ginecológica(3).

El dolor pélvico crónico puede ser dividido entre los que tienen una causa específica (ej. Cáncer o infección) y se denominan: “dolor pélvico asociado a patología específica”, y los que no tienen una causa específica se denominan: “Síndromes de dolor pélvico crónico”. El síndrome de dolor pélvico crónico es la ocurrencia de dolor pélvico crónico donde no hay evidencia de infección u otra patología como causa del dolor(3)(4)(5).

El dolor pélvico crónico se puede asociar a alteraciones del sistema nervioso central (SNC) que pueden perpetuar la percepción del dolor en ausencia de lesión aguda; pudiendo causar alodinia (estímulos no dolorosos se perciben como dolorosos) e hiperalgesia (estímulos dolorosos se convierten en más dolorosos a lo esperado(3)(4). El proceso para que se produzca una sensibilización central está influenciado por múltiples factores los cuales producen cambios de diferente magnitud a nivel sistémico y regional como consecuencia, como se observa en la Figura 1. Los mecanismos para el dolor pélvico crónico se encuentra bien definidos e incluyen los conceptos de neuroplasticidad y dolor neuropático (nivel de evidencia –NE--2); estos resultan en una percepción aumentada de los estímulos aferentes que producen sensaciones anormales como el dolor (NE 1). La función órgano terminal pueden también verse afectados por estos mecanismos de manera que síntomas y funciones pueden alterarse (NE 1). Por lo que el dolor pélvico crónico está asociado con un alto impacto en la calidad de vida (NE 1). El diagnóstico de síndrome de dolor pélvico crónico, es esencial que

se haga con un abordaje holístico para un manejo multiespecializado y multidisciplinario (NE 2)(3).



**Figura 1.** Factores predisponentes y causas asociadas con mecanismos centrales y periféricos. Fuente: *European Association of Urology guidelines on Chronic Pelvic Pain*. 2014.

Con todo lo anterior es clara la importancia de realizar un diagnóstico adecuado y saber que todo el personal de salud involucrado en el manejo del dolor pélvico crónico debe tener entendimiento y entrenamiento en los mecanismos del dolor de los síndromes de dolor pélvico crónico (grado de recomendación –GR–A). El abordaje temprano de pacientes debe incluir no solo la investigación que permita el detectar una causa específica, sino también asesorar sobre condiciones funcionales, emocionales, de comportamiento, sexuales y otras que afecten la calidad de vida, así como el efecto sobre el trabajo y la socialización (GR A). Para el diagnóstico la mejor herramienta metodológica son los ejes del dolor según órganos y sistemas(3)(4).

Debido a que el dolor pélvico crónico es un dolor relacionado a estructuras de la pelvis es necesario confinar un diagnóstico hacia un órgano específico. La idea es

el fácil reconocimiento en un algoritmo que por un lado tiene una división del dolor específico asociado a una patología y por otro al síndrome de dolor pélvico logrando incluso la caracterización del mismo según los hallazgos de irradiación, tiempo, carácter, síntomas asociados y síntomas psicológicos. Son ocho los ejes que deben seguirse para especificar al máximo posible el dolor. Los cambios en el SNC ocurren en todo un eje y como consecuencia una actividad aferente anormal puede ser la consecuencia de este cambio tanto funcional (ej. Síndrome de colon irritable) como estructural (edema neurogénico vesical encontrado en ciertas patologías asociadas a dolor vesical). Los cambios a nivel del sistema nervioso central pueden ser responsables de cambios psicológicos que modifican los mecanismos del dolor en cada paciente(1)(3).

La lectura de estos ejes se realiza de izquierda a derecha donde se presenta desde el primero hasta el octavo eje. El primer eje de la clasificación de los síndromes de dolor pélvico crónico (SDPP) se refiere a una región e incluye en una primera columna a éste mismo SDPP como la definición inicial y se aproxima en la columna siguiente del lado derecho, a trastornos específicos asociados a dolor pélvico o síndrome de dolor pélvico. En el eje dos (siguiente columna a la derecha) se subdivide en sistemas y puede clasificarse en Urológico, ginecológico, gastrointestinal, nervios periféricos, sexológico, psicológico y musculoesquelético. Al seguir a la siguiente columna, el eje 3 determina un órgano terminal como causa identificable del síndrome de dolor; resultados de una historia, exámen e investigación específica; este mismo correlacionado con el eje anterior ubica hacia vejiga, vulva, vestíbulo, clítoris, endometriosis, síndrome de nervio pudendo, dispareunia, músculos de piso pélvico, etc. Al continuar hacia la columna siguiente derecha encontramos el eje 4 que nos caracteriza la referencia o irradiación del dolor, como suprapúbico, inguinal, uretral, perineal, rectal, espalda, glúteos e ingles. Continuando al eje 5 da las características de temporalidad en cuando al tiempo de inicio (crónico o agudo), presentación (esporádico, cíclico, continuo), el momento de aparición (llenado, vaciamiento, inmediatamente posterior o tardíamente posterior) y el desencadenante (provocado o espontáneo). El eje 6 nos dice el tipo del dolor y establece 4 tipos: el persistente, urente, punzante y eléctrico. En el eje 7 incluye los síntomas asociados y los clasifica en urinarios, ginecológicos, sexuales, gastrointestinales, musculares y cutáneos. Finalmente en el eje 8 relaciona los síntomas psicológicos como ansiedad, pensamientos catastróficos sobre el dolor, depresión, vergüenza o culpa, síntomas de estrés postraumático (PTSD)(3). Al seguir esta guía diagnóstica se puede establecer un diagnóstico específico en base a la multifactoriedad que involucra la producción del dolor pélvico crónico facilitando establecer un adecuado y específico diagnóstico y favorecer el adecuado manejo y tratamiento.

La “ACOG *practice bulletin* – 2004” amplía la definición de dolor pélvico crónico al hecho de no tener un patrón cíclico y deja como opciones no únicamente a causas secundarias a período menstrual (dismenorreas), tampoco asociado únicamente al coito; lo ubica entre la pelvis, pared abdominal anterior y abajo del ombligo, porción lumbosacra de la espalda o glúteos y que puede ser tan severo como para causar incapacidad funcional o requerir tratamiento médico. Afecta la calidad de vida de millones de personas en todo el mundo teniendo un impacto similar que otras patologías crónicas como la diabetes mellitus, enfermedad de Crohn y falla cardíaca congestiva. (5)

El dolor pélvico crónico afecta sólo en Estados Unidos a 9 millones de mujeres en las edades de 16-50 años; siendo su prevalencia cerca del 9%.(6) Incluso se ha reportado cifras hasta del 39% de mujeres que sufren de dolor pélvico crónico. (7) Del 7-10% de mujeres en Estados Unidos sufren de vulvodinia, en el pasado se consideraba una patología poco común, hoy en día es una de las mayores causas de referencia de pacientes que si bien su prevalencia es alta aún se comprende muy poco su fisiopatología, teniendo claro hoy en día que consiste en hiperalgesia de la región vulvar.

Al utilizar resonancia magnética RMN asociada a estímulos dolorosos, se observan cambios en los niveles de oxigenación sanguíneo dependiente (BOLD – por sus siglas en inglés) durante los estímulos térmicos, eléctricos y de presión. Todos ellos activan múltiples regiones a nivel cerebral incluyendo corteza somatosensorial, la amígdala, la corteza prefrontal dorsolateral, el tálamo y la cíngula anterior y posterior; todo esto sugiriendo que dolores típicamente considerados como periféricos (ej. espalda baja, osteoartríticos) tienen componentes centrales en respuesta al dolor, así dejando clara la participación del cerebro en el dolor crónico.(7) (8)

Si bien es más frecuente encontrar casos de dolor pélvico crónico en pacientes perimenopáusicas, las adolescentes o pacientes jóvenes son un grupo importante y objetivo de detección temprana, ya que los síntomas y su preocupación relacionada con el sistema genito-urinario puede desarrollar alteraciones en la percepción de la imagen corporal, autoestima y actitudes hacia sus conductas sociales y función sexual. (9)

Hay diversos factores que pueden contribuir con la percepción del dolor desde factores como el estrés físico, emocional ó el tipo de estímulo que causa el dolor (presión, eléctrico, temperatura) (10); hasta el género sexual demuestra influencias, siendo las mujeres más tolerantes al dolor que su contraparte masculina(11). Entender estas diferencias nos permite conocer mejor la forma en que puede ofrecerse alternativas de tratamiento a cada paciente.

Es muy importante tener los elementos adecuados a la evaluación de una paciente con dolor pélvico crónico, desde una historia clínica completa, una adecuada revisión sistemática donde se detalle correctamente el carácter, intensidad, cronicidad e irradiación del dolor. Determinar la relación de este dolor con órganos o sistemas específicos, su correlación con actividad sexual desde un punto de vista ginecológico, la presencia de hemorragia uterina anormal, toda la sintomatología relacionada a llenado o vaciado vesical; al realizar la historia debe determinarse el nivel de afectación en la capacidad funcional secundaria al dolor. (6)(4)(7)

El manejo del Síndrome de Dolor Pélvico Crónico aún tiene poca evidencia específica en cuanto al tratamiento analgésico como co-analgésico con fármacos; ya que es modulado por mecanismos similares a los del dolor somático, visceral y neuropático, las recomendaciones tienden a ser las mismas que en éstas patologías. Una de las opciones terapéuticas no farmacológica con evidencia no concluyente y limitada (4), esa es la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS –por sus siglas en inglés-).

El crear una forma objetiva para medición del dolor es sumamente difícil debido a las características y la individualización de la percepción en cada paciente; sin embargo es necesario crear medidas reproducibles y validas para promover iniciativas de investigación sobre el uso apropiado y efectivo de tratamientos analgésicos. (12)

El uso de una Escala Visual Análoga (EVA) ó una Escala de Estaficación Numérica (EEN) para otorgar al dolor un puntaje objetivo ha sido confiable y reproducible tanto en dolor crónico, como en dolor agudo; llegando a ser confiable hasta en un 90% dentro de 9mm para dolor agudo. La clásica forma en la EVA es en línea horizontal (aunque puede ser vertical) continua de 10cm. (100mm.) y en sus extremos define los límites clínicos desde “no dolor” hasta “el peor dolor posible ó el peor dolor imaginable”, acompañado o no de una numeración de 1-10 debiendo el paciente ubicarse en el lugar que mejor refleje la intensidad de su dolor (ver figura 2). Estas escalas han demostrado ser reproducibles sin importar el grupo etario en que sean utilizados(12)(13)(14).

La electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS – por sus siglas en inglés *Transcutaneous electrical nerve stimulation* -) ha sido estudiada ampliamente para su uso en terapia no farmacológica y no invasiva para el dolor; sin embargo dudas emergen en cuanto a los parámetros adecuados a usar en cada patología sin encontrar consensos claros a la fecha tanto para el dolor crónico como agudo. (15)(16) El uso de terapia con TENS ha sido atractivo ya que se considera económica, efectiva, no invasiva y con la posibilidad de ser portátil como

tratamiento a largo plazo; lo que la convierte en una opción costo-efectiva para las paciente en tratamiento para el dolor. (17)(18)(19)(20)

Reportes previos hacen evidente su mecanismo tanto a nivel central y periférico para disminuir el dolor; (21)(22) a nivel central sitios en la médula espinal y en el tronco cerebral utilizan receptores opiodes, serotoninérgicos y muscarínicos que son activados por TENS. A nivel periférico, en el sitio de aplicación del TENS los receptores opiodes y los receptores  $\alpha$ -2 noradrenérgicos están implicados en la analgesia inducida por TENS. (21) La terapia con TENS consiste en la aplicación de corriente eléctrica a través de electrodos colocados sobre la piel para el control del dolor. Se puede aplicar en variedad de frecuencias bajas ( $< 10$  Hz) y altas ( $> 50$ Hz). La intensidad puede variar también desde el umbral sensorial al motor; el umbral sensorial es cuando la paciente siente de manera fuerte sin incomodidad alguna y sin respuesta motora; la alta intensidad generalmente provee una respuesta motora pero no es dolorosa. Generalmente el TENS de alta frecuencia se da hasta el umbral sensorial y TENS de baja frecuencia se da hasta el umbral motor. A baja frecuencia se obtiene la activación de los receptores  $\mu$ -opioides y a alta frecuencia de los  $\delta$ -opioides en la médula y tronco cerebral, también se encuentra un rol importante de los sistemas serotoninérgicos, noradrenérgicos, muscarínicos y del ácido  $\gamma$ -aminobutíricos (GABA) tanto en TENS de alta y baja frecuencia). (21)(22)

Muchas teorías son utilizadas como soporte para el uso de TENS para el dolor. La “Teoría de la compuerta del dolor” es la más ampliamente utilizada para explicar la inhibición del dolor causada por el TENS. Ésta fue desarrollada por Ron Melzack y Pat Wall y se publicó en la revista *Science* con el título “*New Theory of Pain*” en 1965. Inicialmente ésta teoría explicaba, como la transmisión del dolor de los nervios periféricos hacia la columna espinal es sujeto de modulación tanto por neuronas intrínsecas y controles emitidos por la corteza cerebral(23). La excitación o inhibición tienen un control independiente y los diferentes tipos de actividad de convergencias aferentes pueden ser iniciados ó apagados. Según la teoría de la compuerta del dolor, la estimulación de las grandes fibras aferentes por TENS inhibe fibras nociceptoras evocando respuestas en el asta dorsal. Incluye inhibición segmentaria utilizando neuronas localizadas en la sustancia gelatinosa del cuerno posterior de la médula espinal. Campbell y Taub (24) alternativamente sugieren que actúa en bloqueo de conducción o fatiga de las fibras  $A\delta$ . Sin embargo el efecto antihiperálgésico dura 8-24 horas sugiriendo otros mecanismos además del bloqueo periférico a altas frecuencias. (22) Se ha descrito un rol de la adenosina en la estimulación de fibras de gran tamaño, llamando la atención que en sujetos que consumieron cafeína (que bloquea los receptores de adenosina) el efecto en la analgesia de TENS se veía disminuida. (25)

El efecto opioide causado por el TENS es particularmente encontrado en estimulación de baja frecuencia, aunque actualmente se ha sugerido que también protocolos de alta frecuencia producen un efecto sobre estos receptores. (26) (27) Los tres tipos de receptores opioides más comúnmente encontrados son:  $\mu$ ,  $\delta$ , y  $\kappa$ . Se localizan periféricamente en la medula espinal y en áreas que involucran la inhibición en descenso como el núcleo rafé magnus, la medula rostro-ventral (MRV) y la sustancia gris periacueductal (PAG).(22) Se ha establecido que los receptores opioides  $\mu$  producen antihiperalgnesia a través de TENS de baja frecuencia; y los receptores opioides  $\delta$  producen antihiperalgnesia a través de TENS de alta frecuencia.(26) (27) También se ha encontrado incremento en los niveles de  $\beta$ -endorfinas luego de la administración de TENS tanto de alta como de baja frecuencia en pacientes sanos. (28)(29) La terapia con TENS involucra la activación de las vías inhibitorias descendentes en la MRV y el uso de serotonina y opioides para reducir el dolor y la hiperalgnesia. La evidencia comienza a emerger sobre el hecho que el efecto analgésico de TENS puede estar mediado por acciones sobre fibras aferentes primarias y modulación de la actividad autonómica. (22)

### **Objetivo:**

Describir los resultados de las pacientes con dolor pélvico crónico a las que se les aplicó electroestimulación nerviosa transcutánea –TENS-.

### **Material y Métodos**

#### **Diseño y población:**

El estudio es una cohorte simple retrospectiva, el cual fue realizado en la clínica de Urología Ginecológica un centro de referencia de tercer nivel (Instituto Nacional de Perinatología), donde se incluyeron pacientes con diagnóstico de dolor pélvico crónico a las cuales se les administró TENS analgésico de enero del 2009 a enero de 2014.

#### **Procedimiento**

Se incluyeron 56 pacientes a quienes se les realizó historia clínica que incluyó interrogatorio detallado y examen físico que abarcó exploración de puntos dolorosos y se clasificaron de acuerdo a los ejes del dolor en seis diferentes grupos: síndrome doloroso vesical 36% (n=20), vaginismo 21% (n=12), espasmo

de músculos elevadores 12.5% (n=7), vulvodinia 11% (n=6), dolor postquirúrgico 14% (n=8), anismo 5% (n=3).

Se les administró sesiones de electroestimulación con TENS con baja frecuencia (5Hz) y energía de tipo bipolar simétrica con duración de 20 minutos cada sesión, para lo que se utilizaron electrodos cavitarios (vaginal o anal) y/o de superficie, es importante mencionar que el tipo de electrodos utilizados se decidió en base a la posibilidad y tolerancia de la paciente para colocación de electrodos cavitarios ya sea vaginal o anal dependiendo de la indicación específica, en casos en los que no se toleró introducción de un electrodo endocavitario se utilizaron electrodos de carbono de superficie para la administración de la terapia. El número de sesiones estuvo en relación a la respuesta de mejoría de cada paciente. Se valoró el dolor mediante escala visual análoga (EVA) figura 2, y porcentaje de mejoría en cada sesión.



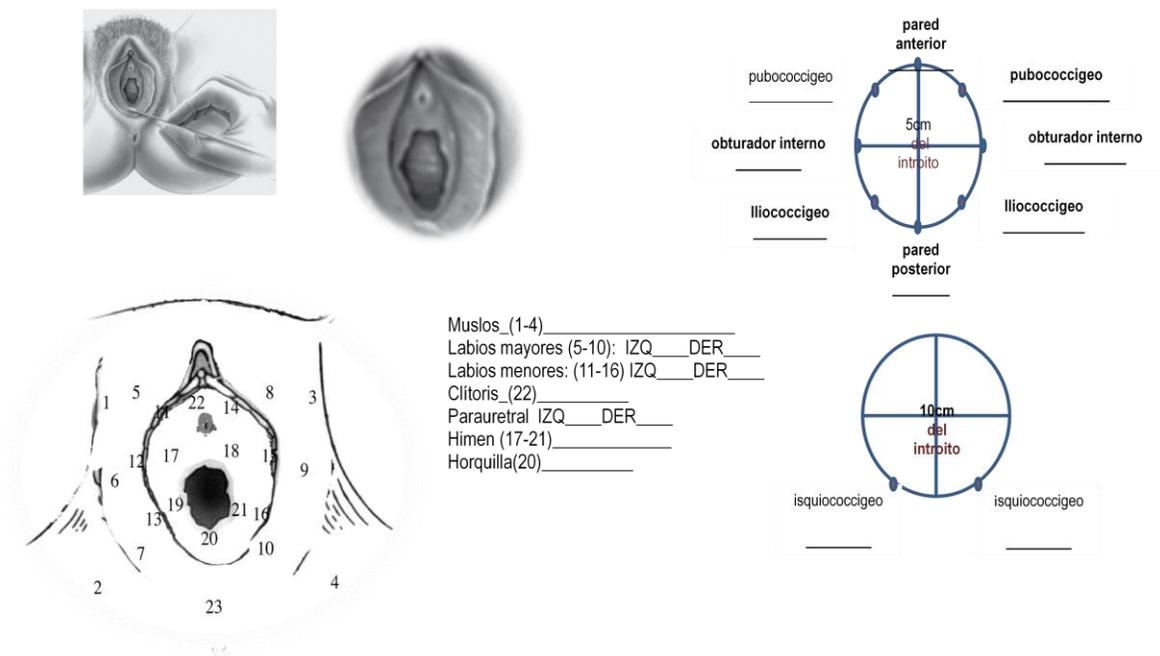
**Figura 2.** Gráficos de EVA y porcentaje de mejoría

La mejoría de acuerdo a la organización mundial de la salud (OMS) se considera cuando el éxito es mayor al 50%; por lo que nosotros utilizamos este punto como criterio para definir el éxito de una terapia en cada patología, preguntándole a cada paciente en cada sesión cual era su porcentaje de mejoría.

