

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**ESTIMULACION ELECTRICA TRANSCUTANEA  
COMPARADO CON BLOQUEO PERIDURAL PARA  
ANALGESIA OBSTETRICA**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TITULO EN ESPECIALISTA EN  
ANESTESIOLOGIA**

**PRESENTA  
DRA RUBI TIZNADO MUÑOZ**

**DIRECTORA DE TESIS  
DRA SALOMÉ ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ**

**MEXICO D.F.**

**FEBRERO 2011**

**HJM1722/09.04.21-R**



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.

# HOJA DE FIRMAS

---

Dr. José Guillermo Hernández Valencia  
Titular de la Unidad de Enseñanza

---

Dr. José Antonio Castelazo Arredondo  
Titular del Curso Universitario de Anestesiología

---

Dra. Salome Alejandra Oriol López  
Directora de tesis

---

Dra. Clara Elena Hernández Bernal  
Asesora de Tesis

---

Dra. Rubi Tiznado Muñoz  
Tesisista

HJM 1722/09.04.21

## **Agradecimientos**

A DIOS por ponerme en este camino y ayudarme a cumplir mis sueños y darme la oportunidad de hacer lo que me gusta.

A mi padres por todo su apoyo, su cariño y que a pesar de la distancia siempre han estado conmigo. Y por hacer de mi lo que soy, los quiero mucho.

A Alejandro por ser el mejor hermano que se puede pedir.

A mi Tía Lulú gracias por todo, por su apoyo, por su paciencia y por las porras.

A José Luis por estar conmigo siempre

A mis compañeros por compartir, los desvelos, los regaños, el aprendizaje y por convertirse en una segunda familia para mi.

A mis maestros gracias por todas las enseñanzas, su tiempo y su paciencia.

## Índice

Marco teórico .....	1
Justificación.....	16
Objetivos.....	17
Diseño estudio.....	18
Material y métodos.....	19
Resultados .....	24
Discusión.....	34
Conclusiones.....	37
Bibliografía.....	38
Anexos.....	40

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Los esfuerzos para aliviar el dolor que origina un ser humano probablemente sean tan antiguos como la humanidad misma. Desde los ritos y encantamientos de las comunidades primitivas hasta las modernas tendencias analgésicas avaladas por los hallazgos de la medicina contemporánea, el objetivo ha sido invariable: liberar a la parturienta del sufrimiento innecesario que en la actualidad parece destinado a desaparecer.<sup>1</sup>

Durante siglos el dolor de parto no fue tomado en consideración debido a dogmas religiosos “Parirás a tus hijos con dolor” Génesis 3:16, además de la bula de “*summis Desiderantes affectibus*” se iniciaron persecuciones religiosas y muchas parteras fueron llevadas a la hoguera durante la inquisición, por contravenir este designio divino.<sup>2</sup>

En 1847 Sir James Young Simpson y David Waldie evaluaron las actividades hipnóticas del cloroformo, descubierto en 1831 por Souberain y Guthrie. Sir James lo utilizó en obstetricia y en noviembre de ese mismo año presentó 30 casos de partos indoloros. La reina Victoria experimentó las bondades del cloroformo durante el nacimiento de su hijo Leopoldo. John Snow fue el que lo administró desechando los inhaladores que se utilizaban en la época, valiéndose solamente de un lienzo empapado con el anestésico.<sup>1,2</sup>

En 1921 Fidel Pagés en España, abordó el espacio peridural desde la zona lumbar atravesando el ligamento amarillo. Gutiérrez en Argentina describió la técnica para

obtener el signo de la gota como evidencia para la correcta ubicación de las agujas en el espacio peridural. Posteriormente Bromage realizó una serie exitosa de casos con el mismo fin.<sup>1,2</sup>

En los años cuarenta John J. Bonica proporcionó las bases modernas del tratamiento de dolor obstétrico en el que se considera el carácter esencialmente dinámico del proceso de parto, utilizó analgesia peridural y espinal sino también anestesia general con protóxido de nitrógeno, de acuerdo a la etapa de trabajo de parto en la que se halla la parturienta.<sup>1</sup>

## **ESTADÍSTICAS**

En México, al 2008, la tasa global de fecundidad es de 2.0 hijos por mujer. En el 2006, se registraron en el país 2 millones nacimientos, 74 de cada 100 madres acudieron a un hospital o clínica para ser asistidas durante el parto.<sup>3, 4, 5</sup>

## **DOLOR EN EL TRABAJO DE PARTO**

El dolor se define como una experiencia sensorial y emocional no placentera asociada a un daño tisular, el cual es real o potencial, o bien descrito en términos de dicho daño. En la paciente obstétrica, la percepción del dolor es resultado de una experiencia única y multifactorial, la cual es influenciada por ansiedad, experiencias previas, aspectos etnoculturales y el medio ambiente. Así mismo es importante considerar que en la unidad de parto quirúrgico las expectativas de la madre respecto a la salud del producto son factores que pueden condicionar ansiedad.<sup>2,3</sup>

En el trabajo de parto, el dolor es conducido por las raíces torácicas bajas lumbares y sacras. Las fibras de T10 a L1 se encuentran involucradas en la fase latente del primer periodo de trabajo de parto; mientras que las fibras sacras son asociadas a la fase activa del primer y segundo periodo.<sup>5</sup>

Durante este último periodo, la conducción de estímulos nociceptivos por estas fibras ocurre de forma simultánea. Por tal motivo, en esta fase de dolor tiene dos componentes somático y visceral. Lo anterior es debido a que las contracciones del miometrio, activando mecanismos de inmunidad celular y liberando sustancias nociceptivas (potasio, bradisinina, histamina, serotonina, sustancia P entre otras) De igual forma, la contracción y distensión de los segmentos uterinos inferiores, así como el adelgazamiento y dilatación del cérvix, estimulan los mecanorreceptores.<sup>5,6.</sup>

Además la evaluación de la intensidad del dolor es un reto diagnóstico en la paciente embarazada. Otro punto importante es que la percepción del dolor depende de las experiencias dolorosas previas. Alexander et al, reportaron que el 25% de las nulíparas contra 9% de las multíparas consideraron su dolor como horrible o extremo al contestar el reactivo que evalúa la intensidad de dolor en cuestionario de McGill. Así mismo, se ha sugerido que las escalas multidimensionales, al ser instrumentos largos que requieren tiempo para su aplicación, por lo que resultan imprácticos en la paciente obstétrica. De igual forma, se ha propuesto que la escala visual análoga es el instrumento más adecuado para evaluar la intensidad del dolor. Sin embargo, se debe tener en consideración que la aplicación de este instrumento, en personas sin experiencias



dolorosas previas y con un dolor de intensidad progresiva, puede condicionar imprecisiones durante su aplicación repetida.<sup>5</sup>

### **ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA TRANSCUTÁNEA (TENS)**

La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) es una técnica analgésica basada en la aplicación local de impulsos eléctricos originados en un generador y transmitidos a la superficie de la piel mediante electrodos provistos de gel facilitador de conducción. Para conseguir el efecto analgésico se deberá provocar una parestesia intensa, aunque no dolorosa, sin producir contracturas musculares en el territorio proximal del nervio periférico que transmite el dolor o en la zona dolorosa.<sup>1,2, 4.</sup>

La analgesia inducida por TENS suele iniciarse a los 20 min., aunque puede inducirse rápidamente o al cabo de horas. Wynn y Perri (1981) demostraron un efecto acumulativo de la analgesia inducida en el manejo crónico.<sup>2,4.</sup>

### **BASES TERAPÉUTICAS**

Todas las fibras nerviosas aferentes poseen la capacidad de influir en la actividad de otras similares, por medio de un proceso de inhibición presináptica mutua. Melzack y Wall observaron una compuerta para controlar impulsos sensoriales en el asta dorsal de la medula espinal, dicha compuerta se abría por actividad de las fibras aferentes nociceptivas finas, que facilitan la transmisión nociceptiva y era cerrada por la actividad de fibras mecanoreceptoras no nocivas gruesas, con lo que disminuía la transmisión de impulsos nociceptivos.

