



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL REGIONAL 1° DE OCTUBRE  
ISSSTE

Tasa de éxito en bloqueo peridural utilizando ultrasonido  
en pacientes quirúrgicos del Hospital Regional “1° de  
Octubre”. Estudio piloto.  
NÚMERO DE REGISTRO 368.2013

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

DR. HILARION MARTINEZ RANGEL

DIRECTOR

DRA. CELINA TRUJILLO ESTEVES

COASESORES

DR. BERNARDO SOTO RIVERA

DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS

DR. VÍCTOR MANUEL ZALDÍVAR ROVEGLIA



ISSSTE

MÉXICO, D. F., A OCTUBRE DE 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

TÍTULO: Tasa de éxito en bloqueo peridural utilizando ultrasonido en pacientes quirúrgicos del Hospital Regional "1° de Octubre". Estudio piloto.

ALUMNO: Dr. Hilarión Martínez Rangel.

DIRECTOR: Dra. Celina Trujillo Esteves

COASESORES: Dr. Bernardo Soto Rivera

Dr. José Vicente Rosas Barrientos

Dr. Víctor Manuel Zaldívar Roveglia

---

Dr. José Ricardo Juárez Ocaña  
Coordinador de Enseñanza e Investigación  
H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

---

Dr. José Vicente Rosas Barrientos  
Jefe de Investigación  
H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

TÍTULO: Tasa de éxito en bloqueo peridural utilizando ultrasonido en pacientes quirúrgicos del Hospital Regional "1° de Octubre". Estudio piloto.

ALUMNO: Dr. Hilarión Martínez Rangel.

DIRECTOR: Dra. Celina Trujillo Esteves

COASESORES: Dr. Bernardo Soto Rivera

Dr. José Vicente Rosas Barrientos

Dr. Víctor Manuel Zaldívar Roveglia

---

Dr. Bernardo Soto Rivera

Profesor Titular del Curso de Especialidad en Anestesiología.

H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

---

Dra. Celina Trujillo Esteves

Profesora Adjunta del Curso de Especialidad en Anestesiología.

H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

---

Dr. Víctor Manuel Zaldívar Roveglia

Médico Adscrito del Servicio de Anestesiología.

H.R. 1° de Octubre, ISSSTE

## **AGRADECIMIENTOS**

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, y sobre todo teniéndome paciencia.

Agradezco a la Dra. Celina Trujillo Esteves por su apoyo y paciencia para la dirección de este trabajo. Al Dr. Bernardo Soto Rivera por las facilidades otorgadas y en especial al Dr. Víctor Manuel Zaldívar Roveglia, al que considero excelente anesthesiólogo y ejemplo a seguir.

Gracias también a Brenda por su constante apoyo, cariño y amor que me demuestra.

Gracias a Gris, por tolerarme y hacer mejor mi vida.

... Y en especial a Sebitas y Huguito...

***GRACIAS A TODOS***

## **INFORME FINAL**

RESUMEN.....	5
ANTECEDENTES.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
HIPÓTESIS.....	19
OBJETIVOS.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	23
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	32

## RESUMEN

El ultrasonido, como herramienta útil para la anestesia regional, se está empezando a extender y estudios avalan la eficacia de su uso. Permite visualizar el sitio ideal y el ángulo correcto de punción, siendo de particular importancia en pacientes obesos y con patología de la columna. Si tomamos en cuenta que en México el sobrepeso y la obesidad afectan al 70 % de la población entre los 30 y 60 años, este estudio cobra especial importancia al momento de buscar nuevos métodos para disminuir su tasa de complicaciones.

**Objetivo:** Reportar la eficacia en la colocación del bloqueo peridural utilizando ultrasonido en pacientes quirúrgicos del Hospital Regional “1° de Octubre”.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio piloto que incluyó a 30 pacientes quirúrgicos de ortopedia, no obesos ni desnutridos, programados para bloqueo neuroaxial de ambos sexos, mayores de 18 años que aceptaron participar en el estudio previa valoración pre anestésica en el periodo de Septiembre a Octubre 2013. Se elaboró una base de recolección de datos en Excel, para el análisis estadístico se utilizaron medidas de distribución de frecuencias (tasa, mediana y promedio).

**Resultados:** Se estudiaron 30 pacientes ASA I y II, con edad promedio de 38 años; peso promedio 70.6 kg e índice de masa corporal de 26.2. El tiempo para la colocación del catéter en el 73.3 % de los casos fue entre 60 a 120 segundos. La distancia medida con el ultrasonido y la distancia medida con la aguja en ningún caso coincidió, siendo mayor la distancia de la aguja con una diferencia promedio de 0.53 cm. Se colocó el catéter peridural al primer intento en el 93.3 %. Como complicaciones se presentó punción inadvertida en un solo paciente y bloqueo fallido en otro paciente.