### Método diagnóstico

Los diagnósticos incluidos dentro del síndrome de dolor pélvico crónico fueron realizados luego de una historia clínica detallada, evaluación específica combinando la exploración con hisopo para vulvodinia sugerida por Haefner HK (30), y la exploración de los 23 puntos del dolor propuestos por Giesecke (31) (ver figura 3 lado izquierdo) los cuales se exploraron con hisopo lubricado en la Clínica

de Urología Ginecológica del Instituto Nacional de Perinatología; esta exploración se empieza de lo mas externo iniciando en cara interna de los muslos y se continúa medialmente a través de labios mayores, luego surco interlabial , introito (que es la unión del labio menor e himen) y en línea central uretral, horquilla y periné, además incluimos los puntos parauretrales, terminando entre clitoris y meato uretral, horquilla y cuerpo perineal. También se incluyó la exploración manual de la sensibilidad dolorosa del piso pélvico y vagina palpando con un solo dedo cada uno de los puntos descritos por Tu FF(32) (Figura 3 lado derecho) y en los casos necesarios como: anismo, el diagnóstico se complementó con manometría, ultrasonido endoanal y valoración por coloproctólogo, además se descartó cualquier otra patología como causante del dolor pélvico.



**Figura 3.** Esquema para evaluación de los 23 puntos del dolor (izquierda). Fuente: Giesecke J. y cols. Quantitative sensory testing in vulvodynia patients and increased peripheral pressure pain sensitivity. *Obstet Gynecol.* 2004 Jul;104(1):126–33. Y Haefner HK. Y cols. *Clin Obstet Gynecol.* 2000 Sep;43(3):689-700. Esquema para la evaluación del dolor de piso pélvico y vagina (derecha). Fuente: Tu FF y cols. *Comparative measurement of pelvic floor pain sensitivity in chronic pelvic pain.* *Obstet Gynecol.* 2007 Dec;110(6):1244-8

El síndrome doloroso vesical se define como un dolor suprapúbico relacionado con el llenado vesical acompañados de otros síntomas como el aumento de frecuencia tanto diurna como nocturna. Sin evidencia de infección urinaria o luego de descartadas otras patologías (4)(33). Se realizó su diagnóstico al obtener historia de dolor que alivia con la micción, síntomas de frecuencia aumentada y nocturia, con urocultivo negativo y cistoscopia sin hallazgos anormales.

El vaginismo también conocido como trastorno de penetración vaginal, según la DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*). Se caracteriza por un espasmo involuntario o recurrente de la musculatura del tercio inferior de la vagina que interfiere con el coito(34). En la literatura actual aún no se describe una etiología específica y el diagnóstico se realizó con la historia o la misma imposibilidad de poder realizar un examen ginecológico y en pacientes con aversión a la penetración vaginal, ya sea con tampón, dedo, dilatador, espéculo o el pene y en quienes nunca han podido tener coito sin dolor(35)(36).

El espasmo de los músculos elevadores del ano se presenta cuando se encuentra una incapacidad de estos para relajarse indicando un aumento del tono; que es un estado de contracción moderada de los músculos que depende de una integridad nerviosa y conexiones centrales así como las propiedades de contractilidad, elasticidad, conductibilidad y extensibilidad de estos. Generalmente se refiere a trastornos de laxitud (hipotonía) o hiperactividad (hipertonía). Se define como un complejo de síntomas que pueden incluir dispareunia, dolor de espalda baja, síntomas intestinales como constipación, diarrea, exceso de flatos, defecación dolorosa o sensación de vaciamiento incompleto y síntomas urinarios de frecuencia, urgencia y nocturia. El diagnóstico se realizó según Gyan et al. (37); describen el aumento del tono de los músculos de piso pélvico como una contracción involuntaria de los músculos a pesar de una relajación voluntaria del piso pélvico. La palpación de los músculos de piso pélvico no debe ser dolorosa a menos que no se encuentren saludables, presentándose puntos dolorosos (*trigger points*) mayores a 3/10 en escala visual análoga (EVA) con la presión a la palpación de 2kg/cm<sup>2</sup>, que es la presión ejercida con un tacto con el dedo índice aplicada con el pulpejo del mismo (4)(32) (37) (38).

La vulvodinia es definida según la “Sociedad Internacional para el Estudio de las Enfermedades Vulvovaginales” (ISSVD por sus siglas en inglés) como: Incomodidad vulvar, frecuentemente descrita como dolor quemante sin hallazgos visibles, ni trastornos clínicos o neurológicos específicos(7)(39). Para su diagnóstico el cual permanece como de exclusión(40); es necesario realizar una completa historia clínica y examen físico desde inspección visual hasta exploración de puntos del dolor(31) para descartar cualquier causa específica y para poder clasificarla como generalizada o localizada ya sea provocada, espontánea o mixta según la clasificación de la ISSVD(7). Por lo que realizamos su diagnóstico después de haber descartado cualquier otra patología tanto con historia clínica, como uroanálisis y cistoscopia, se realizó exploración de los 23 puntos del dolor según Giecke para definir su localización específica y se completó con exploración de puntos dolorosos de piso pélvico y vagina según Tu modificado con hisopo lubricado (ver figura 3).

El dolor postquirúrgico crónico es el que puede persistir hasta 2 a 6 meses posterior a cirugía sin relacionarse a causa de dolor previo a ésta; afecta hasta el 40% de las pacientes sometidas a cirugías. Se sospecha si se presenta en pacientes que previo a cirugía no tenían dolor, si el dolor se presenta en el sitio quirúrgico referido en el postoperatorio y si la paciente se encontraba con dolor crónico previo a cirugía, pero el dolor actual no se relaciona a este(41), siendo estos los criterios que utilizamos para hacer el diagnóstico.

El Anismo es la principal causa de obstrucción de la defecación y es una falta de relajación o contracción paradójica del músculo puborectal (MPR) que es caracterizado por defecación frecuente pero fragmentada, sensación de vaciamiento incompleto, pesantez pélvica y necesidad de digitación postdefecación. El diagnóstico es realizado por manometría y ultrasonido endoanal o transvaginal al mostrar falta de relajación o contracción paradójica del MPR al pujo (42)(43), realizamos el diagnóstico posterior a evaluación por servicio de coloproctología donde incluyen como ayuda diagnóstica el ultrasonido endoanal y la manometría.

### **Análisis**

Los datos fueron analizados utilizando el programa SPSS (v.22; SPSS Inc; Chicago, IL). Se llevó a cabo estadística descriptiva con obtención de medianas y porcentajes. Para el análisis bivariado se aplicó prueba no paramétrica de Wilcoxon. La significancia estadística se estableció con  $P < 0.05$ . Para corroborar la correlación existente entre la escala análoga visual (EVA) y el porcentaje de mejoría se utilizó la prueba de correlación de Spearman.

## Resultados

Las características demográficas que presentan las pacientes a quienes se administró la terapia con TENS analgésico se describen en la Tabla 1. Donde llama la atención que la mayoría de pacientes cuentan con estudios y eran multíparas con más de un parto. Mostrando que la mayoría del grupo presentaba sobrepeso u obesidad.

**Tabla 1.** Características Demográficas de pacientes con diagnósticos de Síndrome de Dolor Pélvico Crónico a quienes se administró TENS analgésico

Características	Grupo (n=56)
Edad --- años mediana (rango)	47 (17-69)
Estudios superiores a secundaria --- n/N (%)	37/56 (66)
Casadas --- n/N (%)	37/56 (66)
Multigestas --- n/N (%)	52/56 (92.9)
Paridad n/N (%)	
Mayor a 1 parto	44/56 (78.6)
Índice de Masa Corporal † n/N (%)	
Mayor a 25	37/56 (66.1)

† El índice de masa corporal es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/mt<sup>2</sup>)

Los antecedentes uroginecológicos se encuentran resumidos en la tabla 2. Para la aplicación de las terapias con TENS se utilizaron electrodos cavitarios y de superficie con electrodos de carbono; de los cuales en su mayoría se colocó el electrodo vaginal en un 60.7% (n=30), el electrodo rectal en 8.9% (n=5) y los electrodos de superficie en un 37.5 % (n=21) de los casos, según indicación específica para cada patología.

**Tabla 2.** Antecedentes Uroginecológicos de pacientes con diagnósticos de Síndrome de Dolor Pélvico Crónico a quienes se administró TENS analgésico.

Antecedente	Grupo (n=56)
Cirugía antiincontinencia previa --- n/N (%)†	18/56 (32.2)
Cinta suburetral --- n/N (%)	15/56 (26.8)
RP TO	3/15 (21) 12/15 (79)*
Prolapso de Órganos Pélvicos --- n/N (%)	22/56 (41.1)
Segmento	
Anterior --- n/N (%)††	21/56 (37.5%)

