



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**USO DEL BLOQUEO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA
ESPINA COMO COADYUVANTE ANALGÉSICO EN
CIRUGÍA DE TÓRAX EN EL CENTENARIO HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO
TESIS**

PRESENTADA POR

Pamela Alejandra Reyna Heredia

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR

Dra. Alondra Vanessa Torres Arroyo

Aguascalientes, Ags., Febrero 2020



CHMH
CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

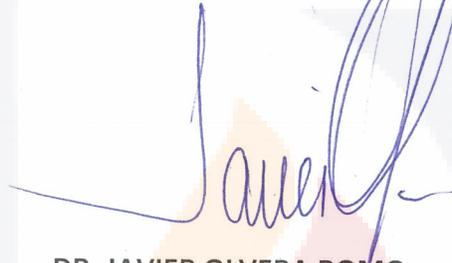


CHMH
CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**DEPARTAMENTO DE
ENSEÑANZA E
INVESTIGACION**


DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO

Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



DR. JAVIER OLVERA ROMO

Profesor titular del Posgrado de Anestesiología
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



DRA. ALONDRA VANESSA TORRES ARROYO

Asesor de Tesis
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



DRA. DORA LUZ LUNA ESTRADA

Jefe del Servicio de Anestesiología
Centenario Hospital Miguel Hidalgo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

PAMELA ALEJANDRA REYNA HEREDIA
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
PRESENTE

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“USO DEL BLOQUEO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA COMO COADYUVANTE ANALGÉSICO EN CIRUGÍA DE TÓRAX EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Anestesiología

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., a 15 de Enero de 2020.

DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

COMITÉ DE INVESTIGACION CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CI/29/19

Aguascalientes, Ags., a 24 Junio de 2019.

DRA. PAMELA ALEJANDRA REYNA HEREDIA
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del 20 de Junio de 2019, con número de registro **2019-R-29**, revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“BLOQUEO DEL MUSCULO ERECTOR DE LA ESPINA COMO COADYUVANTE ANALGESICO
EN CIRUGÍA DE TÓRAX “**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE



DR. JOSE MANUEL ARREOLA GUERRA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva*

Av. Gómez Morín s/n, Col. La Estación la Alameda C.P. 20259
Aguascalientes, Ags.

T. 449 994 67 20
www.chmh.gob.mx

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/38/19

Aguascalientes, Ags., a 24 de junio de 2019.

**DRA. PAMELA ALEJANDRA REYNA HEREDIA
INVESTIGADORA PRINCIPAL**

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del 20 de Junio de 2019, con número de registro **2019-R-29**, revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“BLOQUEO DEL MUSCULO ERECTOR DE LA ESPINA COMO COADYUVANTE ANALGESICO
EN CIRUGÍA DE TÓRAX “**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE



**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva*

Av. Gómez Morín s/n, Col. La Estación la Alameda C.P. 20259
Aguascalientes, Ags.

T. 449 994 67 20
www.chmh.gob.mx

DRA. MARÍA DE LA LUZ TORRES SOTO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

FECHA 29 de Noviembre de 2019

PRESENTE

Estimada Dra. María de la Luz Torres Soto:

En respuesta a la petición hecha al médico residente *Pamela Alejandra Reyna Heredia*, en relación con presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

“USO DEL BLOQUEO DEL MUSCULO ERECTOR DE LA ESPINA COMO COADYUVANTE ANALGÉSICO EN CIRUGÍA DE TÓRAX EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”

Me permito informarle, que, una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.



ATENTAMENTE

Dra. Alondra Vanessa Torres Arroyo

ASESOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

AGRADECIMIENTOS

Este apartado va dedicado principalmente a todas las personas que me han acompañado en mi trayecto por este posgrado y que han sido testigo de mi crecimiento como médico y como persona.

A mis maestros, quienes se tomaron el tiempo y la paciencia para enseñarme en todo mi trayecto por esta hermosa especialidad. A mi asesora de tesis la Dra. Alondra Vanessa Torres Arroyo por haberme brindado la capacidad y su conocimiento para guiarme durante este desarrollo de la tesis.

A mi familia quienes me apoyaron cada segundo de esta trayectoria y que siempre confiaron en mi.

Un agradecimiento grande a la Universidad Autónoma de Aguascalientes y al Centenario Hospital Miguel Hidalgo quiénes me abrieron las puerta para poder lograr mi sueño y guiarme en este camino.

Y sin ser el menos importante, a Dios, el cual me dio la capacidad, las fuerzas y el conocimiento necesario para continuar cada día por este camino y poder darme la oportunidad de ayudar a las personas que mas lo necesitan.

ÍNDICE

Página

RESUMEN 1

ABSTRACT..... 2

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN 3

MARCO TEÓRICO 5

Definición del dolor..... 5

Clasificación del dolor 5

Procesos neurofisiológicos 6

Aferencias nociceptivas torácicas. El fenómeno de “desagregación” del dolor torácico 9

Elección de técnicas anestésicas..... 10

Cirugía de tórax 13

Consideraciones especiales de la cirugía torácica 14

Características de una analgesia ideal para cirugía de tórax 15

Analgesia multimodal 15

Bloqueo del músculo erector de la espina 17

Técnica 19

CAPTÍTULO II

JUSTIFICACIÓN..... 23

METODOLOGÍA 23

Descripción del estudio 23

Hipótesis 23

OBJETIVOS 24

General 24

Específicos 24

TIPO DE ESTUDIO 24

DISEÑO DEL ESTUDIO 24

CRITERIOS DE SELECCIÓN 24

CAPÍTULO III

RESULTADOS..... 26

Resultados estadísticos 26

Gráficas 40

DISCUSIÓN 43

CONCLUSIONES 44

BIBLIOGRAFIA 45

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Clasificación de las fibras nerviosas 7

**Imagen 2. Representación esquemática de los eventos del proceso
nociceptivo 8**

Imagen 3. Elementos sobre analgesia multimodal 16

**Imagen 4. Referencias anatómicas para bloqueo del músculo erector de la
espina 18**

**Imagen 5. Técnica guida por ultrasonido para realizar bloqueo del músculo
erector de la espina 19**

Imagen 6. Hidrodissección del plano muscular del músculo erector..... 20

ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1. Se muestra las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas
de EVA al tiempo 0 26**

**Tabla 1.1 Se muestra las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas
de EVA a las 12 horas 26**

**Tabla 1.2 Se muestra las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas
de EVA a las 24 horas 27**

**Tabla 1.3 Se muestran estadísticos descriptivos completos para las variables
de interés 27**

Tabla 2.1 Prueba de homogeneidad de varianzas 30

Tabla 2.2 Pruebas de normalidad 30

Tabla 2.3 Comparación de grupos por U de Mann-Whitney 30

Tabla 3. Modelo lineal general de medida repetidas	31
3.1 Pruebas multivariantes	32
3.2 Pruebas de esfericidad de Mauchly	33
3.3 Pruebas de afectos dentro sujetos	33
3.4 Pruebas de contraste dentro de sujetos.....	34
3.5 Pruebas de efectos inter-sujetos.....	34
Tabla 4. Medidas marginales estimadas	35
Tabla 4.1 Grupo 1. Evolución del dolor.....	35
Tabla 4.2 Grupo 2. Evolución del dolor.....	36
Tabla 4.3 Grupo 3. Evolución del dolor.....	36
Tabla 4.4 Grupo 4. Evolución del dolor.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Comparación entre el ASA reportada para los pacientes de los distintos grupos	40
Gráfico 2. Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas y pos hoc de comparaciones múltiples en el grupo de bloqueo	40
Gráfico 3. Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas y pos hoc de comparaciones múltiples en grupo control	41
Gráfico 4. Comparaciones de la media de EVA presentados por ambos grupos a las 0, 12 y 24 hrs	41
Gráfico 5. Comparaciones de la media de EVA presentados por los pacientes según el tipo de cirugía	42

RESUMEN

Introducción: El dolor es un fenómeno fisiológico complejo. Hablando acerca del dolor postoperatorio intervienen múltiples vías incluyendo fuentes nociceptivas, inflamatorias y neuropáticas. La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), en un intento por aunar criterios, lo define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable" relacionada con el daño potencial o real de los tejidos.

Objetivo general: Determinar la efectividad del bloqueo del músculo erector de la espina como coadyuvante analgésico en cirugía de tórax, así como comprobar la disminución el uso de medicamentos analgésicos en el postoperatorio inmediato.

Material y métodos: Se realiza un estudio retrospectivo, de casos y controles en la revisión de un total de 50 expedientes clínicos de los pacientes a los cuales se le realizó bloqueo del músculo erector de la espina en procedimientos quirúrgicos de tórax y a los pacientes a los que solo recibieron terapia analgésica intravenosa, en el periodo de agosto de 2018 a octubre 2019 dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Resultados: Se observa que existe evidencia significativa en el grupo al que se le aplicó el bloqueo del músculo erector de la espina presentando mayor analgesia a partir de las 24 horas postquirúrgicas.

Conclusiones: Se logró demostrar con este estudio que del total del número de pacientes si existe una diferencia en la percepción dolor a las 24 hrs entre los pacientes del grupo control y grupo del bloqueo del músculo erector de la espina.

Palabras claves: Analgesia, bloqueo músculo erector de la espina, dolor postoperatorio, tórax.

ABSTRACT

Introduction: Pain is a complex physiological phenomenon. Speaking about postoperative pain, multiple pathways are involved including nociceptive, inflammatory and neuropathic sources. The International Association for the Study of Pain (IASP), in an attempt to combine criteria, defines it as "an unpleasant sensory and emotional experience" related to potential or actual tissue damage.

General objective: To determine the effectiveness of the blockage of the Spine erector muscle as an analgesic adjunct in thoracic surgery, as well as checking the decrease in the use of analgesic medications in the immediate postoperative period.

Material and methods: A retrospective study of cases and controls is carried out in the review of a total of 50 clinical records of patients who underwent spinal erector muscle block in thoracic surgical procedures and patients who only received intravenous analgesic therapy, in the period from August 2018 to October 2019 within the Centennial Hospital Miguel Hidalgo.

Results: It is observed that there is significant evidence in the group to which the erection of the spinal erector muscle was applied, presenting greater analgesia after 24 hours after surgery.

Conclusions: It was possible to demonstrate with this study that of the total number of patients if there is a difference in the perception of pain at 24 hrs between the patients of the control group and the blockage group of the erector spine muscle.

Keywords: Analgesia, erector spine muscle block, postoperative pain, chest.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El control del dolor es una de las más viejas aspiraciones de la humanidad, pero a pesar de los grandes adelantos conseguidos en el campo de las ciencias médicas, esta vieja pretensión sigue sin solución. La literatura demuestra que la mala conducta ante el dolor agudo repercute en la morbimortalidad postoperatoria y complica el tratamiento a corto plazo, aumenta el consumo de fármacos y los costos. Su mal tratamiento conduce a dolor crónico hasta en 60 %, por lo que la creencia que es una situación pasajera no se acerca al conocimiento científico actual.

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), en un intento por aunar criterios, lo define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable" relacionada con el daño potencial o real de los tejidos o descrita desde el punto de vista de dicho daño. ⁽¹⁾

En la actualidad tiene un significado diferente desde el punto de vista sintomático, al definirse como "una enfermedad por sí misma cuando persiste sin remedio disponible para alterar su causa o manifestaciones". Simultáneamente a la exposición de los anteriores conceptos, se promovió el reconocimiento mundial del tratamiento del dolor como un derecho fundamental de los seres humanos.