**Conclusión:** En este estudio podemos concluir que el uso del ultrasonido en el bloqueo epidural reduce consistentemente el número de intentos entre espacios intervertebrales para anestesia neuroaxial así como el número de punciones en el procedimiento.

**Palabras clave:** Anestesia Neuroaxial, Bloqueo Guiado por USG, ultrasonido, tasa de éxito, bloqueo fallido, punción accidental de duramadre.

## ANTECEDENTES

El bloqueo peridural forma parte de las técnicas anestésicas regionales, consiste en la administración de fármacos (generalmente anestésicos locales y/o opioides, aunque se han administrado otros para diferentes fines) en el espacio peridural para inhibir los impulsos aferentes y eferentes de las raíces nerviosas involucradas.

Sin embargo, en contraste con la experiencia subjetiva de muchos anesthesiólogos, las complicaciones al momento de instalar esta técnica no son nada despreciables.

Dentro de las complicaciones comunes asociadas a la técnica del bloqueo peridural se incluyen:

1. Bloqueo fallido: Se reporta desde el 1,5 % hasta el 20 % de los procedimientos.<sup>1</sup>
2. Punción accidental de duramadre: Reportado desde el 1 % hasta el 5 % de los procedimientos.<sup>2</sup>

Un bloqueo fallido produce una analgesia inadecuada para la cirugía, que conlleva a realizar un nuevo intento de bloqueo neuroaxial, a administrar anestesia general, o bien a la administración de otros anestésicos intravenosos; esto trae consigo los riesgos inherentes a cada una de estas técnicas. Otra desventaja de esta

complicación es que el paciente no se beneficia de los efectos postoperatorios secundarios a esta técnica (como el alivio del dolor, los efectos en la función cardiopulmonar, etc.).

La punción accidental de duramadre trae consigo un trastorno llamado cefalea post punción de duramadre.

Una cefalea postpunción es un trastorno discapacitante para el paciente, ocurre en aproximadamente el 50 % de todas las punciones accidentales de duramadre y, al final, puede requerir la colocación de un parche hemático que no está exento de complicaciones, como infecciones o dolor neuropático.

El uso de instrumentos que mejoren una técnica que se realiza “a ciegas” en pacientes que por ciertas condiciones anatómicas desfavorables (como escoliosis, obesidad o alteraciones en la columna) permitirá proporcionar los beneficios de esta técnica, no solo en anestesia y analgesia, sino también a nivel sistémico.

Ya que es la identificación del espacio peridural la base del éxito de esta técnica, veamos cómo ha evolucionado en el tiempo.

### **Reseña histórica (De la identificación y abordaje del espacio peridural)**

Es aceptado que el primer informe sobre la aplicación de anestésicos locales en el espacio peridural fue por el neurólogo norteamericano James Leonard Coming, quien administró cocaína entre las apófisis espinosas de un perro. Sin embargo,

según la descripción de sus experimentos, es evidente que no pretendió, ni consiguió una inyección epidural.<sup>4</sup>

En el año 1901, dos médicos franceses (Jean-Anthanase Sicard y Fernand Cathelin) describen la inyección de soluciones diluidas de cocaína a través del hiato sacro.<sup>5, 6</sup>

A finales de 1901, Tuffier intenta la analgesia epidural por vía lumbar, sin tener mucho éxito. Podríamos considerar este punto como el primer intento (documentado) por localizar el espacio peridural.<sup>7</sup>

En 1913, Heile intenta llegar al espacio peridural por la vía lateral a través de los agujeros intervertebrales, sin tener aceptación fuera de Alemania.<sup>7</sup>

En 1920 el cirujano español Fidel Pagés Mirave realiza las primeras punciones peridurales a nivel lumbar en humanos. Utilizó una técnica que llamó retrógrada o "de dentro afuera" (realizando una punción aracnoidea y retirando la aguja poco a poco, hasta que dejara de salir líquido). Más adelante, desarrolla otra técnica que denominó anterógrada y que consistía en detenerse una vez atravesado el ligamento amarillo.<sup>8</sup>

En 1931, Achille Mario Dogliotti, describe el método de "pérdida de la resistencia"<sup>9</sup> y en 1933 el cirujano argentino Alberto Gutiérrez refiere la importancia de la

presión negativa que se encuentra en el espacio peridural; surgiendo otra técnica denominada “gota colgante de Gutiérrez” o “aspiración de la gota”<sup>10</sup>. Ambas técnicas aprovechan la presión negativa del espacio peridural.

A partir de estos hallazgos se han hecho algunas modificaciones (perdida de la resistencia con solución salina por ejemplo), pero siempre utilizando la ventaja de la presión negativa del espacio epidural.

