

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**



TRABAJO TERMINAL

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN

ANESTESIOLOGÍA

P R E S E N T A

C. Andrea Sanmiguel Rodríguez

ASESOR DEL TRABAJO TERMINAL:

Dr. Josue Torres Chavez

“INCIDENCIA DE DOLOR POST OPERATORIO CON BLOQUEO DEL PLANO
ERECTOR ESPINAL GUIADO POR ULTRASONIDO EN COMPARACIÓN CON
EL USO DE BLOQUEO INTERCOSTAL EN PACIENTES SOMETIDOS A
TORACOTOMÍA EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA”

Mexicali, Baja California

Abril, 2024

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACION ESCRITA DEL EXAMEN DE GRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B.C., a 12 de Marzo de 2024.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "Incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana", que para obtener el Diploma de Especialidad en Anestesiología, presenta el(la) C. Andrea Sanmiguel Rodríguez, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto aprobada por unanimidad.

Dr. Josué Torres Chavez
Presidente asesor

Dr. Alejandro Dávalos Felix
Secretario

Dr. Leticia Isabel Santillán Soto

Sinodal

Dra. Karime Lizeth Campos Guzmán
Sinodal

Dra. Wendy Márquez Romero
Sinodal

HOJA DE FIRMAS DE AUTORIDADES DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA

Autorización del Trabajo Terminal



Dr. Luis Adán Carrillo Aréchiga
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA



Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



Dr. Alejandro Davalos Felix
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA



Dra. Leticia Isabel Santillán Soto
TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA



Dr. Josue Torres Chavez
ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN



Dra. Andrea Sanmiguel Rodriguez
SUSTENTANTE DEL EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

DICTAMEN APROBATORIO DE TESIS, POR PARTE DEL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA



BAJA CALIFORNIA
ESTADO DEL ESTADO

SALUD
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (SESALUD)
SECCIÓN: HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA
SUBSECCIÓN: Departamento de Enseñanza

ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS

Tijuana, Baja California a 18 de diciembre de 2023

DICTAMEN DE TESIS

Título: "Incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana"

Nombre del Residente: Dra. Andrea Sanmiguel Rodríguez
Opta por el grado: Especialidad en Anestesiología
Director de Tesis: Dr. Josué Torres Chávez

Después de una evaluación rigurosa por parte de todos los miembros del Comité de Ética en Investigación (CEI) de la tesis antes mencionada, se concluye:

DICTAMEN:

SE APRUEBA SIN CORRECCIONES ()
SE APRUEBA CON CORRECCIONES ()
NO SE APRUEBA ()

COMENTARIOS GENERALES:


Sin comentarios

COMENTARIOS ESPECÍFICOS:

Se avala esta decisión por parte del Comité de Ética en Investigación y el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana.

Atentamente:


Mtra. Alicia Sánchez Ramírez
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital General Tijuana


Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital General Tijuana



HOSPITAL GENERAL
DE TIJUANA, B.C.

18 DIC 2023

APROBADO
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



SALUD



2023
Francisco

Contenido

Abreviaturas

Contenido

Índice de Figuras

Resumen

1. Introducción

2. Marco Teórico

3. Antecedentes

4. Planteamiento del Problema

5. Justificación

6. Hipótesis y Objetivos

6.1. Hipótesis nula

6.2. Hipótesis alterna

6.2. Objetivo general

6.3. Objetivos específicos

7. Materiales y Métodos

7.1. Diseño del estudio

7.2. Descripción de la población

7.3. Cálculo del tamaño de muestra

7.4. Criterios de selección

7.4.1. Criterios de inclusión

7.4.2. Criterios de exclusión

7.4.3. Criterios de eliminación

7.5. Variables

7.5.1. Variables dependientes

7.5.2. Variables independientes

7.5.3. Operacionalización de las variables

7.6. Análisis estadístico

7.7. Aspectos éticos

8. Resultados

9. Discusión

10. Conclusiones

11. Bibliografía

Anexos

Anexo A. Carta de aceptación del comité de ética.

Anexo B. Formato de la hoja de recolección de datos.

Anexo C. Escala Verbal Numerica

Abreviaturas

1. (Bloqueo ESP), bloqueo del plano erector espinal
2. (EVN) Escala verbal numerica
3. (AL), anestésico local.
4. (ICNB) Bloqueo de nervio intercostal
5. (FTL) Fascia toraco-lumbar
6. (IASP) Asociación internacional del estudio del dolor
7. (PTPS) Dolor post toracotomia
8. (VATS) videotoracoscópica

Índice de Figuras

Figura 1. Los músculos erectores de la columna

Figura 2. Posición de transductor. Transveral para bloqueo ESP

Figura 3. TP: proceso transversal, PVS: Espacio para vertebral. A la derecha se observa imagen de sonografía a nivel de T5. sobre bloqueo ESP observándose las principales estructuras a visualizar. TP: proceso transversal

Resumen

Introducción: El dolor por toracotomía puede ser el resultado de daño pleural, muscular, interrupción de circulación costo-vertebral y lesión a nervios intercostales. Este es mediado por mecanismo somáticos y viscerales nociceptivos, al igual que mecanismos neuropáticos, así como dolor referido del nervio frénico. El bloqueo erector espinal es una técnica de anestesia regional que involucra la inyección de anestésico local en el plano del músculo erector de la columna, con distribución a las ramas dorsales de los nervios espinales torácicos.

Objetivo: Determinar cuál es la incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a cirugía de tórax en el Hospital General Tijuana.

Material y Métodos: Se realizó un estudio, prospectivo, descriptivo, transversal. Se estudio un universo total de 25 pacientes sometidos a cirugía de toracotomía de ambos géneros en el Hospital General Tijuana. Conformado por 2 grupos, 13 pacientes para el grupo de bloqueo erector espinal y 12 pacientes para bloqueo intercostal. Donde en ambos grupos se administró ropivacaina al 0.45%, 25 ml.

Resultados: Se comparó la técnica anestésica utilizada con respecto a si requirió o no opioide como coadyuvante, donde se encontró que respecto al plano erector espinal guiado por ultrasonido 9 pacientes (36%) requirieron opioides y 4 pacientes no (16%), de los pacientes que se sometieron a bloqueo intercostal 12 pacientes (48%) requirieron opioide siendo el total de este grupo obteniendo una p estadísticamente significativa de 0.036. Respecto a la necesidad de más de una dosis de opioide y su relación con el tipo de técnica anestésica utilizada se obtuvo una p estadísticamente significativa de 0.009.

Conclusiones: Se encontraron 14 hombres (56%) y 11 mujeres (44%). La edad varió desde los 18 hasta los 64 años con un promedio de 39 años, una media de 40 años y una moda de 35 años. La frecuencia de ASA se encontró que 14 pacientes (56%) presentaron ASA II y 11 pacientes (44%) con ASA III. 13 pacientes se les realizó bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido (13%) y a 12 pacientes se les realizó bloqueo intercostal (12%). 17 pacientes requirieron ketorolaco (68%) y 8 pacientes requirieron ketorolaco y paracetamol como rescate (32%). Opioides como adyuvante, 21 pacientes si lo requirieron (84%), mientras que 4 pacientes no lo requirieron (16%). Respecto a los pacientes que requirieron más de una vez opioide como adyuvante 10 pacientes si lo requirieron (40%) y 15 pacientes no requirieron una segunda dosis (60%). Con una p estadísticamente significativa de 0.036 por lo que si hay relación entre el tipo procedimiento anestésico realizado y la necesidad de opioide. Con una p estadísticamente significativa de 0.009 por lo que si hay relación entre el tipo de técnica anestésica y el uso de una segunda dosis de opioide. Se sugiere mayores estudios para determinar el volumen, uso de adyuvantes, seguridad y nuevas aplicaciones.

1. INTRODUCCIÓN

La cirugía torácica se posiciona como uno de los procedimientos quirúrgicos más dolorosos. El dolor posterior a estos procedimientos puede provocar resultados negativos como complicaciones respiratorias (atelectasia y neumonía), prolongar estancia hospitalaria, menor calidad de vida, así como síndrome de dolor post operatorio crónico persistente.

En cuanto a la analgesia multimodal, es una combinación de diversos tratamiento sistemicos, y regionales para disminuir el dolor. Como manejo de dolor parenteral, se han administrado opioides, paracetamol y anti inflamatorios. Las técnicas regionales, especialmente la analgesia peridural torácica, ha sido la opción terapeutica tradicional para la analgesia en pacientes sometidos a cirugía que involucre región torácica ya sea cardiaca o toracotomía. Sin embargo se han teniendo grandes avances en los ultimos años debido a la introducción del ultrasonido y las técnicas ecoguiadas, como bloqueos interfasciales. Siendo prometedores para el manejo adecuado del dolor. (Marshall K,et, al., 2020).

Tradicionalmente los opioides presentan la principal modalidad para el tratamiento post operatorio en cirugía de tórax, sin embargo presetan multiples efectos secundarios como nauseas, vómitos, prurito y depresión respiratoria cuando son usados unicamente para analgesia. Que han limitado su uso. Ademas el desarrollo de la tolerancia puede llevar a un aumento de dosis con la posibilidad de más efectos adversos y su uso cronico. Por lo que los efectos llevan a aumento de costos hospitalarios y mayores tasas de readmision (Gupta, 2020)

Con el uso cada vez mayor de la ecografía existe un interés mayor en pacientes sometidos a cirugía de toracotomía. Que en comparación con lo epidurales tienen ventajas como menor riesgo de bloqueo simpático, bloqueo unilateral y no bilateral,

menor riesgo de hematoma. Respecto a la evidencia sugiere un alivio del dolor similar a la analgesia epidural torácica.

2. Marco Teórico

Definición y etiologías

El dolor lo define la “*Asociación internacional para el estudio del dolor*” como: “Una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial descrita en los términos de dicha lesión” (Kim S, 2021).

El dolor postoperatorio es una condición clínica, el cual depende de factores ambientales y personales los cuales se combinan. El dolor de esta naturaleza pone al paciente en un estado de susceptibilidad física y mental. Además se agrega “una experiencia emocional” donde involucra el miedo, que puede llevar al paciente incluso a retrasar la cirugía, incrementando los riesgos y aumentando el dolor postoperatorio, ocasionando una progresión de la condición patológica, y hacer que la recuperación y convalecencia sean más complicadas (Wurning, 2002).

La IASP, define el dolor postoracotomía (PTPS) como dolor que reaparece o persiste a lo largo de una incisión de toracotomía al menos dos meses después del procedimiento quirúrgico. La prevalencia oscila del 25 al 57%, siendo evaluadas en un rango de 3 a 6 meses. La literatura indica que la severidad del dolor post operatorio agudo precede el dolor post quirúrgico crónico. Causando síntomas como alodinia, sensaciones dolorosas, principalmente dolor neuropático y disestesias. (Maloney J, 2022)

Los factores de riesgo para desarrollarlo son: técnica quirúrgica, paciente joven, sexo femenino, dolor preexistente, diabetes Mellitus e hipertensión, depresión, ansiedad,

asi como duración del drenaje torácico. Se demostró, que el factor predictivo más importante para su desarrollo es la mayor severidad del dolor agudo, durante los primeros 3 días del post quirurgico. (Foreo M, 2016).

Se ha sugerido que la cirugía VATS (videotoracoscópica), es menos traumática que la toracotomía, resultando en menos dolor post operatorio, menor hemorragia y menor días de estancia hospitalaria. Landreneau et al. Realizó una encuesta retrospectiva y notificó una menor incidencia de dolor en pacientes sometidos a VATS en comparación a los sometidos a toractotomía lateral (30% frente a 44%). (Gupta, 2020)

La Fisiopatogenia del PTPS aún no es preciso y continúa en investigación, se cree que es un combinación de componentes tanto somático como visceral y neuropático, complicado con sensibilización central. Ocasionado por traumatismos quirurgicos debido a lesion de articulaciones costocondrales y costovertebrales daño muscular y pleural, retracción costal, daño del parénquima pulmonar y lesión de nervios intercostales. El dolor se convierte más complejo combinando lo neuropático con lo miofascial. (Bayman, 2017)

Las lesiones resultan de inflamación, edema y fibrosis. Ocasionando liberación de mediadores como sustancia P, glutamato, peptido relacionado con calcitonina, disminuyendo el umbral del dolor al aumentar la actividad de los nociceptores. Mecanismo conocido como hipersensibilización de los centros del dolor del asta dorsal. Resultando de cambios en el Sistema nervioso central aumentando susceptibilidad a la sensibilización y ocasionando hiperalgesia ante futuros estímulos (Maloney J, 2022)

El manejo efectivo del dolor agudo que adopta un enfoque multimodal puede resultar en una disminución de la incidencia del dolor post toracotomia. Las técnicas intervencionistas como bloqueos paravertebrales, bloqueos intercostales y bloqueos

del plano erector de la columna son técnicas prometedoras para brindar adecuada analgesia.

El bloqueo erector espinal es una técnica de anestesia regional que involucra la inyección de anestésico local en el plano del músculo erector de la columna, con distribución a las ramas dorsales de los nervios espinales torácicos. La técnica ha ganado popularidad en los últimos años debido a su facilidad de administración, baja tasa de complicaciones y potencial para proporcionar una analgesia eficaz en pacientes sometidos a cirugía torácica.

Sin embargo, a pesar del creciente interés por los ESP, todavía existe una falta de consenso en cuanto a su dosis, volumen y técnica de administración óptimos. Además, existe evidencia limitada sobre la seguridad y eficacia de ESP en poblaciones específicas de pacientes, como aquellos con comorbilidades subyacentes.

