

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA
“San Vicente Mártir”**

**BLOQUEO DEL PLANO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA
COLUMNA VS BLOQUEO PARAVERTEBRAL:
COMPARACIÓN DENTRO DE UN PROTOCOLO DE
REHABILITACIÓN MULTIMODAL (ERAS) EN CIRUGÍA TORÁCICA.**

**TRABAJO FIN DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
“GRADO EN MEDICINA”**

**Presentado por:
D^a. LAURA DE RIVAS ALCOVER
Tutor/a:
Dr. FERNANDO J. SÁNCHEZ
GARCÍA**

Valencia, a 10 de Mayo de 2021



Universidad
Católica
de Valencia
San Vicente Mártir

**FACULTAD DE MEDICINA Y
ODONTOLOGÍA**



ÍNDICE

- i. Abreviaturas
- ii. Resumen
- iii. Abstract
- iv. Introducción
 - a. Anatomía caja torácica
 - b. Repercusión de la cirugía torácica en el pulmón
 - c. Consecuencias del dolor en el período post quirúrgico asociado a la cirugía torácica
 - d. Protocolo de rehabilitación multimodal (ERAS) o Fast track
 - e. Trascendencia de una analgesia eficaz para mejorar el proceso de rehabilitación en el período post quirúrgico
 - f. Técnicas analgésicas
 1. Analgesia endovenosa
 2. Técnicas locorreregionales
 - a. Bloqueo epidural
 - b. Bloqueo paravertebral
 - c. Bloqueo del plano del músculo erector de la espalda
- v. Hipótesis y objetivos
- vi. Material y métodos
- vii. Resultados
- viii. Discusión
- ix. Conclusiones
- x. Agradecimientos
- xi. Bibliografía
- xii. Anexos



Universidad
Católica
de Valencia
San Vicente Mártir

**FACULTAD DE MEDICINA Y
ODONTOLOGÍA**



1. Abreviaturas

ERAS	Enhanced Recovery After Surgery (en castellano, Recuperación Acelerada Después de Cirugía)
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
IMC	Índice de Masa Corporal
ASA	Clasificación que estima el riesgo que plantea la anestesia para el paciente
FEV1	Volumen Espiratorio Forzado
DLCO	Capacidad de Difusión Pulmonar del Monóxido de Carbono
FTR	Fisioterapia Respiratoria
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
VATS	Cirugía Torácica Asistida por Vídeo
CO2	Dióxido de Carbono
O2	Oxígeno
PVB	Bloqueo Paravertebral
ESPB	Bilateral Erector Spinae Plane Block (en castellano, Bloqueo del plano del erector espinal bilateral)
AET	Anestesia Epidural Torácica
OMS	Organización Mundial de la Salud
EVA	Escala Visual Analógica
SNC	Sistema Nervioso Central
TEP	Tromboembolismo Pulmonar
US	Ultrasonidos
AINES	Antiinflamatorios No Esteroideos



2. Resumen

El dolor severo constituye una de las características más importantes del período posoperatorio en la cirugía torácica. La agresión quirúrgica y el dolor posoperatorio que ésta ocasiona, provoca una sucesión de procesos fisiopatológicos que pueden desencadenar descompensaciones del paciente pluripatológico.

Este dolor dificulta la correcta rehabilitación del paciente, aumentando las complicaciones postoperatorias, fundamentalmente respiratorias, pero también de otros sistemas, prolongando su estancia hospitalaria. Además, puede intervenir en la aparición del dolor crónico posoperatorio, el cual se define como la persistencia del dolor pasados los 2-3 meses de la cirugía.

Con el objetivo de disminuir la morbimortalidad de los pacientes, y acortar la estancia hospitalaria y secundariamente los costes derivados de la misma, surgen los protocolos ERAS. En cirugía torácica, estos se centran en la retirada temprana de los drenajes torácicos y la movilización precoz del paciente.

Para que esto se pueda llevar a cabo, es imprescindible una correcta analgesia. Las técnicas analgésicas que normalmente se habían empleado hasta ahora eran la analgesia epidural y el bloqueo paravertebral. Estas técnicas, aunque se consideran seguras, no están exentas de efectos secundarios que pueden limitar su uso. El bloqueo del plano músculo erector de la columna es una técnica descrita recientemente, que esta suscitando gran interés por su aplicación clínica en diferentes escenarios.