El dolor postoperatorio (agudo) responde, casi en 100%, a los tratamientos actuales, por tanto, es incomprensible que en las encuestas realizadas, entre 30 y 50 % de los pacientes ingresados padezcan dolor moderado o severo tras las intervenciones quirúrgicas, muchas veces infravalorado por el personal sanitario.

Aunque las técnicas más novedosas ayudan notablemente a la resolución de este problema, bastaría una correcta estrategia en la aplicación de los recursos terapéuticos disponibles. ⁽²⁾

La combinación de diferentes analgésicos, que afectan el proceso nociceptivo a diferentes niveles, mejora la calidad de la analgesia, permite disminuir las dosis y eventualmente sus efectos adversos. La asociación de diferentes vías de administración provee una ventaja semejante sostenida en el concepto de analgesia multimodal. A pesar de ello, numerosos artículos confirmaron el

inadecuado tratamiento del dolor postoperatorio. Una práctica habitual en muchos servicios de cirugía es el tratamiento del dolor según la pauta “si dolor” o a demanda del paciente por lo que es un reto aún sin resolver en el ámbito quirúrgico, lo que motiva un fuerte impacto en los pacientes y en el sistema sanitario en su conjunto. La presencia del dolor postoperatorio en la cirugía de tórax es uno de los desafíos más importantes para los anestesiólogos, si no es tratado de manera adecuada y oportuna puede llegar a modificar el estilo de vida del paciente, llegando a ocasionar un dolor postquirúrgico persistente que ocasiona el incremento en la utilización de los recursos, de los costos sanitarios y de una recuperación postquirúrgica prolongada.

Como sabemos existen diferentes maneras para lograr un control sobre el dolor, existe la analgesia multimodal, así como técnicas regionales. El bloqueo del músculo erector de la espina es una técnica regional guiada con ultrasonido, que recientemente se ha utilizado, ya que se puede usar de manera fácil, segura y rápida, y se ha observado que ayuda de manera importante en la disminución de dolor, como en la disminución del consumo de opioides.

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 epidural torácica mediante opiáceos y anestésicos locales puede limitar el daño quirúrgico y aliviar el sufrimiento postoperatorio del paciente.^(3,4)

Actualmente, aunque se considera una técnica segura, el bloqueo del músculo erector de la espina no está exenta de efectos secundarios que pueden limitar su uso. 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.⁽⁴⁾

MARCO TEÓRICO

Nuestra tarea como anestesiólogos es preservar la salud del paciente y minimizar su sufrimiento, para lograr estos objetivos debemos de reconocer que el dolor puede originarse en cualquier situación, siendo la lesión la causa principal.

La percepción del dolor es compleja y diferente en cada individuo, modulada por el sistema sensorial en donde este sistema identifica, localiza y reconoce los procesos que dañan los tejidos. La importancia del dolor es que es un mecanismo de defensa para proteger al organismo y alertar de que existe un daño tisular. Cuando este daño tisular existe se activan múltiples procesos neurofisiológicos con la finalidad de disminuir las causas y limitar las consecuencias.

DEFINICIÓN DE DOLOR

En cuanto a la definición de dolor, la mas utilizada actualmente es la de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) que define al dolor como "Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o que se describe en términos de dicho daño".

La definición de la IASP destaca que el dolor está asociado a daño tisular o que se describe como producido por éste, pero evita decir claramente que el dolor esté producido por él mismo. Esto permite considerar que incluso en aquellas formas de dolor en las que no hay daño tisular que las ocasione, generalmente como consecuencia de lesiones neurológicas, los pacientes describen el dolor como si estuviera producido por una lesión periférica. ^(1,2)

CLASIFICACIÓN DE DOLOR

La clasificación es dada de acuerdo al tiempo de duración, la intensidad y el mecanismo fisiopatológico que lo desencadenante:

- Tiempo de duración:

- Agudo: Duración menor a 12 semanas.
- Crónico: Durante 12 semanas o más.

*Algunos autores mencionan la posibilidad de dolor subagudo (el que dura entre 30 y 90 días), aunque no está plenamente reconocido por organismos internacionales.

- Intensidad:

- Leve, moderado o severo.

- Al mecanismo fisiopatológico desencadenante:

- Dolor nociceptivo: Es causado por la estimulación de los nociceptores intactos como resultado de una injuria tisular e inflamación. El cual se divide en dolor somático con receptores en piel, tejidos blandos, músculo esquelético y huesos y en dolor visceral con receptores en los órganos internos como riñones y tracto gastrointestinal.

- Dolor neuropático: El dolor neuropático es una afección neurológica que aparece como consecuencia de alteraciones del sistema nervioso, tanto periférico, como central, el cual se debe a una lesión del sistema, que puede ser causado por isquemia e injuria metabólica de los nervios. ^(4,5)

PROCESOS NEUROFISIOLÓGICOS DEL DOLOR

- Transducción: Esta se lleva a cabo en los receptores sensoriales, también conocido como nociceptores que son las terminaciones periféricas de las terminaciones aferentes sensoriales primarias.

La función primordial del nociceptor es la de distinguir entre un estímulo inocuo de otro potencialmente dañino. ⁽⁴⁾

La información es transmitida por dos neuronas nociceptivas aferentes primarias:

- **Fibras C o nociceptores polimodales C:** son no mielinizadas, miden <1,5 micras de diámetro, representan el 80% de todos los nociceptores periféricos transmiten información nociceptiva mecánica, térmica, química.

- **Fibras A delta:** son fibras mielinizadas delgadas, de 1.5 micras, responden a estímulos mecánicos de alta intensidad, por lo cual son llamadas mecanoreceptores de umbral alto.

Tabla 1. Clasificación de las fibras nerviosas

Tipo de fibra	Diámetro	Velocidad	Función
A-alfa	10-20 μm	70-120 ms	Motor/propioceptiva
A-beta	5-12 μm	30-70 ms	Presión/tacto
A-gamma	4-8 μm	15-30 ms	Propioceptivo/dolor
A-delta	1-4 μm	12-30 ms	Dolor/temperatura
B	1-3 μm	3-15 ms	Vasoconstricción
C	0.5 - 1 μm	0.5-2.5 ms	Dolor/temperatura

Imagen 1. Clasificación de las fibras nerviosas⁽³⁾

- **Transmisión:** Proceso por el que el potencial de acción se propaga de manera centrípeta y ascendente a través de las vías del sistema nervioso periférico y el sistema nervioso central. En este proceso las fibras ingresan a la médula espinal por el surco posterolateral y se introducen en las láminas del asta posterior de la médula espinal.

La sustancia gris de la médula espinal tiene una serie de capas que también son conocidas como “láminas de Rexed”, que corresponden de la lamina I a la VI.

-Lámina I corresponde a la zona marginal, donde se encuentran las neuronas nociceptivas específicas o nocirreceptoras.

- Lámina II es la sustancia gelatinosa de Rolando.

- Lámina III – V constituyen el núcleo propio

- Lámina VI la base del asta posterior

- Lámina X está relacionada con la transmisión nociceptiva, se encuentra alrededor del canal del epéndimo y está relacionado con la transmisión del dolor visceral.

Las vías ascendentes se forman por el tracto espinotalámico, el espinoreticular y el espinomesencefálico, las que se concentran principalmente en el cuadrante anterolateral de la médula espinal. Estas vías se organizan en dos sistemas diferentes, el neoespinotalámico y el paleoespinotalámico.

El sistema neoespinotalámico es una vía de transmisión rápida y específica; está implicado mayormente en los procesos sensodiscriminativos del dolor, lo que nos hace localizar el estímulo doloroso. El sistema paleoespinotalámico es una vía más difusa e indirecta de la transmisión nociceptiva, conduce la información sobre el dolor quemante, persistente y poco localizado.

- **Modulación:** Estos son los cambios que se presentan en el sistema nervioso en respuesta a un estímulo nociceptivo, el mismo permite que la señal nociceptiva recibida en el asta dorsal de la medula espinal sea selectivamente inhibida, de manera que la señal a los centros superiores es modificada.

Es en la lámina II o sustancia gelatinosa de Rolando donde se lleva a cabo la inhibición de la nocicepción.

- **Percepción:** Esta es la experiencia emocional o subjetiva de la estimulación, definida en términos de conciencia humana. ^(6,7,8)

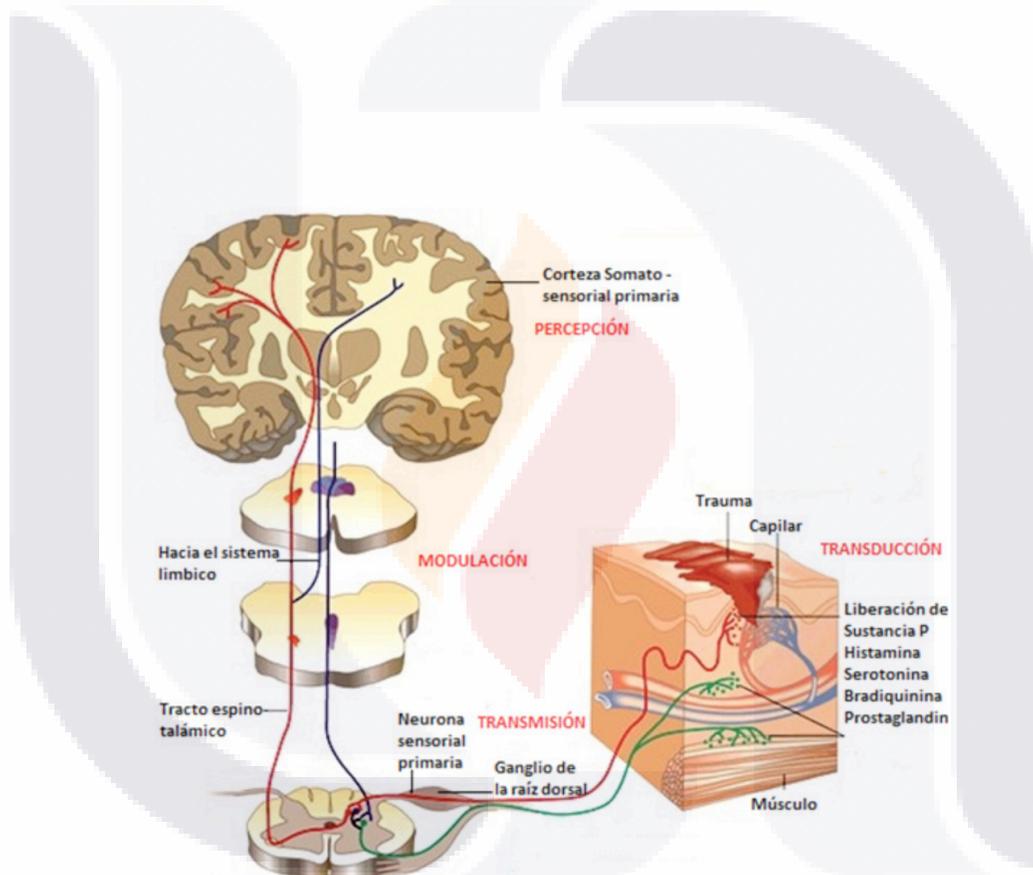


Imagen 2. Representación esquemática de los eventos del proceso nociceptivo ⁽⁸⁾

AFERENCIAS NOCICEPTIVAS TORÁCICAS. EL FENÓMENO DE “DESAGREGACIÓN” DEL DOLOR TORÁCICO

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 SNC. La existencia de una diferente cadena de transmisión para los componentes incisional y no incisional es lo que los anglosajones denominan “fenómeno de desagregación del dolor postoracotomía”. El empleo de un bloqueo regional pueden 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 epidural y la necesidad de asociar otros medios para bloquear las otras vías nociceptivas (bloqueos del nervio frénico).⁽⁹⁾

La analgesia multimodal para el tratamiento del dolor utilizando bloqueos paravertebrales o epidurales torácicos parece ser el abordaje más prometedor para un adecuado control del dolor postoperatorio. Se ha comprobado que reduce el riesgo de desarrollar dolor persistente postoracotomía.