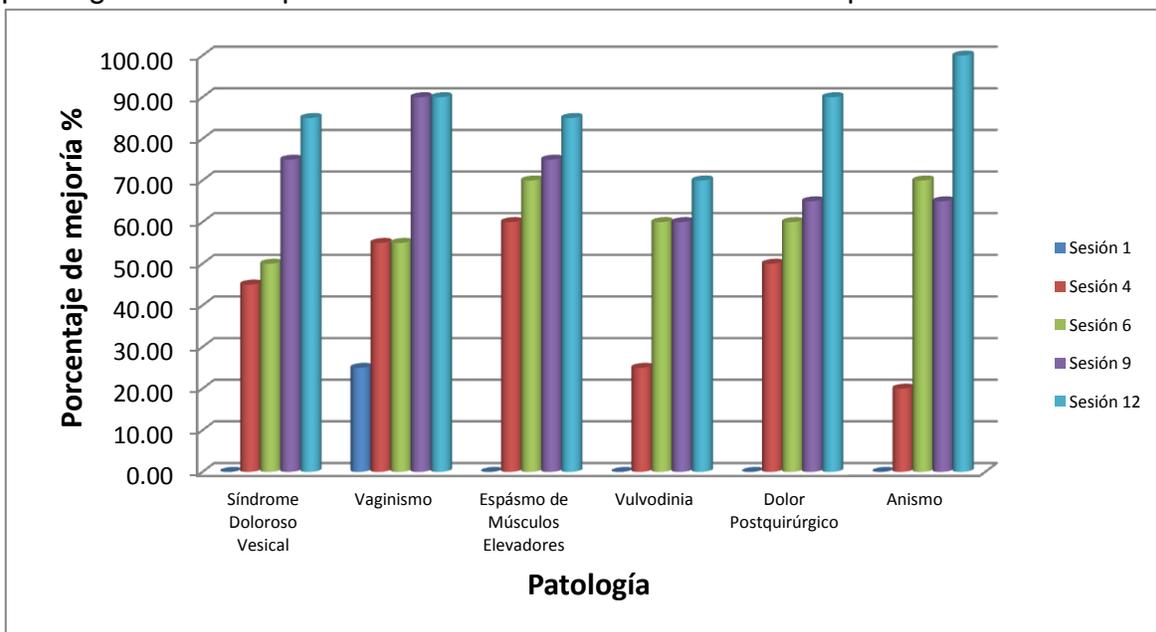
† Incluyendo colposuspensión de Burch

TVT= vía Retropúbica (RP) vagina-piel 2(14%), TVT-Sparc®= Vía Retropúbica piel-vagina 1 (7%), TOT= vía transobturadora de fuera-dentro 4 (26%), TVT-O®=vía transobturadora dentro-fuera 8 (53%). Transobturador (TO)

†† Predominando el segmento Aa con un 36%

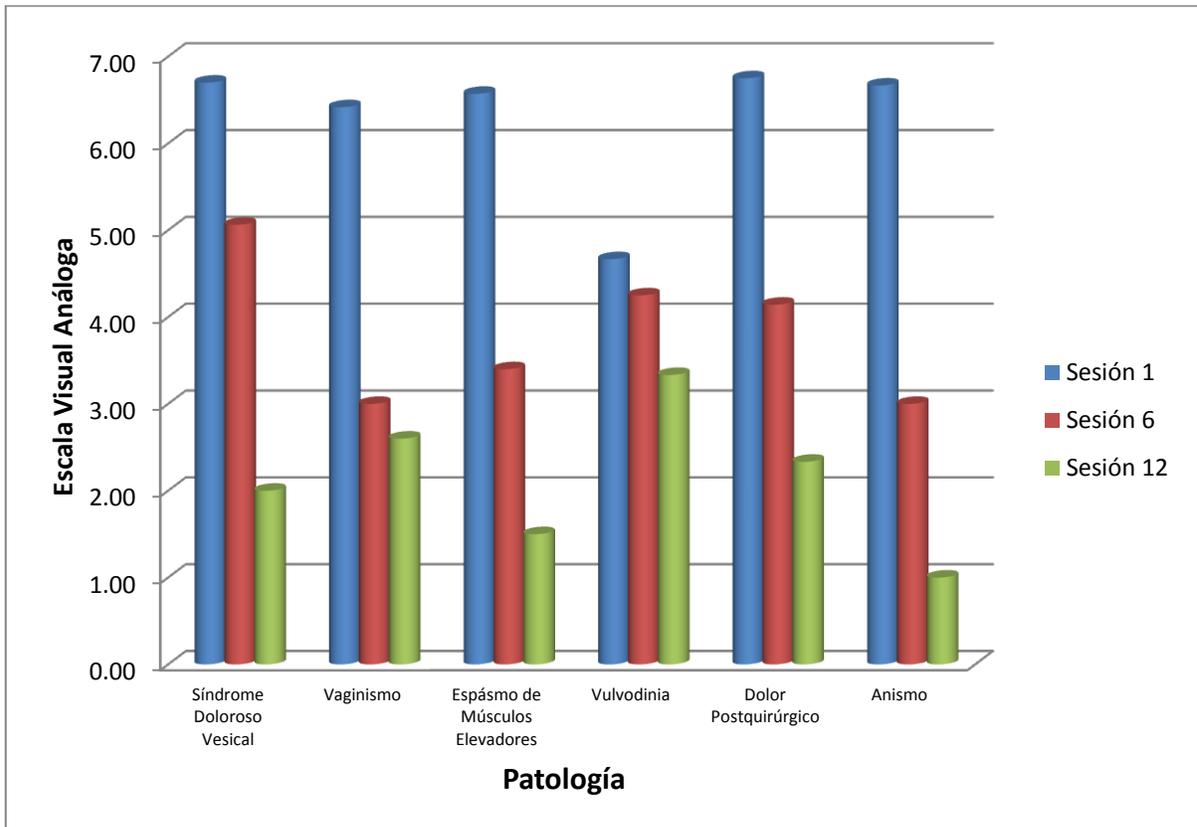
Los porcentajes de mejoría para cada patología se encuentran resumidos en la Gráfica 1, notando que a partir de la sesión 4 la mejoría es mayor o igual al 50%, con solo 20% de pérdida en el número de pacientes.

**Gráfica 1.** Porcentaje de mejoría por sesión de TENS analgésico en cada patología específica de dolor pélvico crónico.



De manera inversa a lo que sucede con los porcentajes de mejoría que van aumentando con cada sesión, la escala análoga visual (EVA) va disminuyendo por sesión en cada una de las patologías como se ve en la gráfica 2.

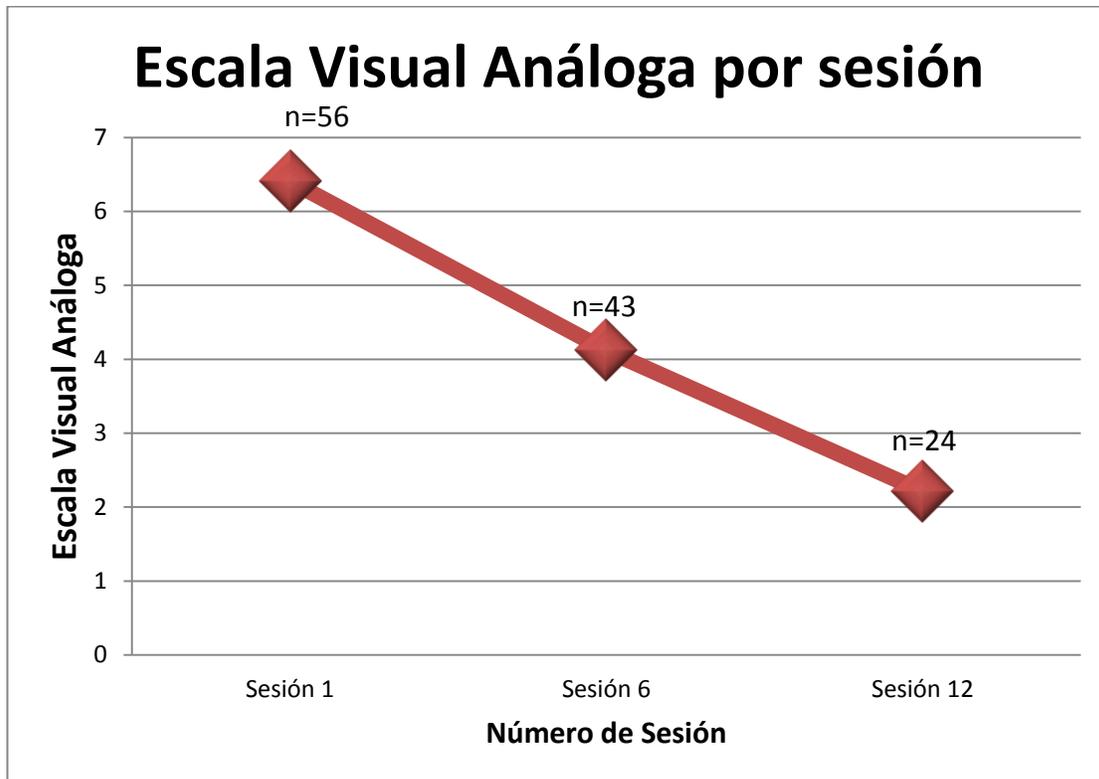
**Gráfica 2.** EVA en cada patología específica de dolor pélvico crónico por sesión.



El número de pacientes en cada sesión disminuye por diversas razones; siendo la causa principal la mejoría referida por las pacientes y la disminución de la EVA. En tres pacientes se suspendió el tratamiento con TENS analgésico y se valoró otro tipo abordaje terapéutico por falta de mejoría, una de ellas con diagnóstico de anismo, otra con diagnóstico de dolor crural y otra con diagnóstico de dolor postquirúrgico. Tres pacientes no continuaron el tratamiento ya que se someterían a procedimientos quirúrgicos no relacionados a la patología por la que se dió terapia analgésica; dos de estas pacientes con diagnóstico de espasmo de músculos de piso pélvico, otra paciente con diagnóstico de vaginismo.