Palabras clave: Cirugía Torácica; Protocolo ERAS, Bloqueo Paravertebral Torácico; Bloqueo Plano Erector Espalda; Manejo Dolor; Anestesia Regional.



3. Abstract

Severe pain is one of the main characteristics of the post-operative period in thoracic surgery. Surgical aggression and post-operative pain that it causes, bring about a succession of pathophysiological processes that can decompensate the patient, who usually has a wide variety of preoperative pathologies.

This pain hinders the correct rehabilitation of the patient, increasing complications, both on the respiratory system and other organs, and extending their hospitalisation.

In addition, they can intervene in the appearance of persistent post-operative pain syndromes, defined as the persistence of pain 2-3 months after surgery.

The ERAS protocols came from the aim of reducing patients' morbidity and mortality and shortening admission days, as well as subsequently the the costs derived from it. In thoracic surgery the protocols focus on removing chest drains early and mobilising the patient prematurely. For this to be carried out, correct analgesia is essential.

The techniques used to date have been epidural analgesia and paravertebral block. These techniques, although considered safe, are not without side effects that can limit their use. The erector spinae plane block is a recently described technique that is generating great interest due to its clinical applications across different settings.

Key words: Thoracic surgery; ERAS protocol; Erector Spinae Plane Block; Pain Management; Regional Anaesthesia.



4. Introducción

4.1. Anatomía caja torácica.

El sistema de control de la respiración consta de tres elementos principales: sensores (quimiorreceptores centrales o periféricos), controladores (tronco encéfalo) y efectores (músculos respiratorios).

Los principales **músculos efectores de la respiración** son: el diafragma, los músculos intercostales y los músculos abdominales. También existe musculatura accesoria, la cual se utiliza cuando hay un esfuerzo sobreañadido, formada por los músculos esternocleidomastoideos, los serratos anteriores, los escalenos y paravertebrales.

En la espiración forzada también participan los rectos del abdomen y los intercostales internos.

En la revisión que nos ocupa cabe destacar la importancia del **músculo erector de la columna**, el cual tiene un papel fundamental en el movimiento de la caja torácica y la flexión de la columna. Se puede observar en la Ilustración 1 (1).

El músculo erector de la columna (erector spinae) o extensor de la columna, antiguamente conocido como sacroespinal, es un conjunto de músculos y tendones que se combinan y extienden verticalmente por la cara lateral de la columna. Se localiza en el plano profundo de los músculos propios de la espalda. Esta gran masa muscular presenta diferentes tamaños y varía en su estructura en función del nivel vertebral en el que se encuentra, de manera que, a nivel de la duodécima vértebra torácica (T12) y la primera vértebra lumbar (L1) se pueden distinguir tres columnas, las cuales disminuyen progresivamente de tamaño a medida que ascienden hasta insertarse en las vértebras y costillas. Estos tres músculos son el iliocostal, el longísimo y el espinoso.

El músculo iliocostal es el más lateral, tiene su origen en el sacro, la aponeurosis del erector de la columna y la cresta ilíaca. Se divide en tres regiones en función del lugar de inserción de sus fibras: iliocostal lumbar, torácico y cervical. El iliocostal lumbar tiene su origen en el segmento dorsal de la cresta ilíaca y se inserta a nivel



de L1-L4, en el ángulo de las costillas 4º a 12º. El iliocostal torácico se extiende desde las 6 últimas costillas hasta las 6 primeras costillas, y el iliocostal cervical asciende hasta el tubérculo posterior de la apófisis transversa de C4-C6.

De la misma manera, el músculo longísimo, situado entre el iliocostal y el espinoso, se divide en 3 regiones: longísimo torácico, cervical y longísimo de la cabeza. El músculo longísimo torácico tiene su origen en el sacro, la apófisis espinosa de las vértebras lumbares y las apófisis transversas de la última vértebra torácica, y se inserta en la apófisis transversa de la vértebra lumbar, las costillas, la aponeurosis del erector de la columna y la apófisis costal de las vértebras lumbares.