Fisiopatología:

El dolor por toracotomía puede ser el resultado de daño pleural, muscular, interrupción de circulación costo-vertebral y lesión a nervios intercostales. Este es mediado por mecanismo somáticos y viscerales nociceptivos, al igual que mecanismos neuropáticos, así como dolor referido del nervio frénico. Los aferentes somáticos surgen de los nervios intercostales y son la principal fuente de dolor. Mediadores inflamatorios como (prostaglandina, bradisinina, histamina y potasio) son liberados del sitio de la lesión. Contribuyendo a una respuesta denominada sensibilización primaria. Si esta respuesta perpetua conduce a hiperexcitabilidad de la neurona del asta dorsal de la medula espinal, liberando glutamato. Activando receptores NMDA, aumentando la sensibilidad a estímulos dolorosos y disminuyendo la sensibilidad neuronal a los agonistas de los receptores opioides (Marshall K, et, al., 2020).

Aferentes viscerales nociceptivos surgen del nervio vago y reciben impulsos nociceptivos del pulmon, mediastino y pleura mediastínica. (A, Mesba, et., 2015). El dolor neuropático puede ser ocasionada por una lesión directa de los nervios intercostales, provocando hipersensibilidad y neuralgia.

El dolor que aparece tras la cirugía de tórax es exclusivamente somático. Las lesiones en la piel y el tejido subcutáneo inducen dolor somático superficial, mientras que la intervención quirúrgica sobre las fascias, músculos y huesos, originan dolor somático profundo. En el dolor de la cirugía de tórax, puede haber un componente de dolor neuropático si hay lesión nerviosa previa o secundaria a la cirugía (Abram., 2006).

La insuficiencia respiratoria y el dolor posterior a un procedimiento de tórax son unas de las principales complicaciones de la cirugía torácica. El deterioro de la función respiratoria se puede prevenir con un manejo adecuado del dolor. Debido a esto es la importancia de la analgesia multimodal para el control efectivo del dolor en la modulación en respuesta al estrés perioperatorio y el impacto que ocasiona en lo pacientes el uso de la anestesia regional en los procedimientos quirúrgicos torácicos (Morris B, 2018)

El dolor puede persistir después de la toracotomía y la incidencia de dolor crónico es alta, estudios refieren que del 30% al 50% de los pacientes pueden experimentar dolor hasta 5 años post operados (De Cosmo 2009).

Debido a esto la cirugía torácica es un campo complejo y exigente que requiere un alto nivel de habilidad técnica y precisión. El manejo del dolor es un aspecto esencial de la atención perioperatoria, y el uso de técnicas de anestesia regionales como lo son el bloqueo erector espinal, intercostal, paravertebral, PEC I, II, etc. puede ayudar a reducir el dolor posoperatorio, disminuir el consumo de opioides y mejorar los resultados de los pacientes.

Anatomía:

La columna cervical y torácica forma el esqueleto axial del cuello y el dorso. Entre sus funciones están: proteger la médula espinal y las raíces nerviosas que emergen de ella, sostener el peso del cuerpo, proporcionar un eje parcialmente rígido y flexible para el cuerpo y un pivote para la cabeza, cumplir un papel primordial en la locomoción (Autoridad Nacional del Servicio Civil, 2021).

Dentro de los músculos del dorso del tronco intrínsecos. Los primeros se dividen en grupo superficial, que se encargan del movimiento de las extremidades, e incluyen trapecio, dorsal ancho, elevador de la escápula y romboides. El grupo intermedio contribuye con los movimientos respiratorios y está representado por el serrato posterior. Por su parte los intrínsecos o verdaderos actúan sobre la columna vertebral produciendo movimientos o modificando la postura. Están inervados por los ramos posteriores de los nervios espinales. Se dividen en capa superficial representada por el esplenio del cuello, cuya función es extender la cabeza (Sanabria, 2021).

La capa intermedia está formada por el erector de la columna, cuya función resulta evidente por su nombre. Este músculo tiene tres porciones: iliocostal, longísimo y espinoso, que además de extender la columna ayudan con su inclinación lateral. La capa profunda está compuesta por los transversoespinosos, que incluyen los semiespinosos, torácico, cervical y de la cabeza, así como el multifido y los rotadores (Moore. *Fundamentos de Anatomía Con Orientación Clínica Ed.6º Por Moore, Keith L. - 9788417602512 - Journal*, n.d.).

La fascia toraco-lumbar (FTL) es una estructura de importancia para el bloqueo ESP, que permite la dispersión del anestésico local (AL) hacia zonas distales al sitio de administración; está compuesta por capas de fascia y tejido aponeurótico, que separa los músculos paraespinales de los músculos de la pared abdominal posterior; se extiende hacia cefálico, pasando por la columna torácica y cervical,

hasta la base del cráneo, y hacia caudal a la altura del sacroilíaco en la parte posterior (Largo-Pineda et al., 2022).

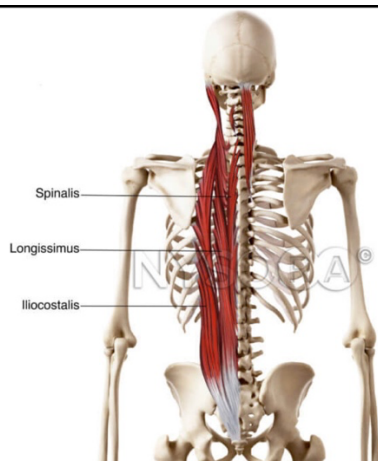


Figura 1. Los músculos erectores de la columna

El musculo erector de la columna se encuentra compuesto por: iliocostal, longuissimo y espinoso, estos originados en una aponeurosis comun. Tres columnas del tendón formadas a la altura de L5, son insertados caudalmente en la cresta iliaca postero – inferior. Y cefalico la inserción es dada por cada músculo, en parrilla costal y verterbal C4-C6. Apofisis transversa (Torácica), cervicales, hueso mastoides y temporal. (Chin & El-Boghdadly, 2021)

La medula espinal y las meninges están dentro del conducto vertebral. En pacientes pediátricos la médula llega hasta el nivel L2-L3, en adultos hasta L1-L2. Está ensanchada en dos regiones para la inervación de las extremidades: intumescencia cervical (de C4 a T1), de donde se origina el plexo braquial y la lumbosacra (de T11 a L1). La médula está suspendida en el saco dural por el ligamento dentado y rodeada de líquido cefalorraquídeo en el espacio subaracnoideo. De cada segmento medular parten una raíz anterior (eferente, que lleva los axones de la motoneurona del asta anterior) y otra posterior (aferente, que antes de ingresar a la médula forma el ganglio de la raíz dorsal, donde están los cuerpos neuronales de las células sensitivas). Ambas raíces se unen después del conducto vertebral y forman un nervio espinal (Sanabria, 2021).

El componente nervioso del tórax esta dado por los nervios espinales torácicos, los cuales posteriormente de emerger del agujer intervertebral, se conocen como nervios intercostales (T6-T11), Dividos en ramos posterior y anterior inervando estructuras musculares como: articulaciones, pleura, peritoneo, y piel de de la región ventral y dorsal. (Eriel largo, 2022)

El nervio intercostal típico entra en el espacio intercostal entre pleura parietal y membrana intercostal. Siendo sus ramas primarias de los nervios intercostales: ramos comunicantes, rama colateral, rama cutánea lateral, rama cutánea anterior. Sobre los cuales el ramo colateral, inerva músculos intercostales, pleura parietal y periostio. Rama cutánea anterior, inervando piel de pared torácica anterior. (Y,Tire, et al. 2022)

Bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido

El bloqueo ESP es clasificacado como bloqueo del plano fascial del músculo erector de la columna, en el cual al administrar el anestésico local, se realiza entre el plano fascial del erector de la columna, es diseminado al espacio paraverterbral, dirigiéndose a las ramas dorsal y ventral de los nervios espinales, que conducen fibras simpáticas y postsinápticas, en columna torácica y lumbar. Proporcionando una técnica analgésica visceral y somatica, con menor riesgo de neumotórax (Hamilton C, 2020)

El bloqueo del plano del erector espinal, o ESP por sus siglas en inglés, es una técnica relativamente reciente y simple que sugiere ser prometedora y ciertamente segura en la analgesia torácica en el dolor postquirúrgico (Largo-Pineda et al., 2022).

Es una técnica de anestesia regional que consiste en el depósito de anestésico local en el plano profundo del músculo erector de la columna vertebral y superficial a la apófisis transversa, obteniéndose un bloqueo sensitivo de múltiples dermatomas de la pared torácica anterior y posterior (Largo-Pineda et al., 2022).

Técnica:

La inyección en esta región muestra diseminación del medicamento administrado por debajo del punto de inyección en dirección cefalocaudal, paravertebral e incluso hasta el origen de los nervios intercostales y ramos dorsales, lo que resulta en una muy buena analgesia del hemitórax en su pared lateral, anterior y posterior. El anestésico local también penetra anteriormente, a través del tejido conectivo intertransverso y entra en el espacio paravertebral torácico, donde puede bloquear potencialmente no solo las ramas ventrales y dorsales de los nervios espinales, sino también las ramas comunicantes que transmiten fibras simpáticas (Medina Yagual et al., 2022)

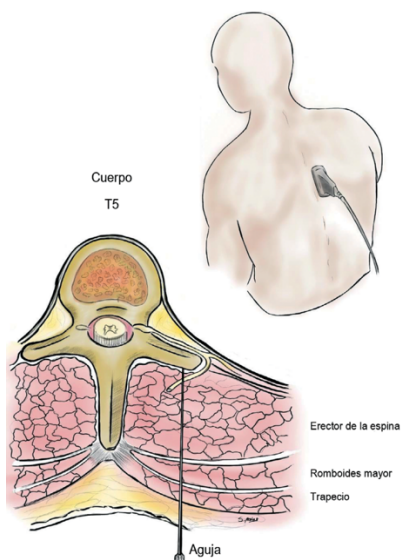


Figura 2. Posición de transductor. Transversal para bloqueo ESP

La posición del paciente para la realización del bloqueo: incluye: sentado, decúbito lateral o decúbito prono. Se utiliza un ultrasonido con transductor lineal de alta Frecuencia (6 – 15 MHz),

El bloqueo Erector espinal, con mayor frecuencia se realiza entre los niveles espinales T5-T7. El transductor del ultrasonido debe colocarse en dirección transversal, es decir perpendicular a la columna vertebral. sobre la línea media de la espalda, a nivel deseado. con gel para la adecuada transmisión de las ondas de

ultrasonido Posteriormente la sonda debe moverse 3 cm lateralmente hasta que se identifique la apófisis transversa, la cual es más superficial observándose oblicua, alargada, ovalada e hiperecópica. La apófisis espinosa, se identifica como estructura triangular hiperecópica. Superior y lateralmente a la apofisis transversa se visualiza el músculo erector de la columna como bandas hipoeecóicas. Lateral y superior se localiza el músculo torácico longissimo, encontrándose superior a éste, el músculo romboides. Es decir. Se deben identificar tres músculos: *trapecio*, *romboides mayor* y *erector de la columna*. (Kot P, 2019)

Si el transductor es colocado Sagitalmente, es decir paralelo a la columna vertebral

En bloqueo ESP, el éxito depende del volumen del anestésico local inyectado entre el musculo y la apófisis transversa. Normalmente se utiliza anestésicos locales de acción prolongada como Ropivacaina al 0.375% o bupivacaina al 0,24% para dosis única. Siendo este diseminado cuatro niveles vertebral por encima y tres niveles vertebrales por debajo del punto de administración, así como en dirección cefalocaudal, paraverterbal y en el origen de los nervios intercostales y ramos dorsales (Guerra L, 2021).

La aguja es insertada en plano, en sentido céfalo – caudal. Puede ser inyección única o con colocación se catéter para infusión continua de anestésico. Tomándose como referencia la punta lateral superficial de la apofisis transversa de la vertebra, se administra el anestésico local al chocar con la apófisis. siendo necesario realizar hidrodissección con 1 a 3 ml de solución salina o anestésico local, para confirmar el plano de inyección adecuado, para posteriormente administrar el anestésico local en el plano fascial (Johnson Q, 2013).

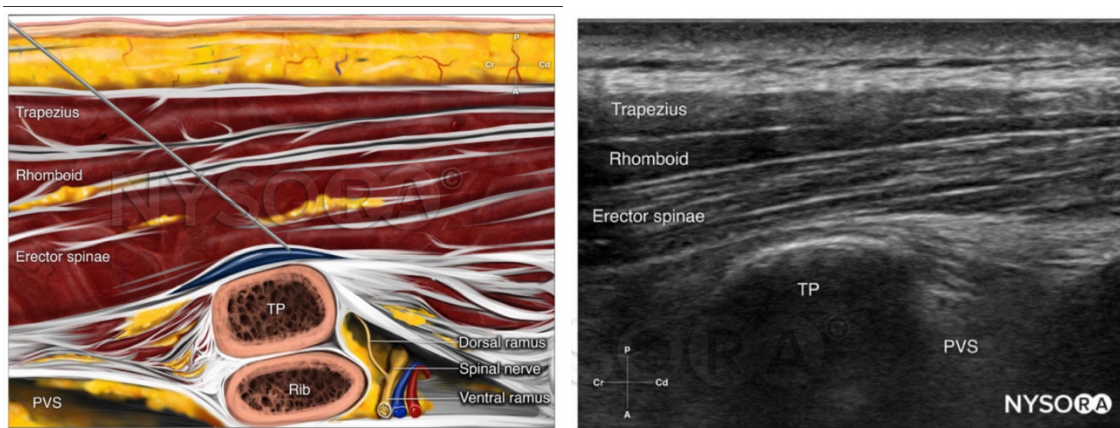


Figura 3. TP: proceso transverso, PVS: Espacio para vertebral. A la derecha se observa imagen de sonoanatomía a nivel de T5. sobre bloqueo ESP observandose las principales estructuras a visualizar. TP: proceso transverso

Bloqueo intercostal

Se realizan con el paciente sometido a anestesia general, y se necesitan visualizar las estructuras y el sitio donde se deposita el anestésico local; son fáciles de efectuar, generalmente tienen pocas complicaciones. El bloqueo intercostal es un tipo de anestesia regional, en la cual consiste en la inyección directa de un anestésico local en el espacio intercostal, comúnmente se utilizan para el control de dolor durante y posterior la cirugía torácica, además que disminuyen riesgos y complicaciones. La cual es usualmente realizada por cirujano torácico.

