



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO,  
FACULTAD DE MEDICINA,  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO.

**Analgesia post operatoria en pacientes post operados de toractomía con  
bloqueo guiado por ultrasonido del músculo erector de la espina.**

TESIS

Que para obtener el grado de especialista en anestesiología

PRESENTA:

Dra. Isis Viridiana Tello Carrasco

TUTORES DE TESIS:

DRA. SALOMÉ ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

DR. RICARDO LÓPEZ RODRÍGUEZ

CIUDAD DE MÉXICO, JULIO, 2019.



**SALUD**

SECRETARÍA DE SALUD



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 AUTORIZACIÓN DE TESIS

---

DR. JAIME MELLADO ABREGO  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN, HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

---

DR. VÍCTOR MANUEL FLORES MÉNDEZ  
JEFE DE POSGRADO, HOSPITAL JUÁREZ DE MEXICO

---

DR. JOSÉ ANTONIO CASTELAZO ARREDONDO  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL  
JUÁREZ DE MÉXICO

---

DRA. SALOME ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ  
DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS, HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

---

DR. RICARDO LÓPEZ RODRÍGUEZ  
ASESOR DE TESIS, HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

---

Estudio aprobado por el comité de ética e investigación del hospital Juárez de México con registro **HJM 0527/18-R.**

## AGRADECIMIENTOS:

A mi familia por su apoyo incondicional durante cada etapa de mi vida y ser parte esencial de mi trayecto en la medicina. Mi mamá que ha vivido desvelos conmigo, siempre atenta a mi desarrollo, apoyándome con todo el cariño y orgullo, desde el primer día, hasta hoy.

A mis asesores de tesis por ser guías trascendentales para este proceso, quienes dedicaron de su valioso tiempo para enseñarme y poder concluir el presente estudio, por su paciencia y esfuerzo.

A todos mis maestros por brindarme su confianza y brindarme enseñanzas durante mi formación como anestesióloga.

A mi compañera y amiga Katherinne Camargo, por apoyarme con la recolección de datos durante mi servicio social.

A los pacientes y sus familiares por depositar su confianza en nosotros y a la institución por permitirme desarrollarme profesionalmente.

A cada uno de ustedes, de corazón, gracias.

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO  
SECRETARIA DE SAUD  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

PROTOCOLO:

ANALGESIA POST OPERATORIA EN PACIENTES POST OPERADOS DE TORACTOMÍA CON BLOQUEO GUIADO POR ULTRASONIDO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA.

AUTOR:

DRA. ISIS VIRIDIANA TELLO CARRASCO

MÉDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DEL CURSO UNIVERSITARIO DE ANESTESIOLOGÍA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

TELÉFONO: 55 4586 3748

MAIL: [isis190308@hotmail.com](mailto:isis190308@hotmail.com)

ASESORES DE TESIS:

DRA. SALOMÉ ALEJANDRA ORIOL LÓPEZ

MÉDICO DE BASE ADSCRITA AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA.

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

MAIL: [saorlopez@hotmail.com](mailto:saorlopez@hotmail.com)

DR. RICARDO LÓPEZ RODRÍGUEZ

MÉDICO DE BASE ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

MAIL: [galmedi@hotmail.com](mailto:galmedi@hotmail.com)

## ÍNDICE DE CONTENIDO:

1. TÍTULO DEL PROTOCOLO .....	6
2. RESÚMEN .....	6
3. MARCO TEÓRICO .....	7
4. JUSTIFICACIÓN .....	15
5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	15
6. HIPÓTESIS .....	15
7. OBJETIVOS GENERALES .....	15
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
9. METODOLOGÍA .....	15
10. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	16
11. DEFINICIÓN DE VARIABLES .....	18
12. PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
13. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	18
14. RECURSOS.....	18
15. RESULTADOS .....	19
16. DISCUSIÓN .....	22
17. CONCLUSIONES .....	22
18. ASPECTOS ÉTICOS.....	22
19. CONFLICTO DE INTERESES .....	22
20. ANEXOS .....	23
21. BIBLIOGRAFÍA .....	29

## ANALGESIA POST OPERATORIA EN PACIENTES POST OPERADOS DE TORACOTOMÍA CON BLOQUEO GUIADO POR ULTRASONIDO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA.

### RESÚMEN

Introducción: El dolor post operatorio en pacientes post operados de toracotomía es un desafío para el médico anestesiólogo, existen diversas herramientas para control de este tipo de dolor que ayudan al paciente a una recuperación más temprana, el bloqueo del músculo erector de la espina es una alternativa innovadora y útil con mínima incidencia de complicaciones o efectos adversos. Material y métodos: estudio descriptivo, experimental, prospectivo, longitudinal, incluyendo 18 pacientes a quienes se les colocó bloqueo del músculo erector de la espina guiado por ultrasonido, evaluando el dolor postoperatorio con las escalas de EVA y EVERA a las 24, 48 y 72 horas. Resultados: En el periodo considerado, 18 pacientes cumplieron con los criterios de selección planteados para la colocación del bloqueo del músculo erector de la espina, el 50% son hombres y 50% mujeres, el dolor postoperatorio fue: en 55% leve, 39% moderado y 6% severo. Se observó una duración promedio de 72 horas de analgesia efectiva en los casos incluidos. Conclusión: El bloqueo del músculo erector de la espina para control de dolor en pacientes post operados de toracotomía es una herramienta útil, con baja incidencia de complicaciones o efectos indeseados que permite al paciente una recuperación y alta hospitalaria más temprana. Palabras clave: Bloqueo del músculo erector de la espina, dolor post toracotomía.

## **ANALGESIA POST OPERATORIA EN PACIENTES POST OPERADOS DE TORACOTOMÍA CON BLOQUEO GUIADO POR ULTRASONIDO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA.**

### MARCO TEÓRICO

Los enfermos sometidos a toracotomía presentan una serie de características comunes cuya acción sinérgica es responsable de la importante morbimortalidad de esta población quirúrgica. El paciente sometido a cirugía torácica puede presentar una alteración de la función respiratoria, que puede acentuarse bruscamente por la resección quirúrgica, por el dolor postoperatorio y por la acción residual de los anestésicos. Todo ello lleva a un estado de debilidad y postración que puede empeorar la rehabilitación respiratoria, favorecer fenómenos tromboembólicos y dificultar la cicatrización.

Una analgesia óptima para la toracotomía debe ser capaz de controlar de forma eficaz el dolor, aminorar el consumo de narcóticos y relajantes, permitir un despertar rápido y predecible, no ocasionar depresión respiratoria ni efectos secundarios importantes, facilitar la movilización precoz y las maniobras de fisioterapia respiratoria.

La estandarización de las técnicas analgésicas y su introducción en los protocolos de cuidados postoperatorios permite aumentar la seguridad de las mismas y valorar su eficacia. En la práctica clínica han sido múltiples las técnicas analgésicas empleadas para el control del dolor postoracotomía y entre ellas se incluyen la administración de fármacos intravenosos, bloqueos periféricos, crioanalgesia, e incluso la analgesia por vía perimedular. Los bloqueos regionales han mostrado una clara evidencia científica en cuanto a reducción de morbilidad perioperatoria.

### **AFERENCIAS NOCICEPTIVAS TORÁCICAS.**

La agresión quirúrgica de una toracotomía genera una ingente cantidad de impulsos nociceptivos desde distintas estructuras: piel, plano muscular y óseo, pleura, vísceras y diafragma. La cirugía afecta en mayor o menor grado a alguna o a todas ellas y genera una serie de impulsos que se transmiten por varias vías hasta el sistema nervioso central.

El empleo de un bloqueo regional puede conseguir una completa abolición del dolor incisional, pero no conseguirá hacer desaparecer el dolor mediado por otras vías. Son ejemplos claros de este fenómeno el dolor de hombro por irritación frénica que aparece en un 80% de los pacientes y el ocasionado por sección de los músculos dorsal ancho y trapecio. Por ello, se comprende la dificultad para conseguir una analgesia completa mediante un bloqueo regional y la necesidad de asociar otros medios para bloquear las otras vías nociceptivas.