Se debe tomar en cuenta un abordaje multimodal que incluya analgésicos no opioides, una técnica regional y, también, evitar el dolor de hombro postoracotomía. Las investigaciones futuras deben ayudar a comprender el rol del abordaje quirúrgico y su técnica de cierre, así como los factores psicosociales y preoperatorios.

El dolor postoracotomía tiene la más alta incidencia de dolor postquirúrgico persistente, en 20-70% de los pacientes, a menudo con duración de meses hasta años. Incluso después de toracoscopías, cirugía de columna, trauma torácico y resecciones de costillas, que son procedimientos torácicos atípicos, puede durar hasta dos meses, y puede convertirse en dolor crónico hasta en el 30% de los pacientes.^(10,11)

ELECCIÓN DE TÉCNICAS ANESTÉSICAS

Valoración preanestésica

Es importante que al antes de elegir una técnica adecuada para nuestro paciente valoremos antes el tipo de procedimiento torácico que se le hará.

La mayoría de las operaciones del tórax se relacionan con la resección de tejido pulmonar debido a afecciones diversas. Por lo que debemos de enfocarnos sobre la severidad de la enfermedad pulmonar y la repercusión sobre el sistema cardiovascular.

Tenemos que valorar dos factores que son importantes en caso de que se realice resección pulmonar, en el primer contexto debemos revisar la extensión de la resección y en segundo el estado de la vasculatura pulmonar después de la resección, para prevenir el desarrollo de una hipertensión pulmonar, evitando así la presencia de acidosis, hipoxia e hipercapnia, factores los cuales puede exacerbar la hipertensión pulmonar. ⁽¹²⁾

Transanestésico

En cuanto a la monitorización debemos de mantener una adecuada oxigenación y ventilación, usando la oximetría de pulso, la oximetría en la arteria pulmonar y la capnografía, parámetros que son importantes en una cirugía torácica. Se puede utilizar monitorización invasiva con determinación de la presión arterial, la PVC y la presión de la arteria pulmonar con fracción de eyección del ventrículo derecho. ^(12,13)

Manejo anestésico

Debemos saber que los anestésicos pueden tener efectos sobre la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH) la cual es el fenómeno que más modifica la perfusión. Se trata de un mecanismo de autorregulación cuyo detonante es la hipoxia alveolar y cuya respuesta es una vasoconstricción de la zona afectada que permite el desvío del flujo hacia zonas bien ventiladas, así se disminuye el cortocircuito y mejora la oxigenación arterial.

La VPH solo es efectiva para determinados porcentajes de hipoxia pulmonar (30-70 %), y si la musculatura lisa de los vasos pulmonares es capaz de responder ante la disminución de O₂. Entre las causas de hipoxemia encontramos: la disminución de la FIO₂, hipoventilación y las atelectasias. En relación con la

respuesta vascular, su anulación puede ser debida a fármacos vasoactivos, algunos agentes anestésicos (halogenados) y las alteraciones en la hemodinámica pulmonar (PAP, RVP, PvO₂).

La importancia de la VPH para corregir la hipoxemia se pone de manifiesto durante la ventilación selectiva, ya que es capaz de reducir el flujo que se dirige al pulmón superior en un 50 %. ⁽¹³⁾

- **Anestésicos inhalados**

Tiene efectos ventajosos sobre la vía aérea, evitando la broncoconstricción ya que tienen efecto broncodilatador dependiente de la profundidad en la que se encuentre. Provocan estabilidad cardiovascular, en este tipo de cirugías se prefiere el isoflurano. (Reilly JJ, 1999).

- **Anestésicos intravenosos**

Opiáceos: No provoca efectos hemodinámicos adversos de importancia y por lo tanto es útil en los pacientes con cardiopatías. Permite al paciente intubado una transición suave de la situación operatoria al periodo posoperatorio. Disminuye la cantidad de anestésicos halogenados necesarios para alcanzar planos quirúrgicos en la anestesia.

La dosis moderada o altas de opiáceos junto con halogenados permite el empleo de una FiO₂ alta sin perder por ello la profundidad anestésica. No disminuye la vasoconstricción pulmonar hipóxica regional, por lo cual deberán permitir el logro de una oxigenación óptima durante la ventilación a un solo pulmón. ^(14,15)

La ketamina nos puede ser útil en la inducción de la anestesia general en pacientes en estado crítico sometidos a intervención urgente, además no altera la oxigenación arterial durante la ventilación a un solo pulmón, tiene propiedades simpaticomiméticas.

La dosis moderada o altas de opiáceos junto con halogenados permite el empleo de una FiO₂ alta sin perder por ello la profundidad anestésica. No disminuye la vasoconstricción pulmonar hipóxica regional, por lo cual deberán permitir el logro de una oxigenación óptima durante la ventilación a un solo pulmón. ^(14,15)

- **Anestesia para cirugía toracoscópica**

La toracoscopia es un procedimiento que Jacobaeus introdujo en 1910 para el diagnóstico y tratamiento de los derrames pleurales secundarios a tuberculosis. En la actualidad la toracoscopia se emplea para el diagnóstico de los derrames

pleurales, biopsias pulmonares y valoración preoperatoria de las lesiones malignas primarias del pulmón y de la pleura. Otras indicaciones incluyen resecciones esofágicas, ligadura del conducto arterial persistente, así como en la identificación del origen de una fístula broncopleural ⁽¹⁶⁾

En tiempos más recientes también se usa para maniobras terapéuticas, como para remoción de cuerpos extraños intratorácicos del tipo de los trozos de catéter y gasas quirúrgicas. Otros usos terapéuticos de la toracoscopia incluyen pleurodesis química para neumotórax recurrente y tratamiento de empiemas. También se utiliza para valorar el grado de traumatismo y algunas veces para controlar vasos hemorrágicos. Jones y colaboradores publicaron que la toracoscopia de emergencia evitó una toracotomía innecesaria en 16 de 36 pacientes (44 %) con traumatismo torácico. ^(16,17)

La toracotomía convencional se relaciona con un importante número de casos de morbilidad y mortalidad posoperatorias, sobre todo en paciente de alto riesgo con enfermedad cardiopulmonar avanzada. Los individuos inmunodeprimidos y con cáncer sometidos a quimioterapia presentan asimismo un alto riesgo. En estudios comparativos de pacientes con enfermedades crónicas del pulmón y sujetos sanos existe un aumento de 20 veces en la frecuencia de complicaciones pulmonares posoperatorias. Los pacientes con una capacidad vital o un volumen respiratorio forzado al primer minuto (VEF1) menor de 50 % son de muy alto riesgo. En una serie de 1 500 pacientes con diferentes enfermedades respiratorias, tratados en un periodo de 30 años, la frecuencia de complicaciones respiratorias fue de 63 % después de procedimientos intratorácicos. En otro grupo de 464 sujetos con enfermedad pulmonar crónica, la mayor frecuencia de complicaciones pulmonares ocurrió en aquellos sometidos a toracotomía. En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) sometidos a intervención quirúrgica de tórax se encontró que tenían el doble de mortalidad comparados con quienes sufrían problemas respiratorios similares pero sometidos a operación no torácica. ⁽¹⁷⁾

El dolor producido por una toracotomía presenta diversas etiologías, como incisión quirúrgica, separación costal, estiramiento de los nervios intercostales, sección de masas musculares importantes, inflamación de la pared torácica, manipulación del parénquima pulmonar, abrasión pleural y colocación de uno o varios drenajes torácicos. Está sujeta al movimiento por la ventilación del paciente. La analgesia posterior a una cirugía torácica es esencial por múltiples razones, entre ellas, mantener al paciente tranquilo y minimizar las complicaciones pulmonares, por su severidad y duración. ^(18,19)

Este estudio pretende revisar el manejo del dolor postoracotomía en distintos intervalos de tiempo postquirúrgico, así como describir las posibles complicaciones derivadas del manejo. La analgesia postoperatoria clásica se realiza con opiáceos, que tienen por sí mismos.

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 epidural torácica mediante opiáceos y anestésicos locales puede limitar el daño quirúrgico y aliviar el sufrimiento postoperatorio del paciente. Actualmente, aunque se considera una técnica segura, no está exenta de efectos secundarios que pueden limitar su uso. 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.^(19,20)

CIRUGÍA DE TÓRAX

Toracoscopía

La cirugía toracoscópica surgió en la primera década del siglo XX. El internista sueco Hans Christiansen Jacobaeus utilizó un cistoscopio para efectuar las primeras toracoscopías en 1910, en el estudio y manejo de las adherencias pleurales en pacientes con tuberculosis. En la última década del siglo XX se ha demostrado poseer numerosas ventajas y mejores resultados con este método menos invasivo.

La cirugía toracoscópica es una técnica mínimamente invasiva que permite la intervención quirúrgica intratorácica compleja a través de incisiones mínimas por donde es introducido un telescopio, sin llegar a necesitar separadores costales.⁽²⁰⁾

Toracotomía

La toracotomía constituye una herramienta muy valiosa para el cirujano de trauma. Desde su introducción en la década de los años 60, su uso se ha extendido de manera considerable y forma parte de los protocolos de resucitación en todos los

centros de trauma norteamericanos, siendo cada vez más frecuente su aplicación en otros países.

En cuanto a su técnica quirúrgica, se realiza una incisión antero lateral, a nivel del 5to espacio intercostal, realizándose siempre por encima del borde costal de la costilla inferior del 5to espacio, para evitar daño del paquete vasculo-nervioso y así disminuir el dolor postoracotomía, el cual es definido como un dolor que recurre o persiste a lo largo de la incisión de toracotomía al menos dos meses después del proceso quirúrgico. ^(20,21)

Las indicaciones para realizar cirugía de tórax son:

- Taponamiento cardiaco: Es el acúmulo en la cavidad pericárdica con deterioro súbito que condiciona una disfunción diastólica, con disminución en el gasto cardiaco y presión arterial.
- Embolia aérea bronco-venosa: Secundario a rotura del parénquima pulmonar y vasos sanguíneos, produciendo émbolos aéreos favoreciendo la entrada de aire en las arterias coronarias.
- Empiema pleural: Es la presencia de infección bacteriana en el espacio pleural el cual no responde a uso de antibioticoterapia o drenaje de cavidad.
- Oclusión de aorta descendente
- Presencia de tumores o masas mediastinales ⁽²¹⁾.