El bloqueo de nervios intercostales interrumpe el flujo de señales de dolor aferentes a través del nervio intercostal. proporciona inervación segmentaria, con una superposición entre los nervios adyacentes, por lo que se requiere el bloqueo de 1 o 2 nervios por encima de la incisión para proporcionar analgesia eficaz. Ha demostrado su utilidad en cualquier procedimiento que involucre pared torácica, asociada como fracturas costales, cirugía mama, analgesia post quirúrgica tras toracotomía (Setcakacilar G, 2022).

Indicado en pacientes de mayor riesgo que tienen contraindicaciones para bloqueo peridural y paravertebral. Siendo su principal efecto secundario el neumotórax con una tasa de recurrencia alrededor del 1% (Novak J, 2019).

Complicaciones

Las complicaciones de la aplicación del bloqueo ESP son raras debido a que el lugar de inyección está lejos de la pleura, sin embargo, las principales son:

- Neumotórax
- Inyección intravascular
- Punción pleural
- Toxicidad sistémica a AL
- Bloqueo Fallido

Se recomienda siempre utilizar la técnica guiada por ultrasonido para minimizar las complicaciones y asegurar una mayor tasa de éxito (Nagmeh P, 2020).

Contraindicaciones

- Infección local en el sitio de punción
- Tratamiento como anticoagulantes.

3. ANTECEDENTES

La analgesia epidural torácica es la piedra angular del manejo analgésico post operatorio en cirugía torácica. Sin embargo, se demostró que son mayores los efectos secundarios como hipotensión, retención urinaria, punción dural accidental, bloqueo alto involuntario, raquia masiva, hematoma epidural y absceso, así como náuseas y vómitos post operatorios. Los cuales se presentan con menor frecuencia en bloqueos regionales como lo del plano interfaccial (Bloqueo serrato, Bloqueo paraverterbal, Erector Espinal, PEC I y II.).

La ultrasonografía (US) como un medio para guiar el bloqueo de nervios periféricos (PNB) fue explorada por primera vez por anestesiólogos de la Universidad de Viena a mediados de la década de 1990. Se demostró la utilidad de la ecografía para facilitar una variedad de técnicas de anestesia regional, incluidos los bloqueos del plexo braquial y femoral. Una década después, colegas de la Universidad de Toronto, Canadá, comenzaron a adoptar esta tecnología, demostrando aún más su utilidad y describiendo en detalle la sonoanatomía del plexo braquial (*Introducción a La Anestesia Regional Guiada Por Ultrasonido - NYSORA | NYSORA, n.d.*).

El bloqueo ESP descrito por primera vez en 2016 por el Anestesiólogo colombiano Mauricio Forero y cols. En la universidad de Mc master para tratamiento de dolor neuropático torácico. El bloquep ESP constituye un bloqueo troncal, el cual tiene como objetivo depositar el Anestésico local entre el proceso transversal torácico y el musculo erector de la columna (Foreo M, 2016).

Bloqueo intercostal inerva la mayor parte de la piel y la musculatura de tórax abdominal. El bloqueo inicialmente fue descrito por primera vez por Braun en 1907. En 1940. Los medicos notaron que el ICNB puede reducir complicaciones pulmonares y requisitos de opioides. Introduciendose en 1981, el bloqueo continuo. Actualmente se utiliza para dolor agudo y crónico de procedimientos quirúrgicos de tórax y parte superior del abdomen. (Nysora, 2023).

Si bien el ultrasonido tiene utilidad en casos específicos, actualmente se puede utilizar para evaluar a prácticamente cualquier paciente, puesto que no es un método invasivo, no implica costos adicionales, únicamente el costo del material y equipo utilizado, tiene la ventaja de poder realizarse desde la cama del paciente, en área de recuperación o en quirófano, repetible las veces que sean necesarias, además disminuye traslados a servicios radiológicos, especialmente en caso de inestabilidad hemodinámica. Se evita la exposición a los rayos X y no presenta contraindicaciones. Además de la visualización directa de la aguja. Sus principales desventajas son: poca cooperación del paciente, pobre visibilidad por enfisema subcutáneo, falta de capacitación para su uso.

La utilidad que presta la ecografía para el anestesiólogo se puede resumir en dos grandes puntos, como: procedimientos guiados por ecografías y examen asistido por ecografía (Azócar, 2017)

Esto llega en un momento en que una población que envejece presenta una gama cada vez mayor de comorbilidades, lo que exige una elección más amplia de opciones quirúrgicas y anestésicas para garantizar una atención clínica óptima y un menor riesgo de complicaciones. De acuerdo con, Wedel, (2001). El uso de ultrasonido médico de diagnóstico ondas sonoras de alta frecuencia (2–15 MHz), en la visualización tanto de estructuras superficiales como profundas, se ha convertido en la técnica de imágenes comúnmente utilizada para el 40% de todos los exámenes radiológicos (Spaans et al., 2022).

Dos metaanálisis publicados en 2020 muestran moderada calidad de evidencia de disminución del dolor posoperatorio con el bloqueo ESP para diversas cirugías, incluyendo cirugía torácica y de mama, demostrando igual calidad analgésica que bloqueo paravertebral. Otro estudio randomizado y controlado de Yao y cols del año 2020, demostró con un cuestionario la calidad de analgesia y satisfacción del paciente luego de una Videotoracoscopia con el bloqueo ESP. Wany y cols publicaron en 2019 un estudio que demuestra mayor calidad de analgesia, así como disminución de consumo de opioides al usar bloqueo ESP en comparación con

infiltración de herida operatoria en esofagectomía por toracotomía. Sin embargo, más estudios son necesarios para comprobar evidencia del bloqueo ESP como método analgésico después de cirugía resectiva pulmonar por toracotomía (Sepúlveda et al., 2021).

En los últimos años ha existido aumento de técnicas mínimamente invasiva en cirugía torácica. Coincidiendo con disminución de uso de analgesia Epidural torácica, considerado como *gold estándar* y aparición de bloqueos de plano fascial. En revisiones anteriores se han encontrado que el bloqueo de nervios intercostales fue superior a la analgesia sistémica, asociada con disminución del consumo de opioides (Koo C, 2022).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en el Hospital General Tijuana se ha incrementado exponencialmente el número de intervenciones quirúrgicas en tórax con esto la importancia del buen manejo del dolor post-toracotomía. Es importante recalcar que el dolor post operatorio es subestimado en México y en ocasiones infratratado debido a no contar con protocolos de rescate analgesico durante el post operatorio asi como adecuadas técnicas analgésicas durante el transoperatorio.

El dolor postoperatorio se asocia a una mayor insatisfacción del paciente, mayor uso de medicamentos de rescate, mayores complicaciones las cuales pueden ocasionar más días de estancia intrahospitalaria y aumento en costos de la institución, entre unas de las múltiples causas por las cuales el manejo multimodal se debe de emplear en todas las cirugías, se debe de enfatizar la necesidad del conocimiento y elaboración de las nuevas técnicas.

El manejo analgésico debe de ser una necesidad y un derecho de todos los pacientes. Conocer estas técnicas y emplearlas en nuestra población aportan un beneficio al paciente y que a su vez favorecen la institución por medio de seguridad al paciente, una recuperación más rápida (Abram 2006).

A pesar del avance en técnicas, se reportan tasas de dolor posoperatorio que superan el 70%, Se describe como más dolorosa la cirugía de tórax, abdomen superior, articulaciones mayores y huesos largos. (Abram., 2006) Además los procedimientos con incisión más cercana a los músculos respiratorios producen mayor dolor posoperatorio. (Kontinen V, 2015)

Por lo cual nos dimos a la tarea revisando la literatura actual, de realizar un estudio comparativo para valorar y tratar el dolor post operatorio en cirugía convencional de tórax sobre el uso de bloqueo erector espinal técnica que será realizada por anestesiólogo con bloqueo intercostal, técnica realizada por cirujano.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana?

5. JUSTIFICACIÓN

El dolor posoperatorio en cirugía torácica realizada por toracotomía es uno de los más intensos posquirúrgicos, debido a múltiples factores relacionados con la cirugía y el período perioperatorio. Resección pulmonar, fractura costal o retracciones, daño de nervios intercostales, entre otros, determinan un posoperatorio complejo, con una lenta recuperación de la función pulmonar y una mayor tasa de complicaciones, como mayor incidencia de atelectasias y tos inefectiva, que podría traer mayor número de complicaciones infecciosas en el caso de no contar con una analgesia y rehabilitación adecuada.

Sabemos que el dolor a nivel torácico tiene un manejo complejo por su relación con la respiración o la tos, situaciones inevitables en estos pacientes por lo cual la analgesia postoperatoria toma un papel importante en la recuperación de estos. Actualmente se conocen diferentes técnicas analgésicas.

Por otro lado, al determinar el manejo de dolor más eficaz, habrá una mejor recuperación de los pacientes post-operados sometidos a cirugía torácica, resultando una estancia menor hospitalaria. Además la importancia de utilizar técnicas seguras y eficaces para brindarle mejor analgesia a los pacientes, así como disminuir la utilización de opioides y sus efectos adversos.

Debido a la cantidad de procedimientos quirúrgicos realizados en Hospital General Tijuana de toracotomía, se ha decidido analizar y comparar la eficacia analgesica de

dos técnicas regionales sobre el uso de ESP realizado por Anestesiólogo en cirugía torácica, incluidas sus indicaciones, técnica y posibles beneficios y limitaciones. Así como comparar el manejo de dolor post operatorio con técnica realizada por cirujano de bloqueo intercostal.

La utilidad de bloqueos regionales han sido ampliamente documentados en los últimos años, mostrando resultados satisfactorios, mostrando un adecuado manejo de dolor post operatorio, sin embargo no se han implementado frecuentemente en el Hospital General Tijuana, Además han demostrado disminuir las tasas de consumo de opioides en el post operatorio, y disminución de incidencia de síndrome post toracotomía. Por esta razón es de gran interés evaluar, comparar, así como medir su efectividad y de ser posible integrar ambas técnicas de forma rutinaria al manejo multimodal de cirugías invasivas con alta tasa de dolor moderado a severo post operatorio. Con el propósito de otorgarle satisfacción al paciente, disminución de estancia hospitalaria, menor demanda de analgésicos y mayor calidad de vida.

6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

6.1 HIPÓTESIS ALTERNA

La incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido proporciona mayor analgesia en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana

6.2 HIPÓTESIS NULA

La incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido no mostrará un beneficio en la analgesia en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana

6.3 OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál es la incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinar guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

6.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evaluar consumo de opioide post operatorio
2. Evaluar y cuantificar la cantidad de adyuvantes analgésicos requeridos en el postquirúrgico
3. Determinar el beneficio de las dos técnicas analgésicas empleadas

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Diseño del estudio

Se realizará un estudio, prospectivo, comparativo, transversal.

7.2 Descripción de la población y muestra

Pacientes sometidos a cirugía torácica de ambos géneros en el Hospital General Tijuana durante el periodo de estudio, que cumplan con los criterios de selección. Y acepten su participación mediante la firma de consentimiento informado.

Realización de valoración preanestésica y firma de consentimiento informado.

Antes de la cirugía los pacientes recibieron premedicación omeprazol 40 mg IV, Dexametasona 4mg. Dentro de quirófano, se realizará monitoreo tipo I e intermitente (electrocardiografía, saturación de oxígeno, Frecuencia cardiaca, Frecuencia respiratoria).

La anestesia introducida por vía intravenosa con 1.5 a 2 mg/kg de Propofol, Fentanilo 2-3.5 mcg/kg, vecuronio 0.08 mg/kg. Posterior intubación endotraqueal, con tubo correspondiente a peso de paciente. Con un mantenimiento anestésico de Sevofluorano a 1 CAM.

Monitoreo transanestésico con electrocardiograma, presión arterial no invasiva, frecuencia cardíaca, CO₂ espirado, saturación de oxígeno.

Se dividirá a los pacientes en 2 grupos conformados por 16 pacientes cada uno. Los cuales se asignarán mediante sobres sellados y numerados que se abrirán antes del procedimiento quirúrgico. Los grupos quedarán conformados con los siguientes regímenes:

El primer grupo corresponde a pacientes sometidos a bloqueo erector espinal ecoguiado, este grupo se determinará por la competencia del médico anestesiólogo de realizar un abordaje regional. Posterior a realizar inducción e intubación al finalizar procedimiento quirúrgico se colocará a paciente en posición sedestación o decúbito lateral derecho o izquierdo, dependiendo hemitórax a intervenir quirúrgicamente, se realizará técnica de bloqueo ESP por residente de anestesia, bajo técnica de asepsia y antisepsia el rastreo torácico con ultrasonido portátil. Abordaje será en línea media de la espalda colocando el transductor lineal en dirección sagital y paramediana, a nivel comprendido entre T5-T7. Al mover lateralmente el transductor se deben identificar la apófisis transversa. Debiendo identificarse tres músculos: trapecio, romboides mayor y erector de la columna.