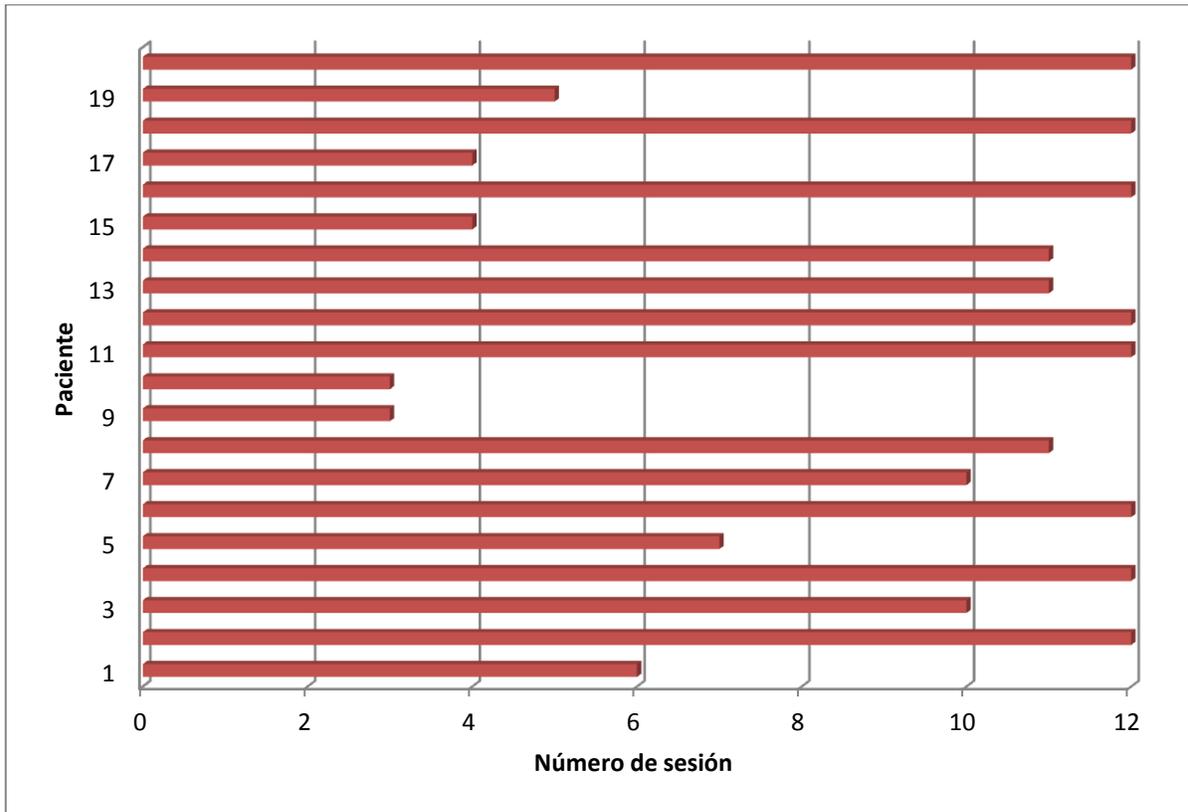
En la gráfica 3 se puede observar la tendencia hacia la disminución del valor de la EVA en una representación global incluyendo los 6 diagnósticos de Síndrome de dolor pélvico crónico, además se observa el número de pacientes que inició en la primera y el número que terminó hasta la sesión número 12.

**Gráfica 3.** Escala visual análoga (EVA) por sesión de TENS analgésico en pacientes con síndrome de dolor pélvico crónico.

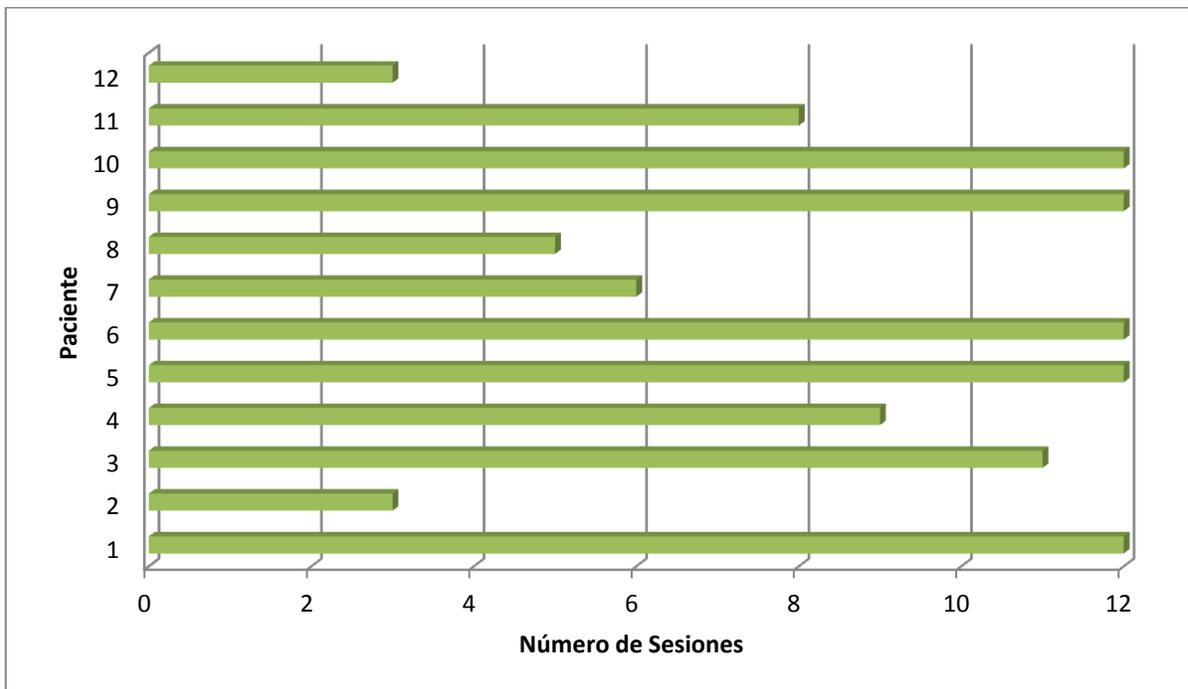


El número promedio de sesiones a las que acudieron las pacientes con Síndrome de Dolor Vesical fueron de 9 (rango 3-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 35% (gráfica 4), para Vaginismo 9 (rango 3-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 42 % (gráfica 5), para espasmo de los músculos elevadores 9 (rango 3-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 57% (gráfica 6), para vulvodinia 8 (rango 4-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 50% (gráfica 7), para dolor postquirúrgico 9 (rango 4-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 35% (gráfica 8) y para anismo 9 (rango 5-12) necesitando llegar a la sesión número 12 el 33% (gráfica 9).

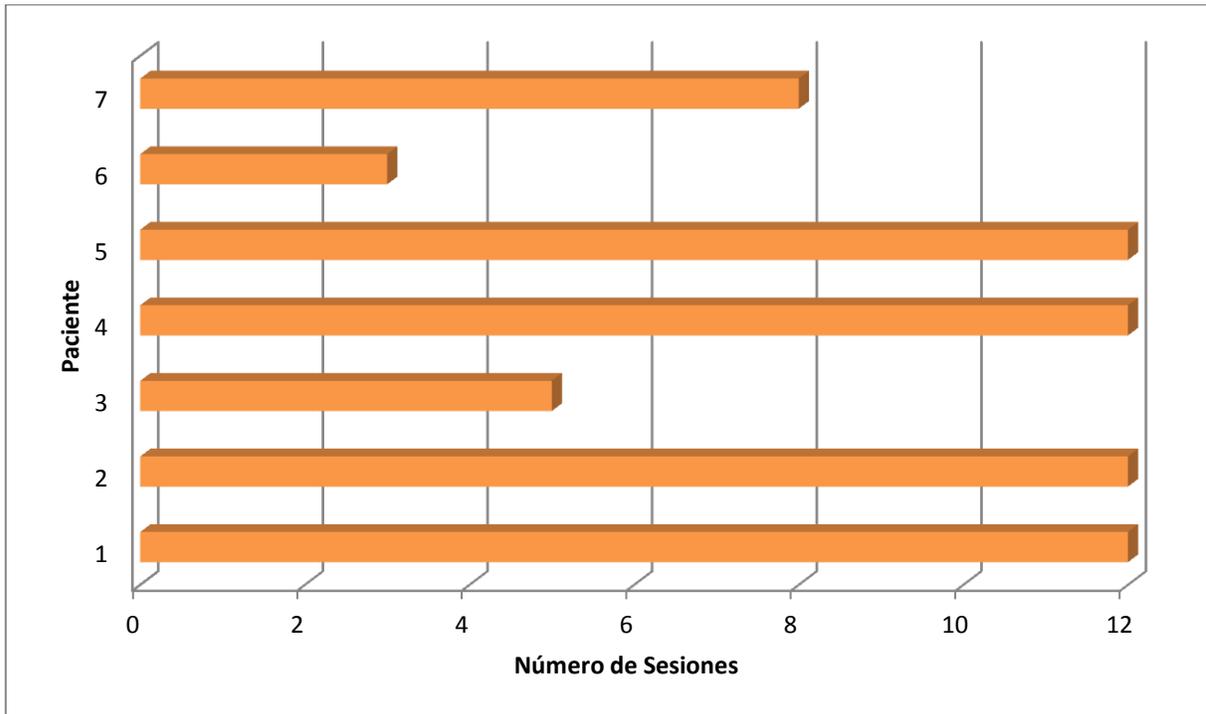
**Gráfica 4.** Número de sesiones recibidas por pacientes con Síndrome de Dolor Vesical.