CONSIDERACIONES ESPECIALES DE LA CIRUGÍA TORÁCICA

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 antecedente de un hábito tabáquico de larga evolución, una hiperreactividad y una producción de esputo aumentadas y la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) constituyen hallazgos habituales así como también la aparición de neumonitis, colapso y consolidación. Estos factores favorecen que el paciente torácico presente 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. El tabaquismo y la EPOC favorecen la aparición de hipertensión pulmonar, disfunción ventricular derecha, arritmias y enfermedad coronaria. Es también habitual la pérdida de peso, que puede agravarse por el ayuno y el estado hipercatabólico perioperatorio; todo ello lleva a un estado de debilidad y postración que puede empeorar la rehabilitación respiratoria y dificultar la cicatrización. La

enfermedad tumoral del paciente, la estricta administración perioperatoria de fluidos, el estrés quirúrgico y la inmovilización favorecen los fenómenos tromboembólicos. ^(12,13)

CARACTERÍSTICAS DE UNA ANALGESIA IDEAL PARA CIRUGÍA TORÁCICA

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 (subaracnoidea con opiáceos y epidural). Aunque todas ellas han sido utilizadas por distintos autores con resultados muy variables, la epidural torácica es la técnica que más se aproxima a la “analgesia óptima” y es la única que ha mostrado una clara evidencia científica en cuanto a reducción de morbilidad perioperatoria. ^(22,23)

ANALGESIA MULTIMODAL

La evidencia apoya el uso combinado de diferentes fármacos como parte de la analgesia multimodal, pero cada uno tiene sus propias ventajas y perfil de seguridad específico, lo que pone de relieve la importancia de seleccionar los analgésicos apropiados para cada paciente, por lo que debe de planificarse la analgesia para cada paciente y para el tipo de intervención programada. ⁽²⁴⁾

La analgesia multimodal produce un alivio óptimo del dolor por múltiples vías. La combinación de técnicas analgésicas y fármacos posee un efecto sinérgico o aditivo, con decremento del requerimiento para una medicación individual y, en consecuencia, una disminución de los efectos adversos. El enfoque de la analgesia multimodal para el manejo del dolor agudo postoperatorio es facilitar la rehabilitación del paciente; los abordajes multimodales combinados con protocolos

de recuperación acelerada pueden reducir el tiempo de estancia hospitalaria; ya se ha demostrado su adecuado funcionamiento con equipos multidisciplinares de cirujanos, anestesiólogos, enfermeras y pacientes, quienes trabajan en conjunto dentro de guías clínicas bien establecidas. El dolor crónico ha sido identificado como consecuencia de la cirugía y de un dolor agudo pobremente tratado. Las técnicas de analgesia multimodal pueden reducir la sensibilización central, mejorar el control del dolor y reducir las secuelas así como el efecto depresor respiratorio locales y las deficiencias técnicas de la ventilación pulmonar por el dolor postoperatorio, se puede ocasionar disfunción pulmonar. ^(24,25)

Una analgesia postoperatoria efectiva garantizará el confort del paciente e incrementará la distensibilidad pulmonar, ya que permite respiraciones más profundas y tos eficiente, y disminuye los riesgos de atelectasias pulmonares y anomalías de la ventilación-perfusión. Todo lo anterior explica por qué se han buscado soluciones alternativas al uso de los opiáceos en la analgesia postoperatoria. La anestesia regional son componentes críticos de la analgesia multimodal ^(26,27,28)

Los elementos esenciales de la analgesia multimodal son los siguientes

ELEMENTOS DE ANALGESIA MULTIMODAL
<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueo neuronal por anestésicos locales. Administrado por anestesia epidural, anestesia espinal, bloqueo de nervios periféricos, infiltración de la piel antes de la incisión quirúrgica o de la herida quirúrgica antes del cierre.
<ul style="list-style-type: none"> • La infusión de opioides por vía intravenosa, intratecal o epidural antes del inicio de la cirugía y durante el periodo perioperatorio.
<ul style="list-style-type: none"> • Administración de AINE antes de la incisión, durante el transoperatorio y en el postoperatorio.
<ul style="list-style-type: none"> • Administración de medicamentos adyuvantes como α_2 agonistas, clonidina y dexmedetomidina.

Figura 3. Elementos sobre analgesia multimodal ⁽²⁶⁾

Actualmente se dispone de nuevos enfoques que probablemente nos permitirán optimizar al máximo la analgesia perioperatoria, con el uso de los analgésicos clásicos, coadyuvantes y combinación de opiáceos con distintos tiempos de acción. A continuación se nombrarán las distintas opciones farmacológicas

- Ketamina: Se clasifica como un antagonista del receptor NMDA, tiene afinidad en los receptores opiáceos por lo que se ha relacionado también con su capacidad de producir analgesia a nivel del SNC y a nivel espinal.

- Magnesio: A nivel farmacológico actúa como antagonista no competitivo sobre receptores NMDA e inhibe los canales de calcio voltaje-dependientes. El magnesio reduce la activación de las fibras C inhibiendo las corrientes post-sinápticas excitatorias lentas.

- Lidocaína: Nos puede servir como un coadyuvante útil durante la anestesia general ya que disminuye la respuesta inflamatoria del organismo por bloqueo del estímulo.

- Ondansetrón: antagonista específico de 5-HT₃ además de sus efectos antieméticos que tiene, también presenta propiedades antiinflamatorias y analgésicas por su unión con receptores mu y bloqueo de los canales de sodio.

- Dexmedetomidina: Agonista adrenérgico alfa-2, produce una modulación endógena por su efecto sobre receptores situados a nivel del asta dorsal de la médula espinal y el cerebro y por su acción sobre la sustancia P.

- Pregabalina: Eficaz en la presencia de dolor neuropático adicionando algún tipo de sedación. ^(28,29,22,23,24)

BLOQUEO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA ESPINA

El manejo de la analgesia postoperatoria es muy importante para las funciones respiratorias, y el manejo exitoso del dolor reduce las complicaciones postoperatorias y la duración de la estancia hospitalaria. Se han descrito diversos procedimientos para el tratamiento de primer paso de la analgesia torácica, incluidos los bloqueos de nervios intercostales, la analgesia epidural torácica y bloqueos paravertebrales torácicos, sin embargo su uso es limitado debido a las complicaciones que pueden presentar. Se han utilizado otras opciones como la administración de opioides en combinación con medicamentos no esteroides o medicamentos antiinflamatorios, sin embargo pueden llegar a presentar efectos adversos, como sedación, hipoventilación, náuseas y vómitos. ⁽²⁸⁾

El bloqueo de la fascia del músculo erector de la columna es una técnica recientemente descrita por Forero et al. en septiembre de 2016, teniendo aplicaciones en el control del dolor crónico con componente neuropático de la pared torácica, y para el control del dolor en cirugía de tórax. Desde entonces, este bloqueo de plano interfascial se ha mostrado prometedor como una alternativa al bloqueo neuroaxial para una variedad de cirugías teniendo buenos resultados.^(30,31)

El bloqueo del musculo erector de la espina es un técnica nueva, la cual se puede usar de manera fácil, segura y rápida, ya que es guiada por ultrasonido y nos permite visualizar como se coloca el anestésico local entre el plano fascial profundo del músculo erector espinal y superficial a la punta del proceso espinoso transverso. Se demostró en el estudio de un cadáver que al administrar el anestésico local se difunde a nivel de 3 niveles cefálicos y 4 niveles caudales, causando bloqueo sensorial a nivel de la rama dorsal y ventral de los nervios espinales.^(32,33,34)

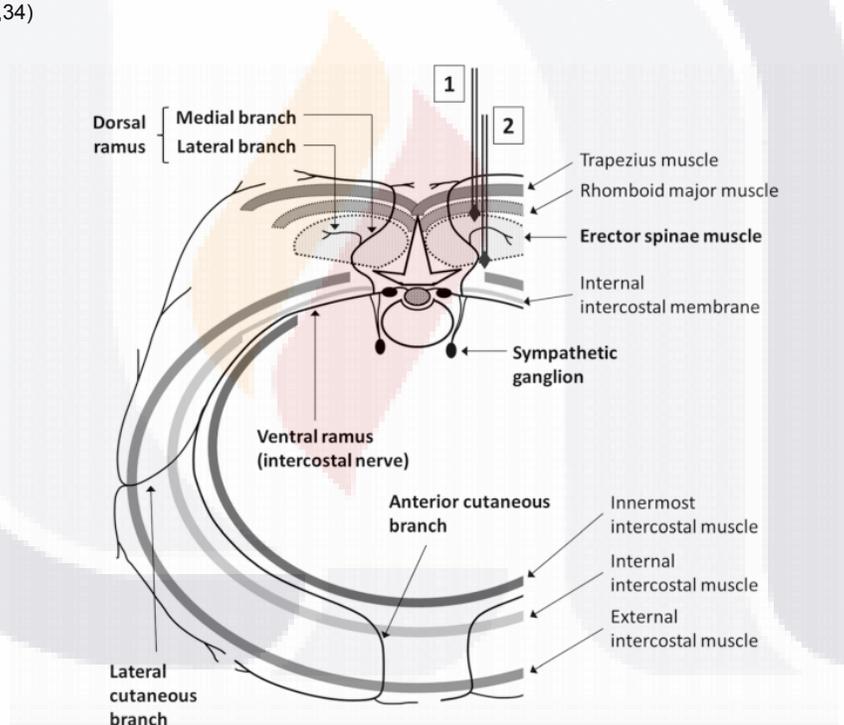


Figura 4. Referencias anatómicas para bloqueo del músculo erector de la espina⁽³⁰⁾

TÉCNICA

El bloqueo del músculo erector de la espina se realiza identificando primero el músculo erector de la columna, que se encuentra justo lateral a la columna vertebral guiado con ultrasonido. Se avanza una aguja a través del músculo erector de la espina hacia el proceso transverso de la vértebra. Al entrar en contacto con el proceso transversal, el músculo erector de la espina se disecciona del proceso transversal, abriendo el plano interfascial del detector de espinas. La inyección de anestesia local en este plano proporciona analgesia para varios dermatomas a nivel en el que se realiza la inyección. El mecanismo de acción propuesto de este tipo de bloqueo es a través del bloqueo de las ramas dorsal y ventral de los nervios espinales torácicos y las fibras nerviosas simpáticas, llegando a presentar analgesia en los niveles cervical, torácico y lumbar. ⁽³²⁾

Al realizar la exploración guiada por USG es importante visualizar las láminas de las vértebras torácicas, las cuáles vamos a conocer como signo “del tridente”.

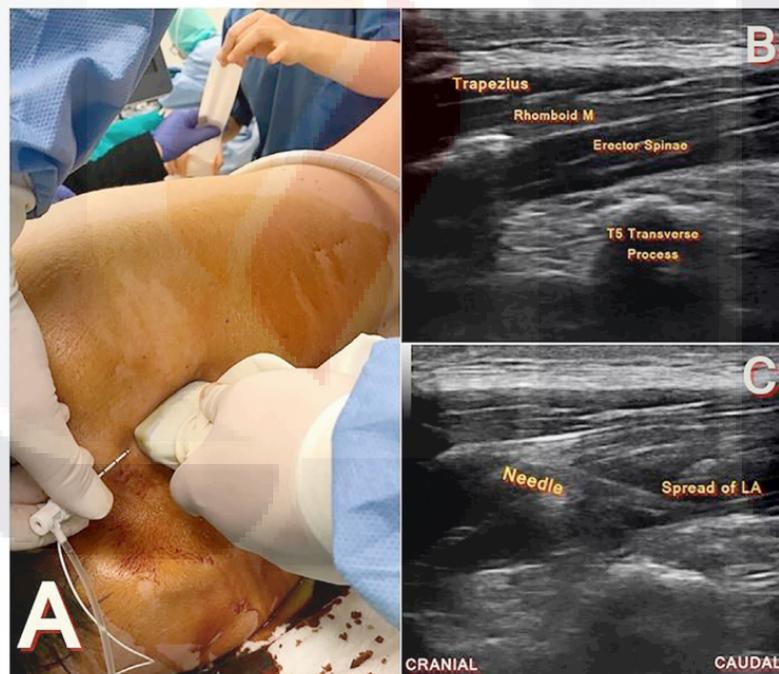


Figura 5. Técnica guiada por ultrasonido para realizar bloqueo del músculo erector de la espina ⁽³²⁾