El objetivo es depositar el anestésico local en el plano profundo del músculo erector de la columna vertebral y superficial a la apófisis transversa, la punción se realiza con aguja ecogénica en plano, siempre asegurándose de ver las estructuras así como la punta de la aguja, se realizará previo aspiración hidrodissección del área con 3 cc de solución salina, al obtener una adecuada distribución se procederá a depositar 25 ml de ropivacaína al 0.45% de manera unilateral (112 mg), se realizará un rastreo posterior a la aplicación del anestésico para corroborar la adecuada distribución del fármaco.

En el segundo grupo se utilizará la técnica analgésica de Bloqueo de nervios intercostales, técnica realizar por cirujano de tórax, paciente bajo anestesia general balanceada, previo a cierre de herida, se depositarán por inyección bajo visión directa con ropivacapína al 0.45% (112 mg) 25 ml, con previa aspiración y repartiendo de manera equitativamente la dosis establecida en el espacio intercostal incidido así como dos espacios por arriba y uno por debajo (5-6 ml por cada espacio intercostal)

Una vez que sean intervenidos quirúrgicamente se medirá, al paso a sala de recuperación, la intensidad del dolor con Escala Numérica del dolor (NRS), considerando el tiempo hora, seis, doce horas y 24 horas. Se continuará con manejo por el servicio tratante con ketorolaco 30 mg cada 8 horas, Paracetamol 1gr en caso necesario. Además, se contará con terapia de rescate como lo es la buprenorfina 2 mcg/kg en caso de presentar dolor con un EVN > 4.

Periodo del estudio

Del 10 de Junio del 2023 al 30 de diciembre del 2023

7.3 Cálculo del tamaño de la muestra

En el presente estudio se incluyeron todos los pacientes de ambos sexos mayores de 18 años programados para cirugía toracica abierta, en el Hospital General Tijuana durante periodo Enero 2022 – Enero 2023 se realizaron un total de 34 procedimientos.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con la fórmula de proporciones, con un intervalo de confianza de 95%, un margen de error permitido de 5%:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * (p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2))}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$(p_1 - p_2)^2$$

Donde n= 32 Pacientes

Determinándose un total de 32 pacientes divididos en dos grupos. Conformándose 16 pacientes en cada grupo. El primer grupo considerado de intervención a quienes se les realizará bloqueo del plano erector espinal y el segundo grupo a quienes se les realizará bloqueo intercostal.

7.4 Criterios de selección

7.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años y menores de 65 años.
- De ambos géneros.
- ASA I, II y III.
- Pacientes extubados al finalizar procedimiento quirúrgico
- Pacientes sometidos a cirugía torácica con técnica anestésica general en el Hospital General Tijuana.
- Que acepten participar mediante firma de carta de consentimiento informado.

7.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con alteración de la conciencia.
- Pacientes con contraindicación para aplicación de anestésico local.
- Antecedentes de falla cardíaca, cardiopatía isquémica, y enfermedad vascular cerebral o periférica.
- Pacientes a quienes se les realicen más de un procedimiento quirúrgico en el mismo período de hospitalización (reintervenciones).
- ASA mayor a IV.
- Realización de técnica neuroaxial
- Pacientes que no cumplan criterios de inclusión

7.4.3 Criterios de eliminación

- Pacientes con información incompleta.
- Pacientes que deseen retirar su participación a mitad del estudio.

- Pacientes que salgan con requerimientos de VMI de quirófano.

Clasificación ASA: Sistema de clasificación que utiliza la sociedad americana de Anestesiólogos para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los pacientes dependiendo de sus comorbilidades.

- ASA I: Paciente sano.
- ASA II: Paciente con enfermedad sistémica controlada.
- ASA III: Paciente con enfermedad sistémica no controlada.
- ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica incapacitante que constantemente amenaza la vida.
- ASA V: Paciente moribundo que se espera que no viva más de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.

7.5 VARIABLES

Variables dependientes

- Escala verbal numérica del dolor

Variables independientes

- Edad
- Peso
- Talla
- índice de masa corporal
- ASA
- Opioides
- Analgesicos

Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Categoría	Tipo de Variable	A. Estadístico
Edad	Tiempo en años que han transcurrido desde el nacimiento.	Años	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Género	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes

IMC	Masa del individuo (Kg) por metro cuadrado de superficie corporal (m ²)	Kg/m ²	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar
Procedimiento Quirúrgico	Procedimiento quirúrgico de la patología localizada en la caja torácica con la salvedad de la patología cardíaca y de los grandes vasos como así las enfermedades de la columna vertebral	Cirugía torácica	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
Riesgo anestésico ASA	Riesgo del paciente durante la anestesia de acuerdo a la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología	I II III IV	Cualitativa ordinal	Frecuencias, porcentajes
Analgésicos utilizados	Fármacos utilizados para el manejo del dolor	Paracetamol Ketorolaco Diclofenaco	Cualitativa nominal	Frecuencias, porcentajes
Intensidad del dolor	Puntaje del dolor de acuerdo a la escala verbal numérica (EVN)	Puntos	Cuantitativa discreta	Media, desviación, estandar
Severidad del dolor	Clasificación de la severidad del dolor, según el puntaje de dolor (leve 1-3 puntos, moderado	Leve Moderado Severo	Cuantitativa discreta	Media, desviación estándar

	4-6 puntos, severo mayor a 7 puntos)			
Opioides	Tipo de medicamento que se usa para reducir el dolor de moderado a intenso. Los opioides se elaboran a partir de la planta del opio o en el laboratorio. Bloquean las señales del dolor al unirse a los receptores de opioides en las células nerviosas del encéfalo, la médula espinal, el tubo digestivo y otros órganos del cuerpo.	Buprenorfina Tramadol	Cualitativa nominal	Media, desviación estándar

7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 26 para el procesamiento de los datos, en el cual se realizará el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

El análisis descriptivo consistirá en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizará la media, la desviación estándar.

Se comparará la incidencia de dolor postoperatorio de acuerdo a la escala numérica del dolor en el post quirúrgico posterior al bloqueo del plano erector espinal ecoguiado con el uso de bloqueo intercostal.

Se considerará significativa una $p < 0.05$. Se utilizarán tablas y gráficos para presentar la información

7.7 ASPECTOS ÉTICOS

Se obtuvo el consentimiento voluntario y escrito de cada paciente sometido al estudio, al cual se le informara de los objetivos y procedimientos; asimismo, a todo el personal que participe durante el programa operativo del estudio.

Se protegió la confidencialidad de la información obtenida de los pacientes que participen en el estudio, sin incluirse su identificación y datos personales en las presentaciones o publicaciones que del mismo deriven. Se registrará a cada paciente como Paciente grupo Bloqueo erector espinal o Paciente grupo bloqueo intercostal, asignándosele un número de participante aleatorio según sea el caso.

En base a lo publicado a la Ley General de Salud, en su artículo 17 el área de investigación de nuestro estudio es catalogado con riesgo mayor al mínimo por lo cual es necesario consentimiento informado, el cual se realizó en todos los pacientes sujetos al estudio.

Se cumplió con las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinski revisada en 2013, del Código Internacional de ética médica, la declaración de Ginebra de la asociación médica mundial y de los códigos sanitarios mexicano, del Estado de Baja California y del Hospital general Tijuana.

8.RESULTADOS

Tabla 1. Frecuencia de género en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
	Masculino	14	56.0	56.0	56.0
	Femenino	11	44.0	44.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 1. Frecuencia de género en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

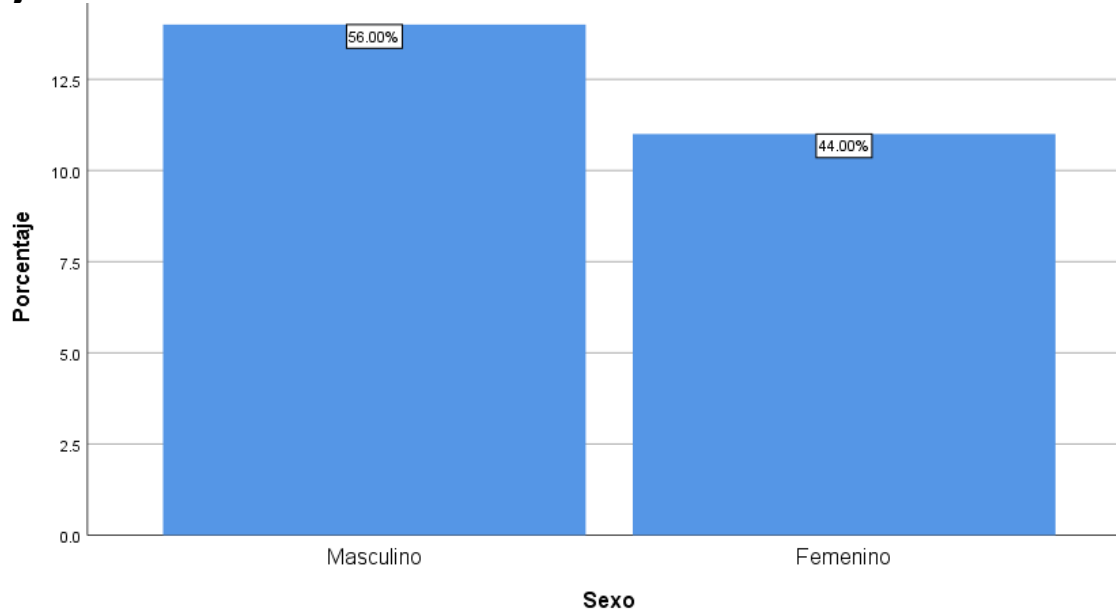


Tabla 2. Frecuencia de edad en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Media	39.96
Mediana	40.00
Moda	35 ^a

Grafica 2. Frecuencia de edad en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

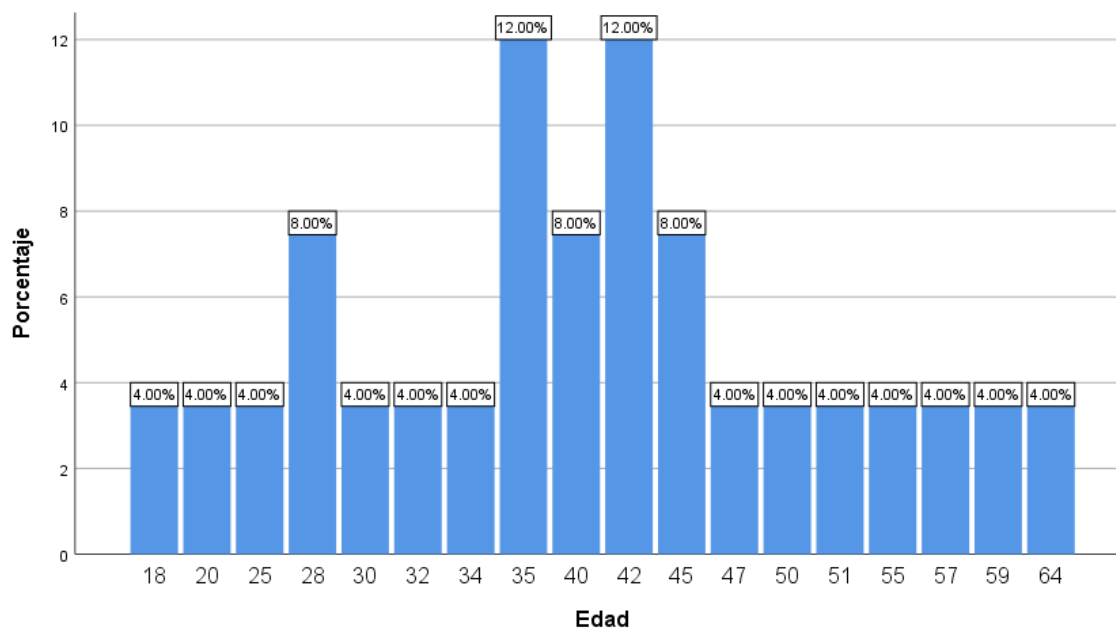


Tabla 3. Frecuencia de ASA en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

ASA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
	Paciente con enfermedad sistémica controlada (II)	14	56.0	56.0	56.0
	Paciente con enfermedad sistémica no controlada (III)	11	44.0	44.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 3. Frecuencia de ASA en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

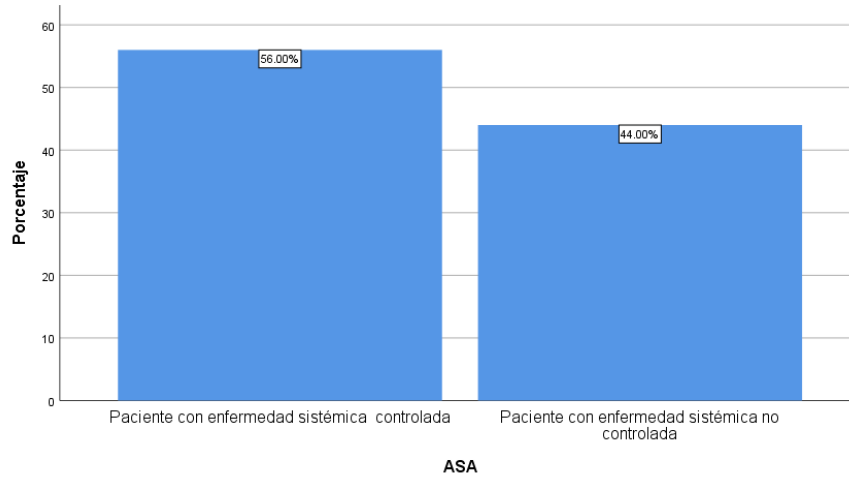


Tabla 4. Frecuencia de Diagnóstico en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