Si se aplican estímulos eléctricos graduados en un nervio mixto, las primeras fibras en activarse serán las de diámetro grande. De esta manera, es bastante fácil inducir una andanada importante de impulsos no dolorosos con un pequeño generador de corriente.<sup>2,4.</sup>

Los TENS convencionales utilizan estímulos continuos de alta frecuencia (40-150Hz) y una corriente de intensidad (10-30 mA). Se deben de colocar dos pares de electrodos a los lados de la columna vertebral; El primer par a nivel de T10 a L1 y el segundo S2 a S4, el estímulo se debe de mantener desde el inicio hasta 30 segundos después de la contracción. Cuando han pasado unos minutos de tratamiento, la paciente se acostumbra, por lo que deberá aumentarse la intensidad hasta conseguir un mismo nivel de parestesia hasta el final de la sesión, las cuales deben ser percibidas como agradables.<sup>2,4.</sup>

El hecho de que la estimulación eléctrica transcutánea no haya mostrado efectos colaterales indeseados después de su empleo en otros síndromes dolorosos, por lo que se ha impulsado su uso en obstetricia.<sup>2,4.</sup>

Se considero en un principio que no podía evitarse que la corriente eléctrica pasara a través del feto y existirían posibilidades de que se produjeran en él reacciones vasculares, como también alteraciones de la función del musculo interureteral de la vejiga. No obstante, luego de mediciones experimentales, se pudieron establecer normas preventivas en relación con la intensidad de la corriente.<sup>2,4.</sup>

## VENTAJAS

El uso de TENS puede disminuir el primer periodo del trabajo de parto, disminuye el uso de analgésicos narcóticos así como el uso de analgesia neuroaxial, reversión inmediata y uso fácil por personal capacitado. Además es posible suspender su acción cuantas veces sea necesario y no interfiere con el estado de conciencia de la parturienta. <sup>2,4.</sup>

## DESVENTAJAS

Los TENS impiden la vigilancia adecuada del toco cardiógrafo, no se puede usar en pacientes con marcapasos, en pacientes con infecciones en la piel o en pacientes poco cooperadoras y tiene poco beneficio en el segundo periodo del trabajo de parto. Además no existe personal capacitado para su aplicación, ni el equipo necesario para su aplicación. <sup>2,4.</sup>

Van der Ploeg y cols llegaron a la conclusión de que los TENS no sobrepasan la analgesia obtenida por un placebo.<sup>1,9.</sup> Según Bundsen los TENS solo tienen resultados satisfactorios en un 30% de los casos, los factores que limitan su utilización son; falta de personal debidamente capacitado, ni el equipo necesario para su aplicación. <sup>9,11.</sup>

Augustinsson y cols en un estudio de 104 pacientes en encontraron que el 72% de las primíparas y el 69% de las multíparas consideraron efectivos los TENS para el manejo del dolor. Y solo un 2% fracasaron con esta técnica. Además no se encontraron diferencias significativas en la frecuencia cardiaca fetal, las puntuaciones de APGAR y el pH del cordón umbilical. <sup>2,9,12</sup>

Champagne y cols realizaron un estudio en primíparas y multíparas que requirieron analgesia durante el trabajo de parto en 10 pacientes, usando altas frecuencias de 166 kHz, con una intensidad de 1 a 2 mili amperes en un 20% de los pacientes, 83 kHz, con una intensidad de 4 mili amperes en un 33% de las pacientes usando 3 electrodos; 2 atrás de la mastoides y uno en medio de las cejas. En este estudio observaron que el 50% de las pacientes requirieron otra técnica adicional para el control de dolor.<sup>9, 10.</sup>

Bundsen y cols realizaron un estudio con 27 pacientes, de las cuales 16 fueron tratadas con TENS y 11 con otro método para control del dolor (oxido nitroso, bloqueo peridural, bloqueo paracervical), se utilizaron 2 electrodos: uno suprapubico y otro en la región lumbar se utilizo una frecuencia de 50 Hz y de 2 a 4 mili amperes. Se encontró que 7 de las 16 pacientes tratadas con TENS no requirieron otra técnica para el control del dolor, en comparación con el grupo control que solo 3 de 11 pacientes requirieron otra técnica para el control del dolor.<sup>9, 13.</sup>

Arai y cols observaron que los TENS reducen la severidad e incidencia de la hipotensión posterior al bloqueo espinal pero no encontraron una disminución significativa en el control del dolor.<sup>13</sup>

Thomas y cols en un estudio con TENS y TENS simulados, encontraron que; el 48% de las pacientes con TENS obtuvieron de buenos a excelentes resultados comparado con 32% de los TENS simulados. El 81% de las pacientes manejadas

con TENS requirió otra intervención analgésica en comparación con 89% de las pacientes en las que se utilizaron TENS simulados.

## **ANESTESIA PERIDURAL**

La analgesia epidural es actualmente el procedimiento que ofrece los mejores resultados en el control del dolor obstétrico; el conocimiento cada día más preciso de los mecanismos y sitios de acción de las drogas que se aplican en esta técnica, así como también el advenimiento de agujas, catéteres epidurales y de agentes anestésicos más seguros, han ocasionado que cada día más pacientes y ginecobstetras requieran y demanden un servicio permanente de analgesia epidural en los hospitales que ofrecen atención obstétrica.<sup>4</sup>

Una de las grandes ventajas que ofrece la analgesia epidural en el trabajo de parto, es que además de ofrecer una excelente calidad de analgesia, suprime muchos de los efectos colaterales nocivos para la madre y el producto que se producen por el estrés del dolor obstétrico no controlado. El momento ideal de la aplicación es cuando la paciente tiene trabajo de parto en fase activa, es decir: 3 contracciones uterinas como mínimo en 10 minutos de 50 segundos de duración, cuello uterino borrado parcial o totalmente y con dilatación de 4 a 5 cm en las primigestas y de 3 a 4 en las multíparas. Sin embargo, en ocasiones, a pesar de que la paciente aún no está en esta fase activa del trabajo de parto y se encuentra en la fase latente del mismo, se aprecian signos objetivos y subjetivos de dolor obstétrico, lo que nos obliga a iniciar nuestra analgesia epidural utilizando la técnica habitual, pero disminuyendo en un 50% las concentraciones del anestésico

local, que se utilizan en las dosis cuando el trabajo de parto ya está bien establecido. Por lo tanto nos permitimos afirmar que la indicación precisa para iniciar la analgesia epidural es el dolor obstétrico intenso sin importar la fase del trabajo de parto en la que se encuentra la paciente.<sup>4</sup>

Las dosis de anestésicos locales que se apliquen se deberán de ajustar en su concentración de acuerdo al estadio del trabajo de parto en que se encuentra la paciente, tratando siempre de producir un efecto analgésico adecuado con un mínimo de bloqueo motor. Para lograr esto siempre se deberá de recordar el tipo de dolor, nervios y dermatomas que están involucrados en cada fase del trabajo de parto, así como también la potencia del agente anestésico. Se deberá de aumentar la concentración que se utilice del anestésico local en relación directa a la progresión del trabajo de parto, y disminuir ésta proporcionalmente cuando la potencia del anestésico sea mayor.<sup>4</sup>

Para la adecuada selección de este medicamento, se deberá tomar en cuenta: el riesgo que tenga el anestésico local de producir toxicidad sistémica, sobre todo a nivel cardiovascular, recordando que las embarazadas son más sensibles a estos efectos secundarios; el margen terapéutico y la facilidad que tenga de producir una disociación del bloqueo sensitivo motor en la analgesia, en relación directa a las diferentes concentraciones que de esta droga se apliquen en el espacio epidural de la paciente, es también otro factor importante.<sup>4</sup>