El músculo longísimo cervical se origina en la apófisis transversa de las vértebras T1-T4 y se inserta en la apófisis transversa de C2-C6.

Por último, el longísimo de la cabeza se origina en la apófisis transversa de T1-T4, asciende por las vértebras C4-C7 y se inserta en la apófisis mastoides del hueso temporal.

El músculo espinoso, situado en la parte más medial, consta de las mismas divisiones que el longísimo: el músculo espinoso torácico, cervical y de la cabeza. El espinoso torácico tiene su origen en la apófisis espinosa de T11-L2 y se inserta en la apófisis espinosa de las vértebras torácicas altas.

Las fibras de los músculos espinoso cervical y de la cabeza no están bien definidas, de hecho, pueden estar ausentes en algunos casos.

El músculo espinoso cervical se origina en la apófisis espinosa de la vértebra C7 y se inserta en la apófisis espinosa de C3-C4. Finalmente, el músculo espinoso de la cabeza está formado por unas fibras que recorren desde las vértebras cervicales y torácicas superiores hasta insertarse en la protuberancia occipital externa.

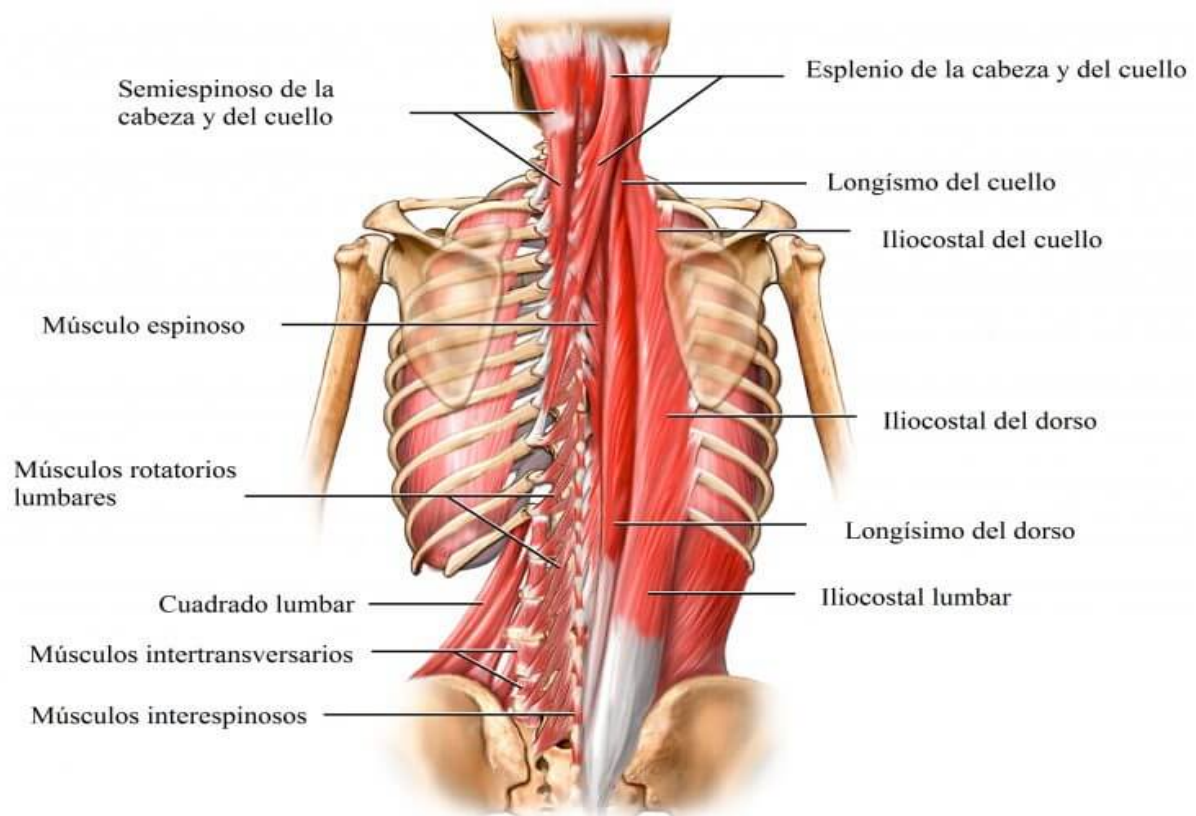


Ilustración 1. Músculo Erector de la Columna. (1)