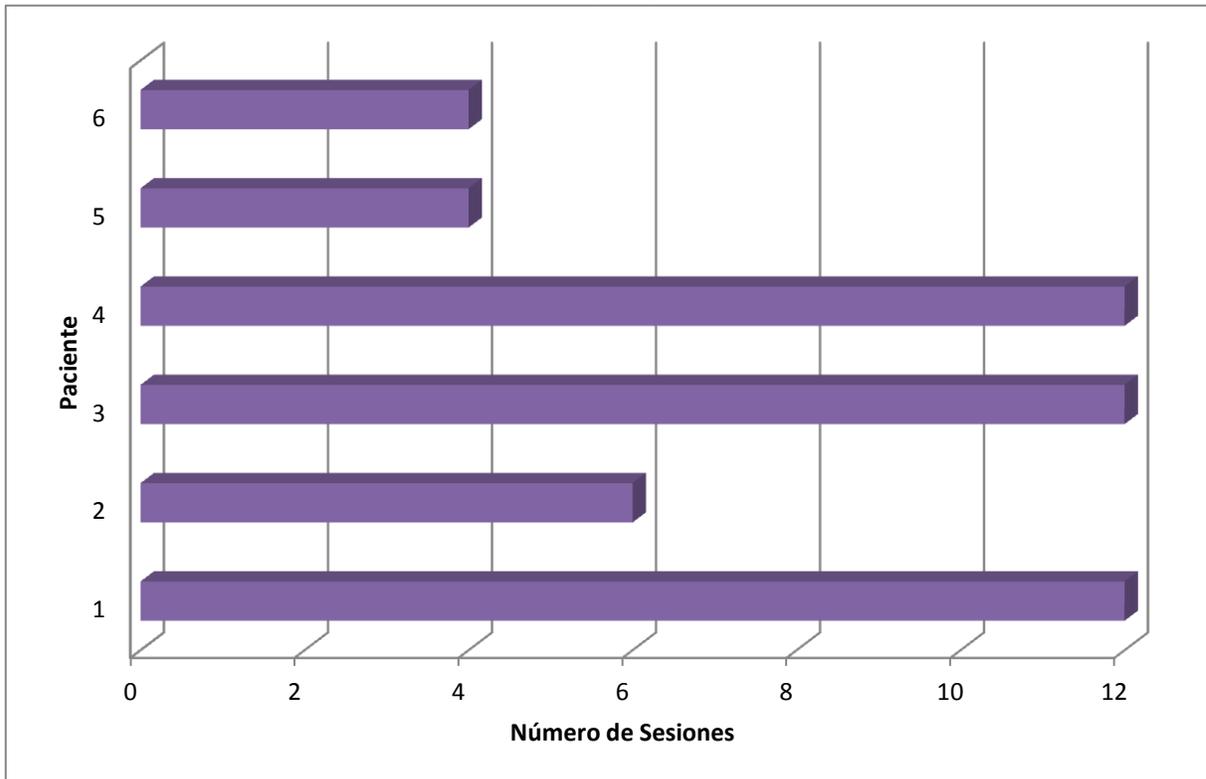
**Gráfica 5.** Número de sesiones recibidas por pacientes con Vaginismo.



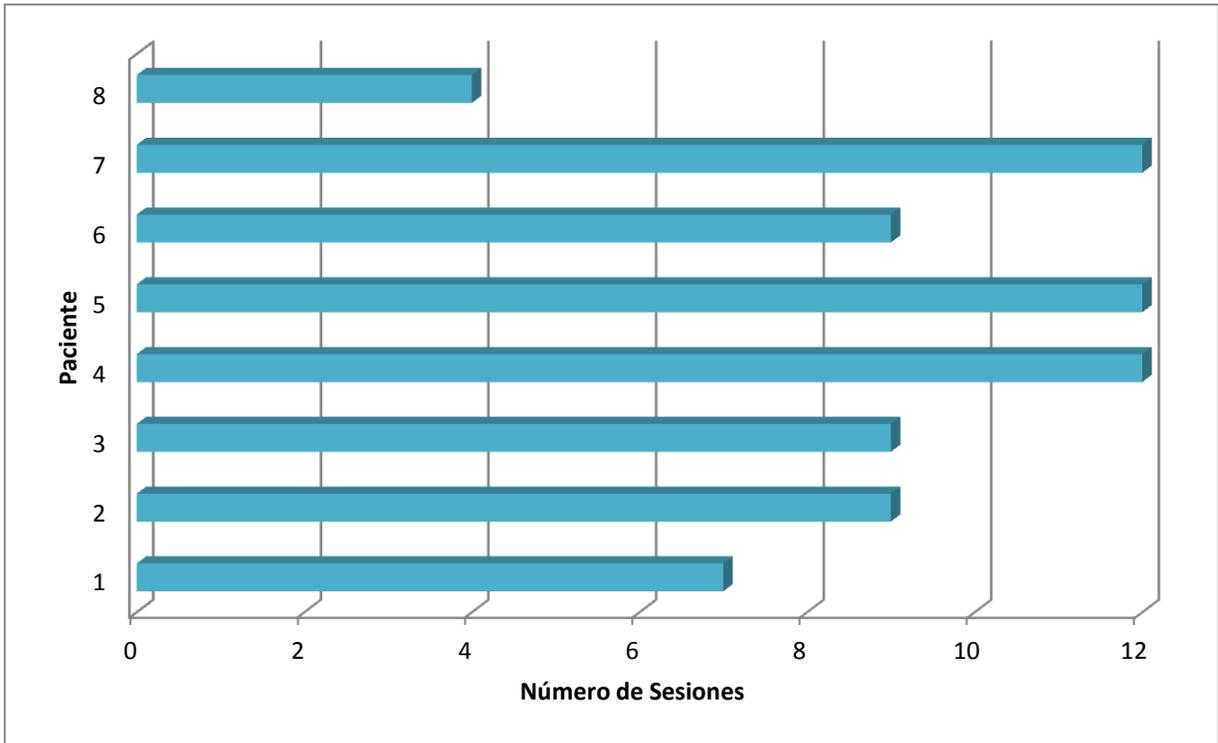
**Gráfica 6.** Número de sesiones recibidas por pacientes con espasmo de músculos elevadores



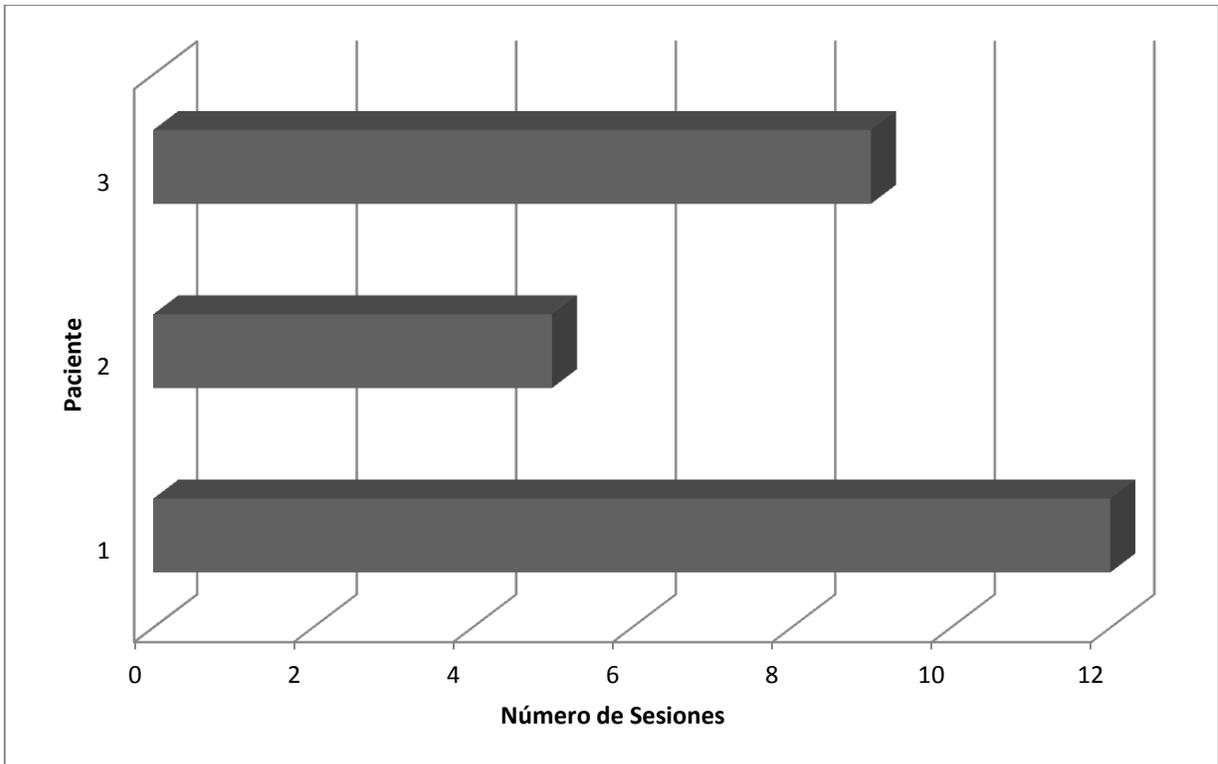
**Gráfica 7.** Número de sesiones recibidas por pacientes con Vulvodinia



**Gráfica 8.** Número de sesiones recibidas por pacientes con Dolor Postquirúrgico.

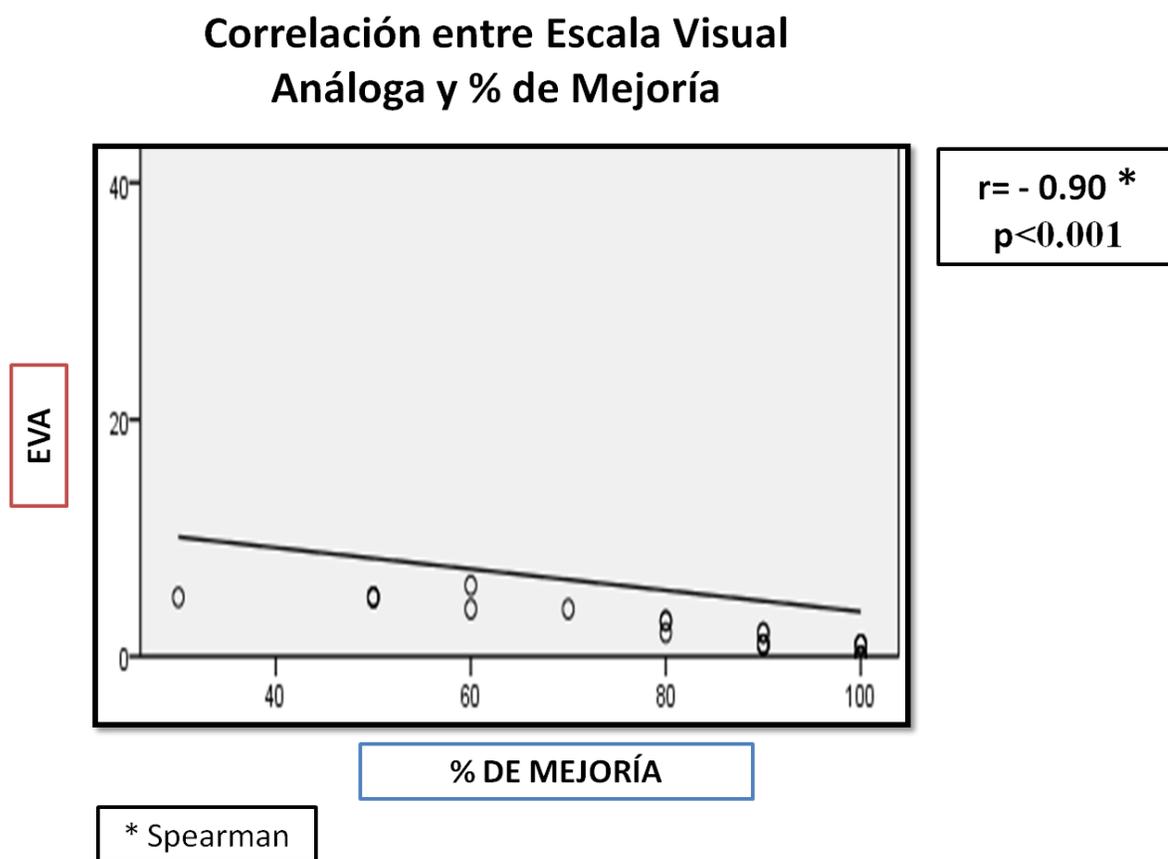


**Gráfica 9.** Número de sesiones recibidas por pacientes con Anismo.



Para poder comparar si existe una correlación entre la EVA y el porcentaje de mejoría para la valoración de la percepción del dolor, se realizó la prueba de correlación de Spearman como se observa en la Gráfica 10.