### **ASPECTOS BENEFICIOSOS DE LA ANALGESIA TORÁCICA**

La estimulación simpática perioperatoria juega un importante papel en el desarrollo de isquemia miocárdica. La activación simpática cardíaca (T1-T5) por la agresión quirúrgica o por el dolor puede ocasionar taquicardia, aumento de la presión arterial e incluso un vasoespasmo coronario. Todos estos fenómenos ocasionan un desequilibrio entre el aporte y la demanda miocárdica de O<sub>2</sub>, favoreciendo el desarrollo de isquemia y de arritmias. Un bloqueo regional, al atenuar estos mecanismos, ejercería un efecto protector miocárdico frente al desarrollo de isquemia y arritmias. La cirugía torácica ocasiona un empeoramiento significativo de la función pulmonar postoperatoria. Los mecanismos primariamente implicados incluyen una disminución refleja de la actividad del nervio frénico y un incremento del tono de la musculatura espiratoria intercostal y abdominal. El parámetro más afectado es la capacidad residual funcional, que sufre un descenso que se prolonga hasta de una semana en pacientes no complicados. El paciente con dolor importante no es capaz de generar un volumen corriente que sobrepase la capacidad de cierre, por lo que aparecen anomalías de la relación

ventilación-perfusión y atelectasias. Aunque el empleo de una analgesia regional puede normalizar la relación entre la capacidad residual funcional y la capacidad de cierre, solamente la analgesia torácica con anestésicos locales disminuye de forma significativa la incidencia de neumonía y mejora la oxigenación postoperatoria.

La suficiente analgesia posterior a toracotomía permite una extubación precoz, incluso en pacientes con función respiratoria límite, y reduce la necesidad de ventilación mecánica y el tiempo de hospitalización en unidades de cuidados intensivos, lo que va a suponer una importante disminución del coste por paciente. Es importante considerar que una buena analgesia va a permitir la deambulación precoz y la realización adecuada de técnicas de fisioterapia y rehabilitación respiratoria. La iniciación precoz de la ingesta oral puede permitir la reducción de la estancia y de los costes hospitalarios. La analgesia proporcionada por un bloqueo regional con anestésicos locales puede prevenir la hiperglucemia, bloquear la respuesta adrenérgica, aminorar la liberación de cortisol y, por tanto, frenar el estado hipercatabólico asociado a la cirugía; todo ello puede favorecer la cicatrización y disminuir el riesgo de infección y la morbimortalidad cardiovascular. La analgesia con anestésicos locales parece preservar mejor la inmunidad y disminuir la incidencia de infecciones. Además, puede paliar el estado de hipercoagulabilidad perioperatoria desencadenado por el estrés quirúrgico a través de diversos mecanismos.

## TÉCNICAS ECOGUIADAS PARA BLOQUEOS NERVIOSOS

En los últimos años, la ecografía se ha convertido en una prueba esencial de imagen, que ayuda al clínico a la hora de establecer diagnósticos y es de gran utilidad para la realización de procedimientos invasivos guiados. Es en este último contexto donde hay que situar el creciente interés y su amplia utilización en el manejo de técnicas intervencionistas en el dolor, ya que ha permitido la visualización directa de las estructuras óseas, musculotendinosas, vasculares y nerviosas. El manejo de técnicas intervencionistas en el dolor crónico guiada por ultrasonido es totalmente dependiente de quién realiza la técnica y de cómo interpreta las imágenes. Los nuevos equipos portátiles de ecografía están ergonómicamente diseñados para ser usados de una manera fácil y rápida, incluso por personal menos experimentado. La ecografía presenta un gran número de ventajas potenciales para realizar técnicas diagnósticas y terapéuticas en el dolor:

- a) Permite visualizar las estructuras profundas responsables del dolor y esta visión no es distante o diferida, sino “in situ” permitiendo un control de la técnica de bloqueo desde el inicio hasta el final y todo ello en tiempo real
- b) Dirigir con precisión las agujas a estructuras que hasta ahora han sido invisibles y que se han intuido con otras técnicas
- c) No emite radiaciones, es limpia y el diagnóstico que permite realizar es dinámico.

El uso de la ultrasonografía en anestesia regional ha supuesto un gran impacto en el desarrollo de bloqueos de nervios periféricos ya que permite evaluar la variedad de la anatomía nerviosa, prescindir parcialmente de referencias anatómicas preestablecidas, guiar a tiempo real la dirección de la aguja y visualizar la distribución del anestésico local. También ha permitido reducir el tiempo de realización y establecimiento del bloqueo, así como el número de intentos de punción y la dosis de anestésico local usada.

El ultrasonido también puede ayudar a disminuir el volumen de solución anestésica local requerido para un bloqueo exitoso, como sucede con el bloqueo del nervio femoral, minimizando por lo tanto el riesgo de toxicidad sistémica.

La ecografía se basa en la generación y formación de imágenes del interior del cuerpo humano, que se generan cuando las ondas atraviesan superficies de contacto entre distintos materiales. Las ondas se van a reflejar originando ecos, fenómenos ondulatorios. El ultrasonido se define como aquel sonido que tiene una frecuencia mayor de 20.000 hertzios (Hz) y, por tanto, no es audible por el ser humano. En medicina, se emplean rangos de frecuencia de 2 megahertzios (MHz) a 20 MHz. El eco es un fenómeno acústico producido al chocar un sonido contra una superficie o interfase capaz de reflejarlo (interfase reflectante).

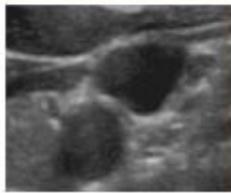
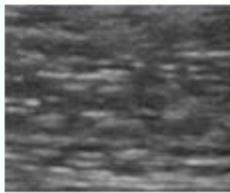
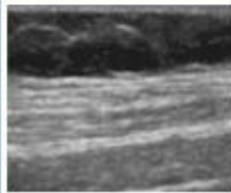
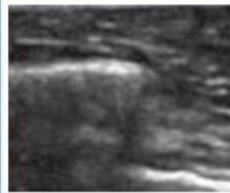
Una onda se caracteriza por los siguientes parámetros:

- Amplitud (A) Hace referencia a la intensidad del sonido; es la altura máxima que alcanza una onda. La amplitud de una onda sonora se mide en decibelios (dB).
- Longitud de onda ( $\lambda$ ) Es la distancia entre dos fases consecutivas del ciclo de una onda (por ejemplo, entre dos picos). Se mide con las mismas unidades de la longitud.
- Frecuencia (f) Es el número de longitudes de onda por unidad de tiempo. Generalmente se expresa en hercios (Hz). Un transductor es cualquier dispositivo capaz de convertir una forma de energía en otra de otro tipo. En el caso de los ultrasonidos, los transductores están compuestos por una matriz de cristales piezoeléctricos con la capacidad de transformar energía eléctrica en mecánica (ultrasonidos = ondas de presión), y viceversa. Dichos

transductores a su vez son capaces de detectar el haz de sonido reflejado. La unidad de procesamiento recoge la información que le suministra la sonda, la transforma y la expresa en una imagen. El monitor proyecta la imagen que nos ofrece la unidad de procesamiento. Las imágenes, tal y como las vemos en el monitor del ecógrafo, están formadas por una matriz de elementos fotográficos llamados píxeles. Los píxeles se corresponden con los ecos reflejados de los ultrasonidos emitidos por el transductor. Según la amplitud del eco, se podrá variar el brillo en el monitor. La calidad de la imagen dependerá de la capacidad de distinguir la morfología normal o alterada en los tejidos (resolución de contraste) y de la capacidad de diferenciar objetos próximos (resolución axial y lateral). La resolución axial permitirá distinguir dos objetos que están situados uno encima del otro y dependerá de la frecuencia del transductor. A mayor frecuencia, más resolución axial, menor penetración del haz de ultrasonidos y viceversa. Para localizar imágenes superficiales son recomendadas sondas de alta resolución, de 12 a 15 MHz, mientras que para estructuras más profundas son recomendables sondas de más baja resolución, de 7,5 a 10 MHz. La resolución horizontal permite distinguir dos objetos como separados cuando están localizados uno al lado del otro. Este tipo de resolución depende del diseño del transductor.