Desgraciadamente es hasta finales del siglo pasado e inicios del presente en donde vuelve a resurgir la curiosidad por hallar nuevos métodos por localizar e identificar el espacio peridural. Es cuando el uso de la tecnología hace su aparición.

En el 2008 el uso del ultrasonido fue aprobado por los servicios de salud de la Gran Bretaña (NICE) mencionando las ventajas de esta tecnología. Es importante mencionar que también va encaminada a la localización exitosa del espacio epidural, pero no utiliza la presión negativa para su localización.<sup>11, 12</sup>

En una revisión sistemática<sup>13</sup> que incluyo el periodo de 1966 a 2007 fueron analizados siete estudios donde utilizaban ultrasonido para la anestesia epidural; siendo los principales datos aportados la identificación del sitio de punción, la profundidad del espacio epidural y el ángulo de inserción de la aguja. Cada estudio incluía a más de 100 pacientes y en ellos encontraron que la tasa de éxito,

utilizando ultrasonido, era del 94 % comparado con 84 % en pacientes en donde no se utilizó ultrasonido.

Este mismo estudio concluía que el uso del ultrasonido en el bloqueo epidural reduce consistentemente el número de intentos entre espacios intervertebrales y el número de punciones en el procedimiento.

Estudios más recientes llegan a la misma conclusión, sin embargo el número de individuos estudiados no excede de 31 pacientes.<sup>14, 15</sup>

Desgraciadamente no hay estudios consistentes en México y las investigaciones están sujetas solo a un pequeño número de individuos.<sup>16, 17, 18</sup>

Es evidente que a medida que avanzan los intentos por identificar el espacio peridural, la incidencia de complicaciones ha disminuido. Definitivamente la técnica retrograda de Pagés debió causar complicaciones en todos los pacientes a los que se les practicó, pero estas van disminuyendo debido al avance en el conocimiento de la anatomía y fisiología, en la mejora de las técnicas para identificar el espacio peridural y actualmente con el apoyo de la tecnología la incidencia disminuirá aún más.

Sin embargo, visualizar el espacio peridural con un aparato de ultrasonido no es fácil, requiere de conocimientos anatómicos precisos y de cierta cantidad de procedimientos realizados con la técnica habitual para llegar a tener éxito; hay ciertos pacientes que debido a sus características anatómicas y fisiológicas representan un reto para el anesthesiólogo (obesos – En México el 70 % de la población padece obesidad<sup>19</sup>, embarazadas, pacientes con escoliosis, etc.).

## VENTAJAS DEL USO DEL ULTRASONIDO

1. No es invasivo.
2. La técnica no se realiza “a ciegas”.
  - a. Permite calcular la distancia de la piel al espacio peridural.
  - b. Proporciona un ángulo de inserción adecuado.
  - c. Permite determinar el mejor sitio de punción sobre todo en pacientes con alteraciones anatómicas (obesidad, patología de la columna, etc.).
  - d. Es capaz de localizar e identificar estructuras anatómicas profundas (ligamento amarillo y apófisis transversas).
  - e. Se puede confirmar el sitio de colocación del catéter epidural.
3. Con ciertos equipos se visualiza el avance “dinámico” de la aguja hacia el espacio peridural en “tiempo-real”.
4. Disminuye el riesgo de toxicidad de los anestésicos locales.
  - a. Es posible reducir el volumen de anestésico local administrado en el espacio peridural solo “bañando” las fibras que intervienen en el procedimiento.
  - b. Se visualiza “en tiempo real” la difusión del anestésico local.
5. Se reduce el tiempo en el que se lleva a cabo el procedimiento.
6. Mejora la tasa de bloqueos exitosos en los alumnos.<sup>20, 21, 22, 23</sup>

## DESVENTAJAS DEL USO DEL ULTRASONIDO

La principal desventaja relacionada únicamente es:

## 1. El costo del equipo de ultrasonido.<sup>20, 21, 22, 23</sup>

Este procedimiento comparte riesgos comunes a otros bloqueos de nervios periféricos, incluyendo infección, sangrado y lesión neurológica.<sup>24</sup> Con la gran diferencia de que la aguja puede ser visualizada durante la entrada del procedimiento:

### TÉCNICA

Aunque las estructuras musculares y ligamentosas pueden ser visualizadas con el ecógrafo, la referencia principal son las estructuras óseas.

La información que nos proporciona la ecografía en la exploración de la columna vertebral es:

1. El nivel exacto donde vamos a realizar la punción.
2. El mejor espacio interespinoso para realizar la punción (Donde la sonoanatomía se distinga mejor).
3. El ángulo de entrada de la aguja a la piel.
4. La profundidad del espacio epidural.
5. La posibilidad de identificar algunas anomalías en la anatomía vertebral.

Puede usarse cualquier ecógrafo pero los destinados a las exploraciones cardiacas o ginecoobstétricas son los más utilizados.