La **inervación del tórax** (2) proviene, en gran parte, de los nervios intercostales (se pueden observar en las ilustraciones 2 y 3). Estos son 12 pares de nervios, tanto sensitivos como motores (mixtos), los cuales se originan a partir de los nervios espinales torácicos. Son muy importantes para que los movimientos respiratorios se lleven a cabo, también participan en el mantenimiento estático del tronco. Siguen una disposición metamérica a ambos lados de la columna vertebral. También transportan fibras nerviosas del sistema nervioso simpático.

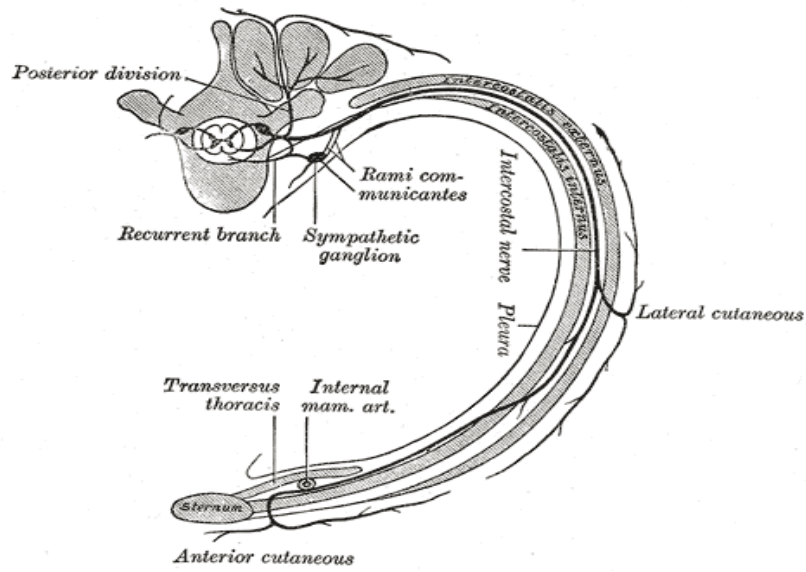


Ilustración 2. Esquema Nervio intercostal (2)

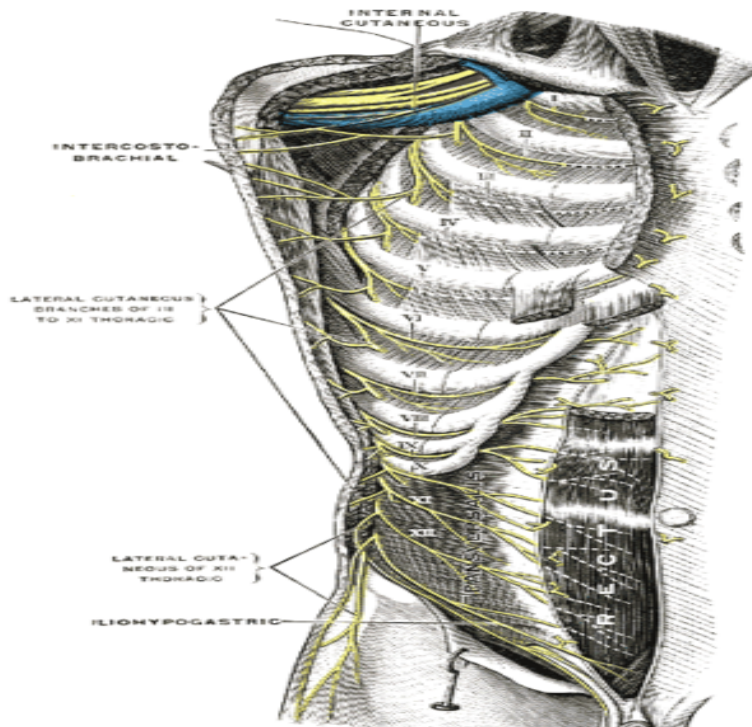


Ilustración 3. Nervios intercostales. (2)

Además, el diafragma está innervado por el **nervio frénico** que se origina en C3-C5. El músculo dorsal ancho está innervado por el **nervio toracodorsal** (se puede observar en la ilustración 4), el cual es una rama del fascículo posterior del plexo braquial. Sus fibras derivan de las raíces cervicales C6-C8. Desciende anteriormente al músculo y arteria subescapular, por la pared posterior de la axila, se introduce en el músculo dorsal ancho cercano al borde lateral de la escápula.