	Diagnóstico		Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
	Frecuencia	Porcentaje		
Tuberculosis pulmonar	9	36.0	36.0	36.0
Ventana pleural	1	4.0	4.0	40.0
Osteocondroma costal	1	4.0	4.0	44.0
Empiema derecho	4	16.0	16.0	60.0
Derrame pleural	3	12.0	12.0	72.0
Neumotórax	1	4.0	4.0	76.0
Síndrome de atrapamiento pulmonar	1	4.0	4.0	80.0
Fístula bronquial	1	4.0	4.0	84.0
Eventración diafragmática	1	4.0	4.0	88.0
Hemotórax coagulado	3	12.0	12.0	100.0
Total	25	100.0	100.0	

Grafica 4. Frecuencia de Diagnóstico en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

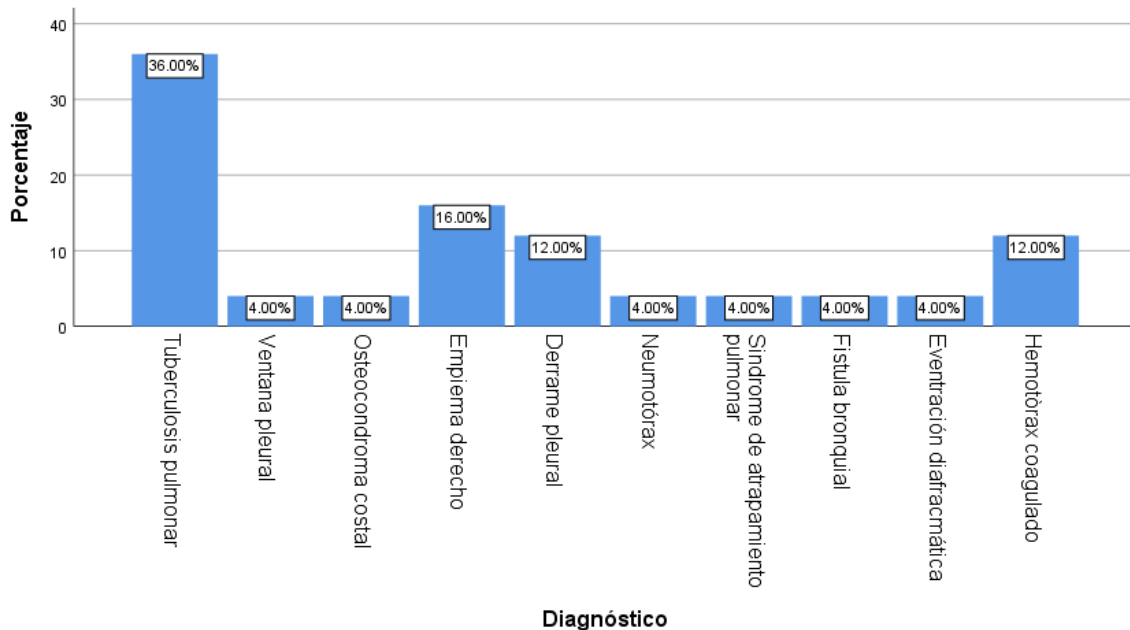


Tabla 5. Frecuencia de Procedimiento realizado en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general Tijuana.

Procedimiento Realizado					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Validado	Porcentaje acumulado
	Biopsia pulmonar	2	8.0	8.0	8.0
	Resección	12	4.0	4.0	12.0
	Osteocondroma				
	Ventana pleural	11	44.0	44.0	56.0
	Aseo quirúrgico	3	12.0	12.0	68.0
	Toracotomía (Lavado y decorticación)	5	20.0	20.0	88.0
	Plicatura diafragmática	1	4.0	4.0	92.0
	Cierre ventana pleural	1	4.0	4.0	96.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 5. Frecuencia de Procedimiento realizado en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

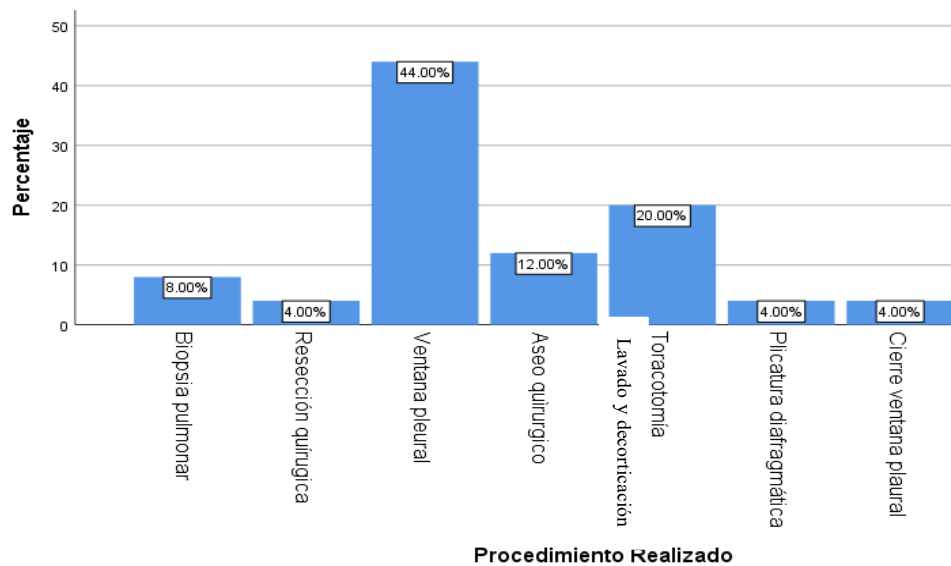


Tabla 6. Frecuencia de técnica anestésica utilizada en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Técnica Utilizada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
	Bloqueo del plano erector espinal	13	52.0	52.0	52.0
	Bloqueo intercostal	12	48.0	48.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 6. Frecuencia de técnica anestésica utilizada en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

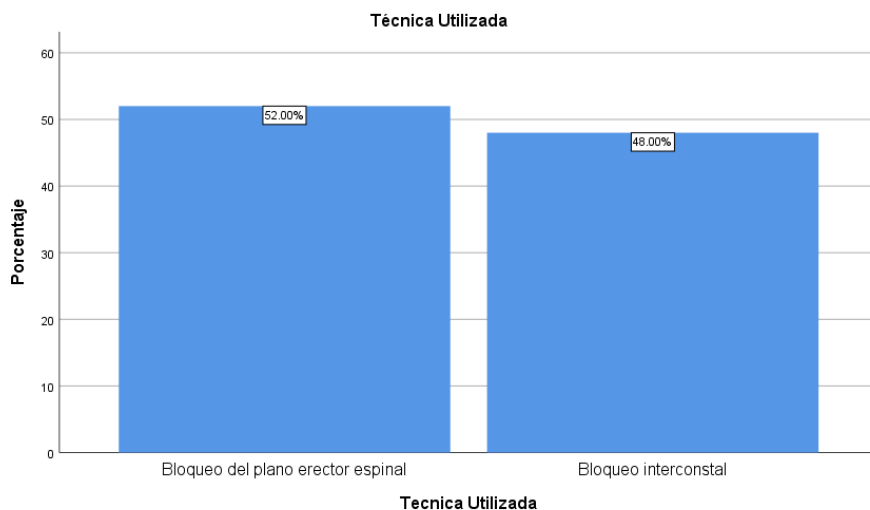


Tabla 7. Frecuencia de adyuvantes utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Adyuvantes					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
	Ketorolaco	17	68.0	68.0	68.0
	Ketorolaco y Paracetamol	8	32.0	32.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 7. Frecuencia de adyuvantes utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

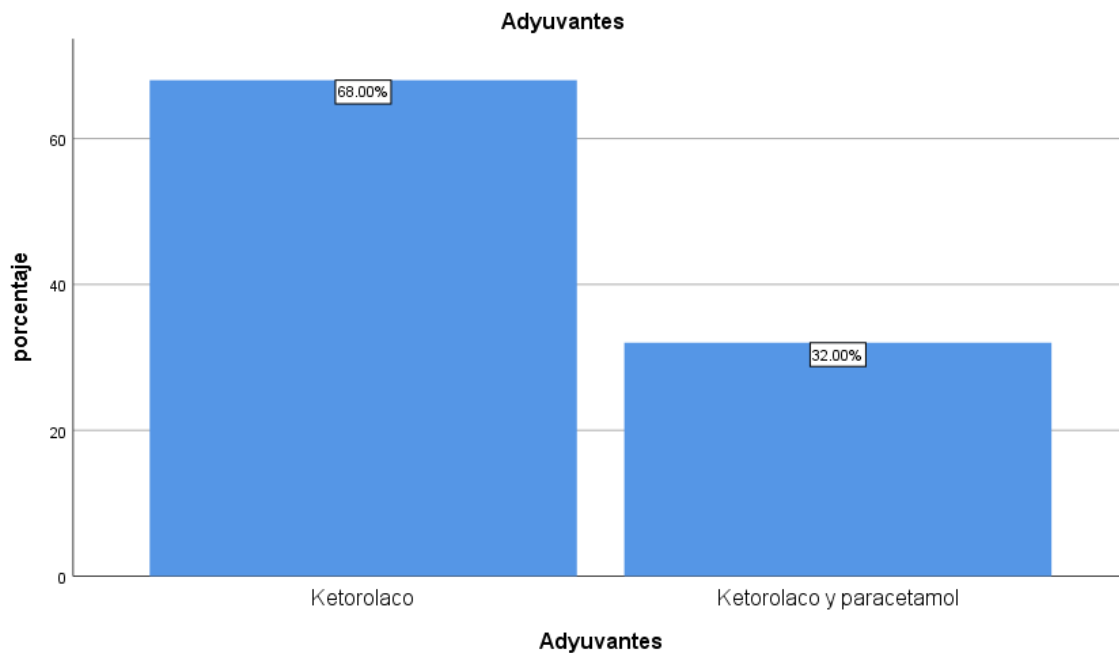


Tabla 8. Frecuencia de opioides utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Requiere Opiodes					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulado
	Si	21	84.0	84.0	84.0
	No	4	16.0	16.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 8. Frecuencia de opioides utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

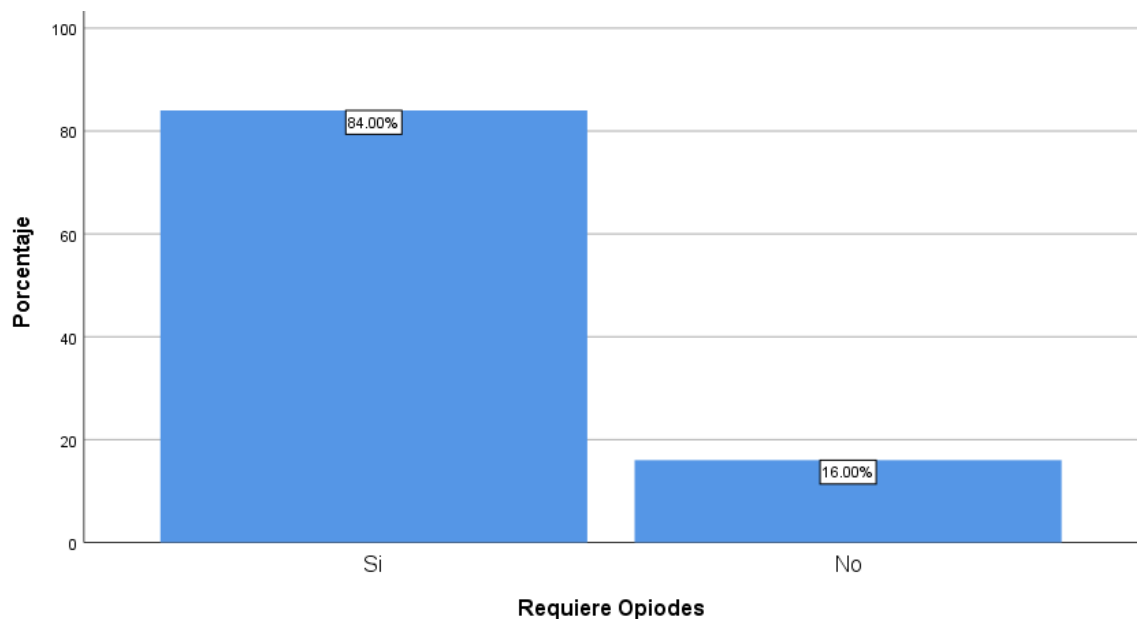


Tabla 9. Frecuencia de solicitud de más de una dosis de opioides utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

Requiere Opiodes mas de una dosis					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
	Si	10	40.0	40.0	40.0
	No	15	60.0	60.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Grafica 9. Frecuencia de solicitud de más de una dosis de opioides utilizados en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.