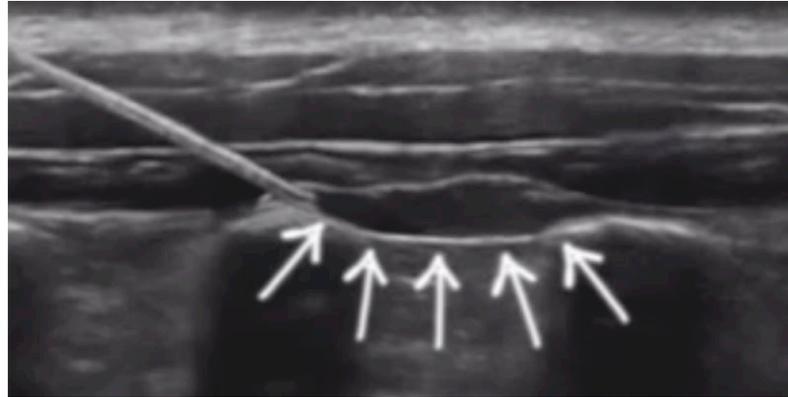


Figura 6. Hidrodissección del plano muscular del músculo erector de la columna
(32)

Forero et al, implemento este método para tratar el dolor neuropático severo en dos pacientes. El primero fue en un paciente de 67 años de edad, con historia de 4 meses de dolor severo en tórax anterior izquierdo, presentando un dolor 10/10 , irradiándose desde su columna hacia la pared torácica anterior, principalmente en T5 y extendiendo varios dermatomas de manera inferior, ya multitratado, por lo que se decidió colocar un bloqueo del musculo erecto de la espina en T5, en donde el dolor disminuyo de manera significativa a las 2 horas con un EVA 0/10. El segundo paciente es un hombre de 48 años, con un historial de 3 años de dolor crónico secundario a fracturas del lado izquierdo del segundo al noveno arco costal, presentaba un dolor neuropático extenso caracterizado por un dolor intenso similar a la presión, sensaciones parecidas a un choque eléctrico y parestesia en el tórax anterolateral izquierdo, se administra tratamiento con pregabalina 75 mg VO 2 veces al día, más como un bloqueo del musculo de la espina, presentando una resolución completa del dolor a los 30 minutos. (35,32)

Además se realizó una investigación en dos cadáveres en el Laboratorio Multidisciplinario de *Penn State College of Medicine*, en Pensilvania en donde guiados por ecografía se administró en T5 una inyección de 20 ml de colorante de azul de metileno entre los músculos romboides mayor y erector espinal. La disección mostró la extensión del colorante de forma longitudinal entre el erector espinal y los músculos trapecio y romboides mayores, con tinción de las ramas laterales de los ramos dorsal de las raíces espinales, sin embargo el colorante no penetró mas allá de los músculos intercostales. En el segundo cadáver se realizó un nuevo bloqueo en T5 guiados con ecografía pero esta vez se inyectó la mezcla

de colorante en el músculo erector de la columna vertebral con una extensión de fluido visible en los procesos transversales. ^(36,37)

En cuanto a la evaluación de la diseminación del anestésico local se han utilizado técnicas de imagen como la TAC en cadáveres y en pacientes reales, observándose que aplicando la inyección de anestésicos locales específicamente en el musculo erector de la espina provoca una diseminación amplia tanto en el plano erector de las espinas y en el espacio paravertebral.

Existen múltiples estudios en donde se nos habla acerca del volumen de dosis de anestésico local aproximado por dermatoma, en donde se observo que la variación es amplia, llegando a necesitar desde volúmenes 2.5 ml hasta 6.6 ml con un valor mediano de 3.4 ml alcanzando 9 dermatomas con la administración de un bolo de 30 ml, aunque no se ha observado exactamente cual es la dosis ideal, esta nos puede funcionar como guía.

En los anestésicos locales que se pueden utilizar se tiene que tomar en cuenta la concentración a la que los queremos, el volumen que vamos a infundir y a que nivel vamos a comenzar a infiltrar. Con la Bupivacaína podemos utilizarlo en dosis de 0.25%- 0.5% con un volumen de 20 ml para infundir el anestésico en 5 a 7 dermatomas, en el caso de la Ropivacaína se puede utilizar a dosis de 0.5% con un volumen a infundir de 20 – 30 ml para lograr infundir alrededor de 5 – 8 dermatomas . ^(37,38)

Dada su historia tan corta, existe una escases de ensayos clínicos controlados, pero abundan los informes de casos. En varias bibliografías se ha informado que el bloqueo del musculo erector de la espina, bloquea los nervios espinales con el fin de dar analgesia en cirugías que involucran tórax y abdomen, sin embargo también se reportan casos en donde se puede utilizar este bloqueo para tratar dolor crónico postoperatorio, incluso se ha propuesto recientemente que este tipo de bloqueo se puede utilizar con el fin de reducir el dolor de cefalea tensional, en caso de tratamiento refractario.

Se realizó una revisión en el *Journal of Clinical Anesthesia*, en el año 2019 en dónde se incluyeron un total de 242 publicaciones, en donde se realizaron cirugías de tórax como toracotomía y toracoscopías arrojando como resultados que el 90.9% de los caso se utilizó una analgesia multimodal además del uso del bloqueo erector de la espina, el 76% de los casos informó una reducción de opioides, además de que no se informaron efectos secundarios significativos. Como

anestésicos locales se hizo uso de bupivacaína y ropivacaína, teniendo a la lidocaína como el anestésico local mas utilizado al 0.25%. con un promedio de 20 ml. ^(39,40,41)



CAPÍTULO II

JUSTIFICACIÓN

Las cirugías de tórax de son procedimientos que generan dolor postoperatorio importante secundario a la manipulación de los tejidos y el proceso inflamatorio que deriva de dicha manipulación, así como por la presencia de material de osteosíntesis y otros materiales empleados en este procedimiento. Se requiere de tratamientos que disminuyan o eliminen de forma efectiva dicho dolor pero que no representen un gasto mayor para el paciente ni para las instituciones de salud, y que sean de fácil acceso y administración y no aumente el riesgo general ni los síntomas del paciente o genere síntomas agregados. Actualmente, la mejor estrategia para el tratamiento del dolor posoperatorio es su prevención. En nuestro medio, el tratamiento del dolor postoperatorio se basa en el uso de grandes cantidades de Antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y de opioides, los cuales si bien están descritos y aceptados para el tratamiento del dolor agudo postoperatorio, tienen como inconveniente poseer efectos adversos considerables como son náuseas, vómitos, pirosis, reacciones alérgicas frecuentes, etcétera, y en el caso de los opioides, sedación, riesgo de depresión respiratoria, prurito, además del costo económico de estos medicamentos. La terapia multimodal aunado a un bloqueo loco regional es un método más accesible y diversos trabajos publicados han demostrado que se trata de un coadyuvante anestésico seguro y efectivo por como coadyuvante anestésico o para prevenir el dolor postoperatorio. Con el presente trabajo se pretende comprobar su utilidad y los beneficios que se han descrito hasta el momento derivados de su uso en cirugías torácicas.

METODOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Estudio retrospectivo, descriptivo, de casos y controles dónde se realizará una revisión sistemática de expedientes clínicos de los pacientes a los cuales se le realizó bloqueo del músculo erector de la espina en procedimientos quirúrgicos de tórax, principalmente toracotomías, en el periodo de Agosto de 2018 a Octubre 2019 dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

HIPÓTESIS

El uso del bloqueo del plano erector es una técnica que provee de una analgesia satisfactoria a los pacientes postoperados de cirugía de tórax.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad de el bloqueo del músculo erector de la espina como coadyuvante analgésico en cirugía de tórax

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar el nivel de dolor postoperatorio de acuerdo a la escala visual análoga del dolor (EVA).
- Valorar la presencia de efectos secundarios al colocar el bloqueo del músculo erector de la espina

TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de casos y controles, en 50 expedientes de pacientes sometidos a toracotomía y toracoscopia, en donde se obtienen dos grupos, comparando la efectividad analgésica en los pacientes a los que se le colocó el bloqueo del músculo erector de la espina y a los pacientes que solo se trataron con analgesia intravenosa.

DISEÑO DE ESTUDIO

Se realizó una revisión de 50 expedientes clínicos de pacientes los cuáles fueron sometidos a cirugía de tórax a los que se les aplicó el bloqueo del músculo erector de la espina en el periodo de Agosto de 2018 a Octubre 2019 dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

INCLUSIÓN

Pacientes de ambos sexos

Edad a partir de 18 años a 65 años

Pacientes sometidas a cualquier tipo de intervención quirúrgica de tórax (toracoscopia o toracotomía)

ASA II - IV

EXCLUSIÓN

Pacientes menores de 18 años y mayores de 65 años

Pacientes con alergia conocida a los anestésicos locales

Pacientes con patologías que contraindicaron la aplicación de anestesia en bloqueo

Cambio de técnica quirúrgica

ELIMINACIÓN

Inestabilidad hemodinámica

Muerte durante procedimiento quirúrgico



CAPÍTULO III

RESULTADOS

En los resultados que obtuvimos de un total de 50 pacientes se determinó la efectividad del bloqueo del músculo erector de la espina como coadyuvante analgésico en cirugía de tórax, tanto en cirugías como toracotomías o toracoscopías. Se realizó una revisión sistemática de expedientes clínicos de los pacientes a los cuales se le realizó bloqueo del músculo erector de la espina en procedimientos quirúrgicos de tórax, principalmente toracotomías y toracoscopías, en el periodo de agosto de 2018 a octubre 2019 dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Lo criterios de inclusión que formaron parte de los resultados fueron en pacientes de ambos sexos, con edades de 18 a 65 años, que fueron sometidas a cualquier intervención de cirugía de tórax ya antes mencionadas, con ASA II- IV. En cuanto a los criterios de exclusión se tomó en cuenta la edad <18 años y > 65 años, pacientes con alergias conocidas a anestésicos locales, alguna contraindicación para realizar el bloqueo y el cambio de técnica quirúrgica.

RESULTADOS ESTADÍSTICOS

EVA 0				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0	31	62.0	62.0
	1	11	22.0	84.0
	2	4	8.0	92.0
	3	4	8.0	100.0
	Total	50	100.0	

Tabla 1. Se muestran las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas de EVA al tiempo 0.

EVA 12				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0	3	6.0	6.0
	1	3	6.0	12.0
	2	17	34.0	46.0
	3	15	30.0	76.0
	4	6	12.0	88.0
	5	4	8.0	96.0
	6	1	2.0	98.0
	9	1	2.0	100.0
	Total	50	100.0	

Tabla 1.1 Se muestran las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas de EVA a las 12 hrs

EVA 24				
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válido	0	8	16.0	16.0
	1	17	34.0	50.0
	2	14	28.0	78.0
	3	5	10.0	88.0
	4	5	10.0	98.0
	8	1	2.0	100.0
Total		50	100.0	

Tabla 1.2 Se muestran las frecuencias, porcentajes y frecuencias acumuladas de EVA a las 24h.

En la tabla 1 podemos observar que la mayoría de los pacientes presentaron un EVA 0 durante la hora 0 postanestésica, a comparación de la tabla 2 en donde observamos que la frecuencia de EVA a las 12 horas asciende variablemente y a las 24 horas se observa una disminución acerca del dolor referido.