**Gráfica 10.** Correlación entre EVA y porcentaje de mejoría para valoración de dolor pélvico crónico.



## Discusión

El objetivo del estudio fue describir los resultados de las pacientes con dolor pélvico crónico a las que se les aplicó electro-estimulación nerviosa transcutánea (TENS por sus siglas en inglés), y el estudio muestra resultados alentadores para este tipo de terapia en el tratamiento del dolor pélvico crónico. Encontramos mejorías evidentes en cada patología, en diferentes momentos para cada patología.

El grupo estudiado tiene en común el diagnóstico de dolor pélvico aunque su etiología específica es heterogénea en su origen, su mayoría presentan características comunes, como la multiparidad, el estado civil y el nivel de estudio que en su gran mayoría sobrepasa el nivel secundario, se verifica la comprensión y firma de los consentimientos informados y las indicaciones durante la misma terapia. Una característica es el sobrepeso que se presenta en la gran mayoría del grupo estudiado; no pudo demostrarse la influencia directa de estos factores por el escaso número para cada patología. El antecedente de cirugías previas fue visto principalmente en las pacientes con diagnóstico de dolor postquirúrgico, y de estos la cinta transobturadora de adentro o fuera (TVT-O) fue el procedimiento más frecuente como causa de dolor postquirúrgico con hasta en un 53%, lo cual coincide con datos reportados en la literatura(44)(45) que establecen la vía transobturadora con mayor frecuencia de dolor pélvico postquirúrgico.

La escala visual análoga (EVA) y el porcentaje de mejoría mostraron tener una correlación adecuada entre ellos para poder dar el seguimiento para esta terapia. Tanto la EVA y las escalas numéricas como que utilizamos para este estudio, el porcentaje de mejoría son escalas validadas (12)(13)(14), utilizamos la correlación de Spearman que muestra una correlación negativa con significancia estadística ( $P < 0.001$ ); lo cual significa que mientras la EVA disminuye su puntaje con mejor resultado, el porcentaje de mejoría aumenta su puntaje conforme mejora el resultado siendo cualquiera de los dos útil y efectivo para valorar la evolución de estas pacientes en los diferentes momentos a través del tiempo del tratamiento.

No se dio un número específico de sesiones para cada patología y es que se ha discutido sobre el tiempo necesario para los efectos analgésicos del TENS y no hay información concluyente al respecto, pero si se sabe que existe la tolerancia analgésica de los receptores opiáceos a partir del cuarto día de tratamiento(21) razón por la que tomamos en cuenta la cuarta sesión para valoración inicial de la mejoría. Debido a la alta complejidad y heterogenicidad de las patologías incluidas en el diagnóstico de dolor pélvico crónico es muy difícil predecir un número de sesiones que será efectiva para el tratamiento, por lo que según Köke et al. el factor de mayor influencia en este intento es la definición de éxito la cual debe ser

clara previo al inicio de la terapia; los dolores de tipo neuropático, no severo y donde la paciente tiene alta expectativa son predictores para continuar las terapias a largo plazo (hasta 6 meses en tratamiento ambulatorio)(18). De acuerdo a la organización mundial de la salud (OMS) se considera la mejoría valorable como éxito, cuando es mayor al 50% (15); por lo que nosotros utilizamos este punto de corte en la mejoría referida por las pacientes como criterio para decidir suspender con las sesiones y esto es una de las razones de mayor peso en la disminución del número de pacientes en cada sesión, sin que esto tenga un efecto negativo en los resultados de analgesia finales. No se puede utilizar un solo criterio que englobe esta decisión en todas las pacientes, se tiene que decidir individualizando el proceso de mejoría en cada paciente y en cada sesión determinando el número de sesiones de acuerdo a la respuesta observada y ante la falta de información contundente en la literatura que pueda dar recomendaciones tanto a favor o en contra del modo de uso de las terapias para el dolor pélvico crónico, nosotros decidimos el criterio de porcentaje de mejoría y la disminución en la EVA como los factores a individualizar en cada paciente para definir el éxito en sus terapias.

En cuanto a los parámetros correctos para el uso de TENS como terapia analgésica aún hay mucha discrepancia sin que pueda hoy en día con la información disponible hacer recomendaciones, ni para dolor crónico, ni agudo. (15)(16)

Se sabe que el efecto analgésico del TENS es directamente proporcional a la intensidad aplicada, aún así debe valorarse la eficacia de este en base al alivio del dolor más que en la intensidad utilizada (21)(46). Basados en esto utilizamos protocolos con intensidades que encuentren el umbral sensitivo como la forma para decidir hasta donde llegar con esta. En cuanto a la frecuencia de pulso, se realizó un análisis de trece estudios de los cuales 10 no encontraron diferencias significativas en cuanto a hipoalgesia, y de los tres que sí encontraron diferencias los resultados son contrastantes, por lo cual se puede concluir que la frecuencia de pulso en TENS no influencia la hipoalgesia cuando todos los demás parámetros son utilizados constantes. (47) Realizamos protocolos tanto de alta como baja frecuencia dependiendo si el dolor es agudo en el cuál utilizamos el primer protocolo mencionado ó si es dolor crónico en el cual utilizamos el segundo protocolo mencionado. Al analizar la amplitud de pulso se sabe que es necesario ajustarla constantemente, ya que la sensación de la corriente del TENS va desapareciendo, esto permite que el uso de mayores amplitudes de pulso activen un mayor número fibras aferentes y a mayor profundidad en los tejidos, lo que producirá una mayor analgesia.(48) DeSantana (21) recomienda en base a la adaptación de los receptores opiáceos al cuarto día de tratamiento manejos alternos de alta y baja frecuencia, ya sea en la misma sesión o en día alternos.

Por lo que realizamos una valoración cuidadosa para determinar la necesidad de cambiar protocolos de alta o baja frecuencia y su alternancia entre ellos dependiendo del éxito referido según la mejoría referida por cada paciente. Se ha determinado que el uso de TENS con frecuencia modulada versus TENS con frecuencia constante no muestran diferencias en el nivel de hipoalgesia producido, sin embargo ambos fueron superiores a placebo a intensidades fuertes pero no dolorosas; lo cual sugiere el uso de este tipo de frecuencias. (49) Al comparar la frecuencia, la intensidad y el sitio donde se estimula con TENS; a pesar de ser estos elementos indispensables para crear un efecto hipoalgésico durante y después de la estimulación, aún no se puede concluir nada de estas combinaciones y se necesita más investigación en cuanto a esto. (50) Se comparó la estimulación constante a frecuencia constante, con estimulación de impulsos y estimulación a frecuencia modulada; encontrando que los pacientes preferían los modos de estimulación modulada como frecuencia modulada y en impulsos, al modo de estimulación convencional constante. (51) Luego de estos hallazgos se compararon distintos parámetros desde estimulación continua convencional, estimulación de impulsos (tren de impulsos), estimulación con modulación de frecuencia de alto grado y estimulación con modulación de frecuencia de bajo grado, encontrando que los pacientes preferían los parámetros de modulación de frecuencia de alto grado y el tren de impulsos como terapia más efectiva para el tratamiento del dolor. Estos fueron hallazgos a corto plazo, que deben ser tomados en cuenta para protocolos a largo plazo. (52) Nosotros preferimos el uso de frecuencias moduladas y en trenes de impulsos con lo que hemos obtenido los mejores resultados para conseguir el alivio del dolor valorando el uso de alta o baja frecuencia en cada paciente individualmente tomando en cuenta su mejoría ante cada terapia y su patología específica.

Una de las debilidades del estudio es su característica retrospectiva lo cual limitó la obtención de otros datos, por ello se propone que a partir de este estudio se pueden iniciar protocolos de estudio prospectivos para evaluar los parámetros de tratamiento con la energía TENS y cuando se clasifican por diagnóstico se agrupan y queda un reducido grupo de pacientes en cada patología lo que limita la capacidad de dar conclusiones. Es importante realizar protocolos prospectivos, con capacidad de incluir un número mayor de pacientes en los cuales se incluyan la valoración con cuestionarios de dolor pélvico validados al español como el Dolor de Pelvis Y Urgencia/Frecuencia Síntomas de Paciente ó PUF(Pelvic Pain and Urgency/Frequency)(53), y tomar en cuenta otros que aún no han sido validados al español como el Vulval Pain Questionnaire de la Vulval Pain Society, entre otros. Además determinar los parámetros utilizados en cada protocolo para poder recomendar el uso de uno u otro para distintas patologías del piso pélvico.

## **Conclusiones**

La electroestimulación con TENS analgésico presenta la ventaja de ofrecer buenos resultados con electrodos de superficie y cavitarios siendo una ventaja en los casos de espasmo de músculos elevadores o vaginismo, cuando no es posible introducir electrodos cavitarios.