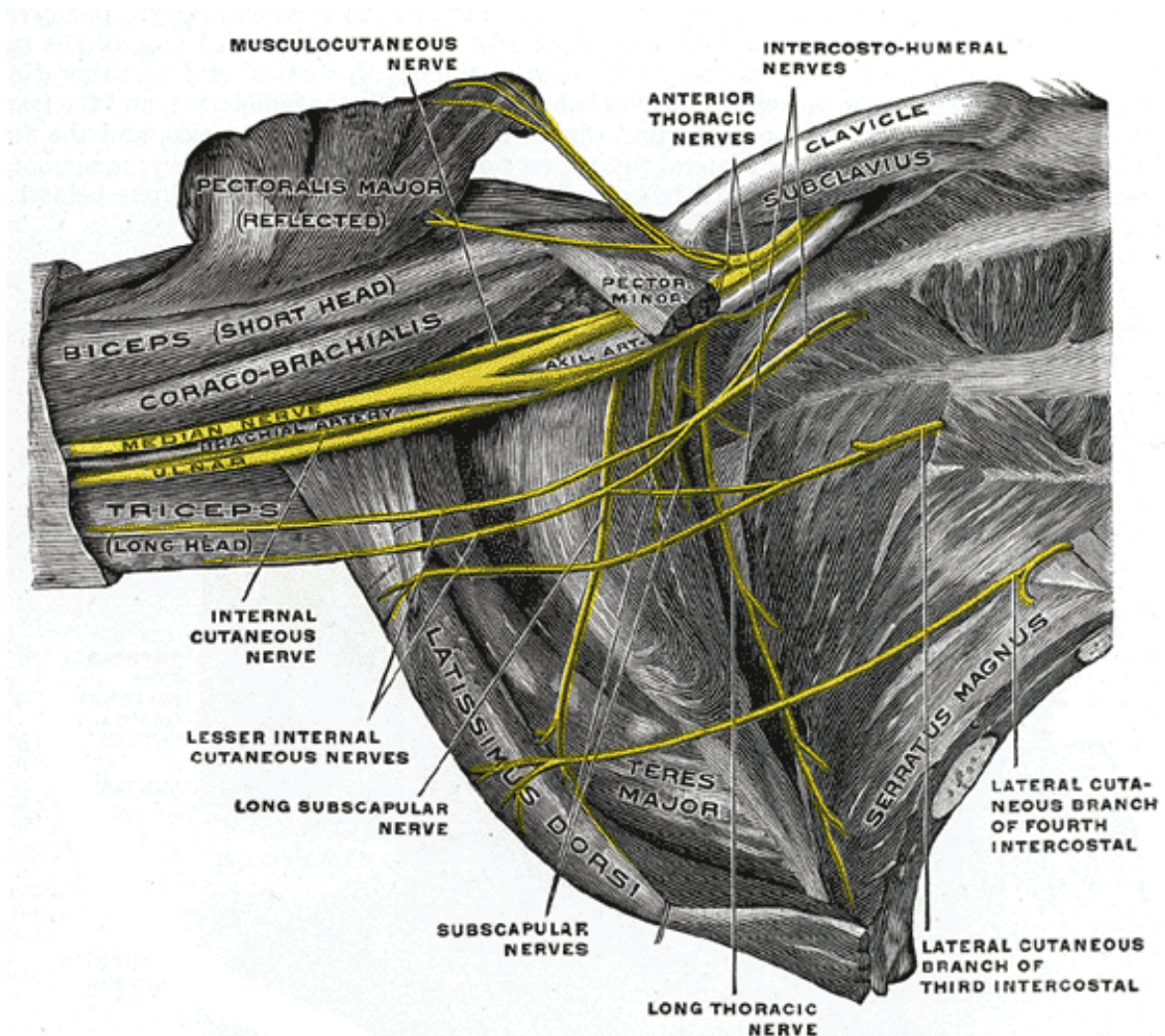


Ilustración 4. Nervio toracodorsal. (2)

Como se observa en la ilustración 5, el **nervio torácico largo** (también conocido como nervio respiratorio de Bell), se origina en el plexo braquial, de las ramas anteriores cervicales C5, C6 y C7. Desciende posteriormente al plexo braquial, sobre la pared lateral del tórax, posterior también a la arteria torácica lateral. Introduce una rama en cada vientre del músculo serrato anterior para inervarlo.