En relación al volumen que necesitamos este deberá ser suficiente para poder alcanzar los dermatomas involucrados en la producción del dolor obstétrico,

habitualmente se requiere de 8 a 10 ml en la dosis inicial, disminuyendo esta cantidad hasta en un 50 % cuando se aplica una dosis de refuerzo, siempre y cuando se haga esta inyección de mantenimiento de la analgesia antes de que el efecto del anestésico local se haya disipado.<sup>4</sup>

Es muy importante siempre esperar el tiempo de latencia de los anestésicos locales administrados en técnicas de analgesia epidural, este puede oscilar entre 10 a 15 minutos para que se presente el bloqueo sensitivo y de 15 a 20 para el bloqueo motor.<sup>4</sup>

Según los hallazgos de Arias y Montes, la analgesia epidural con bupivacaína 0,25% vía catéter es eficaz. La hemodinamia materna se mantiene, el latido cardiaco fetal desciende 12 latidos/min en promedio, la fase activa se acorta, estando relacionado al requerimiento de oxitocina.<sup>14</sup>

Bracho Riquelme y cols encontraron La analgesia obstétrica peridural empleando bupivacaína con fentanilo, logra disminuir la concentración del anestésico con superior analgesia, reflejándose en mejores condiciones maternas y fetales.<sup>15</sup>

Rodriguez y cols concluyeron que Ropivacaína y bupivacaína son igualmente eficaces en analgesia epidural del parto sin provocar un bloqueo motor relevante.<sup>16</sup>

Para poder seleccionar el fármaco o la técnica anestésica más adecuada es importante recordar que no debemos producir depresión en ninguno de los órganos y sistemas de la madre y el producto, que no modifique la dinámica del

trabajo de parto y que no atraviesen la barrera placentaria. Debemos reconocer que aun con los avances científicos y tecnológicos no contamos con la droga o técnica anestésica ideal que reúna las características mencionadas para el adecuado dolor obstétrico.



## **Justificación**

En el Hospital Juárez de México, en la unidad Toco quirúrgica aunque hay una gran cantidad de partos, se solicitan pocos bloqueos regionales para analgesia obstétrica; ya que existe la creencia por parte de los ginecobstetras de que la analgesia obstétrica retrasa y hasta inhibe la progresión del trabajo de parto, por lo que ofrecemos otra alternativa (TENS) para el alivio del dolor del trabajo de parto.

Existen muchos mitos acerca del bloqueo regional, en las pacientes, esto también contribuye al bajo número de bloqueos regionales solicitados para analgesia obstétrica. Además de que a las pacientes no se les ofrece ninguna alternativa para el alivio de dolor del trabajo de parto, que no sea el bloqueo regional.

## **Objetivos.**

Comparar la efectividad analgésica de la estimulación eléctrica transcutánea en comparación con el bloqueo peridural.

## **Objetivos particulares**

Evaluar los cambios hemodinámicos con el uso de TENS comparados con el bloqueo peridural

Comparar la duración del efecto analgésico en el trabajo de parto con la utilización de TENS con bloqueo peridural.

Evaluar efectos adversos del uso de TENS comparados con el bloqueo peridural

## **Diseño del estudio**

Se realizó un estudio de tipo ensayo clínico comparativo, prospectivo, experimental, longitudinal, aleatorizado. El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la unidad tócoquirúrgica del Hospital Juárez de México

## **Material y métodos**

Se incluyeron 60 pacientes distribuidas de manera aleatoria en 2 grupos de 30 pacientes cada uno; Grupo A TENS, Grupo B Bloqueo peridural. Con las siguientes características:

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes de 15 a 40 años
- Con embarazo de 37 a 42 semanas de gestación
- Trabajo de parto fase activa (dos centímetros de dilatación, 2 contracciones en 10 minutos)
- ASA 2 y 3
- Sin alteraciones en la presentación fetal ni distocias de partes óseas.

### **Criterios no inclusión**

- Pacientes obstétricas que no deseen participar en el estudio
- Enfermedad sistémica descompensada (Diabetes mellitus, hipertensión arterial, artritis reumatoide, hipo o hipertiroidismo)
- Alteraciones en la columna (hernia disco, malformaciones en la columna)
- Portadoras de marcapaso
- Infecciones en la piel en el lugar de aplicación del bloqueo peridural o los TENS.

## **Criterios de eliminación**

- Pacientes que tengan bloqueo peridural fallido
- Punción advertida de duramadre.
- Operación cesárea de emergencia.

## **Material y Método**

Se utilizaron equipos de bloqueo peridural, bupivacaína simple, monitor, maquina de anestesia, catéteres nasales para administración de oxígeno, oxígeno, el neuroestimulador para TENS, parches para TENS, hojas de registro anestésico, hojas de consentimiento informado, hojas de recolección de datos.

Se valoró el estado físico del paciente según la valoración de la ASA (Ver anexo 1)

Se explicó el procedimiento de forma verbal y escrita, los objetivos del estudio, sus beneficios potenciales y los posibles riesgos. Se obtuvo la firma de un consentimiento informado para la participación en dicho estudio. (Ver anexo 2)

Al grupo de bloqueo peridural se administró carga hídrica a razón de 10 ml/kg de peso a base de soluciones cristaloides.

Se monitorizó a las pacientes con presión arterial no invasiva (PANI), oxímetro de pulso, Electrocardiograma (EKG) continuo, se administró oxígeno suplementario por puntas nasales a 3L por minuto y se procedió a realizar el bloqueo peridural con la técnica que se describe a continuación:

Se colocó el paciente en decúbito lateral izquierdo paralelo a la mesa con los hombros y la cadera perpendiculares a la mesa con el cuello flexionado con el mentón prácticamente tocando el pecho y con una almohada sobre la cabeza, las rodillas flexionadas sobre el abdomen. Se realizó asepsia y antisepsia se vistió con campos estériles, se retiró la solución antiséptica y se procedió a infiltrar con

anestesia local con jeringa de insulina en el espacio seleccionado y luego con una jeringa de 3 ml, y una aguja No. 22 se infiltraron los tejidos más profundos (los ligamentos supra e interespinosos). Posteriormente se tomó la aguja touhy No. 17 Se tomó por las aletas con el pulgar e índice en forma de pinza, con el bisel orientado hacia arriba y sujetó con los dedos medios para firmeza al momento de introducirla en la línea media y plano sagital hasta la primera marca de aguja. En ese momento la aguja quedó firme debido a los ligamentos que la sujetan; se retiró el mandril, se realizó la prueba de pérdida de resistencia. Cuando se localizó el ligamento amarillo y la prueba de pérdida de resistencia resulto positiva se administró el anestésico que en este caso fue bupivacaina simple a 0.2 mg X kg de peso mg vía peridural, la cual fue llevada al 0.125% con solución fisiológica al 0.9%, se colocó catéter peridural, el cual fue fijado a la piel.

Al grupo de TENS se colocaron dos pares de parches en la espalda, el primer par a nivel de T10-L1 y el segundo par a nivel de S2-S4, se administró una corriente inicial de 5 mili amperes con una frecuencia de 130 Hz durante 10 minutos, la cual se incrementó de uno en uno hasta 10 mili amperes y de manera continua hasta el borramiento y dilatación completos.

Posterior a la realización del procedimiento, se valoró lo siguiente a los 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 45 min, 60 min, 75 min, 90 min, 120 min y 150 min. Latencia en caso del bloqueo peridural, con escala de bromage (ver anexo 3), difusión la cual se valoró con aplicación de un estímulo doloroso hasta llegar al dermatomo en donde se sintió dolor en caso de bloqueo peridural. El grado de intensidad de

dolor en ambos grupos se valoró con la escala de visual análoga (EVA) o escala frutal análoga en caso de pacientes analfabetas (ver anexo 4 y 5), además de la frecuencia cardiaca fetal. Se registro la tensión arterial, frecuencia cardiaca, en un formato especial (ver anexo 7).