Debe usarse un transductor de baja frecuencia (2 a 5 MHz). Se ha demostrado que la mejor resolución se obtiene con un transductor curvo de tipo abdominal.

La profundidad debe ajustarse entre 4 a 8 cm con el fin de visualizar tanto el ligamento amarillo como la estructura ósea.

La curva de aprendizaje es rápida, 10 ecografías son suficientes para obtener cortes correctos. La adquisición de imágenes útiles no requiere mucho tiempo.

Una ecografía de localización no exige más que una simple desinfección del transductor; en cambio, una ecografía para guiar una intervención implica una asepsia quirúrgica, una funda para el transductor y gel estéril.

Los cortes ecográficos que se buscan dependen de la identificación de estructuras óseas a través de la ventana acústica, según 3 incidencias:

1. Medial (identificando la apófisis espinosa).
2. Transversal (identificando la apófisis articular).
3. Paramedial (identificando la lámina articular).

La posición del paciente es fundamental: posición sentada apoyando la parte posterior de los glúteos, o mejor con las piernas cruzadas (posición de sastre) los hombros relajados y la espalda flexionada anteriormente con el fin de abrir al máximo el espacio entre las apófisis espinosas. Dado que el ultrasonido es reflejado por las estructuras óseas, la optimización de la ventana acústica debe ser la mejor posible.<sup>20, 25, 26, 27, 28</sup>

## DESCRIPCIÓN DE LOS TRES CORTES

### **Corte longitudinal o medial**

Se obtiene colocando el transductor de forma vertical a lo largo de la línea formada por las apófisis espinosas. Subiendo desde el sacro (identificado por una línea hiperecogénica continua), se obtiene la imagen de las apófisis espinosas (líneas hiperecogénicas discontinuas en semicírculo).

Debido a la oblicuidad de las apófisis espinosas este corte no permite visualizar otras estructuras; aunque al identificar las diferentes apófisis espinosas permite localizar rápida y fácilmente los espacios intervertebrales y limita la posibilidad de error de nivel de punción.<sup>20, 25, 26, 27, 28</sup>

## **Corte Paramedial**

Se obtiene con el transductor en sentido vertical a unos 3 cm. de la línea formada por las apófisis espinosas. La imagen ha sido descrita como el “signo de la sierra”, en el que los dientes representan los procesos articulares y los espacios entre los dientes, los espacios intervertebrales.

A nivel de estos últimos las estructuras visualizadas son: de arriba abajo, el ligamento amarillo, el canal medular, la duramadre anterior y el cuerpo vertebral.

Este corte también permite identificar el nivel de punción y calcular la distancia entre la piel y el ligamento amarillo.<sup>20, 25, 26, 27, 28</sup>

## **Corte Transversal**

Se obtiene colocando el transductor horizontalmente, de modo perpendicular a la línea formada por las apófisis espinosas. Tras aplicar el transductor sobre las apófisis espinosas, inmediatamente por debajo de la piel se observa una imagen hiperecogénica superficial, seguida por un largo triángulo hipoecogénico correspondiente al cono de la sombra posterior.

La ventana acústica se busca explorando el espacio intervertebral mediante una traslación caudal o cefálica. Cuando desaparece la espinosa, la imagen se ajusta

con ligeros movimientos de insonación en el eje vertical. La insonación consiste en modificar el ángulo formado por el transductor y la piel del paciente sin mover la base del transductor. Esta maniobra permite buscar el mejor ángulo de ingreso de los ultrasonidos por la ventana acústica.

Este corte resulta especialmente útil para determinar el punto de punción ideal. El ángulo necesario para que el transductor produzca la mejor imagen es el ángulo de punción que debe seguir la aguja.<sup>20, 25, 26, 27, 28</sup>

Gracias a estos tres cortes principales, la ecografía permite identificar con precisión el nivel de punción, determinar el punto de punción ideal, evaluar el ángulo de la aguja y medir la distancia entre la piel y el ligamento amarillo.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El ultrasonido, como herramienta útil para la anestesia regional, se está empezando a extender y estudios avalan la eficacia de su uso. Permite visualizar el sitio ideal y el ángulo correcto de punción, siendo de particular importancia en pacientes obesos y con patología de la columna. Si tomamos en cuenta que en México el sobrepeso y la obesidad afectan al 70 % de la población entre los 30 y 60 años, este estudio cobra especial importancia al momento de buscar nuevos métodos para disminuir su tasa de complicaciones.

En el Hospital Regional “1° de Octubre”, el uso del ultrasonido para localizar el espacio epidural no ha sido evaluado. Es importante entonces investigar la tasa de éxito, definida como el porcentaje o fracción de resultados aceptables de entre un total número de intentos determinado, utilizando un instrumento que permita visualizar una estructura anatómica profunda y disminuir así la tasa de bloqueos fallidos o punciones accidentales.