Ambos nervios (torácico largo y toracodorsal) son nervios motores, pero también pueden ser sensitivos en algunas variantes.

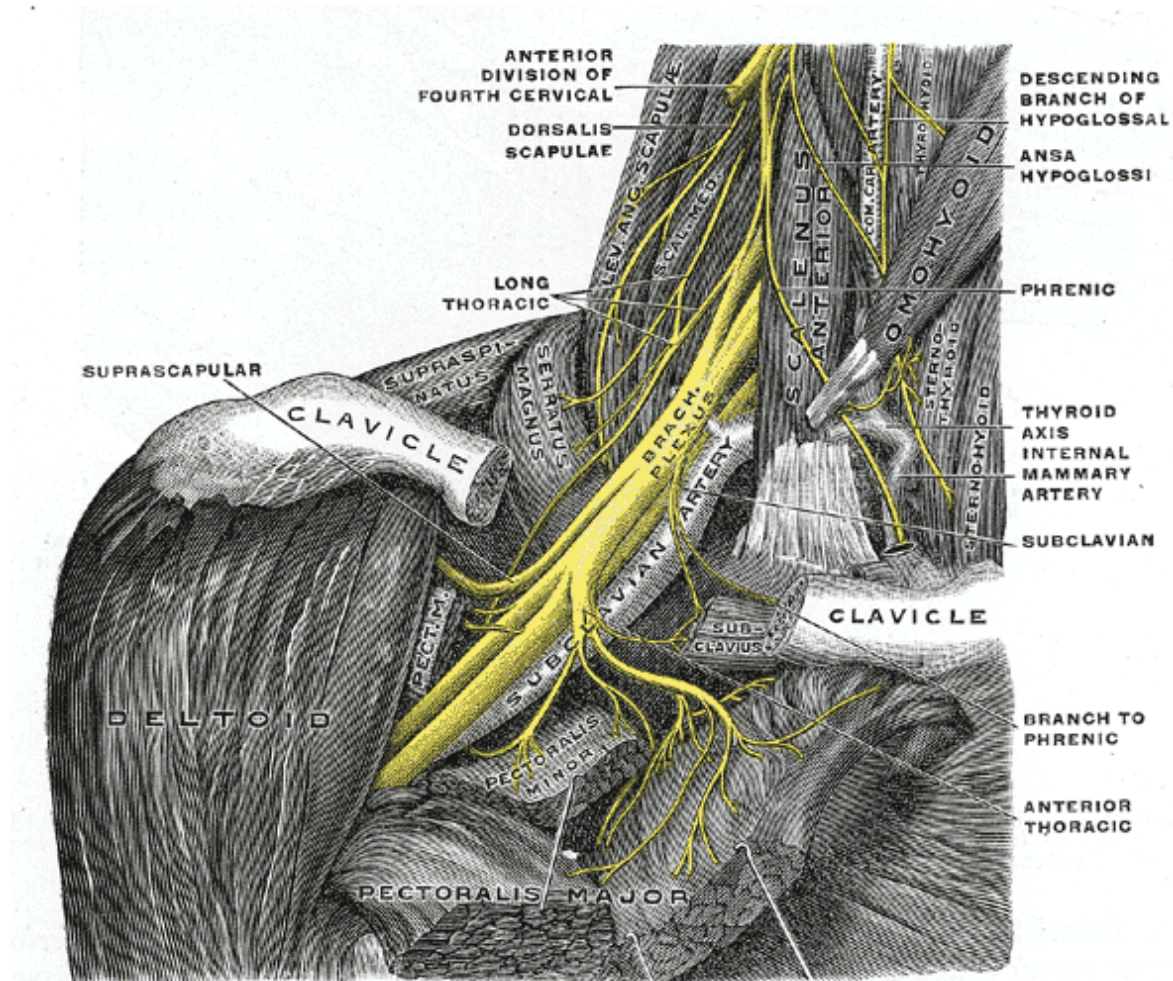


Ilustración 5. Nervio torácico largo (2)