A las pacientes que tuvieron punción advertida de duramadre se les administró dosis subaracnoidea de anestésico local y se dejó el catéter subaracnoideo continuo. Y en caso del que la analgesia obstétrica no fue efectiva, se ofreció la opción de una segunda dosis de anestésico local. A las pacientes en las cuales no se obtuvo una analgesia satisfactoria con los TENS, se ofreció la opción de un bloqueo peridural.



## Resultados

Previa autorización del comité de Ética e Investigación del Hospital Juárez, se otorgó el número de estudio HJM 1722/09.04.21-R, se les explicó el estudio a las pacientes y previa autorización con firma del consentimiento informado, se procedió a llenar las hojas de registro obteniendo los datos que se mencionan en la tabla no.1.

	Edad	ASA(f)	Peso	Talla	Gestas(f)	Paras(f)	SDG
<b>Promedio</b>	23.06667		68.16667	1.556333			39
<b>Moda</b>	18	2	60	1.5	1	0	38
<b>Mediana</b>	22	2	65.5	1.54	1	0	38.5

Se dividió a las pacientes en 2 grupos de 30 pacientes cada uno; el grupo A en donde se aplicó la Estimulación Eléctrica Transcutánea (TENS); el grupo B en donde se utilizó como técnica anestésica el bloqueo peridural (BPD).

En este gráfico se expone el número total de gestas de las pacientes de ambos grupos el 49% fueron primigestas y el 51% fueron multigestas del total de 60 pacientes.

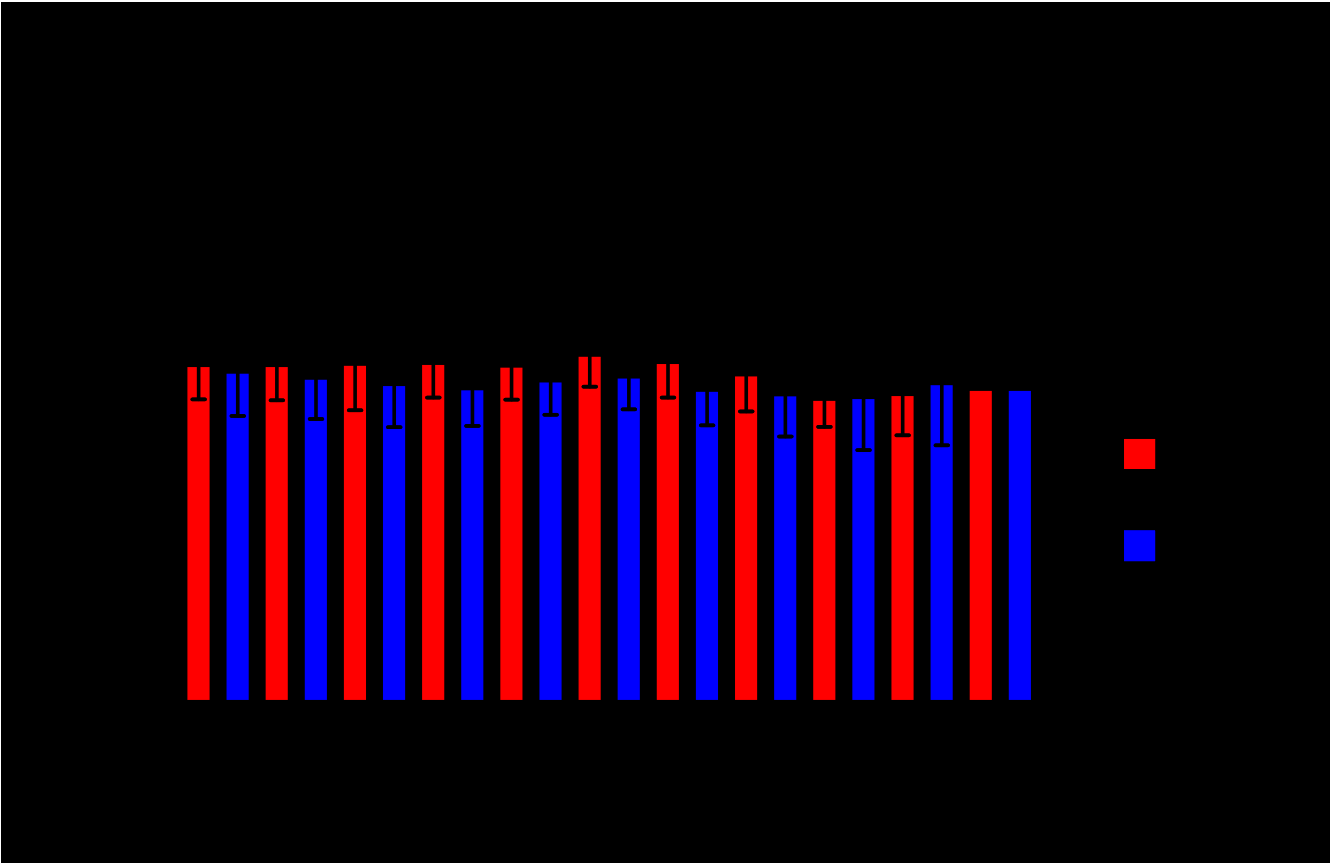


En el grupo A, que fue el grupo donde se aplicó la Estimulación Eléctrica Transcutánea, se incluyeron 30 pacientes cuyas edades oscilaron entre los 15 y los 37 años, en cuanto al peso ingresaron pacientes entre los 50 hasta los 103 Kg. La talla de estas pacientes se encontró desde 1.45 hasta 1.75 m. El ASA; 26 pacientes tuvieron un ASA de 2 y 4 pacientes ASA 3. Las semanas de gestación fueron desde 36 hasta 41.3 semanas de gestación (SDG).

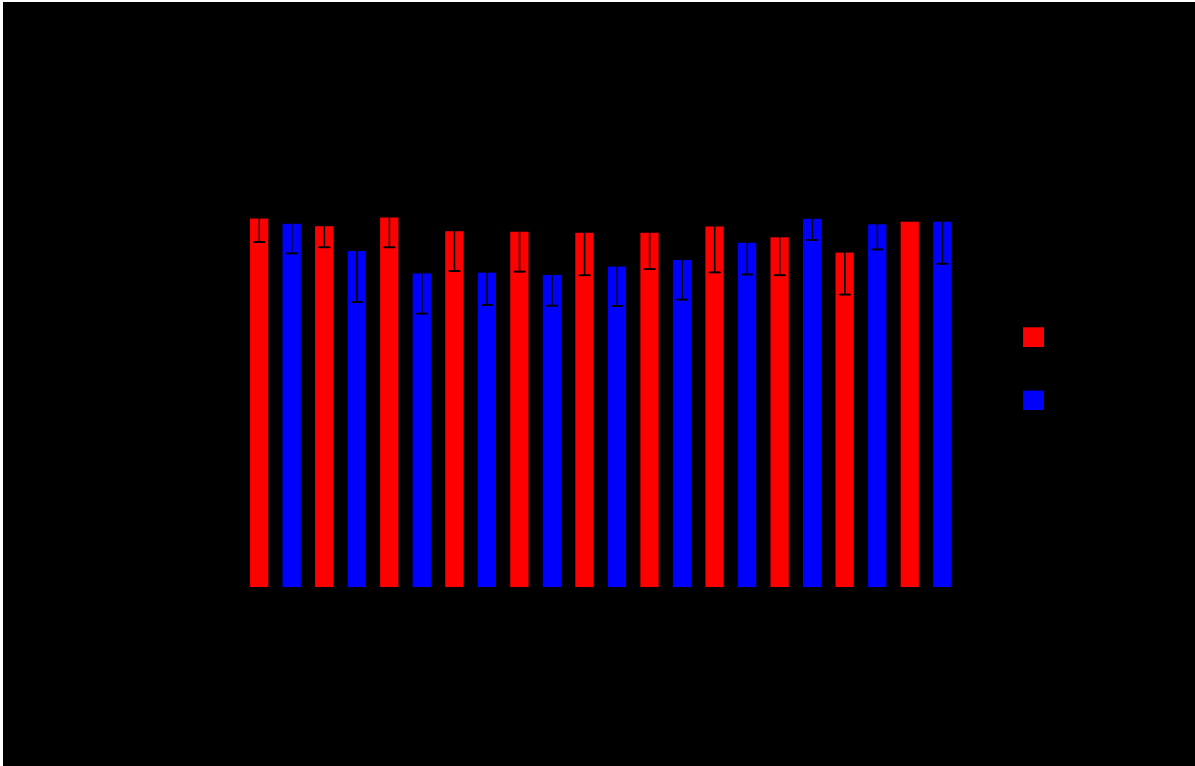
En el grupo B, que al que le aplicó la técnica de Bloqueo Peridural (BPD), se incluyeron 30 pacientes cuyas edades oscilaron entre los 15 y los 35 años. El peso de las pacientes varió de entre 52 hasta 94 kg. 27 pacientes se valoraron con ASA 2 y 3 pacientes con ASA 3. Las semanas de gestación fueron desde 36 hasta 41.2 (SDG).