Los ecos de los ultrasonidos emitidos por el transductor van a ser representados por un punto o píxel en el monitor mediante una escala de grises de diferente brillo y cuyos puntos más extremos son el negro intenso y el blanco brillante. El grado de brillo o ecogenicidad de los tejidos dependerá de la amplitud del eco reflejado y es la que va a determinar las diferentes imágenes ecográficas. La capacidad de reenviar un haz de ultrasonidos a su origen, ecogenicidad, depende de las diferentes estructuras y está influenciada por la impedancia acústica de los materiales y por el ángulo de incidencia del haz de ultrasonidos. La impedancia o resistencia que ofrece un medio al paso de la onda de ultrasonidos dependerá de la densidad y de la compresibilidad del material, que hará que el sonido se transmita a diferentes velocidades. La zona de contacto entre dos medios de diferente impedancia forma una interfase, la reflexión en esta será mayor cuanto mayor sea la diferencia de impedancia acústica entre dos materiales, como por ejemplo la grasa y el aire. Por este motivo, es necesario añadir gel, ya que tiene una impedancia similar a la grasa. La falta de gel entre el transductor y la piel hará que el haz de ultrasonidos sea reflejado y se pierda la energía necesaria para la formación de la imagen.

**Tabla I: TIPOS DE IMÁGENES ECOGÉNICAS**

<b>Anecoica</b>	<b>Isoecoica</b>	<b>Hipoecocica</b>	<b>Hiperecoica</b>
Sin ecos internos	Misma ecogenicidad que tejidos blandos circundantes	Patrón reflectante bajo, aparece menos brillo que el tejido circundante	Patrón reflectante alto, aparece más brillo que tejidos circundantes
<b>Ejemplos</b>		<b>Ejemplos</b>	<b>Ejemplos</b>
Cartilago Vasos sanguíneos Acumulaciones de líquido		Tendones Acumulaciones de líquidos	Calcificaciones Huesos
			

### BLOQUEO EN EL PLANO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA COLUMNA

Es un bloqueo fascial que se realiza sobre los músculos de la pared torácica posterior en el plano profundo y genera un bloqueo sensitivo desde T2 a T9 al administrarse un volumen de anestésico local en el plano interfascial profundo del músculo erector de la columna. Ello se debe a que la distribución del anestésico local no es sólo craneal y caudalmente a lo largo de la fascia, sino que la solución administrada accede posteriormente al espacio paravertebral a través de aberturas existentes en la pared de la fascia anterior que actúan como conductos para los anestésicos locales

inyectados. La diana sobre la que se ejerce la acción son los ramos dorsal y ventral de los nervios raquídeos torácicos a múltiples niveles.

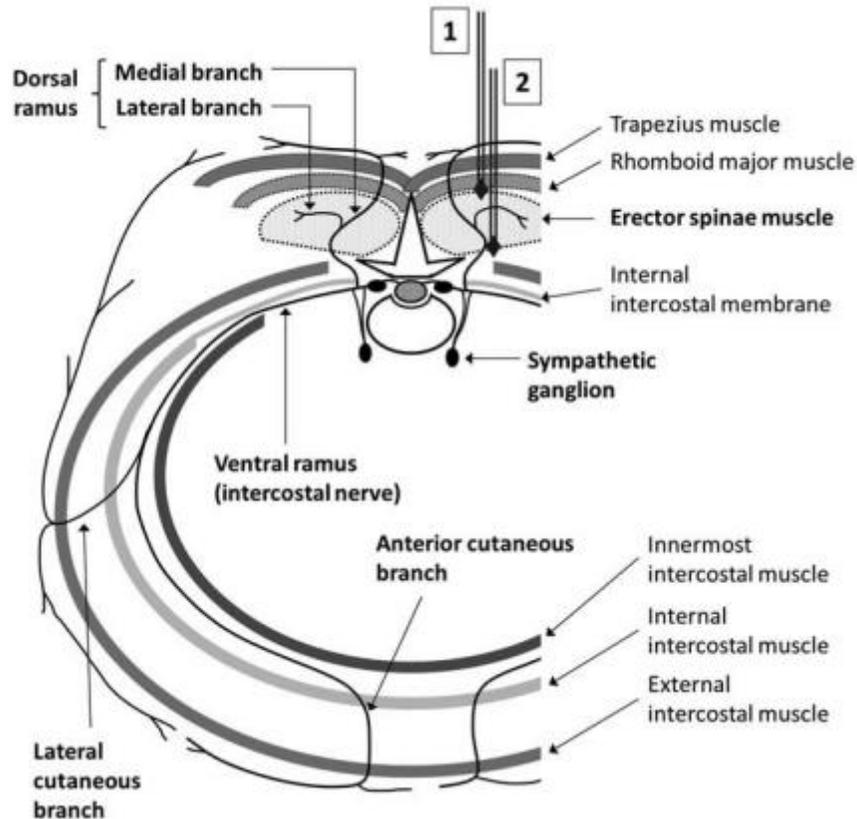
La punción se realiza tomando como referencia la apófisis transversa de la vértebra torácica elegida en función de la localización de la patología o procedimiento quirúrgico, por ejemplo para una analgesia torácica se suele realizar la punción a nivel de la apófisis transversa T5. En cambio, para conseguir una analgesia abdominal, el bloqueo se realiza a nivel T7 con el fin que la solución administrada difunda hasta nivel L2- L3. Se busca el plano interfascial profundo del músculo erector de la espina. La diana sobre la que se ejerce la acción son los ramos dorsal y ventral de los nervios raquídeos torácicos a múltiples niveles. Para garantizar el éxito es necesario depositar el anestésico local dentro del compartimento que envuelve al músculo. Cualquier inyección más profunda a la pared de la fascia anterior no permite la diseminación de anestésico local más allá de un espacio intertransverso, debido a la sujeción de la vaina a los procesos transversales.

El bloqueo en el plano del músculo erector de la espina ha demostrado su eficacia como estrategia analgésica en el control del dolor agudo. Se ha descrito su uso para el alivio del dolor postoperatorio en cirugía de abdomen y pelvis por ejemplo cirugía bariátrica, el dolor postoperatorio en cirugía de tórax e incluso para el dolor postoperatorio tras cirugía de columna, también hay bibliografía para el tratamiento del dolor tras fracturas costales en cuanto al alivio del dolor crónico se considera una opción terapéutica como técnicas intervencionistas en el abdomen o como técnicas intervencionistas en el tórax.

Este bloqueo puede plantearse como alternativa a las indicaciones terapéuticas de la técnica epidural torácica, el bloqueo paravertebral torácico y el bloqueo de los nervios intercostales.

## ANATOMÍA

Cada nervio espinal torácico superior se divide en una rama dorsal y ventral en su salida del foramen intervertebral. La rama dorsal viaja posteriormente a través del foramen costotransverso, (que es una ventana bordeada superiormente por el proceso transversal, inferiormente por la costilla inferior, lateralmente por el ligamento costotransverso superior, y medialmente por la lámina y la articulación facetaria) y asciende al músculo erector de la columna vertebral (un término para los 3 músculos de la columna vertebral, longísimo torácicos, e iliocostales). Aquí se divide en ramas lateral y medial; la rama medial continúa ascendiendo a través del romboide mayor y los músculos del trapecio en una ubicación superficial antes de terminar en una rama cutánea posterior. La rama ventral viaja lateralmente como el nervio intercostal, corriendo primero profundo a la membrana intercostal interna y luego en el plano entre interno y músculo intercostal más interno en el aspecto interno de la costilla. La rama lateral cutánea surge del nervio intercostal cerca del ángulo de la costilla y esta rama asciende a una ubicación superficial, emerge cerca de la línea media axilar donde se subdivide en ramas anterior y posterior que irrigan el tórax lateral. El nervio intercostal termina en una incisión cutánea anterior rama que inerva la pared torácica anterior y superior abdomen. Además de estas ramas principales, cada intercostal el nervio también da lugar a múltiples ramas musculares que inervan los músculos intercostales, así como la comunicación intersegmental.