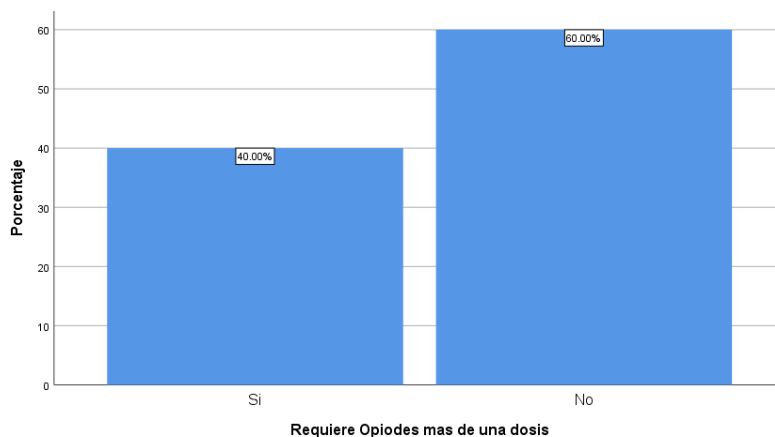


Tabla 10. Frecuencia de evaluación verbal numérica del dolor en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

EVN	Escala	Frecuencia	porcentaje %	Porcentaje acumulado
EVN 0 HRS	0	7	28.0%	28.0%
	1	2	8.0%	36.0%
	2	5	20.0%	56.0%
	3	4	16.0%	72.0%
	4	2	8.0%	80.0%
	5	1	4.0%	84.0%
	8	2	8.0%	92.0%
	9	1	4.0%	96.0%
	10	1	4.0%	100.0%
EVN 6 HRS	0	1	4.0%	4.0%
	2	2	8.0%	12.0%
	4	7	28.0%	40.0%
	5	1	4.0%	44.0%
	6	3	12.0%	56.0%
	7	4	16.0%	72.0%
	8	7	28.0%	100.0%
	EVN 12 HRS	4	4	16.0%
5	5	20.0%	36.0%	
6	6	24.0%	60.0%	
7	2	8.0%	68.0%	
8	7	28.0%	96.0%	
9	1	4.0%	100.0%	
EVN 24 HRS	2	1	4.0%	4.0%
	3	4	16.0%	20.0%
	4	11	44.0%	64.0%
	5	8	32.0%	96.0%
	7	1	4.0%	100.0%

Tabla 11. frecuencia y porcentaje de la Escala verbal numérica.

		Frecuencia	Porcentaje %
EVN 0 HRS	Leve	14	56.0%
	Moderada	7	28.0%
	Intensa	4	16.0%
EVN 6 HRS	Leve	3	12.0%
	Moderada	15	60.0%
	Intensa	7	28.0%
EVN 12 HRS	Leve	0	0.0%
	Moderada	17	68.0%
	Intenso	8	32.0%
EVN 24 HRS	Leve	1	4.0%
	Moderada	24	96.0%
	Intensa	0	0.0%

Gráfica 11. Frecuencia y porcentaje de la Escala verbal numérica.

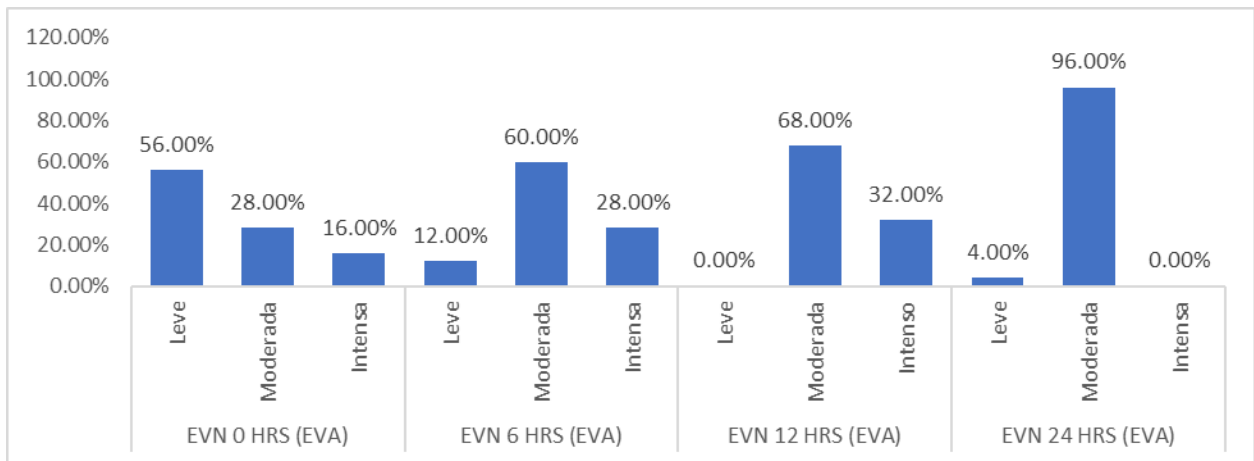
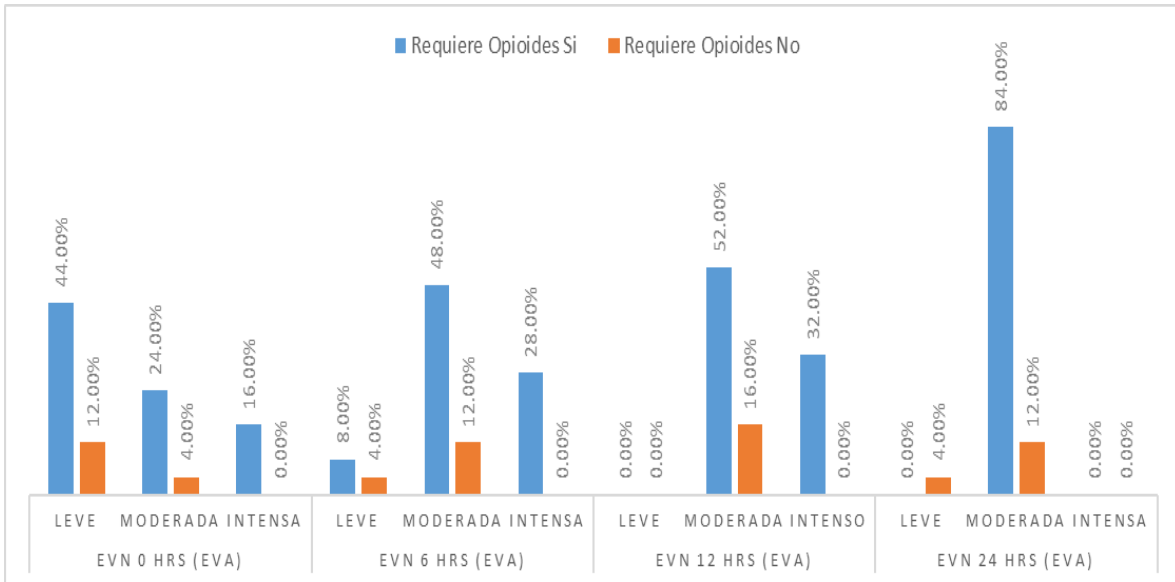


Tabla 12. frecuencia y porcentaje de la Escala verbal numérica, cruzada con el requerimiento de opioides

		Requiere Opioides				P
		Si		No		
		frecuencia	porcentaje %	frecuencia	porcentaje %	
EVN 0 HRS	Leve	11	44.0%	3	12.0%	0.582
	Moderada	6	24.0%	1	4.0%	
	Intensa	4	16.0%	0	0.0%	
EVN 6 HRS	Leve	2	8.0%	1	4.0%	0.336
	Moderada	12	48.0%	3	12.0%	
	Intensa	7	28.0%	0	0.0%	
EVN 12 HRS	Leve	0	0.0%	0	0.0%	0.134
	Moderada	13	52.0%	4	16.0%	
	Intenso	8	32.0%	0	0.0%	
EVN 24 HRS	Leve	0	0.0%	1	4.0%	0.019
	Moderada	21	84.0%	3	12.0%	
	Intensa	0	0.0%	0	0.0%	

Gráfica12. frecuencia y porcentaje de la Escala verbal numérica, cruzada con el requerimiento de opioides



En este apartado se describen los resultados encontrados en la presente investigación con título: incidencia de dolor postoperatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el hospital General de Tijuana.

De un total de 25 pacientes se encontraron 14 hombres (56%) y 11 mujeres (44%), donde la edad varío desde los 18 hasta los 64 años con un promedio de 39 años, una media de 40 años y una moda de 35 años.

En cuanto a la frecuencia de ASA se encontró que 14 pacientes (56%) presentaron ASA II y 11 pacientes (44%) con ASA III. Así mismo se observe que el diagnóstico con mayor frecuencia por el cual se sometieron a toracotomía fue tuberculosis pulmonar con un total de 9 pacientes (36%), seguido de empiema derecho con 4 pacientes (16%) y derrame pleural y hemotórax coagulado con un total de 3 pacientes (12%). Respecto a la frecuencia de procedimientos realizados a los pacientes previamente mencionados se encontró que el más realizado fue la Ventana pleural a un total de 11 pacientes (44%), posterior fue el Lavado y decorticación a un total de 5 pacientes (20%), seguido de aseo quirúrgico con 3 pacientes (12%) y biopsia pulmonar con 2 pacientes (8%).

Respecto a la técnica anestésica utilizada se observe que a 13 pacientes se les realice bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido (13%) y a 12 pacientes se les realice bloqueo intercostal (12%).

Se valoró la utilización de adyuvantes posterior al evento quirúrgico, en cuanto a adyuvantes con analgésicos no esteroideos se observó que 17 pacientes requirieron ketorolaco (68%) y 8 pacientes requirieron ketorolaco y paracetamol (32%); así mismo se valoró a los pacientes que requirieron opioides como adyuvante, 21 pacientes si lo requirieron (84%), mientras que 4 pacientes no lo requirieron (16%). Respecto a los pacientes que requirieron más de una vez opioide como adyuvante 10 pacientes si lo requirieron (40%) y 15 pacientes no requirieron una segunda dosis (60%).

Al respecto de la evaluación del dolor numérica en 0 horas prevaleció el 0 como no tener dolor con un total de 7 pacientes (28%), posterior a 6 horas prevaleció el 4 y 8 con 7 pacientes (28%), posterior a 12 horas prevaleció el nivel 8 de dolor con 7 pacientes (28%) y en 24 horas el nivel del dolor que prevaleció fue el 4 con un total de 11 pacientes (44%).

En la tabla 11. Respecto a la escala y frecuencia de dolor por medio de Escala Verbal Numero y hora valorada en el post operatorio, donde se presenta mayor incidencia de dolor, valorado como severo con puntajes de 8-10, fueron principalmente a las 12 horas del post operatorio con un 32 %, seguido de 6 horas de post operatorio con un 28%.

Tabla 13 . Técnica de bloqueo utilizada comparada con el requerimiento de opioides en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

		Requiere Opioides				P
		Si		No		
Técnica Utilizada	Bloqueo del plano erector espinal	9	36.0%	4	16.0%	0.036
	Bloqueo intercostal	12	48.0%	0	0.0%	
	Total	21	84.0%	4	16.0%	

Grafica 13. Técnica de bloqueo utilizada comparada con el requerimiento de opioides en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

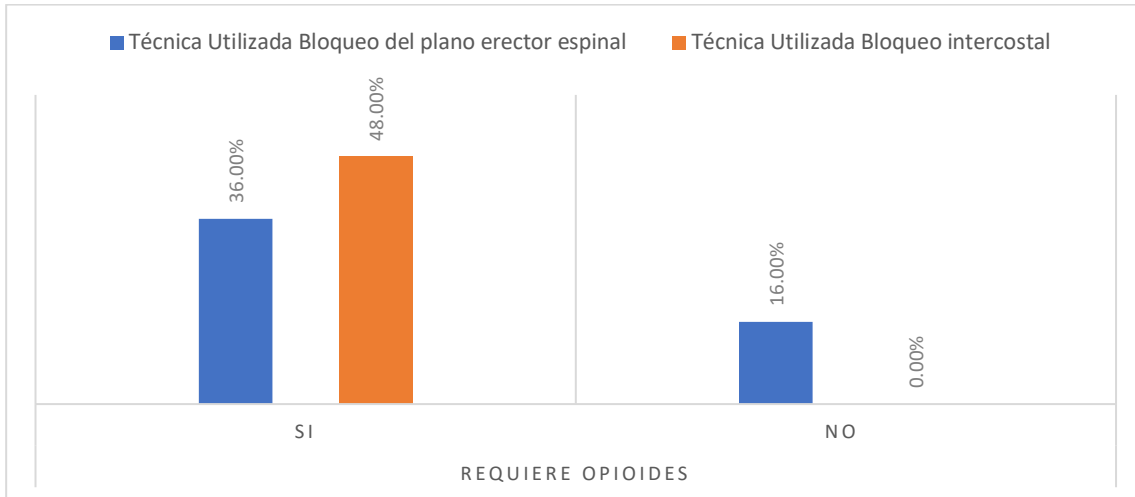
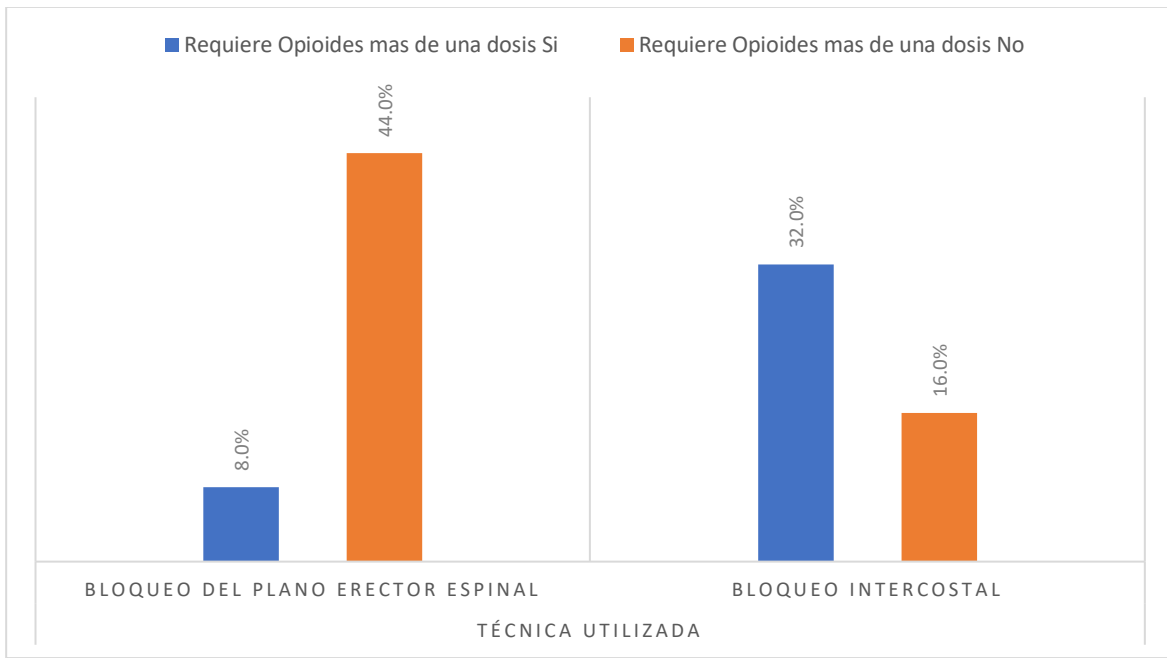


Tabla 14. Técnica de bloqueo utilizada comparada con el requerimiento de más de una dosis de opioides en pacientes sometidos a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana.