En la tabla No. 2 se expone la frecuencia de la gestas de ambos grupos:

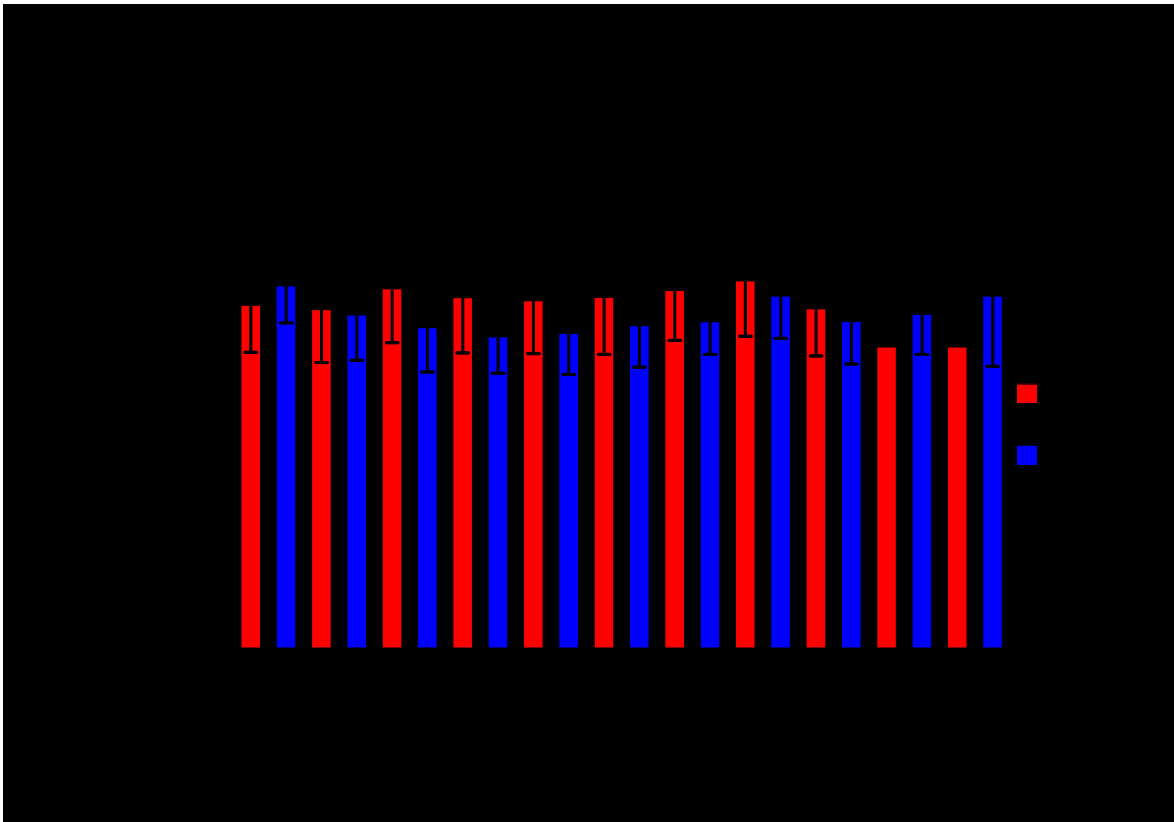
Frecuencias de las gestas		
Gestas	Grupo A (f)	Grupo B (f)
1	19	13
2	6	8
3	2	7
4	4	2



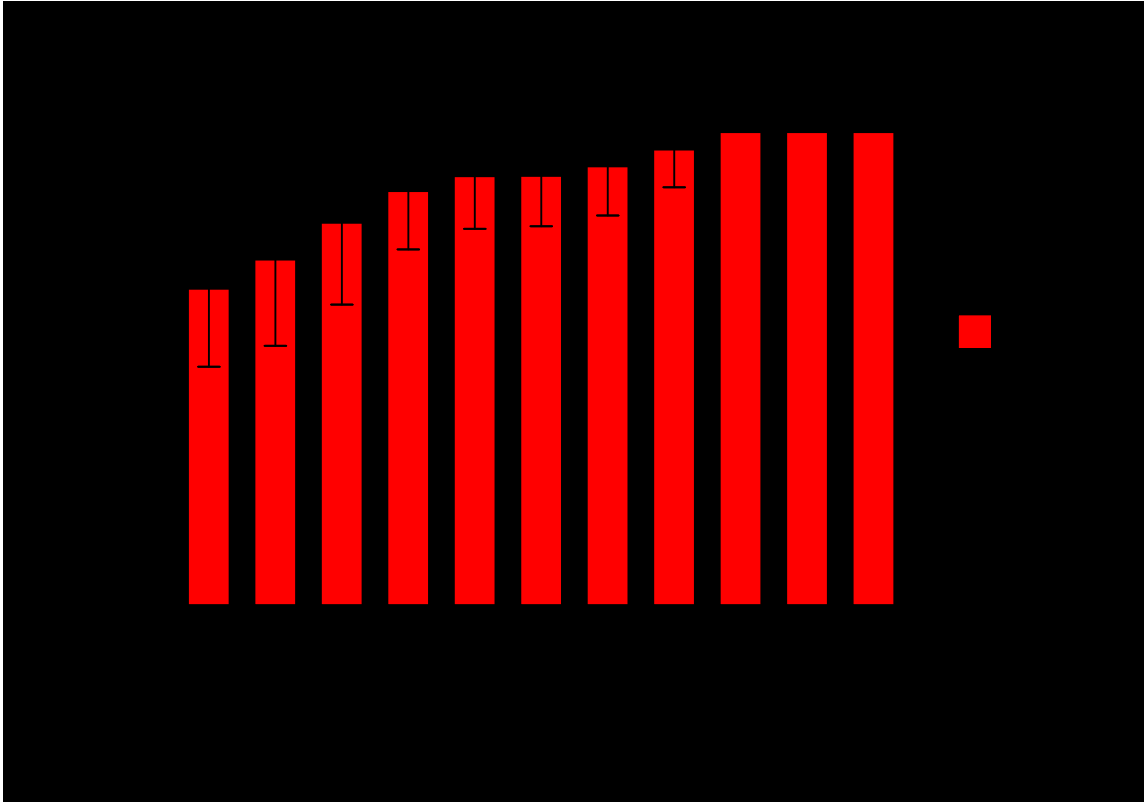
En ambos grupos la frecuencia cardiaca basal fue de 88 latidos por minuto (lpm) en promedio, a los 5 minutos la frecuencia cardiaca en promedio fue en el grupo A 88 lpm contra 86 del grupo B, a los 10 minutos 91 lpm; en el grupo A contra 84 del grupo B, a los 45 minutos 93 latidos por minuto en el grupo A y 86 latidos por minuto en el grupo B.