## **JUSTIFICACION**

La anestesia neuroaxial (epidural, subaracnoidea y mixta) es ampliamente utilizada en diversas áreas quirúrgicas, sobre todo ginecoobstétrica, ortopédica, urológica y digestiva; sin embargo, la tasa de complicaciones que eventualmente puede tener esta técnica no es nada despreciable. Lo anterior trae como consecuencia no brindarle los beneficios de una correcta anestesia / analgesia peridural.

Sin embargo, a pesar de los beneficios que tiene esta técnica, la tasa de complicaciones en el momento de ser instalado se ha reportado hasta del 32 % para un bloqueo fallido y 5 % para punción accidental de duramadre; esto se debe a que es una técnica denominada “a ciegas” que se realiza guiados únicamente por referencias anatómicas y sensibilidad táctil.

En el Hospital Regional “1° de Octubre” en el año 2012 se colocaron 3823 bloqueos, lo que representa el 42.6 % del total de cirugías realizadas.

El uso del ultrasonido cobra interés debido a que es posible identificar estructuras anatómicas profundas disminuyendo el riesgo de complicaciones inherentes de una técnica que se realiza “a ciegas”.

Como podemos darnos cuenta, es necesario conocer nuevos métodos para una técnica que es ampliamente utilizada, permitiendo al anestesiólogo disminuir la tasa de complicaciones inherentes a este procedimiento y proporcionarle los beneficios que conlleva.

## **HIPOTESIS**

H1

El uso del ultrasonido facilita la identificación del espacio epidural y la colocación del catéter epidural en aproximadamente el 95 % de los casos.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Reportar la eficacia en la colocación del bloqueo peridural utilizando ultrasonido en pacientes quirúrgicos del Hospital Regional “1° de Octubre”.

### **ESPECIFICOS**

1. Reportar el número de punciones necesarias para identificar el espacio peridural utilizando ultrasonido.
2. Reportar el número de complicaciones (bloqueo fallido o punción de duramadre) durante el estudio.
3. Reportar el tiempo en el que fue colocado el catéter peridural a partir de la punción en la piel con la aguja de tuohy.
4. Reportar las alteraciones anatómicas de la columna encontradas durante el estudio.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se llevó a cabo aprobado previamente por los Comités de Investigación y Ética en el Hospital Regional “1° de Octubre” del I.S.S.S.T.E. Se describe como un estudio piloto, prospectivo, observacional y transversal en una muestra de 30 pacientes del servicio de ortopedia que se atendieron en el Hospital Regional 1° de Octubre del I.S.S.S.T.E, con programación electiva en los meses de Septiembre a Octubre del 2013; de genero indistinto; con edad comprendida entre 22 y 63 años; no obesos ni desnutridos; programados para bloqueo neuroaxial; con el consentimiento debidamente firmado y la explicación del proyecto a cada uno de los pacientes incluidos en el estudio durante la valoración pre anestésica.

Se excluyeron de este estudio a pacientes que no aceptaron participar en el estudio o se negaron a la utilización de una técnica neuroaxial. Además de los que presentaron Infecciones en el sitio de punción; fueron tratados con anticoagulantes de forma crónica; presentaron alteraciones en el estado de conciencia o se encontraban hemodinámicamente inestables. Se eliminaron los casos en las siguientes situaciones: Pacientes que no se presentaron a la cirugía y pacientes que una vez en el quirófano no aceptaron la técnica propuesta

Al llegar al quirófano, con ayuda de un colaborador, se monitorizo al paciente (tensión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura y oximetría de pulso). Se administró a cada uno, midazolam en dosis de ansiolisis

(50 mcg / kg) y oxígeno suplementario por puntas nasales (3 L / min), se colocó en posición sedente apoyando la parte posterior de los glúteos, los hombros relajados y la espalda flexionada anteriormente. Se exploró mediante ultrasonido la columna lumbar identificando el mejor sitio de punción mediante referencias marcadas en la piel con un lápiz indeleble.

Posteriormente se realizó asepsia y antisepsia de la región lumbar y se colocaron campos estériles, se infiltró piel y tejido celular subcutáneo con 50 mg de lidocaína simple al 1 % en el punto previamente determinado por ultrasonido y se introdujo la aguja de Tuohy en el ángulo y profundidad establecidos por el mismo.

Se registró el tiempo desde que se punccionó la piel hasta la inserción del catéter en el espacio peridural, así como el número de intentos que se necesitaron para la colocación definitiva del mismo.

El éxito de la técnica estuvo dado por la presencia de signos y síntomas característicos del bloqueo peridural.

## **PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO**

Para la descripción estadística de los resultados se utilizaron medidas de desviación estándar.