		Requiere Opioides más de una dosis				P
		Si		No		
Técnica Utilizada	Bloqueo del plano erector espinal	2	8.0%	11	44.0%	0.009
	Bloqueo intercostal	8	32.0%	4	16.0%	
	Total	10	40.0%	15	60.0%	

Grafica 14. Técnica de bloqueo utilizada comparada con el requerimiento de más de una dosis de opioides en pacientes sometidos a bloqueo del plano

erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital general de Tijuana.



Análisis bivariado

Se comparó la técnica anestésica utilizada con respecto a si requirió o no opioide como coadyuvante, donde se encontró que respecto al plano erector espinal guiado por ultrasonido 9 pacientes (36%) requirieron opioides y 4 pacientes no (16%), de los pacientes que se sometieron a bloqueo intercostal 12 pacientes (48%) requirieron opioide siendo el total de este grupo obteniendo una p estadísticamente significativa de 0.036 por lo que si hay relación entre el tipo procedimiento anestésico realizado y la necesidad de opioide.

Respecto a la necesidad de más de una dosis de opioide y su relación con el tipo de técnica anestésica utilizada se observó que los pacientes que se sometieron a bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido solo 2 pacientes si requirieron segunda dosis (8%) y 11 pacientes no lo requirieron (44%), mientras que los pacientes que se les realizó bloqueo intercostal 8 pacientes (32%) si requirieron

más de una dosis de opioide y 4 paciente no lo requirieron (16%) con una p estadísticamente significativa de 0.009 por lo que si hay relación entre el tipo de técnica anestésica y el uso de una segunda dosis de opioide.

4. DISCUSIÓN

La aplicación del bloqueo erector espinal abarca diversas situaciones como manejo de dolor post operatorio, no solo en cirugía de tórax, también se ha reportado su utilidad en cirugía de mama, columna, abdomen. Por lo que cada vez se utiliza más como técnica analgesica.

El bloqueo erector espinal fue descrito en el año 2016 por Forero et,al, en el dolor neruopático a severo.

En 2021 JC Altamirano et.al en Madrid España realizaron un reporte de caso con un paciente pediátrico de 5 años donde realizaron bloqueo del plano Erector Espinal con guía ecográfica resulto ser una técnica segura porque nos permite observar estructuras anatómicas. Además nos permite observar el ingreso de la aguja ecogénica durante todo el recorrido y la infiltración del anestésico local en tiempo real y, por tanto, disminuir el riesgo de complicaciones. La inyección en esta región muestra diseminación del medicamento administrado en dirección cefalocaudal, paravertebral e incluso hasta el origen de los nervios intercostales y ramos dorsales, lo que resulta en una muy buena analgesia del hemitórax en su pared lateral, anterior y posterior. Esto explicaría el beneficio del bloqueo en este tipo de patologías, donde es necesario una adecuada analgesia en la región anterior y lateral de la caja torácica. En la evaluación del dolor postoperatorio mostró dolor leve durante las primeras 36 horas. La analgesia brindada por el bloqueo del plano del erector espinal se asoció con un AINE (ketorolaco), no requiriéndose analgésicos opioides de rescate. Este efecto ahorrador de opioides es compatible con otros reportes. Existen reportes en los que se insertó un catéter en el plano profundo del músculo del erector espinal, logrando infusiones de 50 horas, hasta 4 días postoperatorios, mostrando adecuada analgesia y escaso uso de analgésicos opioides de rescate. Presentamos el bloqueo del plano del erector espinal como una alternativa en el manejo del dolor postoperatorio en cirugías de pectus excavatum.

Se sugiere mayores estudios para determinar el volumen, uso de adyuvantes, seguridad y nuevas aplicaciones.

En la literatura no existe consenso sobre la superioridad del bloqueo del plano Erector espinal. En nuestro estudio se utilizó volumen de 25 ml de ropivacaina a una concentración del 0.45%, en ambas técnicas utilizadas el bloqueo intercostal y el bloqueo erector de la espina, en cirugías de tórax como esternotomía, toracotomía, realización de ventana pleural, resección de tejidos a nivel torácico, toma de biopsia. Incluimos pacientes de ambos sexos donde se encontraron 14 hombres 56% y 11 mujeres (44%)

La edad varió desde los 18 hasta los 64 años con un promedio de 39 años, una media de 40 años y una moda de 35 años.

Siendo la frecuencia de ASA se encontró que 14 pacientes (56%) presentaron ASA II y 11 pacientes (44%) con ASA III.

13 pacientes se les realizó bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido (13%) y a 12 pacientes se les realizó bloqueo intercostal (12%). 17 pacientes requirieron ketorolaco (68%) y 8 pacientes requirieron ketorolaco con paracetamol (32%).

Opioides como adyuvante, 21 pacientes si lo requirieron (84%), mientras que 4 pacientes no lo requirieron (16%).

Respecto a los pacientes que requirieron más de una vez opioide como adyuvante 10 pacientes si lo requirieron (40%) y 15 pacientes no requirieron una segunda dosis (60%).

Con una p estadísticamente significativa de 0.036 por lo que si hay relación entre el tipo procedimiento anestésico realizado y la necesidad de opioide.

Con una p estadísticamente significativa de 0.009 por lo que si hay relación entre el tipo de técnica anestésica y el uso de una segunda dosis de opioide.

Se sugiere mayores estudios para determinar el volumen, uso de adyuvantes, seguridad y nuevas aplicaciones.

Los bloqueos se llevaron a cabo bajo anestesia general, por lo que no se realizó evaluación dermatomal formal de la función del bloqueo. Debido a esto se puede plantear la posibilidad de que algunos dermatomas o bloques no hayan sido adecuadamente efectivos.

Según nuestro estudio y los datos disponibles, el bloqueo erector espinal guiado por ultrasonido puede ser una técnica regional de analgesia eficaz y segura, con menores contraindicaciones que bloqueos neuroaxiales, sin embargo se vio la necesidad de administrar opiodes en el postoperatorio.

10.CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se acepta que la aplicación de técnica de bloqueo erector espinal guiado por ultrasonido mostró un beneficio en la analgesia en comparación al bloqueo intercostal en el manejo de dolor post operatorio.

Sin embargo se observa que en ambos procedimientos fue necesario administrar dosis de opioide como adyuvante al manejo del dolor debido a la severidad de dolor presentado en el post operatorio.

Debido a que se comprobó que el bloqueo erector espinal es eficaz, seguro y confiable, debemos considerarlo en cualquier intervención quirurgica de torácica ya se electiva o de urgencia como una alternativa más en el manejo analgésico. Por lo que se infiere que el uso de técnicas regionales tienen efecto favorable en el manejo de analgesia multimodal para satisfacción de paciente, movilización temprana, menor estancia hospitalaria, así como menores complicaciones.

Se recomienda realizar mayores estudios en poblaciones más amplias para determinar si la concentración de anestésico local o volúmenes pueden mejorar los resultados brindando un mayor beneficio analgésico en el post operatorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. A Mesba, Yeoung j. (2015). Pain after thoracotomy. BJA education pag 1-7
2. Abram., S. E. (2006). *PAIN MEDICINE, The Requisites in Anesthesiology*. United States of America.: Elsevier Mosby.
3. Autoridad Nacional del Servicio Civil. (2021). Manual Mosby de Exploración física. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2013–2015.
4. Azócar, L. (2017). Uso de ecografía en anestesia: Point of Care Ultrasound (POCUS). *Revista Chilena de Anestesia*, 46(3), 157–166. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv46n03.06>
5. Bayman, E. O., Parekh, K. R., Keech, J., Selte, A., & Brennan, T. J. (2017). A prospective study of chronic pain after thoracic surgery. *Anesthesiology*, 126(5), 938–951.
6. Bolotin G, Lazarovici H, Uretzky G, Zlotnick AY, Tamir A, Saute M. (2000). The efficacy of intraoperative internal intercostal nerve block during video-assisted thoracic surgery on postoperative pain. *Ann Thorac Surg*. 70(6):1872-5. doi: 10.1016/s0003-4975(00)01757-4.
7. Brescia AA, Harrington CA, Mazurek AA, Ward ST, Lee JSJ, Hu HM, Brummett CM, Waljee JF, Lagisetty PA, Lagisetty KH. (2019). Factors Associated With New Persistent Opioid Usage After Lung Resection. *Ann Thorac Surg*. 107(2):363-368. doi: 10.1016/j.athoracsur.2018.08.057.
8. Chaudhary O, Baribeau Y, Urits I, Sharkey A, Rashid R, Hess P, Krumm S, Fatima H, Zhang Q, Gangadharan S, Mahmood F, Matyal R. (2020) Use of Erector Spinae Plane Block in Thoracic Surgery Leads to Rapid Recovery From Anesthesia. *Ann Thorac Surg*. 10(4):1153-1159. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.117.
9. Chin, K. J., & El-Boghdady, K. (2021). Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: a narrative review. *Canadian Journal Of Anesthesia/journal Canadien D'anesthésie*, 68(3), 387-408. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01875-2>

10. Corsini EM, Mitchell KG, Zhou N, Antonoff MB, Mehran RJ, Mena GE, Rajaram R, Roth JA, Sepesi B, Swisher SG, Vaporciyan AA, Walsh GL, Rice DC, Hofstetter WL.(2021). Liposomal Bupivacaine Intercostal Block Is Important for Reduction of Pulmonary Complications. *Ann Thorac Surg.* 112(2):423-429. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.09.017.
11. De Cosmo G, Aceto P, Gualtieri E, Congedo E. (2009). Analgesia in thoracic surgery: review. *Minerva Anesthesiol.* 75(6):393-400. Epub 2008 Oct 27. PMID: 18953284.
12. El-Boghdadly K, Pawa A. (2017) The erector spinae plane block: plane and simple. *Anaesthesia.* 72(4):434-438. doi: 10.1111/anae.13830.
13. Elmore B, Nguyen V, Blank R, Yount K, Lau C. (2015) Pain Management Following Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin.* 25(4):393-409. doi: 10.1016/j.thorsurg.2015.07.005. PMID: 26515940.
14. *Escaneo para PEC h* . 40, 332–333.
<http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx>
15. *Eriel Largo, C.* (2022). Erector Spinae Plane Block. A narrative review. *Colombian journal of anesthesiology*, 50(1012)
16. Forero M, Adhikary SD, Lopez H, Tsui C, Chin KJ. (2016). The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Reg Anesth Pain Med.* 41(5):621-7.
17. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Chin KJ. (2017). Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain synme: A case series. *Scand J Pain.* Oct;17:325-329. doi: 10.1016/j.sjpain.2017.08.013.
18. Gupta R, Van de Ven T, Pyati S. (2020). Post-Thoracotomy Pain: Current Strategies for Prevention and Treatment. *Drugs.* Nov;80(16):1677-1684
19. Guerra-Londono CE, Privorotskiy A, Cozowicz C, Hicklen RS, Memtsoudis SG, Mariano ER, Cata JP. (2021). Assessment of Intercostal Nerve Block Analgesia for Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 1;4(11):e2133394. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.33394.
20. Hadzic, A. (2022) *Hadzics Peripheral Nerve Blocks. And anatomy for ultrasound guided regional anesthesia.* MC Graw hill. Third edition.

21. Hamilton C, Alfille P, Mountjoy J, Bao X. (2022). Regional anesthesia and acute perioperative pain management in thoracic surgery: a narrative review. *J Thorac Dis.* (6):2276-2296. doi: 10.21037/jtd-21-1740.
22. <http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.www.medigraphic.org.mx>
23. *Introducción a la anestesia regional guiada por ultrasonido - NYSORA | NYSORA.* (n.d.). Retrieved May 23, 2023, from <https://www.nysora.com/es/temas/equipo/introducción-anestesia-regional-guiada-por-ecografía/>
24. J. Vidal, F. (2020). Updated version of the IASP definition of pain: one step forward or one step back. DOI: 10.20986/resed.2020.3839/2020
25. Jo Y, Park S, Oh C, Pak Y, Jeong K, Yun S, Noh C, Chung W, Kim YH, Ko YK, Hong B. (2022). Regional analgesia techniques for video-assisted thoracic surgery: a frequentist network meta-analysis. *Korean J Anesthesiol.* 75(3):231-244. doi: 10.4097/kja.21330
26. Johnson Q, Borsheski RR, Reeves-Viets JL. Pain management mini-series. Part I. A review of management of acute pain. *Mo Med.* 2013 Jan-Feb;110(1):74-9.
27. Kim S, Bae CM, Do YW, Moon S, Baek SI, Lee DH. (2021) Anterior Plane Block and Intercostal Nerve Block after Thoracoscopic Surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 69(6):564-569. doi: 10.1055/s-0040-1705152.
28. Kim S, Song SW, Do H, Hong J, Byun CS, Park JH. (2022) The Analgesic Efficacy of the Single Erector Spinae Plane Block with Intercostal Nerve Block Is Not Inferior to That of the Thoracic Paravertebral Block with Intercostal Nerve Block in Video-Assisted Thoracic Surgery. *J Clin Med.* 16;11(18):5452. doi: 10.3390/jcm11185452.
29. Koo CH, Lee HT, Na HS, Ryu JH, Shin HJ. (2022). Efficacy of Erector Spinae Plane Block for Analgesia in Thoracic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 36(5):1387-1395. doi: 10.1053/j.jvca.2021.06.029.