## **Bibliografia**

1. A. P. Baranowski, P. Abrams, M. Fall. Urogenital Pain in Clinical Practice. First Ed. USA: Informa Healthcare; 2008. 251-261 p.
2. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodyn*. 2010;29(1):4–20.
3. D. Engeler, A. P. Baranowski, J. Borovicka, A. Cottrell, P. Dinis-Oliveira, S. Elneil, et al. European Association of Urology guidelines on Chronic Pelvic Pain. *Eur Urol*. 2014 Feb;64(3):1–132.
4. Fall M, Baranowski AP, Elneil S, Engeler D, Hughes J, Messelink EJ, et al. EAU guidelines on chronic pelvic pain. *Eur Urol*. 2010 Jan;57(1):35–48.
5. Walter M, Sammer U, Kessler TM. [Chronic pelvic pain syndrome: neurostimulation, neuromodulation and acupuncture]. *Urol Ausg A*. 2012 Dec;51(12):1683–91.
6. Stein SL. Chronic pelvic pain. *Gastroenterol Clin North Am*. 2013 Dec;42(4):785–800.
7. Groysman V. Vulvodynia: new concepts and review of the literature. *Dermatol Clin*. 2010 Oct;28(4):681–96.
8. Hampson JP, Reed BD, Clauw DJ, Bhavsar R, Gracely RH, Haefner HK, et al. Augmented central pain processing in vulvodynia. *J Pain Off J Am Pain Soc*. 2013 Jun;14(6):579–89.
9. Clare CA, Yeh J. Vulvodynia in adolescence: childhood vulvar pain syndromes. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2011 Jun;24(3):110–5.
10. Clark WC, Yang JC, Janal MN. Altered pain and visual sensitivity in humans: the effects of acute and chronic stress. *Ann N Y Acad Sci*. 1986;467:116–29.
11. Chesterton LS, Barlas P, Foster NE, Baxter GD, Wright CC. Gender differences in pressure pain threshold in healthy humans. *Pain*. 2003 Feb;101(3):259–66.
12. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. 2001 Dec;8(12):1153–7.

13. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res.* 2011 Nov;63 Suppl 11:S240–252.
14. Tiplady B, Jackson SH, Maskrey VM, Swift CG. Validity and sensitivity of visual analogue scales in young and older healthy subjects. *Age Ageing.* 1998 Jan;27(1):63–6.
15. Nnoaham KE, Kumbang J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008;(3):CD003222.
16. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(2):CD006142.
17. Palmer ST, Martin DJ, Steedman WM, Ravey J. Alteration of interferential current and transcutaneous electrical nerve stimulation frequency: effects on nerve excitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999 Sep;80(9):1065–71.
18. Köke AJ, Smeets RJEM, Perez RS, Kessels A, Winkens B, van Kleef M, et al. Can We “Predict” Long-Term Outcome for Ambulatory Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Patients with Chronic Pain? *Pain Pract Off J World Inst Pain.* 2014 Jan 17;
19. Johnson MI, Ashton CH, Thompson JW. An in-depth study of long-term users of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). Implications for clinical use of TENS. *Pain.* 1991 Mar;44(3):221–9.
20. 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.
21. DeSantana JM, Walsh DM, Vance C, Rakel BA, Sluka KA. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of hyperalgesia and pain. *Curr Rheumatol Rep.* 2008 Dec;10(6):492–9.
22. Sluka KA, Walsh D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness. *J Pain Off J Am Pain Soc.* 2003 Apr;4(3):109–21.
23. Dickenson AH. Gate control theory of pain stands the test of time. *Br J Anaesth.* 2002 Jun;88(6):755–7.
24. Campbell JN, Taub A. Local analgesia from percutaneous electrical stimulation. A peripheral mechanism. *Arch Neurol.* 1973 May;28(5):347–50.

25. Marchand S, Li J, Charest J. Effects of caffeine on analgesia from transcutaneous electrical nerve stimulation. *N Engl J Med.* 1995 Aug 3;333(5):325–6.
26. Kalra A, Urban MO, Sluka KA. Blockade of opioid receptors in rostral ventral medulla prevents antihyperalgesia produced by transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS). *J Pharmacol Exp Ther.* 2001 Jul;298(1):257–63.
27. Sluka KA, Deacon M, Stibal A, Strissel S, Terpstra A. Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. *J Pharmacol Exp Ther.* 1999 May;289(2):840–6.
28. Hughes GS Jr, Lichstein PR, Whitlock D, Harker C. Response of plasma beta-endorphins to transcutaneous electrical nerve stimulation in healthy subjects. *Phys Ther.* 1984 Jul;64(7):1062–6.
29. Salar G, Job I, Mingrino S, Bosio A, Trabucchi M. Effect of transcutaneous electrotherapy on CSF beta-endorphin content in patients without pain problems. *Pain.* 1981 Apr;10(2):169–72.
30. Haefner HK. Critique of new gynecologic surgical procedures: surgery for vulvar vestibulitis. *Clin Obstet Gynecol.* 2000 Sep;43(3):689–700.
31. Giesecke J, Reed BD, Haefner HK, Giesecke T, Clauw DJ, Gracely RH. Quantitative sensory testing in vulvodynia patients and increased peripheral pressure pain sensitivity. *Obstet Gynecol.* 2004 Jul;104(1):126–33.
32. Tu FF, Fitzgerald CM, Kuiken T, Farrell T, Harden RN, Norman HR. Comparative measurement of pelvic floor pain sensitivity in chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol.* 2007 Dec;110(6):1244–8.
33. Tirlapur SA, Vlismas A, Ball E, Khan KS. Nerve stimulation for chronic pelvic pain and bladder pain syndrome: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2013 Aug;92(8):881–7.
34. Binik YM. The DSM diagnostic criteria for vaginismus. *Arch Sex Behav.* 2010 Apr;39(2):278–91.
35. Pacik PT. Understanding and treating vaginismus: a multimodal approach. *Int Urogynecology J.* 2014 Jun 4;
36. Pacik PT. Vaginismus: review of current concepts and treatment using botox injections, bupivacaine injections, and progressive dilation with the patient under anesthesia. *Aesthetic Plast Surg.* 2011 Dec;35(6):1160–4.
37. Gyang A, Hartman M, Lamvu G. Musculoskeletal causes of chronic pelvic pain: what a gynecologist should know. *Obstet Gynecol.* 2013 Mar;121(3):645–50.

38. Jarrell JF, Vilos GA, Allaire C, Burgess S, Fortin C, Gerwin R, et al. Consensus guidelines for the management of chronic pelvic pain. *J Obstet Gynaecol Can JOGC J Obstétrique Gynécologie Can JOGC*. 2005 Sep;27(9):869–910.
39. De Belilovsky C. [2013 vulvodynia update]. *Gynécologie Obstétrique Fertil*. 2013 Sep;41(9):505–10.
40. Stockdale CK, Lawson HW. 2013 Vulvodynia Guideline update. *J Low Genit Tract Dis*. 2014 Apr;18(2):93–100.
41. Gilron I, Kehlet H. Prevention of chronic pain after surgery: new insights for future research and patient care. *Can J Anaesth J Can Anesth*. 2014 Feb;61(2):101–11.
42. Del Popolo F, Cioli VM, Plevi T, Pescatori M. Psycho-echo-biofeedback: a novel treatment for anismus-results of a prospective controlled study. *Tech Coloproctology*. 2014 May 25;
43. Duthie GS, Bartolo DC. Anismus: the cause of constipation? Results of investigation and treatment. *World J Surg*. 1992 Oct;16(5):831–5.
44. Richter HE, Albo ME, Zyczynski HM, Kenton K, Norton PA, Sirls LT, et al. Retropubic versus Transobturator Midurethral Slings for Stress Incontinence. *N Engl J Med*. 2010 Jun 3;362(22):2066–76.
45. Madhuvrata P, Riad M, Ammembal MK, Agur W, Abdel-Fattah M. Systematic review and meta-analysis of “inside-out” versus “outside-in” transobturator tapes in management of stress urinary incontinence in women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2012 May;162(1):1–10.
46. Moran F, Leonard T, Hawthorne S, Hughes CM, McCrum-Gardner E, Johnson MI, et al. Hypoalgesia in response to transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) depends on stimulation intensity. *J Pain Off J Am Pain Soc*. 2011 Aug;12(8):929–35.
47. Chih-Chung Chen, Ghazala Tabasam, Mark I. Johnson. Does the pulse frequency of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) influence hypoalgesia? A systematic review of studies using experimental pain and healthy human participants. *Periodicals*. 2008 Mar;94(1):11–20.
48. Pantaleão MA, Laurino MF, Gallego NLG, Cabral CMN, Rakel B, Vance C, et al. Adjusting pulse amplitude during transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) application produces greater hypoalgesia. *J Pain Off J Am Pain Soc*. 2011 May;12(5):581–90.

49. Chen C-C, Johnson MI. An investigation into the effects of frequency-modulated transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on experimentally-induced pressure pain in healthy human participants. *J Pain Off J Am Pain Soc.* 2009 Oct;10(10):1029–37.
50. Chesterton LS, Foster NE, Wright CC, Baxter GD, Barlas P. Effects of TENS frequency, intensity and stimulation site parameter manipulation on pressure pain thresholds in healthy human subjects. *Pain.* 2003 Nov;106(1-2):73–80.
51. Tulgar M, McGlone F, Bowsher D, Miles JB. Comparative effectiveness of different stimulation modes in relieving pain. Part I. A pilot study. *Pain.* 1991 Nov;47(2):151–5.
52. Tulgar M, McGlone F, Bowsher D, Miles JB. Comparative effectiveness of different stimulation modes in relieving pain. Part II. A double-blind controlled long-term clinical trial. *Pain.* 1991 Nov;47(2):157–62.
53. Minaglia S, Ozel B, Nguyen JN, Mishell DR. Validation of Spanish version of Pelvic Pain and Urgency/Frequency (PUF) patient symptom scale. *Urology.* 2005 Apr;65(4):664–9.