Se realizó una tabla de recolección de datos en Excel. Para análisis de las variables cualitativas se realizaron medidas de tendencia central y medidas de distribución de frecuencias (tasa, mediana y promedio).

## RESULTADOS

Treinta pacientes ASA I y II se sometieron a anestesia neuroaxial (bloqueo peridural) para cirugía de ortopedia en el segmento inferior (Cuadro 1). La edad promedio fue de 38 años (DE 8.03), peso 70.6 kg (DE 6.5), altura 1.63 m. (DE 0.05) e índice de masa corporal de 26.2 (DE 1.66).

La visibilidad de las estructuras anatómicas fue buena en el 100 % de los pacientes.

**Cuadro 1. Características generales de los pacientes**

<b>Variable</b>	<b>Todos los pacientes (n=30)</b>
<b>Edad (años)</b>	<b>38 (DE 8.03)</b>
<b>IMC</b>	<b>26 (DE 1.26)</b>
<b>Género</b>	
<b>Femenino</b>	<b>14 (46%)</b>
<b>Masculino</b>	<b>16 (53%)</b>

\* Se reportan para las cuantitativas promedio, amplitud o desviación estándar, para cualitativas frecuencia y porcentaje

En el Cuadro 2 se desglosan los tiempos en que fue colocado el catéter, siendo en el 73.3 % de los casos entre 60 a 120 segundos.

**Tabla 2. Tiempo de colocación del catéter**

---

<b>Tiempo</b>	<b>Promedio</b>
<b>Menor a 60 s</b>	<b>10 %</b>
<b>De 60 a 120 s</b>	<b>73.3 %</b>
<b>De 120 a 180 s</b>	<b>10 %</b>
<b>Más de 240 s</b>	<b>3.3 %</b>
<b>No se colocó catéter</b>	<b>3.3 %</b>

---

\* Se reportan para las cuantitativas promedio, amplitud o desviación estándar, para cualitativas frecuencia y porcentaje

Cuadro 3. La distancia medida con el ultrasonido y la distancia medida con la aguja en ningún caso coincidió, siendo mayor la distancia de la aguja con una diferencia promedio de 0.53 cm.

**Cuadro 3. Diferencia entre distancias hasta espacio peridural**

---

<b>Variable</b>	<b>Promedio</b>	<b>DE</b>
<b>Distancia USG/ Aguja</b>	<b>4.91</b>	<b>0.37</b>
<b>Distancia medida USG</b>	<b>4.38</b>	<b>0.25</b>
<b>Diferencia</b>	<b>0.53</b>	<b>0.20</b>

---

\* Se reportan para las cuantitativas promedio, amplitud o desviación estándar, para cualitativas frecuencia y porcentaje

Tabla 5. En 5 pacientes (16.6 %) se encontraron modificaciones anatómicas consistentes en escoliosis a nivel lumbar que permitieron modificar el ángulo de la aguja al momento de la punción.

Se colocó el catéter peridural al primer intento en 28 pacientes (93.3 %) en dos intentos en un solo paciente (3.3 %) y en un paciente no fue posible colocar el catéter con la ayuda del ultrasonido (3.3 %).

## DISCUSIÓN

Este estudio corrobora la utilidad del ultrasonido para identificar las estructuras anatómicas axiales, dando informaciones importantes a los médicos que realizan la anestesia neuroaxial.

Estudios anteriores realizados en pacientes no obesos han demostrado una buena correlación entre el uso del ultrasonido para localizar el espacio peridural.

En el estudio de Liu S<sup>13</sup> que incluyo el periodo de 1966 a 2007 fueron analizados siete estudios que incluían a más de 100 pacientes cada uno y en ellos encontraron que la tasa de éxito, utilizando ultrasonido, era del 94 % comparado con 84 % en pacientes en donde no se utilizó ultrasonido, coincidiendo este dato con el encontrado en nuestro estudio (93.3 % al primer intento)

Este mismo estudio concluía que el uso del ultrasonido en el bloqueo epidural reduce consistentemente el número de intentos entre espacios intervertebrales y el número de punciones en el procedimiento.

Estudios más recientes llegan a la misma conclusión, sin embargo el número de individuos estudiados no excede de 31 pacientes.<sup>14, 15</sup>

Desgraciadamente no hay estudios consistentes en México y las investigaciones están sujetas solo a un pequeño número de individuos.<sup>16, 17, 18</sup>

En 2 estudios realizados<sup>14, 15</sup>, en donde incluían a 15 y 31 pacientes el ultrasonido fue utilizado para anestesia neuroaxial. En ambos estudios corroboran la utilidad del mismo para la identificación de estructuras profundas involucradas en la técnica, en uno de ellos se analizaron 15 pacientes adultos sometidos a cirugía de miembros inferiores y en el otro estudio el punto a evaluar no fue el espacio

epidural, sino el espacio subaracnoideo, sin embargo en este último estudio las estructuras visualizadas para localizarlo fueron las mismas que en un abordaje epidural.