30. Kot P, Rodriguez P, Granell M, Cano B, Rovira L, Morales J, Broseta A, Andrés J. (2019). The erector spinae plane block: a narrative review. *Korean J Anesthesiol.* 72(3):209-220. doi: 10.4097/kja.d.19.00012.
31. Krishnan S, Cascella M. Erector Spinae Plane Block. 2022 Apr 30.
32. Largo-Pineda, C. E., González-Girald, D., & Zamudio-Burban, M. (2022). Erector Spinae Plane Block. A narrative review. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 50(4), 1–15. <https://doi.org/10.5554/22562087.e1020>
33. Leal Gudiño, D. L., Lailigh, D., & Castro Ortíz, C. (2015). Revista Mexicana de Anestesiología y Bloqueos intercostales y PECS en sarcomas. *Supl. 1 Abril-Junio*, 38.
34. Ma H, Song X, Li J, Wu G.(2021). Postoperative pain control with continuous paravertebral nerve block and intercostal nerve block after two-port video-assisted thoracic surgery. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne.*16(1):273-281. doi: 10.5114/wiitm.2020.99349.
35. (Maloney J, 2022) Marshall K, McLaughlin K. (2020). Pain Management in Thoracic Surgery. *Thorac Surg Clin.* 30(3):339-346. doi: 10.1016/j.thorsurg.2020.03.001.
36. Medina Yagual, D. H., Jacome Vera, K. G., & Yagual Hidalgo, J. E. (2022). Utilidad de la ecografía en la anestesia regional. *Reciamuc*, 6(2), 124–132. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(2\).mayo.2022.124-132](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.124-132)
37. Moore. *Fundamentos de anatomía con orientación clínica Ed.6º por Moore, Keith L. - 9788417602512 - Journal.* (n.d.). Retrieved May 23, 2023, from <https://www.edicionesjournal.com/Papel/9788417602512/Moore++Fundamentos+de+anatomía+con+orientación+clínica+Ed+6º>
38. Morris BN, Henshaw DS, Royster RL. (2018). Survey of Pain Management in Thoracoscopic Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 32(4):1756-1758. doi: 10.1053/j.jvca.2018.02.013.
39. Muñoz de Cabo C, Hermoso A, Cossio A, (2020). Manejo Perioperatorio en cirugía torácica. *Med Intensiva.* 2020;44(3):185---191
40. Nagmeh P. (2020). Utility of erector spinae pain block in thoracic surgery. *Journal Of cardiothoracic surgery* 15 (91).

41. Novak-Jankovič V, Markovič-Božič J. (2019). Regional anaesthesia in thoracic and abdominal surgery. *Acta Clin Croat.* 58(Suppl 1):96-100. doi: 10.20471/acc.2019.58.s1.14.
42. Patel KM, de Guzman K, Wise J, van Helmond N, Krishnan S, Mitrev LV, Trivedi KC, Shersher D, Bowen F, Desai RG.(2022) Serratus Anterior Plane Block Versus Intercostal Nerve Blocks in Thoracic Surgery: A Retrospective Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 36(8 Pt A):2841-2842. doi: 10.1053/j.jvca.2022.02.036
43. Roué C, Wallaert M, Kacha M, Havet E. (2016). Intercostal/paraspinal nerve block for thoracic surgery. *Anaesthesia.* 2016 Jan;71(1):112-3. doi: 10.1111/anae.13358. Erratum in: *Anaesthesia.*71(3):352.
44. Saadawi M, Layera S, Aliste J, Bravo D, Leurcharusmee P, Tran Q. (2021). Erector spinae plane block: A narrative review with systematic analysis of the evidence pertaining to clinical indications and alternative truncal blocks. *J Clin Anesth.* 68:110063. doi: 10.1016/j.jclinane.2020.110063.
45. Salvador Vilchis-Rentería, J., & Ma Dolores González-Guzmán, D. (2017). *Revista Mexicana de Anestesiología Bloqueo de nervios pectorales PEC I Figura 1.*
46. Sanabria, M. V. (2021). *ANATOMÍA Y EXPLORACIÓN FÍSICA DE LA COLUMNA. September.*
47. Sepúlveda, M., Friedman, M., Villarroel, R., Sánchez, G., Coloma, R., & Merino, S. (2021). Continuous erector spinae plane block (ESP) for thoracotomy in thoracic resective surgery. *Revista Chilena de Anestesia,* 50(6), 851–855. <https://doi.org/10.25237/REVCHILANESTV5006101111>
48. Sertcakacilar G, Tire Y, Kelava M, Nair HK, Lawin-O'Brien ROC, Turan A, Ruetzler K. (2022). Regional anesthesia for thoracic surgery: a narrative review of indications and clinical considerations. *J Thorac Dis.* 14(12):5012-5028. doi: 10.21037/jtd-22-599.
49. Spaans LN, Dijkgraaf MGW, Meijer P, Mourisse J, Bouwman RA, Verhagen AFTM, van den Broek FJC;(2022). OPtrial study group. Optimal

- postoperative pain management after VATS lung resection by thoracic epidural analgesia, continuous paravertebral block or single-shot intercostal nerve block (OPtrial): study protocol of a three-arm multicentre randomised controlled trial. *BMC Surg.* 4;22(1):330. doi: 10.1186/s12893-022-01765-y.
50. Spaans, L. N., Dijkgraaf, M. G. W., Meijer, P., Mourisse, J., Bouwman, R. A., Verhagen, A. F. T. M., van den Broek, F. J. C., Susa, D., van Duyn, E., Potters, J. W., de Loos, E., Rijna, H., Boom, A., Kuut, M., Hanneman, N., Bousema, J., van den Broek, R., Noyez, V., Hendriks, J., & Dickhoff, C. (2022). Optimal postoperative pain management after VATS lung resection by thoracic epidural analgesia, continuous paravertebral block or single-shot intercostal nerve block (OPtrial): study protocol of a three-arm multicentre randomised controlled trial. *BMC Surgery*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12893-022-01765-y>
51. Sun L, Mu J, Gao B, Pan Y, Yu L, Liu Y, He H. (2022). Comparison of the efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block and thoracic paravertebral block combined with intercostal nerve block for pain management in video-assisted thoracoscopic surgery: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *BMC Anesthesiol.* 10;22(1):283. doi: 10.1186/s12871-022-01823-1.
52. Turhan Ö, Sivrikoz N, Sungur Z, Duman S, Özkan B, Şentürk M. (2021). Thoracic Paravertebral Block Achieves Better Pain Control Than Erector Spinae Plane Block and Intercostal Nerve Block in Thoracoscopic Surgery: A Randomized Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 35(10):2920-2927. doi: 10.1053/j.jvca.2020.11.034.
53. Vidal E, Giménez H, Forero M, Fajardo M. (2018). Erector spinae plane block: A cadaver study to determine its mechanism of action. *Rev Esp Anestesiol Reanim (Engl Ed).* 65(9):514-519. English, Spanish. doi: 10.1016/j.redar.2018.07.004.
54. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. (2021) The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat.* 221(6):507-
55. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. (2021) The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *J Anat.*

- 221(6):507-36. Van der Ploeg APT, Ayez N, Akkersdijk GP, van Rossem CC, de Rooij PD. (2020) Postoperative pain after lobectomy: robot-assisted, video-assisted and open thoracic surgery. *J Robot Surg.* 14(1):131-136. doi: 10.1007/s11701-019-00953-y.
56. Wurnig PN, Lackner H, Teiner C, Hollaus PH, Pospisil M, Fohs-Grande B, Osarowsky M, Pridun NS. (2002) Is intercostal block for pain management in thoracic surgery more successful than epidural anaesthesia? *Eur J Cardiothorac Surg.* 21(6):1115-9. doi: 10.1016/s1010-7940(02)00117-3. .
57. Yeung JH, Gates S, Naidu BV, Wilson MJ, Gao Smith F. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Feb 21;2(2)

ANEXOS

Anexo A. Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a: Pacientes adultos sometidos a toracotomía

Actividad: Cuestionario de evaluación

Trabajo de investigación titulado: Incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal guiado por ultrasonido en comparación con el uso de bloqueo intercostal en pacientes sometidos a toracotomía en el Hospital General Tijuana”

Estimado(a) Señor/Señora:

Mi nombre es Andrea Sanmiguel Rodriguez soy residente de tercer año de Anestesiología Como parte de mi trabajo de investigación estoy realizando un proyecto titulado *Incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal eco-guiado en comparación con bloqueo intercostal en toracotomía en el Hospital General Tijuana*

Si usted decide participar en este proyecto, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del trabajo de investigación es: Determinar la analgesia postoperatoria brindada por el bloqueo del plano erector espinal guiada por ultrasonido en comparación con el bloqueo intercostal realizado por cirujano de tórax, con la finalidad de establecer un manejo analgésico a los pacientes sometidos a toracotomía

Le pedimos participar porque usted forma parte del grupo de pacientes para evaluar la efectividad de la analgesia post operatorioa, proporcionada por el investigador en pacientes sometidos a toracotomía bajo anestesia general balanceada en el Hospital General Tijuana.

Su participación consistirá en permitir que se le realice la técnica analgesica establecida por el investigador para la posterior evaluación clínica al pasar a sala de recuperación y en el postoperatorio, con la finalidad de detectar si tiene dolor, su intensidad en relación a la técnica empleada.

Beneficios: Se brindará analgesia Post operatoria, así cómo menor necesidad de analgésicos de rescate

Confidencialidad: Toda la información que usted nos proporcione para la iniciativa será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Participación Voluntaria/Retiro: Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o no en el estudio no implicará ningún tipo de consecuencia o afectará de ninguna manera la atención que recibe en la institución.

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son los siguientes: Aparición de presión arterial baja, frecuencia cardiaca baja, perforación pulmonar, lesión a vasos, intoxicación por anestésico local, lesión nerviosa, náuseas y vómitos por fármacos analgésicos, alergia a fármacos antiinflamatorios no esteroideos, rash, edema facial, arritmias cardíacas, inestabilidad hemodinámica, paro cardíaco, muerte.

Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incomodo(a), tiene el derecho de no responderla. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

Aviso de Privacidad Simplificado: Como investigador principal de este trabajo de investigación, "*Incidencia de dolor post operatorio con bloqueo del plano erector espinal eco-guiado en comparación con bloqueo intercostal en toracotomía en el Hospital General Tijuana*". Soy responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que nos proporcione, los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Los datos personales que le solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento. Usted puede solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o retirar su consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos le pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo: Andreasanmiguelfr@gmail.com al 6643106265

Números a Contactar: Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con el/la director/a del trabajo de investigación Dr. Josue Torres Chavez al 6642322970 al siguiente correo electrónico dr.lecter22@hotmail.com o bien, al Departamento de Enseñanza e Investigación al número 664 6 84-00-78 (al 80) ext. 2449.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Declaración de la persona que da el consentimiento

- Se me ha leído esta Carta de consentimiento.
- Me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y otros aspectos sobre mi participación en el estudio.
- He podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el estudio, y me han respondido satisfactoriamente mis dudas.

Si usted entiende la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en este estudio, de manera total o parcial, y también está de acuerdo en permitir

que su información de salud sea usada como se describió antes, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio.

Registre su nombre y firma en este documento del cual le entregaremos una copia.

PARTICIPANTE:

Nombre: _____ -

Firma: _____

Fecha/hora _____

TESTIGO 1

Nombre: _____ -

Firma: _____

Relación con
la participante: _____

Fecha/hora: _____

TESTIGO 2

Nombre: _____ -

Firma: _____

Relación con
la participante: _____

Fecha/hora: _____

Nombre y firma del investigador o persona que obtiene el consentimiento:

Nombre: _____ -

Firma: _____

Fecha/hora _____

Anexo B. Formato de la hoja de recolección de datos

**INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA Y VINCULACIÓN
HOSPITAL GENERAL TIJUANA
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**INCIDENCIA DE DOLOR POST OPERATORIO CON BLOQUEO DEL PLANO ERECTOR
ESPINAL ECO-GUIADO EN COMPARACIÓN CON BLOQUEO INTERCOSTAL EN
TORACOTOMÍA EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA**

Edad: _____ **Género:** _____

Diagnóstico de ingreso: _____

Procedimiento quirúrgico: _____

Peso ___ Kgs Talla ___ cm IMC _____ Kg/m ²	Escala verbal numérica UCPA 0 hora 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Intensidad del dolor UCPA 24 horas () Leve () Moderada () Severo
Riesgo anestésico () I () II () III	Escala verbal numérica a las 6 horas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Requerimiento de medicación analgesica de rescate ()
Técnica Analgésica Bloqueo Erector Espinal () Bloqueo Intercostal ()	Escala verbal numérica a las 12 horas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Requirimiento de medicación opiode de rescate ()
Tiempo anestésico ___ minutos	Escala verbal numérica a las 24 horas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

Comentarios: _____

Nombre de quien recolecta datos: _____

ANEXO C: ESCALA VERBAL NUMÉRICA