Descriptivos					
	Grupo		Estadístico	Error estándar	
Edad	BMES	Media	49.16	2.695	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	43.60	
			Límite superior	54.72	
		Media recortada al 5%	49.71		
		Mediana	51.00		
		Varianza	181.640		
		Desviación estándar	13.477		
		Mínimo	20		
		Máximo	69		
		Rango	49		
		Rango intercuartil	14		
		Asimetría	-.890	.464	
		Curtosis	-.090	.902	
		Control	Media	46.68	2.491
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	41.54	
			Límite superior	51.82	
	Media recortada al 5%		47.26		
	Mediana		48.00		
	Varianza		155.143		
	Desviación estándar		12.456		
Máximo	64				

		Rango	45				
		Rango intercuartil	18				
		Asimetría	-.742	.464			
		Curtosis	-.105	.902			
EVA 0	BMES	Media	.4800	.19253			
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.0826			
			Límite superior	.8774			
		Media recortada al 5%	.3667				
		Mediana	.0000				
		Varianza	.927				
		Desviación estándar	.96264				
		Mínimo	.00				
		Máximo	3.00				
		Rango	3.00				
		Rango intercuartil	.50				
		Asimetría	1.889	.464			
		Curtosis	2.350	.902			
		Control		Media	.7600	.18511	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.3779	
					Límite superior	1.1421	
				Media recortada al 5%	.6778		
Mediana	1.0000						
Varianza	.857						
Desviación estándar	.92556						
Mínimo	.00						
Máximo	3.00						
Rango	3.00						
Rango intercuartil	1.00						
Asimetría	1.208			.464			
Curtosis	.896			.902			
EVA 12	BMES			Media	2.4800	.37470	
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.7067	
					Límite superior	3.2533	
				Media recortada al 5%	2.2889		
		Mediana	2.0000				
		Varianza	3.510				
		Desviación estándar	1.87350				
		Mínimo	.00				
		Máximo	9.00				
		Rango	9.00				
		Rango intercuartil	1.00				
		Asimetría	1.873	.464			

		Curtosis	5.665	.902
	Control	Media	3.1600	.22862
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.6882
			Límite superior	3.6318
		Media recortada al 5%	3.1667	
		Mediana	3.0000	
		Varianza	1.307	
		Desviación estándar	1.14310	
		Mínimo	1.00	
		Máximo	5.00	
		Rango	4.00	
		Rango intercuartil	2.00	
		Asimetría	.208	.464
		Curtosis	-.820	.902
EVA 24	BMES	Media	1.3200	.34020
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.6179
			Límite superior	2.0221
		Media recortada al 5%	1.0667	
		Mediana	1.0000	
		Varianza	2.893	
		Desviación estándar	1.70098	
		Mínimo	.00	
		Máximo	8.00	
		Rango	8.00	
		Rango intercuartil	2.00	
		Asimetría	2.766	.464
		Curtosis	9.810	.902
	Control	Media	2.2000	.21602
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.7541
			Límite superior	2.6459
		Media recortada al 5%	2.1667	
		Mediana	2.0000	
		Varianza	1.167	
		Desviación estándar	1.08012	
		Mínimo	1.00	
		Máximo	4.00	
		Rango	3.00	
		Rango intercuartil	2.00	
		Asimetría	.431	.464
		Curtosis	-1.030	.902

Tabla 1.3 Se muestran los estadísticos descriptivos completos para las variables de interés.

Para la comparación entre grupos (control y BMES), se analizaron previamente los datos para evaluar si estos cumplían con los supuestos de homogeneidad de las varianzas (Tabla 2) y de normalidad de los datos de acuerdo a la prueba de Shapiro-Wilk (Tabla 2.1). Una vez comprobado esto, se procedió a realizar una prueba de U de Mann-Whitney al no encontrar normalidad en los datos (Tabla 2.2), donde se encontró una diferencia entre el ASA reportado entre los grupos, en la cantidad de opioide transanestésico utilizado y en la cantidad de anestésico utilizado para la aplicación de BMES ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias entre la edad y el sexo de los pacientes entre los grupos.

Tabla 2.1 Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Edad	.075	1	48	.785
Cirugía	.000	1	48	1.000
ASA	.037	1	48	.848
Sexo	.885	1	48	.352

Tabla 2.2 Pruebas de normalidad

	Grupo	Shapiro-Wilk Estadístico	gl	Sig.
Edad	BMES	.901	25	.019
	Control	.937	25	.123
Concentración Anestésico (%)	BMES	.455	25	.000
EVA 0	BMES	.561	25	.000
	Control	.767	25	.000
EVA 12	BMES	.795	25	.000
	Control	.906	25	.025
EVA 24	BMES	.677	25	.000
	Control	.854	25	.002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 2.3 Comparación entre grupos por U de Mann-Withney

	Edad	ASA	Concentración Anestésico (%)
U de Mann-Whitney	259.500	127.000	.000
W de Wilcoxon	584.500	452.000	325.000
Z	-1.029	-3.995	-6.774
Sig. asintótica (bilateral)	.303	.000	.000

a. Variable de agrupación: Grupo

Con el fin de analizar la evolución del dolor en los pacientes, compararlo entre el grupo control y BMES, y observar si existía influencia de otras variables de importancia, se realizó un modelo general de medidas repetidas. Asumiendo el supuesto de esfericidad de los datos, y aplicando correcciones para la no normalidad, se encontró que la evolución del dolor tiene que ver con el tipo de cirugía, independientemente del bloqueo BMES. Esto pudiera explicarse como un efecto del ASA mayor en estos pacientes (Gráfico 1; $p < 0.05$). También se encontró que existen diferencias entre los tiempos de evolución del dolor, tanto en el grupo con BMES como en el grupo control. De manera particular, se encontró que para el grupo control, la evolución del dolor cambia en todos los tiempos, mientras que el grupo BMES cambia entre las 0 y las 12h, las 12 y las 24h, pero no entre las 0 y 24h, lo cual se comprobó posteriormente con una prueba de Friedman (no paramétrica de medidas repetidas). De manera aun más interesante, se encontró que si existe una diferencia en el dolor a las 24h entre los grupos ($p < 0.05$, los valores se resaltan en rojo en la tabla).

Tabla 3. Modelo Lineal General de Medidas Repetidas

Factores dentro de sujetos		Factores inter-sujetos		
Medida: Tiempos		Grupo	Etiqueta de valor	N
Evolución Dolor	Variable dependiente			
1	EVA 0	1	BMES	25
2	EVA 12	2	Control	25
3	EVA 24			

Estadísticos descriptivos				
	Grupo	Media	Desviación estándar	N
EVA 0	BMES	.48	.963	25
	Control	.76	.926	25
	Total	.62	.945	50
EVA 12	BMES	2.48	1.873	25
	Control	3.16	1.143	25
	Total	2.82	1.574	50
EVA 24	BMES	1.32	1.701	25
	Control	2.20	1.080	25
	Total	1.76	1.479	50

3.1 Pruebas multivariante^a									
Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada
Evolución Dolor	Traza de Pillai	.156	4.150 ^b	2.000	45.000	.022	.156	8.301	.704
	Lambda de Wilks	.844	4.150 ^b	2.000	45.000	.022	.156	8.301	.704
	Traza de Hotelling	.184	4.150 ^b	2.000	45.000	.022	.156	8.301	.704
	Raíz mayor de Roy	.184	4.150 ^b	2.000	45.000	.022	.156	8.301	.704
Evolución Dolor * Cirugía	Traza de Pillai	.124	3.190 ^b	2.000	45.000	.051	.124	6.381	.582
	Lambda de Wilks	.876	3.190 ^b	2.000	45.000	.051	.124	6.381	.582
	Traza de Hotelling	.142	3.190 ^b	2.000	45.000	.051	.124	6.381	.582
	Raíz mayor de Roy	.142	3.190 ^b	2.000	45.000	.051	.124	6.381	.582
Evolución Dolor * Sexo	Traza de Pillai	.076	1.845 ^b	2.000	45.000	.170	.076	3.689	.364
	Lambda de Wilks	.924	1.845 ^b	2.000	45.000	.170	.076	3.689	.364
	Traza de Hotelling	.082	1.845 ^b	2.000	45.000	.170	.076	3.689	.364
	Raíz mayor de Roy	.082	1.845 ^b	2.000	45.000	.170	.076	3.689	.364
Evolución Dolor * Grupo	Traza de Pillai	.025	.588 ^b	2.000	45.000	.560	.025	1.177	.142
	Lambda de Wilks	.975	.588 ^b	2.000	45.000	.560	.025	1.177	.142
	Traza de Hotelling	.026	.588 ^b	2.000	45.000	.560	.025	1.177	.142
	Raíz mayor de Roy	.026	.588 ^b	2.000	45.000	.560	.025	1.177	.142
a. Diseño : Intersección + Cirugía + Sexo + Grupo									
Diseño dentro de sujetos: Evolución Dolor									
b. Estadístico exacto									
c. Se ha calculado utilizando alpha = .05									

3.2 Prueba de esfericidad de Mauchly ^a							
Medida: Tiempos							
Efecto inter sujetos	W de Mauchly	Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.	Épsilon ^b		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Límite inferior
Evolución Dolor	.983	.762	2	.683	.983	1.000	.500
Prueba la hipótesis nula que la matriz de covarianzas de error de las variables dependientes con transformación ortonormalizada es proporcional a una matriz de identidad.							
a. Diseño : Intersección + Cirugía + Sexo + Grupo Diseño dentro de sujetos: Evolución Dolor							
*Si se cumple el supuesto de esfericidad de los datos							

3.3 Pruebas de efectos dentro de sujetos								
Medida: Tiempos								
Origen		Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Potencia observada ^a
Evolución Dolor	Esfericidad asumida	9.615	2	4.807	3.716	.028	.075	.668
	Greenhouse-Geisser	9.615	1.967	4.888	3.716	.029	.075	.663
	Huynh-Feldt	9.615	2.000	4.807	3.716	.028	.075	.668
	Límite inferior	9.615	1.000	9.615	3.716	.060	.075	.471
Evolución Dolor * Cirugía	Esfericidad asumida	8.987	2	4.493	3.473	.035	.070	.637
	Greenhouse-Geisser	8.987	1.967	4.569	3.473	.036	.070	.631
	Huynh-Feldt	8.987	2.000	4.493	3.473	.035	.070	.637
	Límite inferior	8.987	1.000	8.987	3.473	.069	.070	.446
Evolución Dolor * Sexo	Esfericidad asumida	5.089	2	2.545	1.967	.146	.041	.398
	Greenhouse-Geisser	5.089	1.967	2.587	1.967	.147	.041	.394
	Huynh-Feldt	5.089	2.000	2.545	1.967	.146	.041	.398
	Límite inferior	5.089	1.000	5.089	1.967	.167	.041	.279
Evolución Dolor * Grupo	Esfericidad asumida	1.527	2	.764	.590	.556	.013	.146
	Greenhouse-Geisser	1.527	1.967	.777	.590	.554	.013	.145
	Huynh-Feldt	1.527	2.000	.764	.590	.556	.013	.146
	Límite inferior	1.527	1.000	1.527	.590	.446	.013	.117
Error	Esfericidad	119.019	92	1.294				

(Evolución Dolor)	asumida							
	Greenhouse-Geisser	119.019	90.481	1.315				
	Huynh-Feldt	119.019	92.000	1.294				
	Límite inferior	119.019	46.000	2.587				

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

3.4 Pruebas de contrastes dentro de sujetos

Medida: Tiempos

Origen	Evolución Dolor	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Potencia observada ^a
Evolución Dolor	Lineal	4.200	1	4.200	3.071	.086	.063	.404
	Cuadrático	5.415	1	5.415	4.439	.041	.088	.541
Evolución Dolor * Cirugía	Lineal	8.916	1	8.916	6.519	.014	.124	.705
	Cuadrático	.071	1	.071	.058	.811	.001	.056
Evolución Dolor * Sexo	Lineal	5.089	1	5.089	3.721	.060	.075	.472
	Cuadrático	1.284E-5	1	1.284E-5	.000	.997	.000	.050
Evolución Dolor * Grupo	Lineal	1.445	1	1.445	1.057	.309	.022	.172
	Cuadrático	.082	1	.082	.067	.796	.001	.057
Error (Evolución Dolor)	Lineal	62.911	46	1.368				
	Cuadrático	56.109	46	1.220				

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

3.5 Pruebas de efectos inter-sujetos

Medida: Tiempos

Variable transformada: Media

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Intersección	54.168	1	54.168	22.178	.000	.325	22.178	.996
Cirugía	13.355	1	13.355	5.468	.024	.106	5.468	.629
Sexo	2.429	1	2.429	.995	.324	.021	.995	.164
Grupo	12.448	1	12.448	5.097	.029	.100	5.097	.599
Error	112.348	46	2.442					

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Tabla 4. Medias marginales estimadas

Tabla 4.1

GRUPO 1. EVOLUCIÓN DEL DOLOR

Estimaciones				
Medida: Tiempos				
Evolución Dolor	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	.620 ^a	.135	.347	.893
2	2.820 ^a	.221	2.376	3.264
3	1.760 ^a	.183	1.391	2.129

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Cirugía = 1.36, Sexo = 1.46.