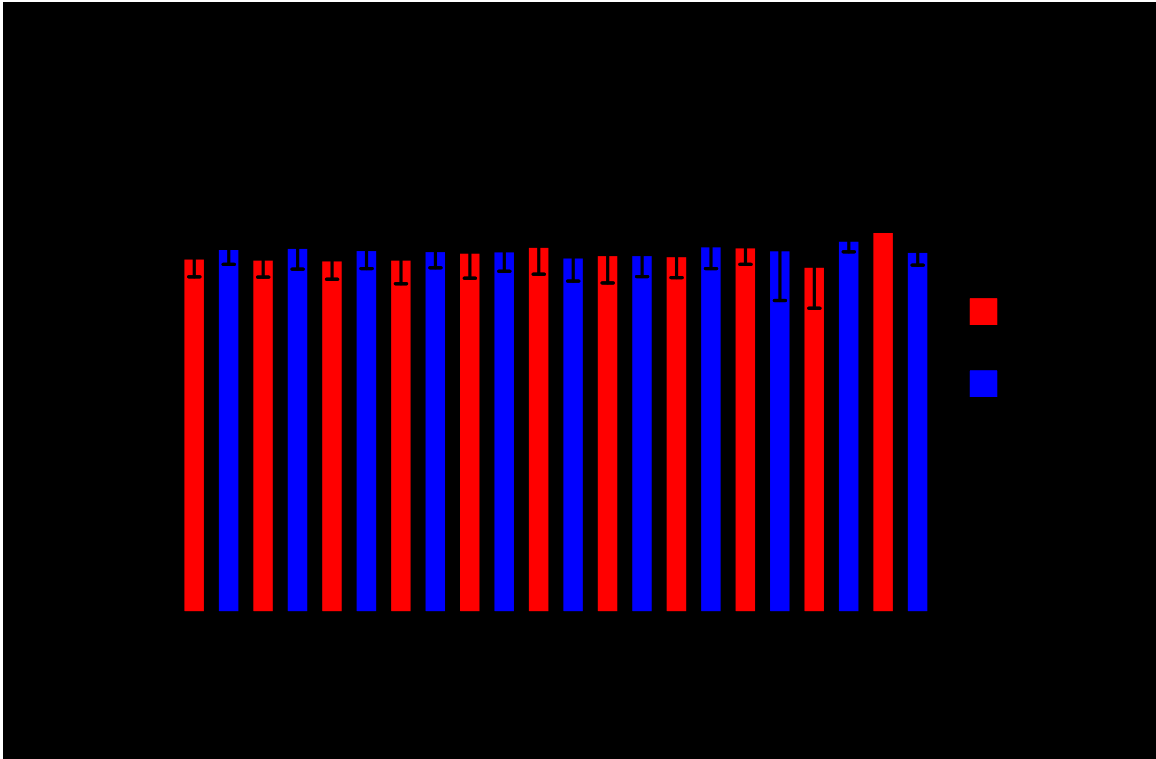
La tensión arterial sistólica (TAS) basal fue para el grupo A 121 milímetros de mercurio (mm de Hg) y para el grupo B 119 mm de Hg, en las demás mediciones hubo una diferencia de 10 mm de Hg entre cada uno de los grupos siendo la medida menor en el grupo B, excepto a los 10 minutos que hubo una diferencia de 20 mm de Hg en el grupo A 120 mm de Hg y en el grupo B 103 mm de Hg. Se obtuvo un promedio de TAS para el grupo A 117 mm de Hg y para el grupo B 110 mm de Hg.



En cuanto a la tensión arterial diastólica (TAD) fue para el grupo A de 67 mm de Hg y 72 para el grupo B, a los 10 minutos en el grupo A se encontró una TA de 71 mm de Hg en el grupo B 64 mm de Hg, a los 45 minutos una TA 70 mm de Hg en el grupo A y el grupo B 63 mm de Hg a los 60 minutos estas mediciones con una diferencia de 7 mm de mercurio entre ambos grupos, a los 15 minutos se observó una diferencia de 9 mm de Hg con una TAD en el grupo A de 69 mm de Hg y una TAD de 61 mm de Hg en el grupo B, la diferencia más significativa se observó a los 150 min con 10 mm de Hg entre ambos grupos con una TAD en el grupo A 60 mm de Hg y una TAD de 70 mm de Hg en el grupo B.

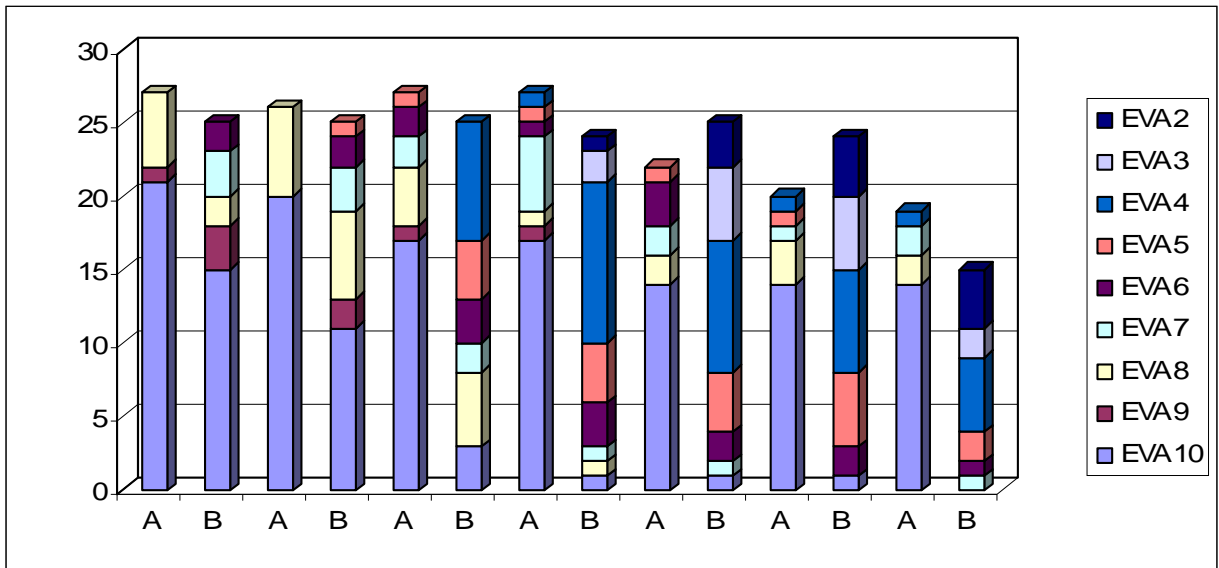


Se utilizaron los TENS en una intensidad que fue desde los 6 Hertz (Hz) hasta los 10 Hz en incremento con un promedio de 9 Hz . Además se utilizó una intensidad fija de 130 miliamperes (mA) durante todo el estudio.



En cuanto a la frecuencia cardiaca fetal (FCF) en el grupo A una basal de 143 latidos por minuto (lpm) en el grupo B una basal de 147 lpm, se encuentran a los 5 y a los 30 minutos una diferencia de 5 lpm en el grupo A a los 5 minutos 142 lpm en el grupo B 147 lpm, una diferencia de 8 lpm a los 150 lpm en el grupo A 154 en comparación con 146 lpm del grupo B, a los 120 minutos se observó la diferencia mayor con 10 lpm de diferencia grupo A 140 lpm grupo B 150 lpm.