Este procedimiento facilita la realización de la anestesia epidural con la reducción de la incidencia de complicaciones en los pacientes en los cuales los puntos de referencia son difíciles de localizar.<sup>1, 2</sup>

Contrario a lo encontrado en los estudios antes mencionados, en los cuales el uso del ultrasonido visualizo el espacio epidural, en este estudio no fue posible localizar en ningún paciente la distancia de la piel al espacio epidural. Sin embargo la localización del ligamento amarillo, el ángulo de inserción y el mejor sitio de punción permitieron que la técnica se llevara a cabo sin complicaciones en el 93.3 % de los casos.

Lo anterior fue probablemente debido a las características del equipo utilizado, ya que en la mayoría de los estudios fue utilizado un transductor de 2 – 5 MHz y en este estudio fue utilizado un transductor de 5 – 10 MHz (el utilizado comúnmente para gineco - obstetricia)

Diversos estudios sugieren el uso del ultrasonido en situaciones anatómicas difíciles para la realización de la anestesia neuroaxial como la obesidad o las alteraciones anatómicas de la columna. Sin embargo, es preciso motivar el entrenamiento en presentaciones clínicas más fáciles para lograr la experiencia y el posterior éxito en la realización de una anestesia neuroaxial difícil o imposible en donde los puntos de referencia anatómica sean difíciles o imposibles de localizar.

La principal limitación para llevar a cabo esta técnica es la disponibilidad de un equipo de ultrasonido con estas características dentro del servicio de anestesiología.

El conocimiento de la anatomía ultrasonográfica y el entrenamiento, son elementos necesarios en el uso de esa tecnología. Algunas veces, la interpretación de las imágenes también es difícil. Además, la ventana acústica para el ultrasonido de la columna es muy limitada.

Por último podemos decir que aunque en este estudio la medición de la distancia de la piel al espacio epidural no fue conseguida, el hecho de localizar la distancia al ligamento amarillo, la angulación y el mejor sitio de punción disminuye notablemente la incidencia de complicaciones comunes a esta técnica.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestros objetivos específicos, este estudio muestra que el uso del ultrasonido para bloqueo peridural disminuye el número de punciones necesarias para conseguirlo, lo cual coincide con estudios anteriores.

Sin embargo, en un solo paciente fue imposible colocar el catéter con la ayuda del ultrasonido, en el cual las modificaciones anatómicas y el sobrepeso, además de las características del que realiza la técnica juegan un papel fundamental en el éxito de la técnica. Lo anterior solo nos dice que la práctica constante nos llevará a mejorar el nivel de éxito obtenido. Lo mismo ocurre con el paciente en el que se presentó una punción accidental de duramadre.

Es de hacer notar el tiempo en el que fue colocado el catéter peridural en el 73.3 % de los pacientes (60 – 120 s) a pesar de las alteraciones anatómicas que fueron encontradas en algunos pacientes, en donde al conocer el ángulo de inserción adecuado, la profundidad correcta y el mejor sitio de punción permite dar mayor seguridad al que realiza el procedimiento.

Aunque en este estudio la muestra fue muy pequeña (30 pacientes) se detectaron 5 casos de alteraciones anatómicas en la columna vertebral (16.6 %) los cuales no referían este dato en la historia clínica, salvo en 2 pacientes en los que se presentaron complicaciones, en los 3 restantes estas alteraciones no fueron un impedimento para colocar el catéter de manera exitosa y sin realizar múltiples punciones.

Este estudio está lejos de ser concluyente debido al número de pacientes analizado pero, a pesar de este inconveniente, los datos aportados nos muestran

la utilidad de la tecnología para llevar a cabo un procedimiento que de forma tan común y cotidiana es realizado en todos los hospitales del país; siendo el único propósito de utilizarlo la reducción en la incidencia de sus complicaciones.