Comparaciones por parejas						
Medida: Tiempos						
(I) Evolución Dolor	(J) Evolución Dolor	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	-2.200*	.212	.000	-2.727	-1.673
	3	-1.140*	.234	.000	-1.721	-.559
2	1	2.200*	.212	.000	1.673	2.727
	3	1.060*	.236	.000	.475	1.645
3	1	1.140*	.234	.000	.559	1.721
	2	-1.060*	.236	.000	-1.645	-.475

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Pruebas multivariante								
	Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^b
Traza de Pillai	.700	52.580 ^a	2.000	45.000	.000	.700	105.160	1.000
Lambda de Wilks	.300	52.580 ^a	2.000	45.000	.000	.700	105.160	1.000
Traza de Hotelling	2.337	52.580 ^a	2.000	45.000	.000	.700	105.160	1.000
Raíz mayor de Roy	2.337	52.580 ^a	2.000	45.000	.000	.700	105.160	1.000

Cada F prueba el efecto multivariante de Evolución Dolor. Estas pruebas se basan en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.

a. Estadístico exacto

b. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Tabla 4.2
GRUPO 2. EVOLUCIÓN DEL DOLOR

Estimaciones				
Medida: Tiempos				
Grupo	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
BMES	1.443 ^a	.181	1.078	1.808
Control	2.024 ^a	.181	1.659	2.388

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Cirugía = 1.36, Sexo = 1.46.

Comparaciones por parejas						
Medida: Tiempos						
(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
					Límite inferior	Límite superior
BMES	Control	-.581 [*]	.257	.029	-1.099	-.063
Control	BMES	.581 [*]	.257	.029	.063	1.099

Se basa en medias marginales estimadas
 *. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.
 b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Pruebas univariadas								
Medida: Tiempos								
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^a
Contraste	4.149	1	4.149	5.097	.029	.100	5.097	.599
Error	37.449	46	.814					

F prueba el efecto de Grupo. Esta prueba se basa en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.
 a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Tabla 4.3
GRUPO 3. EVOLUCIÓN DEL DOLOR

Estimaciones					
Medida: Tiempos					
Grupo	Evolución Dolor	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
BMES	1	.467 ^a	.192	.080	.855

	2	2.496 ^a	.313	1.866	3.127
	3	1.365 ^a	.260	.841	1.889
Control	1	.773 ^a	.192	.385	1.160
	2	3.144 ^a	.313	2.513	3.774
	3	2.155 ^a	.260	1.631	2.679

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Cirugía = 1.36, Sexo = 1.46.

Comparaciones por parejas							
Medida: Tiempos							
Evolución Dolor	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.^b	95% de intervalo de confianza para diferencia^b	
						Límite inferior	Límite superior
1	BMES	Control	-.305	.273	.270	-.855	.245
	Control	BMES	.305	.273	.270	-.245	.855
2	BMES	Control	-.648	.445	.152	-1.543	.248
	Control	BMES	.648	.445	.152	-.248	1.543
3	BMES	Control	-.790*	.370	.038	-1.534	-.046
	Control	BMES	.790*	.370	.038	.046	1.534

Se basa en medias marginales estimadas

***. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.**

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Pruebas univariadas									
Medida: Tiempos									
Evolución Dolor		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada^a
1	Contraste	1.145	1	1.145	1.248	.270	.026	1.248	.194
	Error	42.202	46	.917					
2	Contraste	5.158	1	5.158	2.120	.152	.044	2.120	.297
	Error	111.916	46	2.433					
3	Contraste	7.673	1	7.673	4.569	.038	.090	4.569	.553
	Error	77.251	46	1.679					

Cada F prueba los efectos sencillos de Grupo dentro de cada combinación de niveles de los otros efectos mostrados. Estas pruebas se basan en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.

a. Se ha calculado utilizando alpha = .05

Tabla 4.4
GRUPO 4. EVOLUCIÓN DEL DOLOR

Estimaciones					
Medida: Tiempos					
Grupo	Evolución Dolor	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
BMES	1	.467 ^a	.192	.080	.855
	2	2.496 ^a	.313	1.866	3.127
	3	1.365 ^a	.260	.841	1.889
Control	1	.773 ^a	.192	.385	1.160
	2	3.144 ^a	.313	2.513	3.774
	3	2.155 ^a	.260	1.631	2.679

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: Cirugía = 1.36, Sexo = 1.46.

Comparaciones por parejas							
Medida: Tiempos							
Grupo	(I) Evolución Dolor	(J) Evolución Dolor	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. ^b	95% de intervalo de confianza para diferencia ^b	
						Límite inferior	Límite superior
BMES	1	2	-2.029*	.301	.000	-2.778	-1.280
		3	-.898*	.332	.029	-1.723	-.072
	2	1	2.029*	.301	.000	1.280	2.778
		3	1.131*	.334	.004	.300	1.962
	3	1	.898*	.332	.029	.072	1.723
		2	-1.131*	.334	.004	-1.962	-.300
Control	1	2	-2.371*	.301	.000	-3.120	-1.622
		3	-1.382*	.332	.000	-2.208	-.557
	2	1	2.371*	.301	.000	1.622	3.120
		3	.989*	.334	.015	.158	1.820
	3	1	1.382*	.332	.000	.557	2.208
		2	-.989*	.334	.015	-1.820	-.158

Se basa en medias marginales estimadas

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

b. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.

Pruebas multivariante									
Grupo		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Parámetro de no centralidad	Potencia observada ^b
BMES	Traza de Pillai	.497	22.213 ^a	2.000	45.000	.000	.497	44.427	1.000
	Lambda de Wilks	.503	22.213 ^a	2.000	45.000	.000	.497	44.427	1.000

	Traza de Hotelling	.987	22.213 ^a	2.000	45.000	.000	.497	44.427	1.000
	Raiz mayor de Roy	.987	22.213 ^a	2.000	45.000	.000	.497	44.427	1.000
Control	Traza de Pillai	.576	30.535 ^a	2.000	45.000	.000	.576	61.069	1.000
	Lambda de Wilks	.424	30.535 ^a	2.000	45.000	.000	.576	61.069	1.000
	Traza de Hotelling	1.357	30.535 ^a	2.000	45.000	.000	.576	61.069	1.000
	Raiz mayor de Roy	1.357	30.535 ^a	2.000	45.000	.000	.576	61.069	1.000
<p>Cada F prueba los efectos simples multivariantes de Evolución Dolor dentro de cada combinación de niveles de los otros efectos mostrados. Estas pruebas se basan en las comparaciones por parejas linealmente independientes entre las medias marginales estimadas.</p>									
<p>a. Estadístico exacto</p>									
<p>b. Se ha calculado utilizando alpha = .05</p>									

GRÁFICAS

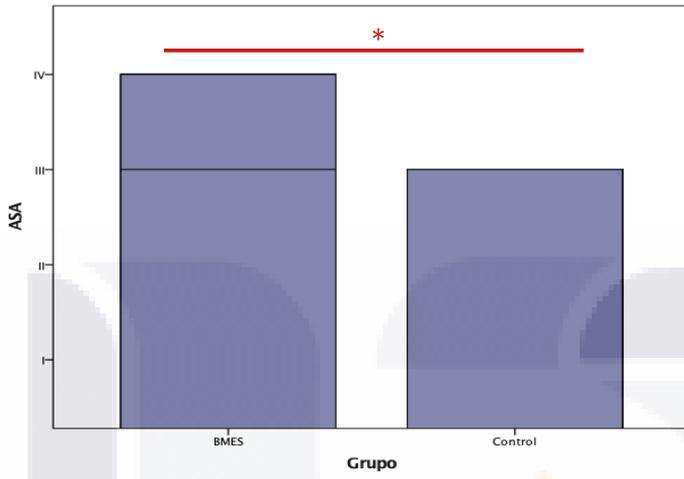
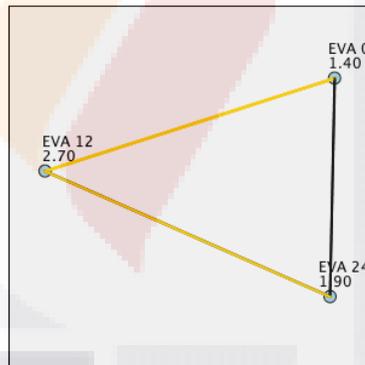


Gráfico 1. Comparación entre el ASA reportada para los pacientes de los distintos grupos ($p < 0.05$).

Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas y post hoc de comparaciones múltiples en el grupo de bloqueo

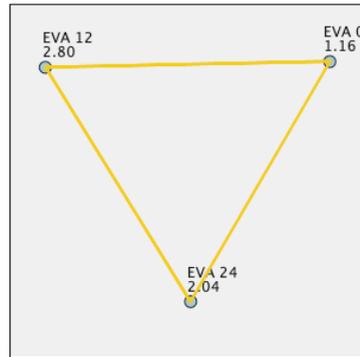


Cada nodo muestra el rango promedio de muestras.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error estándar	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
EVA 0-EVA 24	-.500	.283	-1.768	.077	.231
EVA 0-EVA 12	-1.300	.283	-4.596	.000	.000
EVA 24-EVA 12	.800	.283	2.828	.005	.014

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .05. Los valores de significación se han ajustado con la corrección Bonferroni en varias pruebas.

Análisis de varianza de dos vías por rangos de Friedman para muestras relacionadas y post hoc de comparaciones múltiples en el grupo control



Cada nodo muestra el rango promedio de muestras.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de contraste	Error estándar	Desv. Estadístico de contraste	Sig.	Sig. ajust.
EVA 0-EVA 24	-.880	.283	-3.111	.002	.006
EVA 0-EVA 12	-1.640	.283	-5.798	.000	.000
EVA 24-EVA 12	.760	.283	2.687	.007	.022

Cada fila prueba la hipótesis nula de que las distribuciones de la Muestra 1 y la Muestra 2 son las mismas. Se muestran las significaciones asintóticas (pruebas bilaterales). El nivel de significación es de .05. Los valores de significación se han ajustado con la corrección Bonferroni en varias pruebas.