En cuanto al EVA basal, 21 pacientes del grupo A refirieron un EVA de 10 en comparación con 15 pacientes del grupo B las cuales refirieron la misma intensidad de dolor, EVA de 9 fue referido por una paciente del grupo A y 3 pacientes del grupo B, 5 pacientes del grupo A y 2 pacientes del grupo B refirieron EVA de 7 y solo una paciente del grupo B refirió un EVA basal de 6. A los 5 minutos 20 pacientes refirieron un EVA de 10 en el grupo A y 11 pacientes del grupo B refirieron un EVA de 10; ninguna paciente del grupo A refirió EVA de 9 en comparación con 2 pacientes del grupo B. A los 5 minutos 17 paciente del grupo A continuaron con EVA de 10 y solo 3 pacientes en el grupo B; una paciente del grupo A cuantifico su dolor con EVA de 9 y ninguna del grupo B, 6 pacientes de ambos grupos presentaron EVA de 8. 2 pacientes presentaron un EVA de 6 en el grupo B y una paciente del mismo grupo presento EVA de 5. A los 10 minutos 17 pacientes siguieron con EVA de 10 en el grupo A, con 3 pacientes del grupo B, la misma intensidad de dolor. En el grupo A una paciente continuo con EVA 9, sin

pacientes dentro de este rango en el grupo B; 1 paciente de cada grupo presento EVA de 8, 1 paciente del grupo A y 3 pacientes del grupo B presentaron EVA de 7. A los 30, 45 y 60 minutos de iniciado el estudio 14 pacientes del grupo A continuaron en EVA de 10, en el grupo B las calificaciones de EVA variaron de 7 a 2, en el grupo A la menor calificación fue de 4, como lo muestra la figura

Los datos se analizaron con la prueba estadística de  $\chi^2$  encontrándose diferencias estadísticamente significativas, a los 15, 30, 45 y 60 minutos con un grado de libertad de 8 y 7 grados respectivamente y una p de 0.000, a favor de bloqueo peridural.

## Discusión

La estimulación eléctrica transcutánea es una técnica analgésica basada en la aplicación de impulsos eléctricos originados en un generador y transmitidos a la superficie de la piel, para conseguir el efecto analgésico se debe provocar una parestesia intensa, mas no dolorosa, en este estudio se aplicaron TENS a una intensidad fija con frecuencias variables con el objetivo de probar su eficacia analgésica, los cambios hemodinámicos, los cambios en la frecuencia cardiaca fetal, comparados con el “*gold estándar*” para la analgesia obstétrica; el bloqueo peridural.

Un estudio realizado por Bunsen y cols.<sup>11</sup>, no encontró diferencias significativas en el puntaje de APGAR entre el grupo de estudio manejado con TENS y en grupo control. Thor y cols<sup>9</sup> posterior una evaluación de neuroconductual de los recién nacidos no encontró diferencias entre los recién nacidos cuyas madres fueron manejadas con TENS y las que fueron manejadas con placebo. Padma y cols<sup>9</sup> en un estudio doble ciego realizado en 70 mujeres encontraron que no hubo variación en la frecuencia cardiaca fetal durante el estudio en ambos grupos, Augustinsson<sup>12</sup> y cols. en un estudio realizado en 104 pacientes no encontró diferencias significativas entre la frecuencia cardiaca fetal, la puntuaciones de APGAR, y el pH de cordón umbilical; lo cual coincide con nuestro estudio en donde no se encontraron diferencias significativas en el grupo manejado con estimulación eléctrica transcutánea, y el grupo manejado con bloqueo peridural, en donde la diferencia mayor entre ambos grupos fue de 10 latidos por minuto.

Augustinson y cols.<sup>12</sup> (1977) encontró que entre 147 mujeres, 44% de alivio del dolor evaluado como bueno o muy bueno y un 44% como moderada. Ericson y cols.,<sup>14</sup> reportó que los TENS resultaron ser especialmente beneficiosos para el dolor del trabajo de parto localizado en la espalda. Sin embargo, un meta-análisis realizado por Carroll *et al.*,<sup>9</sup> de 10 ensayos controlados aleatorios en 877 mujeres, 436 y 441 recibiendo decenas de controles, no se observó ninguna diferencia significativa en el dolor y el uso de nuevas intervenciones analgésicas no fue diferente entre los dos grupos. Van Der Ploeg y cols.<sup>12</sup> llegaron a la conclusión de que los TENS no sobrepasan la analgesia obtenida por un placebo, según Bunsen y cols.<sup>11</sup> los TENS solo tienen resultados satisfactorios en un 30% de los casos, los factores que limitan su utilización son; falta de personal debidamente capacitado, y el equipo necesario para su aplicación. Champagne y cols.<sup>10</sup> realizaron un estudio en primíparas y multíparas que requirieron analgesia durante el trabajo de parto en 10 pacientes, usando altas frecuencias de 166 kHz, con una intensidad de 1 a 2 mili amperes en un 20% de los pacientes, 83 kHz, con una intensidad de 4 mili amperes en un 33% de las pacientes usando 3 electrodos; 2 atrás de la mastoides y uno en medio de las cejas. En este estudio observaron que el 50% de las pacientes requirieron otra técnica adicional para el control de dolor. Bundsen y cols.<sup>11</sup> realizaron un estudio con 27 pacientes, de las cuales 16 fueron tratadas con TENS y 11 con otro método para control del dolor (óxido nitroso, bloqueo peridural, bloqueo paracervical), se utilizaron 2 electrodos: uno suprapúbico y otro en la región lumbar se utilizó una frecuencia de 50 Hz y de 2 a 4 miliamperes. Se encontró que 7 de las 16 pacientes tratadas con TENS no requirieron otra técnica para el control del dolor, en comparación con el grupo control que solo 3 de 11

pacientes requirieron otra técnica para el control del dolor. Arai y cols<sup>13</sup> observaron que los TENS reducen la severidad e incidencia de la hipotensión posterior al bloqueo espinal pero no encontraron una disminución significativa en el control del dolor. Thomas y cols<sup>16</sup> en un estudio con TENS y TENS simulados, encontraron que; el 48% de las pacientes con TENS obtuvieron de buenos a excelentes resultados comparado con 32% de los TENS simulados. El 81% de las pacientes manejadas con TENS requirió otra intervención analgésica en comparación con 89% de las pacientes en las que se utilizaron TENS simulados. En nuestro estudio no encontramos una reducción satisfactoria del dolor con el uso de los TENS ya que en el punto donde hubo mayor disminución del dolor fue a los 15 minutos con una reducción de un EVA de 10 a un EVA de 8 lo cual coincide con Wynn y Perri los cuales afirman que la analgesia inducida por los TENS inicia a los 15 minutos de ser aplicados. Coincidimos con los autores Van Der Ploeg los cuales afirman que la analgesia producida por los TENS no sobrepasa la obtenida por un placebo. De las pacientes de nuestro estudio el 80% requirió otra técnica para el control del dolor, lo cual no coincide con Bundsen que en su estudio solo el 50% de las pacientes requirieron otra técnica para el control del dolor.

## **Conclusiones**

El efecto de los TENS es una opción que ofrecer a las pacientes como analgesia obstétrica, ya que en algunos casos disminuye el dolor, pero no es una opción adecuada en la mayoría de las pacientes ya que no proveen una disminución clínicamente significativa del dolor en comparación con el bloqueo peridural, sin embargo de acuerdo a los resultados los TENS ofrecen una nueva pauta de investigación, ya que se observó en el experimento disminución del tiempo de trabajo de parto aun en primigestas, esta técnica comparada con el *“gold standard”* no ofrece ventajas, en la mayoría de los estudios se comparó contra placebo, es quizá esa la razón de la eficacia de la técnica.