El músculo erector de la espina no es sólo un músculo, sino un conjunto de músculos y tendones. Se combinan y extienden más o menos verticalmente. Se extienden a lo largo de las regiones lumbar, torácica y cervical, y se hallan en los surcos laterales de la columna vertebral. Cubre las regiones lumbar y torácica de la fascia toracolumbar, y la región cervical mediante el ligamento nuchal. Esta gran masa muscular y tendinosa varía en tamaño y estructura en las diferentes partes de la columna vertebral. En la región sacra, es estrecha y puntiaguda, y en su origen principalmente su estructura es tendinosa.

Este grupo muscular surge de la superficie anterior de un tendón ancho y grueso, que se adjunta a la cresta media del sacro, las apófisis espinosas de la región lumbar y de las vértebras torácicas undécima y duodécima, del ligamento supraespinoso, la parte posterior del labio interno de las crestas ilíacas y las crestas laterales del sacro, donde se une con el ligamento sacrotuberoso y ligamentos sacro-iliacos posteriores.

Algunas de sus fibras son contiguas a las fibras que dan origen al músculo glúteo mayor. Las fibras musculares forman una gran masa que se divide, en la región lumbar superior, en tres columnas, a saber: una lateral (el iliocostal), una intermedia (longísimo) y una medial (espinal).

Cada uno de estos consta de tres partes, inferior a superior, de la siguiente manera:

#### Músculo iliocostal

El iliocostal se origina en el sacro, la aponeurosis del erector de la columna y la cresta ilíaca. El iliocostal tiene tres inserciones diferentes según sus zonas de ubicación:

- Iliocostal lumbar tiene la parte lumbar (donde su inserción se encuentra entre los pares de costillas 12° a 7°).
- Iliocostal torácico donde su inserción se extiende desde las últimas 6 costillas hasta las primeras 6 costillas.
- Iliocostal cervical que va desde las 6 primeras costillas al tubérculo posterior de la apófisis transversa de la C6 a C4.

## Músculo longísimo

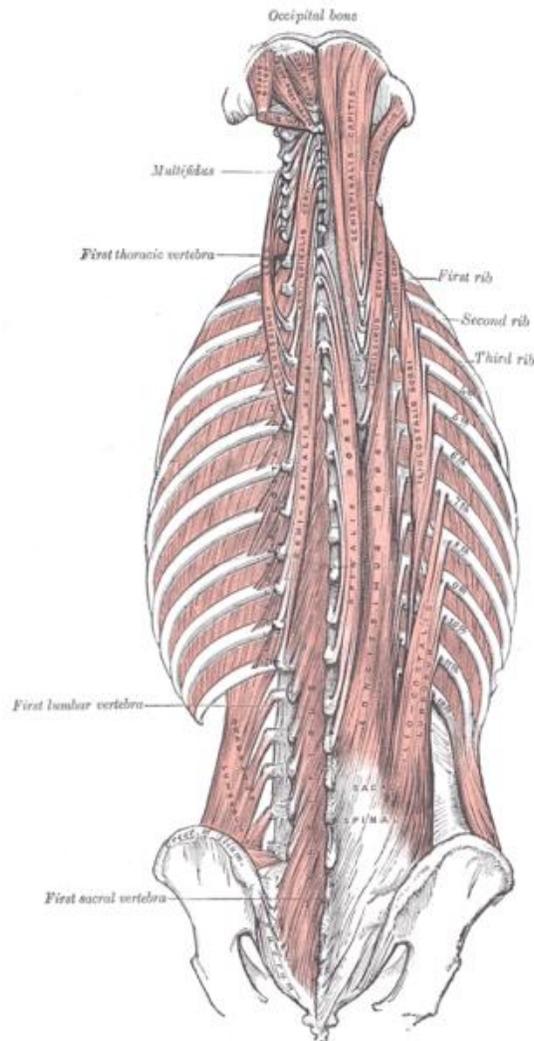
El músculo largo consta de tres partes con diferente origen e inserción:

- El músculo longísimo torácico se origina en el sacro, la apófisis espinosa de las vértebras lumbares y las apófisis transversas de la última vértebra torácica, y se inserta en la apófisis transversa de la vértebra lumbar, la aponeurosis del erector de la columna, las costillas y la apófisis costal de las vértebras lumbares.
- El longísimo cervical se origina en la apófisis transversal de las vértebras T6-T1 y se inserta en la apófisis transversa de las vértebras C7-C2.
- El músculo longísimo de la cabeza se origina en la apófisis transversa de T4-T1 y avanza por las vértebras C7-C4 y se inserta en la apófisis mastoides del hueso temporal.

## Músculo espinoso

El músculo espinoso, como es habitual, consta de tres partes

- El espinoso torácico se origina en la apófisis espinosa de la L3-T10 y se inserta en la apófisis espinosa de la T8-T2.
- El músculo espinoso cervical se origina en la apófisis espinosa de las T2-C6 y se inserta en la apófisis espinosa de las C2-C4.
- El músculo espinoso de la cabeza son unas fibras inconstantes del músculo espinoso que recorren desde las vértebras cervical y torácicas superiores, insertándose en la Protuberancia occipital externa.



Origen: El tendón de la porción posterior de la cresta iliaca, cara posterior del sacro, apófisis espinosas sacras y lumbares inferiores, y ligamento supraespinosos.

Inserción:

– Iliocostal lumbar, torácico y cervical. Las fibras ascienden a los ángulos de las costillas inferiores y las apófisis transversas cervicales.

– Longísimo torácico, cervical y de la cabeza. Las fibras suben a las costillas entre los tubérculos y los ángulos de las costillas, a las apófisis transversas de las regiones torácicas y cervical, y la apófisis mastoides del temporal.

– Espinosos torácico y cervical de la cabeza. Las fibras se dirigen a las apófisis espinosas de la región torácica superior y el cráneo.

Inervación: Ramos dorsales de los nervios espinales

## TÉCNICA

Bloqueo de erector de la espina

Este bloqueo se realiza en un plano que se encuentra por delante del músculo erector de la espina, teniendo como repere fundamentales además la apófisis transversa, y los músculos trapecio y romboides. Su realización es nivel torácico, sabiendo que la difusión del anestésico local en dicho espacio es de entre dos y cinco espacios por encima y por debajo del sitio de inyección, por lo que realizarlo a nivel de T5 nos otorga una muy buena cobertura analgésica de ese hemitórax. La sonoanatomía de dicho espacio es fácilmente reconocible, lo cual es una ventaja para su realización. El volumen de anestésico utilizado es de 15 a 20 ml, pudiéndose realizar bloqueo único o colocar catéter para analgesia continua.

En cuanto a los materiales, se prefiere la utilización de una aguja eogénica de 80 o 100mm y el uso de un transductor lineal de alta frecuencia, no se necesita neurestimulador. Es aconsejable para localizar el espacio, visualizar siempre la apófisis transversa, el músculo erector de la espina y el trayecto y punta de la aguja en todo momento, siendo útil realizar hidrodisección con suero fisiológico a medida que se avanza la aguja. Inicialmente fue descrito para su realización en dolor crónico, pero cada vez más se ven sus aplicaciones para dolor agudo. Existen pocos estudios para control de dolor agudo los cuales se basan en analgesia postoperatoria en videotoracoscopias, lobectomías, cirugías de reducción y de aumento mamario. Casi todos los reportes de los bloqueos se han realizado con el paciente bajo anestesia general, colocándolo en decúbito lateral con el hemitórax a bloquear en proclive, la pantalla del ecógrafo frente al operador, el transductor lineal paralelo a la columna vertebral entre 2 y 3 cm hasta visualizar la imagen correcta en el ecografo, se introduce la aguja en plano visualizándola en su totalidad, auxiliándose de la hidrodisección. Al llegar al lugar esperado, entre la punta de la apófisis transversa y el músculo erector de la espina se inyecta el contenido, viéndose la difusión del anestésico local que disecciona dicho espacio.