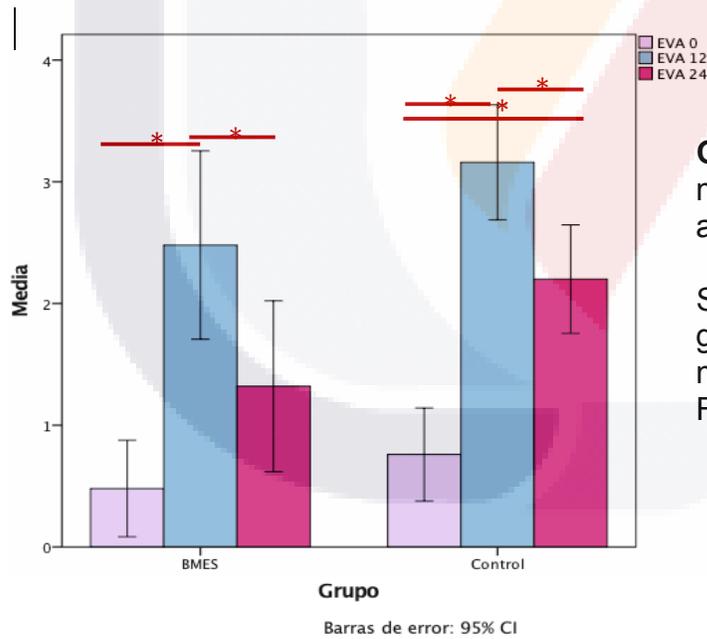


Gráfico 4. Comparaciones de la media de EVA presentados por ambos grupos a las 0, 12 y 24h.

Se observan diferencias entre los grupos de acuerdo con el análisis multivariante y la prueba por Friedman (*=p<0.05).

|

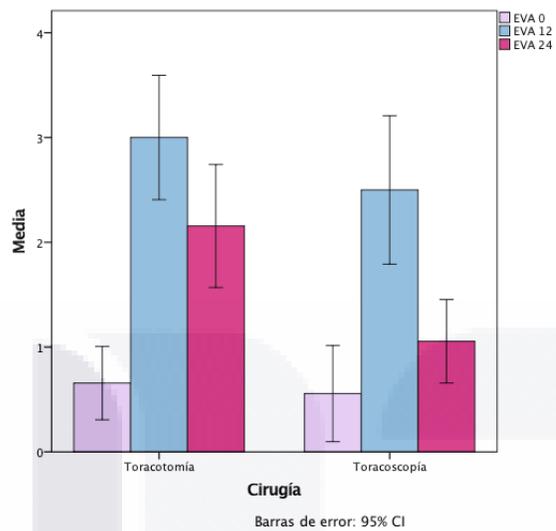


Grafico 5. Comparaciones de la media de EVA presentados por los pacientes según el tipo de cirugía.

Se observan diferencias en el EVA a las 24h (*= $p < 0.05$).

DISCUSIÓN

En cuánto a los resultados obtenidos del total de los 50 pacientes podemos ver que no existe diferencia significativa en la manera en como se percibe el dolor en ambos sexos. El análisis nos indica que la evolución de dolor tiene que ver principalmente por el tipo de cirugía, presentando mayor dolor en la cirugía de toracotomía.

Entre las diferencia encontradas en el grupo control con el grupo BMES observamos que en el grupo BMES percibe menos dolor postoperatorio que el grupo control, llegando a presentar diferencia en la percepción del dolor en el grupo BMES hasta las 12 horas, sin embargo no es hasta las 24 horas cuando se muestra que existe una diferencia significativa de la disminución del dolor en el grupo BMES, a comparación del grupo control en dónde a las 24 horas de observa aumento de la intensidad del dolor.

CONCLUSIONES

En cuanto a las conclusiones del estudio se puede observar que la evolución del dolor tiene que ver con el tipo de cirugía, independientemente del bloqueo del músculo erector de la espina, probablemente como un efecto del ASA mayor en estos pacientes.

Existen diferencias entre los tiempos de evolución del dolor: para el grupo control, la evolución del dolor cambia en todos los tiempos, mientras que el grupo BMES cambia entre las 0 y las 12h, las 12 y las 24h, pero no entre las 0 y 24h.

A pesar de estas dificultades encontradas entre los grupos, logramos demostrar que si existe una diferencia en la percepción dolor a las 24hrs entre los pacientes del grupo control y grupo de BMES.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ibarra E. Una nueva definición de dolor. Un imperativo de nuestros días. *Rev Soc Esp Dolor* 2006; 13 (2): 65-72.
2. Mejía G. Protocolo para el control del dolor postoperatorio con analgesia regional. *Rev Mex Anest.* 2012; 35 (1): 134-136.
3. Muñoz J. El tratamiento del dolor agudo postoperatorio una oportunidad de mejora. *Rev Soc Esp Dolor* 2007; 14 (1): 1-2.
4. Zegarra Piérola, J. Bases fisiopatológicas del dolor. *Acta Médica Peruana* 2007, 24(2), 122-126.
5. Kumar, K., & Elavarasi, P. Definition of pain and classification of pain disorders. *Journal Of Advanced Clinical & Research Insights* 2016; 3(1), 87-90.
6. Marchand, S. The Physiology of Pain Mechanisms: From the Periphery to the Brain. *Rheumatic Disease Clinics Of North America* 2008; 34(2), 285-309.
7. Yam, M., Loh, Y., Tan, C., Khadijah Adam, S., Abdul Manan, N., & Basir, R. General Pathways of Pain Sensation and the Major Neurotransmitters Involved in Pain Regulation. *International Journal Of Molecular Sciences* 2018; 19(8), 2164- 2165.
8. Pabón-Henao T, Pineda-Saavedra L-F, Cañas-Mejía O-D. Fisiopatología, evaluación y manejo del dolor agudo en pediatría. *Salutem Scientia Spiritus* 2015; 1(2), 25-37.
9. García-Tirado, J., & Rieger-Reyes, C. Técnica de cierre de la toracotomía y su relación con el dolor postoracotomía: revisión sistemática. *Archivos De Bronconeumología*, 2012, 48(1), 22-28.
10. De Cosmo G, Aceto P, Gualtieri E, Congedo E. Analgesia in thoracic surgery: review. *Minerva Anesthesiol.* 2009;75(6):393-400.

11. Gottschalk A, Cohen SP, Yang S. Preventing and treating pain after thoracic surgery. *Anesthesiology* 2006; 104 (1), 594-600.
12. Ojeda González, J., & Paret Correa, N. Consideraciones sobre anestesia en cirugía torácica. *Medisur*, 2013, (11), 577-598.
13. Slinger PD, Campos JH. Anesthesia for thoracic surgery. In: Miller RD, et al, eds. *Miller's Anesthesia*. 7th ed. St. Louis, MO: Churchill Livingstone; 2009.
14. Practice Guidelines for Acute Pain Management in the Perioperative Setting: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology* 2012;116(2):248-273.
15. Reilly JJ. Evidence-based preoperative evaluation of candidates for thoracotomy. *Chest*. 1999;116(6):474-476.
16. Vilá E, García-Guasch R, Sabaté S, Montserrat L, Canet J. Actividad anestésica en cirugía torácica en Cataluña. Resultados de una encuesta realizada durante 2003. *Archivos de Bronconeumología*. 2003;44(11):586-590.
17. Sellar Losada JM, Sifre Julio C, Ruiz García V. Anestesia combinada general-epidural versus anestesia general, morbimortalidad y eficacia analgésica en cirugía toracoabdominal. Revisión sistemática-metaanálisis. *Rev Esp Anestesiol Reanim*. 2008;55(6):360-369.
18. Brennan F. Pain management: a fundamental human right. *Anaesth Analg* 2007; 105: 205-21.
19. Moreno Azcáitia M, De Andrés J, Torres L, Vidal M. Estudio observacional sobre el dolor postoperatorio leve o moderado desde el punto de vista del anestesiólogo en España. *PATHOS. Rev Soc Esp Dolor* 2007; 14 (8): 550-67.
20. Gutierrez, E. Situación actual de la cirugía video-toracoscópica. *Revista Colombiana De Cirugía* 2013, 28, 212-222.

21. Hernández, E. Toracotomía de urgencia. Indicaciones, técnica quirúrgica y resultados. *Cirugía Española* 2011, 89(6), 340-347.
22. Pérez-Guerrero, A., Aragón, M., & Torres, L. Dolor postoperatorio: ¿hacia dónde vamos?. *Revista De La Sociedad Española Del Dolor* 2017, 24(1), 12-19.
23. Sullivan EA, Chelly JE. Perioperative pain management. In: *Pearson's Thoracic and Esophageal Surgery*. 3rd ed. Churchill Livingstone; 2008; 5: 68-80.
24. Álvarez-Vega JC. Anestesia multimodal y respuesta inflamatoria. *Rev Mex Anest.* 2006; 29 (1): 226-227.
25. Aréchiga-Ornelas G, Mille-Loera JE. Abordaje multimodal para el manejo del dolor agudo. *Rev Mex Anest.* 2010; 33 (S1): 18-21.
26. Matute Crespo M, Montero Matamala A. Avances farmacológicos en el manejo multimodal de la analgesia perioperatoria. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2017.
27. Jackson L, Morrow D, Jason R. Analgésicos Antipiréticos y Antiinflamatorios y Fármacos Antigotosos. *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. Goodman & Gillman. 10ª ed. Ed: Mc Graw Hill- Interamericana, 2003.
28. Martínez J, Torres L. Prevalencia del dolor postoperatorio. Alteraciones fisiopatológicas y sus repercusiones. *Rev Soc Esp Dolor* 2000; 7: 465-476.
29. Joshi GP, Bonnet F. A systematic review of randomized trials evaluating regional techniques for postthoracotomy analgesia. *Anesth Analg.* 2008; 107: 1026-1040.
30. De Cassai, A., & Tonetti, T. Local anesthetic spread during erector spinae plane block. *Journal Of Clinical Anesthesia* 2018, 48 (2), 60-61.

31. Hill SE, Keller RA, Stafford-Smith M, Grichnik K, White WD, D'Amico TA, et al. Efficacy of single-dose, multilevel paravertebral nerve blockade for analgesia after thoracoscopic procedures. *Anesthesiology* 2006; 104: 1047-1053.
32. Gürkan, Y., Aksu, C., Kuş, A., Yörükoğlu, U., & Kılıç, C. Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: A randomized controlled study. *Journal Of Clinical Anesthesia* 2018, 50, 65-68.
33. Tulgar, S., Kapakli, M., Senturk, O., Selvi, O., Serifsoy, T., & Ozer, Z. Evaluation of ultrasound-guided erector spinae plane block for postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy: A prospective, randomized, controlled clinical trial. *Journal Of Clinical Anesthesia* 2017, 49, 101-106.
34. Vogt A, Stieger DS, Theurillat C. Single-injection thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after thoracoscopic surgery. *Br J Anaesth.* 2005; 95 (6): 816-821.
35. Bisgaard T. Analgesic treatment after laparoscopic cholecystectomy: a critical assessment of the evidence. *Anesthesiology* 2006; 104(4) :835-846.
36. Arnal D, Garutti I, Olmedilla L. Paravertebral analgesia in thoracic surgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2004; 51: 438- 446.
37. Kumar, A., & Hulsey, A. (2017). The Use of Liposomal Bupivacaine in Erector Spinae Plane Block to Minimize Opioid Consumption for Breast Surgery: A Case Report. *Anesthesia-Analgesia*, XX(XX), 1-3.
38. Bong CL, Samuel M, Ng JM. Effects of preemptive epidural analgesia on postthoracotomy pain. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005; 19 (6): 786-793.
39. Brill S, Gurman GM, Fisher A. A history of neuroaxial administration of local analgesics and opioids. *Eur J Anesthesiol.* 2003;20(9):682-9
40. Vogt A, Stieger DS, Theurillat C. Single-injection thoracic paravertebral block for postoperative pain treatment after thoracoscopic surgery. *Br J Anaesth.* 2005; 95 (6): 816-821.

41. Della RG, Coccia C, Pompei L. Post-thoracotomy analgesia: epidural vs intravenous morphine continuous infusion. *Minerva Anesthesiol.* 2002; 68 (9): 681-693.