Los **nervios espinales** (divididos en cervicales, torácicos, lumbares, sacros y coxígeo), son nervios mixtos y están formados por fibras ventrales y dorsales. La raíz ventral es la motora eferente, conduce la información motora desde el cerebro. La raíz dorsal es la sensorial aferente, conduce la información sensorial al cerebro. Los nervios espinales surgen de la columna vertebral, a través del agujero intervertebral, entre las vértebras adyacentes.

Cada nervio espinal torácico se divide en dos raíces (ventral y dorsal) cuando sale del foramen intervertebral.

La raíz dorsal viaja posteriormente a través del foramen costotransverso (el cual es un espacio que está limitado superiormente por el proceso transverso, inferiormente por la costilla, lateralmente por el ligamento costotransverso superior y medialmente por la lámina y el pedículo vertebral) y asciende hasta penetrar el erector de la columna. En este punto, la raíz dorsal se divide otra vez en dos ramas (medial y lateral). La rama medial continúa ascendiendo a través de los músculos romboides mayor y trapecio. La rama ventral viaja lateralmente al nervio intercostal y se dirige en profundidad a la membrana intercostal interna para situarse en el plano entre el músculo intercostal interno y la cara interna de la costilla. La rama cutánea lateral surge del nervio intercostal, cerca del ángulo de la costilla, y asciende a una zona superficial, emergiendo cerca de la línea axilar media, donde se subdivide en ramas anterior y posterior que inervan la pared torácica lateral. El nervio intercostal termina en una rama cutánea anterior que inerva la pared torácica anterior y el abdomen superior. Además de estas ramas principales, cada nervio intercostal también da lugar a múltiples ramas musculares que inervan los músculos intercostales, así como ramas comunicantes intersegmentarias (3).

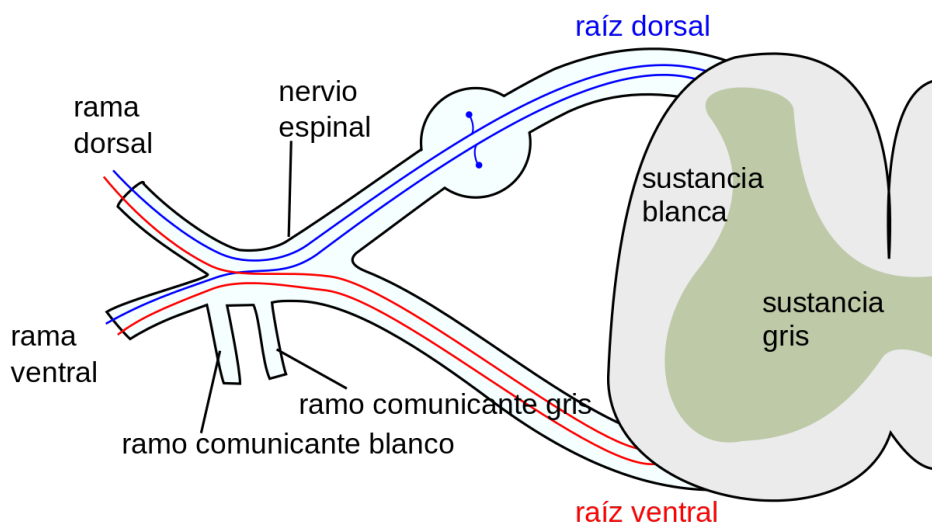


Ilustración 6. Esquema Nervios Espinales (2)

4.2. Repercusión de la cirugía torácica en el pulmón.

El cáncer de pulmón es la principal causa de muerte por cáncer en el mundo, representando el 13% y el 14% de todos los cánceres nuevos en Reino Unido y Estados Unidos, respectivamente.

La resección quirúrgica representa la primera opción de tratamiento, con objetivo curativo, para tumores en estadios tempranos.