Posicionamiento:

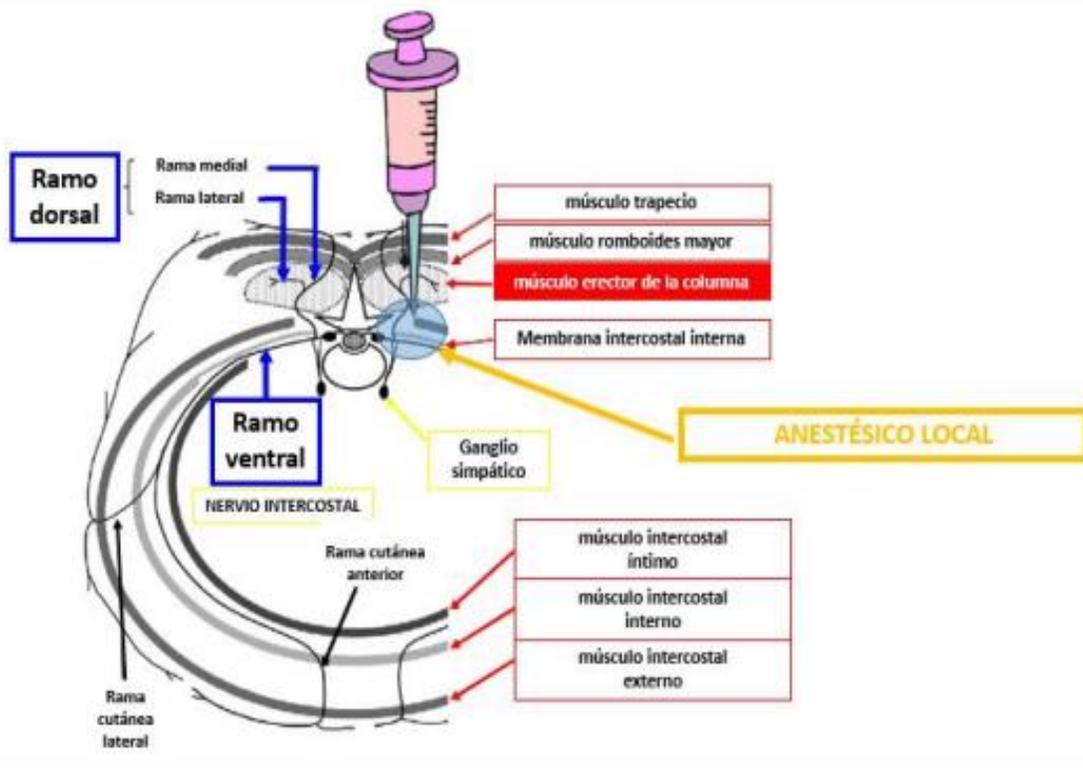
El paciente se ubica en posición sentada, se usa un transductor lineal de alta frecuencia, se ubica 3 cm lateral a la apófisis transversa T5. Se ubican los músculos trapecio, romboides mayor y erector de la espina adyacentes a la sombra del proceso espinoso de la vértebra.

Sitio de inyección:

Se utiliza una aguja de 100mm, la cual se inserta en plano en dirección céfalo caudal, hasta que la punta alcanza la fascia entre el romboides mayor y el erector de la espina, donde se deposita el anestésico.

Nivel de analgesia:

El bloqueo sensorial se puede extender de T2 a T9 y C7 a T8, desde 3 cm desde la espina torácica lateral a la línea medio claviclar, con compromiso de la región axilar y cara interna de la porción superior del brazo



## BLOQUEO PERIDURAL TORÁCICO VS BLOQUEO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA

Aunque los bloqueos torácicos peridurales y paravertebrales son comúnmente empleados, se ha argumentado que las cirugías mínimamente invasivas así como cirugías mayores de tórax podrían beneficiarse de una técnica analgésica menos invasiva para evitar los efectos adversos encontrados con técnicas invasivas.

El bloqueo del músculo erector de la espina tiene potencial para facilitar la recuperación aunado a reducidos efectos adversos o complicaciones aparte de proporcionar una buena analgesia. Con el bloqueo del músculo erector de la espina existen numerosos reportes de casos en los cuales los pacientes informan puntuaciones de dolor más bajas, tuvieron menor consumo de opioides perioperatorios, tuvieron menos efectos secundarios de los medicamentos empleados en el bloqueo y en general de la técnica y lograron deambulación más temprana, retorno del apetito y alta domiciliaria.

Con respecto a las técnicas epidurales a nivel torácico se ha demostrado que el anestésico disemina cefalo-caudal, bloqueando menos dermatomas sobre el sitio de inyección en contraste con las inyecciones epidurales lumbares que se disemina más en una dirección cefálica. Aunque es ampliamente aceptado que un bloqueo sensorial de hasta cuatro dermatomas serían suficientes para analgesia post operatoria; algunos pacientes pueden requerir niveles sensoriales extendidos. El volumen de anestésico y el sitio de inyección juegan un papel vital en determinación de la propagación de un bloqueo epidural. Comparado con el bloqueo del músculo erector de la espina, la zona epidural es un área limitada rodeada por la columna vertebral, la anestesia local colocada en el plano miofascial profundo al músculo erector de la espina muscular es probable que proporcione bloqueo sensorial a nivel de múltiples dermatomas en la parte posterior, pared torácica lateral y anterior. En un bloqueo epidural el efecto del anestésico local parece ser debido a la difusión del mismo en el espacio paravertebral, actuando tanto en las ramas dorsales y ventrales de los nervios espinales torácicos, además a su efecto en las ramas comunicantes que suministran la cadena simpática. Respecto al músculo erector de la espina que corre a lo largo de la columna toracolumbar, proporcionando así una extensión craneocaudal. Se han reportado muestras de bloqueo del músculo erector de la espina en modelos de cadáver que con una sola inyección en el nivel T5 podría propagarse entre C7 y T8.

La observación de este informe y de otros estudios destacan que el bloqueo del músculo erector de la espina puede ser una eficaz técnica analgésica adyuvante alternativa cuando se usa en conjuntamente con un enfoque multimodal, con mínimos efectos adversos y mayores beneficios que el bloqueo epidural.

## JUSTIFICACIÓN

La realización de una toracotomía supone una de las experiencias álgicas más intensas que se conocen. La agresión quirúrgica, junto con el dolor postoperatorio que ocasiona, desencadena una cascada fisiopatológica que puede resultar tremendamente nociva para un paciente que, en muchos casos, presenta una amplia variedad de patología preoperatoria fácilmente descompensable. En la actualidad, las modernas técnicas anestésicas pueden prevenir o paliar gran parte de las consecuencias fisiopatológicas desencadenadas por la cirugía. El empleo de la analgesia con un bloqueo torácico mediante opiáceos y anestésicos locales puede limitar el daño quirúrgico y aliviar el sufrimiento postoperatorio del paciente. Por otro lado, la complejidad de los mecanismos nociceptivos implicados en la toracotomía puede restringir de algún modo su eficacia y contribuir a un alivio insuficiente del dolor torácico.

Son conocidos los efectos deletéreos del inadecuado tratamiento del dolor agudo postoperatorio para los pacientes, entre los que se destacan el aumento de la morbilidad cardiaca y respiratoria, retraso en el alta hospitalaria y la posibilidad de cronicidad del mismo aumentando los costos en sistema de salud. Es por eso que han sido numerosos los avances en el desarrollo de nuevas técnicas analgésicas, sobre todo en lo que respecta a técnicas regionales, promoviendo el mayor uso de anestésicos locales.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Puede el bloqueo del músculo erector de la espina guiado por proporcionar analgesia adecuada en pacientes post operados de toracotomía en Hospital Juárez de México en el periodo del 1ro de noviembre del 2018 al 30 de junio del 2019?

## HIPÓTESIS

*H1 El bloqueo del músculo erector de la espina guiado por ultrasonido en pacientes post operados de toracotomía proporciona adecuada analgesia.*

## OBJETIVOS

General:

- Evaluar la analgesia obtenida por bloqueo guiado por ultrasonido del músculo erector de la espina.

Específicos

- Determinar la duración de la analgesia proporcionada por el bloqueo del músculo erector de la espina guiado por ultrasonido.

## METODOLOGÍA

Definición de la población

Calculo de muestra: por conveniencia

Diseño de estudio: *Descriptivo, experimental, prospectivo, longitudinal.*

Previa aceptación por el comité de investigación y ética del Hospital Juárez de México, de acuerdo a los criterios de inclusión, aceptación y firma de consentimiento informado.