## BIBLIOGRAFIA

1. Pan PH, Bogard TD, Owen MD. Incidence and characteristics of failures in obstetric neuroaxial analgesia and anesthesia: A retrospective analysis of 19, 259 deliveries. *Int J Obstetric Anesth.* 2004; 13 (4): 227 – 233
2. Cho PT, Galinski SE, Takeuchi L, Lucas S, Tamayo C, Jadad AR, PDPH is a common complication of neuraxial blockade in parturients: a meta analysis of obstetrical studies. *Can J Anesth.* 2003; 50 (5): 460 – 469
3. Figueredo E. Técnicas de identificación del espacio epidural. *Rev. Esp Anesthesiol y Reanim.* 2005; 52 (7): 401 – 412
4. Corning JL. Spinal anesthesia and local medication of the cord. *NY Med J* 1885; 42: 483 – 485
5. Sicard A. Les injections medicamenteuses extra dures par voie sacro – coccygienne. *Compt Rend Soc De Biol.* 1901; 53: 396 – 398
6. Cathelin F. Une nouvelle voie d'injection rachidienne: Methode des injections epidurales par le procede du canal sacre – applications a l'homme. *Compt Rend Soc De Biol* 1901; 53: 452 – 453
7. Bromage R Philip. *Analgesia epidural.* 1a ed. Barcelona (España): Salvat Editores S.A; 1984.
8. Pagés F. Anestesia metamérica. *Rev San Mil* 1921; 11: 351 – 365, 385 – 396
9. Dogliotti AM. Un promettente método di anestesia tronculare in studio: La rachianestesia peridurale segmentaria. *Bolletino de lla societa piemontese di Chirurgia* 1931; 9:1
10. Gutiérrez A. Valor de la aspiración líquida en el espacio peridural. *Rev Cirug (Buenos Aires)* 1933; 12: 225

11. National Institute for Health and Clinical Excellence. Ultrasound-guided catheterisation of the epidural space. London; 2008
12. Dubost C, Schaal J, Heriche C. Ecografía y anestias perimedulares: técnica, interés e indicaciones. EMC Anestesia – Reanimación [Revista en internet]. 2011 [consultado 20 de Mayo de 2013]; 36 (325). Disponible en [www.em-consulte.com/es](http://www.em-consulte.com/es)
13. Liu S, Ngeow J, YaDeau J. Ultrasound-Guided Regional Anesthesia and Analgesia, A Qualitative Systematic Review. Reg Anesth and Pain Med. 2009; 34 (1): 47 – 59
14. Karmakar MK, Li X, Ho AM, Kwok WH, Chui PT. Real – time ultrasound – guided paramedian epidural access: evaluation of a novel in plane technique. Br J Anaesth 2009 April; 102 (6): 845 – 854
15. Gnaho A, Nguyen V, Villevielle T, Frota M, Marret E, Gentili ME. Evaluación de la profundidad del espacio subaracnoideo con el uso del ultrasonido. Rev Bras Anesthesiol. 2012; 62: 4: 1-5
16. Garza A, González G, Sánchez A, González O. Imagen por Ultrasonido del Espacio Epidural. Anest en Méx; 16 (3): 39 - 45
17. Vázquez A, Saucillo R, Velderrain P. Ultrasonido Básico y Anestesia Regional. Accesos más Importantes. Anest en Méx. 2006; 18(3): 145 - 53
18. Zaragoza G. Ultrasonido y anestesia regional. Rev Mex de Anesthesiol. 2007; 30 (Supl. 1): 269 – 75
19. Guía de práctica clínica para el diagnóstico, tratamiento y prevención de sobrepeso y obesidad en el adulto. México: secretaria de salud; 2008
20. Del Olmo RC, De Diego IP, Ortega RA. Ecografía en bloqueos neuroaxiales lumbares. En: Manual de ecografía básica para anestesia regional. 1ª Ed. Barcelona: Ergon; 2010. p. 165 – 73

21. Zaragoza G, Vilchis J, Cardona G, Rocha G, Shluffer R. La enseñanza de la anestesia regional. Rev. Mex de Anesthesiol. 2012; 35 (Supl. 1): 74 - 77
22. Castro D. Cambiándonos al ultrasonido. Rev Chil de Anesthesiol. 2011; 40: 192-202
23. De la Fuente R, Altermatt F, Corvetto M, Sierra R, Petersen K, Fierro C, et al. Conceptos básicos de ultrasonografía aplicada a la anestesia regional. Rev Chil de Anesthesiol. 2009; 38: 39-45
24. Marrón G. Eventos adversos de la anestesia neuroaxial ¿Qué hacer cuando se presentan?. Rev Mex de Anesthesiol. 2007; 30 (Supl. 1): 357 - 75
25. Vallejo CM, Singh S, Chelly EJ. Ultrasound for the Guidance of epidural Analgesia. Anesthesiol. News Special edition Oct 2009: 19 – 24
26. Dubost C, Schaal V, Heriche C. Ecografía y anestésicos perimedulares: técnica, interés e indicaciones. EMC Anestesia – Reanimación [Revista en internet] 2011 [acceso 10 de mayo de 2013] 36 – 325 – E – 10. Disponible en [www.em-consulte.com/es](http://www.em-consulte.com/es)
27. Garza HA; Gonzalez CG, Sanchez DA, Gonzalez GO. Imagen por ultrasonido del espacio epidural. Anestesia en México 2004 Julio – Septiembre; 16 (3): 155 – 158
28. The University of British Columbia, Ultrasound Guided Epidural Anaesthesia. Canada: The University of British Columbia; 1994 [Actualizada 2013; acceso 15 de Mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.epiduralultrasound.com/>