## **Bibliografía**

1. F.J. Molina TRATAMIENTO DEL DOLOR EN EL PARTO Rev Soc Esp Dolor 1999; 6; 293-301.
2. Rivera O. A. ALTERNATIVAS DE ANALGESIA Y ANESTESIA EN LA PACIENTE OBSTETRICA Rev Col Anest 2000;4; 35-44.
3. H. Jane Huffnagle y Suzanne Lyne Huffnagle: ALTERNATIVAS DE LA ANALGESIA REGIONAL EN ANESTESIA OBSTETRICA. 2ª. Edición México Ed. Mc Graw Hill Interamericana, 1990, 199:203.
4. Canto S. L. "DOLOR OBSTETRICO" Rev Mex Anest 2004; 27( 3) :1-9
5. Covarrubias G.A. "EL MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN OBSTETRICIA: ES SEGURO? Rev Mex Anest 2006; 29 (4); 231-239.
6. America Society of Anesthesiology PRACTICE GUIDELINES FOR OBSTETRIC ANESTHESIA. Anesthesiology, 2007;106 (4); 843-863.
7. Guevara L.U. "PARAMETROS DE PRÁCTICA PARA EL MANEJO DEL DOLOR PERIOPERATORIO" Rev Mex Anes 2002; 25 (4): 1-20.
8. Fernández Guisasola J. Et al "ANESTESIA EPIDURAL OBSTETRICA: RELACION DE LAS DIVERSAS VARIABLES OBSTETRICAS Y EVOLUCION DEL PARTO" Rev Esp Anesthesiol Reanim 2004; 51:121-127.
9. Carroll D., Tramer M., McQuay H., Et al TRASCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION IN LABOUR PAIN: A SISTEMATIC REVIEW Br J Gynaeco, 1997;104: 169-175
10. Champagne C., Papierninik E., Thierry JP, Noviant Y. "ELECTROSTIMULATION CEREBRALE TRASCUTANEE PAR LE

COURANTS DE LIMOGE AU COURS DE L'ACOUCHEMENT AN Fr Anesth Reani 1984; 3: 405-413.

11. Bundsen P, Ericson K., Petreson LE, Thiringer K. "PAIN RELIEF IN LABOUR BY TRASCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION. TESTIN OF A MODIFIED STIMULATION TECNIQUE AND EVALUATION OF NEUROLOGICAL AND BIOCHEMICAL CONDICTION OF A NEWBORN INFANT" Acta Obstetr Gynecolol Scand 1982; 61: 129-136.
12. Auggustinsson L., Bohlin P., Bundsen P., Et al, "PAIN REKIEF DURING DELIVERY BY TRANSCUTANEOU ELECTRICAL NERVE STIMULATION. Pain 1977; 4: 59-65.
13. Arai Y., Et al. "TRASCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION AT THE PC-5 AND PC-6 ACUPOINTS REDUCE THE SEVERITY OF HYPOTENSION AFTER SPINAL ANESTHESIA IN PATIENTS UNDERGOING CAESAREAN SECTION". Br J of Anesth 2008; 100: 78-81
14. Arias et al., "BUPIVACAINA A 0.25% PERIDURAL EN ANALGESIA DE PARTO EFECTOS HEMODINAMICOS EN LA MADRE Y EL FETO" An Fac Med 2006: 67 (3):67-76
15. Bracho R., et al "RESULTADOS PRELIMINARES DE LA APLICACIÓN DE DE ANALGESIA OBSTETRICA PERIDURAL USANDO BUPIVACAINA CON O SIN FENTANIL Rev Fac Med 2006; 49 ( 2):54-57
16. Rodriguez S. Et al "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ROPIVACAINA Y BUPIVACAINA EN ANALGESIA PERIDURAL DE PARTO Rev Esp Anestesiolo Reanim 2001; 48: 199-203.



## Anexo 1.

### Valoración preoperatoria de la ASA

ASA 1. Paciente sano.

ASA 2. Paciente con proceso sistémico leve sin limitaciones en las actividades diarias

ASA 3. Paciente con proceso sistémico grave que limita su actividad, pero no incapacitante.

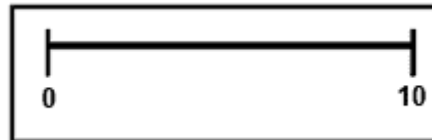
ASA 4. Paciente con proceso sistémico incapacitante que es una amenaza para la vida.

ASA 5. Paciente moribundo cuya supervivencia probablemente no supere las 24 horas con o sin intervención quirúrgica,

ASA 6. Paciente con muerte cerebral declarada cuyos órganos van a ser extraídos con propósito de donarlos.

Anexo 4

### Escala visual análoga



**Figura 1.** La escala visual análoga (EVA) es un instrumento validado para la estimación del dolor. Se trata de una línea de 10 centímetros numerada de 0 a 10, en donde el 0 representa ausencia de dolor y el 10 el dolor más intenso percibido por el paciente.

### Escala Frutal análoga



## **Escala de Bromage para instalación de bloqueo**

0. Movimiento libre
1. Flexiona
2. No flexiona rodillas solo tobillos
3. Incapacidad de movimiento.

## **Consideraciones éticas**

El presente estudio se apegó a los códigos de ética de la declaración Helsinki, la Ley General de Salud Capítulo 5º. Título único en sus artículos del 40 al 56, de la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA-1-1998 del expediente clínico, la Norma Oficial Mexicana NOM-170-SSA-1-1998 para la práctica de la anestesiología, la Norma Oficial Mexicana NOM -220-SSA-1-2002 para la investigación clínica.

Se anexa hoja de consentimiento informado la cual la paciente debió leer y firmar de conformidad y comprensión del procedimiento para realización del mismo, además de la firma de dos testigos.



## ESTIMULACION ELECTRICA TRANSCUTANEA COMPARADO CON BLOQUEO PERIDURAL PARA ANALGESIA OBSTETRICA

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este estudio **Estimulación Eléctrica Transcutánea comparado con Bloqueo Peridural para Analgesia Obstétrica**. Autorizado por el comité de ética e investigación del Hospital Juárez de México con el No. HJM 1722/09.09.04.21-R

Se escogerá al azar un procedimiento para disminuir el dolor del trabajo de parto, la cual consistirá en una inyección en mi espalda, para lo cual tendré que acomodarme como camarón y me inyectarán un medicamento, además se me colocará un tubo para seguir administrando medicamento en caso de que lo requiera. O pueden utilizar otra forma de anestesia en donde se colocarán unos parches en mi espalda y con aparato se darán unas ligeras descargas eléctricas como "toquecitos" que me ayudarán a calmar mi dolor y las cuales podré ir nivelando según el dolor que sienta. Además se tomará mi presión, mi pulso y el latido del corazón de mi bebé y se me preguntará cuánto dolor siento, deberé responder según una tabla del 1 al 10 o con una escala de frutas.

Se me ha explicado que estas técnicas son seguras para la paciente embarazada que han sido probadas científicamente y no corro peligro ni yo ni mi bebé.

Se me ha explicado que al utilizar estos medicamentos me puede dar alergia o se me puede bajar mi presión y los latidos de mi corazón.

Por medio de este conducto acepto ser parte de este estudio, donde participarán 144 personas en total 72 por grupo siendo confidencial y es de mi conocimiento que puedo preguntar cualquier duda que tenga sobre los riesgos o beneficios de estas técnicas, así que ser excluido de este estudio si fuese necesario.

En caso de que no desee participar en esta investigación, la atención como paciente que recibo de este hospital y del personal médico que labora en el no se verá afectada.

ACEPTO

INVESTIGADOR

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA

\_\_\_\_\_  
DRA RUBI TIZNADO MUÑOZ

TESTIGO

TESTIGO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
PARENTESCO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA  
PARENTESCO



HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO

SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA

**ESTIMULACION ELECTRICA TRANSCUTANEA (TENS)  
COMPARADO CON BLOQUEO PERIDURAL PARA ANALGESIA  
OBSTETRICA**

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Grupo \_\_\_\_\_ No paciente \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_ ASA \_\_\_\_\_

Expediente \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Peso \_\_\_\_\_  
Talla \_\_\_\_\_ Gesta \_\_\_\_\_

Para \_\_\_\_\_ Sem Gestacion \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_

Tiempo	Basal	5	10	15	30	45	60	75	90	120	150
EVA											
TA											
PAM											
FC											
NIVEL SENSITIVO											
BROMAGE											
DOSIS											
FRECUENCIA (mA) TENS											
FCF											
OBSERVACIONES											

Elaboro \_\_\_\_\_