Incluiremos todos los pacientes programados para toracotomía electiva, se realizará inducción con midazolam 0.03 mg/kgiv, fentanilo 5 mcg/kg, rocuronio 0.8 mg/kg iv y propofol 1.5 mg/kg, posterior a latencia farmacológica, se realizaremos laringoscopia directa, intubación selectiva. Posterior a asegurar la vía aérea se posicionará al paciente para realizar la siguiente técnica:

#### Bloqueo de erector de la espina

Su realización es nivel torácico, sabiendo que la difusión del anestésico local en dicho espacio es de entre dos y cinco espacios por encima y por debajo del sitio de inyección, por lo que realizarlo a nivel de T5 nos otorga una muy buena cobertura analgésica de ese hemitórax. La sonoanatomía de dicho espacio es fácilmente reconocible, lo cual es una ventaja para su realización. El volumen de anestésico que se utilizarán 20 ml de ropivacaína al 0.5%

En los materiales, se utilizará de una aguja eogénica de 80 o 100mm y el uso de un transductor lineal de alta frecuencia. Para localizar el espacio, visualizar siempre la apófisis transversa, el músculo erector de la espina y el trayecto y punta de la aguja en todo momento, siendo útil realizar hidrodisección con suero fisiológico a medida que se avanza la aguja.

Se coloca paciente en decúbito lateral con el hemitórax a bloquear en proclive, la pantalla del ecógrafo frente al operador, el transductor lineal paralelo a la columna vertebral entre 2 y 3 cm hasta visualizar la imagen correcta en el ecógrafo, se introduce la aguja en plano visualizándola en su totalidad, auxiliándose de la hidrodisección. Al llegar al lugar esperado, entre la punta de la apófisis transversa y el músculo erector de la espina se inyecta el contenido, viéndose la difusión del anestésico local que diseca dicho espacio.

El paciente en posición decúbito lateral con el hemitórax a operar en la parte superior, se usa un transductor lineal de alta frecuencia, se ubica 3 cm lateral a la apófisis transversa T5. Se ubican los músculos trapecio, romboides mayor y erector de la espina adyacentes a la sombra del proceso espinoso de la vértebra.

#### Sitio de inyección:

Se utiliza una aguja de 100mm, la cual se inserta en plano en dirección céfalo caudal, hasta que la punta alcanza la fascia entre el romboides mayor y el erector de la espina, donde se deposita el anestésico.

#### Nivel de analgesia:

El bloqueo sensorial se puede extender de T2 a T9 y C7 a T8, desde 3 cm desde la espina torácica lateral a la línea medio clavicular, con compromiso de la región axilar y cara interna de la porción superior del brazo

Al término de la cirugía y posterior a la extubación, se evaluará la escala de EVA y EVERA, se acudirá a visitar al paciente a las 24, 48 y 72 horas del post quirúrgico, se mostrará la escala visual análoga con la finalidad de que el paciente evalúe el dolor percibido. Se calificará como analgesia adecuada pacientes con EVA de 0-2 y EVERA de 0 y 1, se sacará un promedio de tiempo en que tuvo adecuada analgesia.

#### CRITERIOS DE INCLUSIÓN

##### Pacientes con:

- Edad 18 a 65 años
- ASA II y III
- Que firmen consentimiento informado para realizar procedimiento
- Solicitados para toracotomía electiva bajo anestesia general
- Con estabilidad hemodinámica

## CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Pacientes con:

- Cardiopatía
- Alergia a los anestésicos empleados
- Coagulopatías
- Delirium o estado mental alterado.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes con:

- Que sea fallida la realización del bloqueo.
- Sepsis, sepsis grave o choque séptico.
- Que desarrollen alergia o sospecha de alergia al anestésico empleado.
- Con infección en el sitio de punción.
- Con dolor torácico preexistente de origen

## CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Que requieran ventilación mecánica en el post operatorio.
- Que desarrollen alteraciones del estado mental post operatorias.
- Pacientes que hayan presentado hemorragia trans quirúrgica o choque hipovolémico.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

- VARIABLE INDEPENDIENTE: Bloqueo del músculo erector de la espina
- VARIABLE DEPENDIENTE: Analgesia proporcionada por el bloqueo del músculo erector de la espina.

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Medición de variables</b>	<b>Definición operacional</b>
<b>Bloqueo del músculo erector de la espina</b>	Independiente	Cualitativa dicotómica	SÍ NO
<b>Escala Visual Análoga</b>	Dependiente	Cualitativa ordinal	0-10
<b>Escala Verbal Análoga</b>	Dependiente	Cualitativa ordinal	0-10
<b>Tiempo promedio de analgesia proporcionada por el bloqueo</b>	Dependiente	Cuantitativa continua	Número de horas
<b>Edad</b>	Independiente	Cualitativa ordinal	18-65 años
<b>Género</b>	Independiente	Cualitativa dicotómica	Femenino Masculino
<b>Peso</b>	Independiente	Cuantitativa continua	Kilogramos
<b>Talla</b>	Independiente	Cuantitativa continua	Metros
<b>IMC</b>	Independiente	Cuantitativa continua	Kg/m <sup>2</sup>

## PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Se evaluará al paciente con escala de dolor de EVA y EVERA, se acudirá a visita intrahospitalaria durante la estancia en el post quirúrgico del paciente a las 24, 48 y 72 horas de realizado el bloqueo del músculo erector de la espina, se interrogará sobre dolor y se examinará, se recolectarán los datos obtenidos y se analizarán mediante tablas.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para variables cuantitativas se realizarán medidas de tendencia central y desviación estándar con prueba de T, las variables cualitativas se analizaron mediante distribución de frecuencias y prueba de  $\chi^2$ .

## RECURSOS

- Equipo de ultrasonido con transductor lineal de alta frecuencia (rango de frecuencias >7 MHz).
- Agujas recubiertas con polímeros ecogénicos, aisladas de punta roma y bisel corto de 85-100 mm.
- Gel conductor estéril
- Funda y apósito estériles para protección de la sonda ecográfica.

- Guantes estériles, gasas, agujas para cargar e infiltrar localmente, jeringas para anestésicos locales.
- Anestésico local: Ropivacaína.
- Campos estériles.
- Bata esteril.
- Escala visual análoga impresa en hoja de papel.
- Hojas impresas con tablas de recolección de datos.

## RESULTADOS

Previa aceptación por el Comité de Investigación y Ética del HJM y firma de consentimiento informado por los pacientes, se estudiaron un total de 18 pacientes quienes cumplieron con los criterios de inclusión para la investigación, de los cuales el 50% fueron género femenino y el 50% género masculino, entre los 20 y los 66 años, peso entre los 49.5 y los 77 kg, talla entre 1.47 y 1.70 metros, IMC entre 19 y 26 kg/m<sup>2</sup>, 6 pacientes con alergias conocidas. Tabla 1 y 2.

Tabla 1.

VARIABLE	f
<b>GÉNERO</b>	
- FEMENINO	9
- MASCULINO	9
<b>ALERGIAS</b>	
- SÍ	6
- NO	12

Tabla 2.

VARIABLE	PROMEDIO ± DS
<b>Edad (años)</b>	47.3 ± 11.91
<b>Peso (kilogramos)</b>	61.11 ± 8.25
<b>Talla (metros)</b>	1.60 ± 0.06
<b>IMC/kg/m<sup>2</sup></b>	23.8 ± 3.69

Entre las cirugías realizadas se encuentran: 13 casos de toracotomía exploradora, 3 casos de toma de biopsia y 2 casos de lobectomía.

Se incluyeron pacientes con los siguientes diagnósticos:

1. Derrame pleural loculado (2)
2. Neumonía adquirida en la comunidad+ Derrame pleural+ Fístula broncopleurales.
3. Derrame pleural (3)
4. Probable mediastinitis secundaria a perforación esofágica.
5. Neumonía necrotizante (2)
6. Paquipleuritis + neumonía adquirida en la comunidad (2).
7. Tuberculosis en estudio.
8. Neumonía adquirida en la comunidad + Paquipleuritis + Derrame pleural.
9. Tumor pulmonar en estudio (3)
10. Derrame pleural + paquipleuritis.
11. Hemotórax coagulado retenido izquierdo.

De los resultados obtenidos de las escalas de dolor a las 24 horas; El 55.5% refería dolor leve (EVA 0, 1, 2 y 3), 38.8% moderado (EVA 4, 5 y 6) y 5.55% intenso (EVA 7, 8, 9 y 10), (tabla 1). Observamos dolor leve (EVERA 0, 1, 2 y 3) en el 72.2% de los pacientes y moderado (EVERA 4, 5 y 6) en el 27.7% de los pacientes (tabla 2).

Tabla 1.

EVA A LAS 24 HORAS	<i>f</i>
0	1
1	1
2	4
3	4
4	3
5	2
6	2
7	1
8	0
9	0
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

Tabla 2.

EVERA A LAS 24 HORAS	<i>f</i>
0	5
1	3
2	4
3	1
4	5
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

A las 48 horas post toracotomía los resultados obtenidos fueron: 55.5% de los pacientes refirió dolor leve (EVA 0,1,2,3), 38.8% moderado (EVA 4, 5, 6) y 5.55% severo (EVA 7, 8, 9, 10) (tabla 1). Se observó que 77.7% de los pacientes presentó dolor leve (EVERA 0, 1, 2, 3), 16.6% moderado (EVERA 4, 5, 6) y 5.55% severo (EVERA 7, 8, 9, 10) (tabla 2).

Tabla 1.

EVA A LAS 48 HORAS	<i>f</i>
0	0
1	2
2	3
3	5
4	4
5	2
6	1
7	0
8	0
9	1
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

Tabla 2.

EVERA A LAS 48 HORAS	<i>f</i>
0	3
1	5
2	6
3	0
4	3
5	0
6	0
7	0
8	1
9	0
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

A las 72 horas; el 72.22% de los pacientes refirió dolor leve (EVA 0, 1, 2, 3) y el 27.77% dolor moderado (EVA 4, 5, 6) (tabla 1). Se observó que el 88.8 de los pacientes presentaba dolor leve (EVERA 0, 1, 2, 3) y el 11.11% moderado (EVERA 4, 5, 6) (tabla 2).

Tabla 1.

EVA A LAS 72 HORAS	<i>f</i>
0	1
1	2
2	4
3	6
4	3
5	1
6	1
7	0
8	0
9	0
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

Tabla 2.

EVERA A LAS 72 HORAS	<i>f</i>
0	6
1	6
2	2
3	2
4	2
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0

Verde: dolor leve, amarillo: dolor moderado, rojo: dolor severo.

A todos los pacientes se les proporcionó analgesia post operatoria multimodal cubriendo las distintas vías el dolor, sin embargo una paciente requirió sedación post operatoria debido al prolongado tiempo quirúrgico y al trauma que se le atribuyó al acto quirúrgico, 2 pacientes ameritaron rescate con tramadol a 1 mg/kg dosis única, a las 24 horas del post operatorio, a las 48 horas 3 pacientes ameritaron rescate, con tramadol a 1 mg/kg/dosis, uno de ellos no remitió por lo cual ameritó segundo rescate con buprenorfina 150 mcg iv, dosis única, remitiendo dolor. A las 72 horas un paciente requirió rescate con tramadol a 1 mg/kg en dosis única.

### DISCUSIÓN

El desarrollo de la anestesia regional nos permite ofrecerle al paciente técnicas innovadoras para disminuir el periodo de recuperación post operatoria incluyendo primordialmente el manejo del dolor. El anestésico local se distribuye hacia el espacio paravertebral bloqueando las ramas nerviosas anteriores, posteriores y simpáticas. Los resultados obtenidos en estos pacientes apoyan su eficacia en cirugía torácica.

La primera referencia del bloqueo del músculo erector de la espina fue presentada en el año 2016 por el anestesiólogo colombiano Mauricio Forero y colaboradores en la Universidad de McMaster, en cuatro pacientes (dos con dolor neuropático refractario a terapia convencional y dos para analgesia postoperatoria de cirugía de tórax), aplicó un bloqueo intrafascial ecoguiado, entre el musculo romboides mayor y los músculos erectores de la espina, a 3 centímetros lateral de la línea media, a nivel de la apófisis transversa T5. Utilizó un volumen de 20 mililitros de anestésico local que tuvo una dispersión cefalocaudal en hemitórax anterior y posterior, el bloqueo fue altamente efectivo en el control del dolor; dichos autores sugieren aplicar el bloqueo profundo al musculo erector de la espina, usando como marcador sonográfico el proceso transverso de la vértebra, la proximidad con el foramen intervertebral permite irrigar tanto las ramas dorsales como ventrales de los nervios torácicos. En el presente estudio utilizamos volumen de 20 mililitros de anestésico local, ropivacaína al 0.375%, en comparación con estudios descritos en los cuáles se utilizaron concentraciones de anestésico local más elevadas.

Hasta el momento no existen estudios comparativos entre este bloqueo fascial y las técnicas consideradas hasta ahora estándar. La evidencia clínica se limitó inicialmente a reportes de caso de cirugía torácica y al análisis morfológico en cadáveres Ataca Ugaz, Vargas Silva et al. Cada vez se documentan más casos de éxito con este nuevo procedimiento que se podría catalogar como un bloqueo básico, de fácil aprendizaje y reconocimiento de estructuras y bajo riesgo de complicaciones toda vez que se encuentra “lejos” de la pleura, vasos sanguíneos y neuroeje, al igual que en la mayoría de casos reportados, en nuestro estudio no se presentaron complicaciones ni efectos adversos propios del bloqueo ni del anestésico local.

Estudios retrospectivos de Forero, Sanjib et. al, describieron el uso del bloqueo del músculo erector de la espina resultando en la mayoría de los pacientes disminución de dolor de intenso a moderado o leve, el presente estudio apunta hacia resultados satisfactorios, presentando el 55% de los casos dolor leve en el post operatorio, 39% de los casos dolor moderado. No existen suficientes estudios que nos permitan comparar de manera concreta el tiempo de duración de la analgesia, sin embargo, encontramos una duración promedio de la analgesia de 72 horas en el post operatorio permitiendo al paciente la deambulaci3n y movilizaci3n temprana, así como la realizaci3n de fisioterapia pulmonar permitiendo al paciente una recuperaci3n más precoz y menor estancia intrahospitalaria.

### CONCLUSIONES

El dolor post toracotomía disminuye al evaluar el grado de analgesia proporcionada por el bloqueo del músculo erector de la espina, proporcionando analgesia suficiente (EVA <5) en el 83.3% de los pacientes incluidos en el estudio en un tiempo promedio de 72 horas, con deambulaci3n y movilizaci3n temprana. No se presentaron efectos adversos ni complicaciones propias del bloqueo en ninguno de los pacientes. Por lo tanto, este bloqueo es una alternativa eficaz y segura para el control del dolor post operatorio por toracotomía.

### ASPECTOS ÉTICOS:

Estudio invasivo, se informará al paciente el objetivo del procedimiento, se explicará la técnica, beneficios y riesgos. El paciente libremente elegirá participar o rechazar el bloqueo. Se otorgará informaci3n suficiente bajo consentimiento informado.

SIN CONFLICTO DE INTERESES.



Hospital Juárez de México  
Dirección de Investigación y Enseñanza  
Comité de Ética en Investigación



## COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del protocolo:

Analgesia post operatoria en pacientes post operados de toracotomía con bloqueo guiado por ultrasonido del músculo erector de la espina.

Investigador principal: Dra. Salome Alejandra Oriol López - Anestesióloga

Teléfono: 554532416 Dirección: Avenida Instituto Politécnico Nacional 5160, Magdalena de Las Salinas, 07760 Gustavo A. Madero, CDMX

Hospital Juárez de México servicio de Anestesiología

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

Este estudio se trata de proporcionarle un bloqueo del músculo erector de la espina guiado por ultrasonido, el cual proporciona analgesia post operatoria.

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

La realización de una toracotomía supone una de las experiencias álgicas más intensas que se conocen. La agresión quirúrgica, junto con el dolor postoperatorio que ocasiona, desencadena una cascada fisiopatológica que puede resultar tremendamente nociva para un paciente que, en muchos casos, presenta una amplia variedad de patología preoperatoria fácilmente descompensable. En la actualidad, las modernas técnicas anestésicas pueden prevenir o paliar gran parte de las consecuencias fisiopatológicas desencadenadas por la cirugía. El empleo de la analgesia con un bloqueo torácico mediante opiáceos y anestésicos locales puede limitar el daño quirúrgico y aliviar el sufrimiento postoperatorio del paciente. Por otro lado, la complejidad de los mecanismos nociceptivos implicados en la toracotomía puede restringir de algún modo su eficacia y contribuir a un alivio insuficiente del dolor torácico.

Son conocidos los efectos deletéreos del inadecuado tratamiento del dolor agudo postoperatorio para los pacientes, entre los que se destacan el aumento de la morbilidad cardiaca y respiratoria, retraso en el alta hospitalaria y la posibilidad de cronicidad del mismo aumentando los costos en sistema de salud. Es por eso que han sido numerosos los avances en el desarrollo de nuevas técnicas analgésicas, sobre todo en lo que respecta a técnicas regionales, promoviendo el mayor uso de anestésicos locales.

### 2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo, determinar el grado de analgesia proporcionado por el bloqueo del músculo erector de la espina, guiado por ultrasonido.

### 3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que disminuye el dolor posterior a la toracotomía en gran medida.

Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido en una valoración del grado de analgesia que se obtenga posterior a la

### 4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos, sus antecedentes médicos, alergias a sustancias químicas y otras preguntas que se consideren relevantes para el estudio. En caso de que se cumpla con los requisitos para la investigación se procederá posterior a proporcionarle la anestesia general para su procedimiento quirúrgico, a proporcionarle un bloqueo en el músculo erector de la espina guiado por ultrasonido, el cual le proveerá analgesia post operatoria, la cual se acudirá a evaluar con una escala simple para cuantificar su dolor a las 24, 48 y 72 horas del periodo post operatorio.

### 5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

El gel de conducción ecográfica aplicado en la zona a evaluar del cuello podría presentar cambios de temperatura local (frio) y de igual manera esta descrito que podría en presentar reacciones locales en la piel tipo alergia lo cual se quita al remover el gel, en casos raros requiere la aplicación de medicamentos.

Producción de hematoma en el sitio de colocación del bloqueo.

Reacción alérgica al anestésico local.

En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario o requiera otro tipo de atención, ésta se le brindará en los términos que siempre se le ha ofrecido.

### 6. ACLARACIONES

Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.

No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.

No recibirá pago por su participación.

En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

Usted también tiene acceso a los Comités de Investigación y Ética en Investigación del Hospital Juárez de México a través del Dr. José Moreno Rodríguez, Director de Investigación o el M. en C. Reynaldo Sánchez Rodríguez presidente del Comité de Ética en Investigación. En el edificio de Investigación del Hospital Juárez de México.

Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

---

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

---

Testigo 1 Fecha (parentesco)

---

Testigo 2 Fecha (parentesco)

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

---

Firma del investigador Fecha

## 7. CARTA DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo:

Analgesia post operatoria en pacientes post operados de toracotomía con bloqueo guiado por ultrasonido del músculo erector de la espina.

Investigador principal: Dra. Salome Alejandra Oriol López - Anestesióloga

Teléfono: 554532416 Dirección: Avenida Instituto Politécnico Nacional 5160, Magdalena de Las Salinas, 07760 Gustavo A. Madero, CDMX

Hospital Juárez de México servicio de Anestesiología

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Si el paciente así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

Firma del participante o del padre o tutor Fecha

---

Testigo Fecha

---

Testigo Fecha

Cronograma de actividades

	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul
Revisión bibliografía	■	■	■	■											
Presentación de proyecto					■										
Evaluación de protocolo						■									
Recolección de datos							■	■	■	■	■	■	■	■	■
Análisis de datos														■	■
Presentación de resultados														■	■
Elaboración de documento final														■	■
Entrega de documento final														■	■



**HOSPITAL JUAREZ DE MEXICO  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA**

Hoja de recolección de datos



Nombre de la paciente: \_\_\_\_\_ Expediente: \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ Genero F( ) M( )

Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_ Alergias \_\_\_\_\_

Cirugía realizada \_\_\_\_\_ Diagnóstico: \_\_\_\_\_

HORAS POST OPERATORIAS	EVA	EVERA	OBSERVACIONES
24 H			
48 H			
72 H			

## Bibliografía

1. The Erector Spinae Plane Block A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain  
Mauricio Forero, MD, FIPP,\* Sanjib D. Adhikary, MD,† Hector Lopez, MD,‡ Calvin Tsui, BMSc,§ and Ki Jinn Chin, MBBS (Hons), MMed, FRCPC  
From the\*Department of Anesthesia, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada; Department of †Anesthesiology and Perioperative Medicine, and ‡Orthopedic Surgery and Radiology, Penn State Hershey College of Medicine, Hershey, PA; §Michael G. DeGroot School of Medicine, McMaster University, Hamilton; and ||Department of Anesthesia, University of Toronto, Toronto, Ontario, Canada. Accepted for publication June 3, 2016. Address correspondence to: Ki Jinn Chin, MBBS (Hons), MMed, FRCPC, Department of Anesthesia, University of Toronto, Toronto Western Hospital, McL 2-405, 399 Bathurst St, Toronto, Ontario, Canada M5T 2S8 (e-mail: gasgenie@gmail.com).

The authors declare no conflict of interest. Copyright © 2016 by American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine ISSN: 1098-7339 DOI: 10.1097/AAP.0000000000000451

2. Scandinavian Journal of Pain (2017) Contents lists available at Science Direct. Educational case report Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: A case series. Mauricio Forero a, Manikandan Rajarathinama, Sanjib Adhikary b, Ki Jin Chinc,\* a Department of Anesthesia, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada b Department of Anesthesia, Penn State Hershey Medical Center, Hershey, PA, US c Department of Anesthesia, University of Toronto, Ontario, Canada
3. Erector spinae plane block as an alternative to epidural analgesia for post-operative analgesia following video-assisted thoracoscopic surgery: A case study and a literature review on the spread of local anaesthetic in the erector spinae plane. Sanjib Das Adhikary, Ashlee Pruet, Mauricio Forero, Venkatesan Thiruvankatarajan, Department of Anaesthesiology and Perioperative Medicine, Penn State Hershey Medical Center, Hershey, Pennsylvania, USA, 1Department of Anesthesia, McMaster University, Hamilton, Ontario, Discipline of Acute Care Medicine, The University of Adelaide, 3Department of Anaesthesia, The Queen Elizabeth Hospital, Adelaide, South Australia. 2018 Indian Journal of Anaesthesia | Published by Wolters Kluwer – Medknow.
4. REVISTA LATINOAMERICANA DE INTERVENCIONISMO EN DOLOR. Academia Latinoamericana de Médicos Intervencionistas en Dolor. Octubre 2017 - Volumen I.

REPORTE DE CASO. BLOQUEO ESP (PLANO DEL ERECTOR DE LA ESPINA) CONTINUO PARA MANEJO DE CRISIS DOLOROSA REFRACTARIA A TRATAMIENTO EN PACIENTE CON ANEMIA FALCIFORME Y DOLOR POST TORACOTOMÍA.

Autor: Ricardo Pedro Ataca Ugaz, MDA, Juan Felipe Vargas Silva, MDB, Julian Jaramillo MDC, Carlos Restrepo Garces, MDD A. Anestesiólogo, Fellowship Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos IASPWFS Latinoamerica - U. Del Rosario - Colombia. B. Anestesiólogo, Fellowship Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos - U. Bosque, Médico Asistente de la Clínica de Dolor Hospital Pablo Tobón Uribe Medellín-Colombia. C. Anestesiólogo, Fellowship Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos - U. de Antioquia D. Anestesiólogo, Fellowship Medicina del Dolor –Universidad de Toronto, Canada, Medico Asistente de la Clínica de dolor Hospital Pablo Tobón Uribe, Clinica Las Americas Medellin - Colombia.

5. M. Veiga, D. Costa, I. Brazão

Erector spinae plane block for radical mastectomy: A new indication?, *Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition)*, Volume 65, Issue 2, February 2018, Pages 112-115.