La cirugía del cáncer de pulmón se asocia con importantes complicaciones hasta en el 50% de los casos, que pueden conducir a un retraso en la recuperación posquirúrgica, peores resultados a largo plazo y mayores costes para el hospital (4).

El volumen de cirugías torácicas realizadas está aumentando. Los datos recogidos por la *UK Society for Cardiothoracic Surgery* muestran un aumento constante de la actividad durante la última década, con un aumento del 8% en las resecciones entre 2014-2015 y 2015-2016 (5).

La resección pulmonar es una de las intervenciones quirúrgicas con posoperatorio más doloroso, lo que puede repercutir en la función respiratoria y la recuperación del paciente y donde la analgesia epidural se considera el gold estándar (6) (7).

La etiología del dolor severo durante el período posoperatorio es multifactorial; entre los factores más importantes se incluyen: la retracción de la herida, la dislocación de la articulación costochondral, fracturas costales, lesión del ligamento costovertebral y/o del nervio intercostal, además del generado por los drenajes torácicos (8).

Durante la anestesia y la cirugía, la capacidad pulmonar, y por tanto su funcionalidad, puede verse disminuida. Simplemente cambiando la posición del cuerpo, desde la posición vertical a decúbito supino, el volumen pulmonar en reposo y la capacidad residual funcional se reduce 0,8-1,L. Además, debemos añadir que sólo con la inducción anestésica hay otra disminución, de una media, de 0,4L.

Con este bajo volumen pulmonar, los pacientes en ventilación espontánea sufren el cierre de algunas vías respiratorias en regiones pulmonares dependientes



durante la espiración, las cuales se reabren durante la inspiración. Sin embargo, en el paciente anestesiado, muchas vías respiratorias pueden permanecer cerradas durante todo el ciclo respiratorio y el aire que queda atrapado en estas unidades pulmonares cerradas, se absorbe lentamente, provocando atelectasias. Por encima de la atelectasia, hay vías respiratorias que se cierran durante la espiración y se abren durante la inspiración, con suficiente ventilación en las unidades pulmonares. Lo anterior provocará un cociente ventilación/perfusión (V/Q) bajo, que contribuirá a una mala oxigenación. Está descrito que estas atelectasias permanecen durante algún tiempo en el período posoperatorio (9).

4.3. Consecuencias del dolor en el período posquirúrgico asociado a la cirugía torácica.

El riesgo de complicaciones posquirúrgicas depende del estado basal previo del paciente, el acto quirúrgico y la técnica anestésica.

Generalmente, los pacientes que se someten a cirugías torácicas, son pacientes de alto riesgo, debido a que es frecuente que tengan otras comorbilidades; entre las que destacan: patología respiratoria, cardiovascular y oncológica (10).

Asimismo, las complicaciones aumentan cuando el paciente es mayor de 75 años, tiene un índice de masa corporal (IMC) mayor de 30kg/m², tiene un ASA mayor o igual a 3, es fumador actual y sufre EPOC (10) (11).

Los factores que aumentan el riesgo de complicaciones dependientes del acto quirúrgico son: el tiempo de intervención (normalmente mayor a 3 horas) y la magnitud del parénquima pulmonar resecado.

Un control ineficiente del dolor puede provocar que el paciente tenga que estar inmóvil, lo que puede producir una respiración ineficaz y una mala movilización de secreciones, lo que conlleva a un aumento de la susceptibilidad a padecer atelectasias, neumonías y/o TEP (12).



4.4. Protocolo Fast track o ERAS.

Con el objetivo de disminuir la agresión quirúrgica y facilitar la recuperación posquirúrgica, surgen los **programas de rehabilitación multimodal**, también conocidos como **protocolos Fast Track (6) o Enhanced Recovery After Anesthesia (ERAS)**.

El concepto de ERAS fue introducido por Wilmore y Kehlet en 2001 y se aplicó originalmente para facilitar una recuperación mejorada para pacientes después de una cirugía colorrectal.

La atención médica de los pacientes no sólo debe optimizarse en el período previo a la cirugía, sino también se debe priorizar una movilización más temprana en el posquirúrgico inmediato. Con esto se intenta que los pacientes puedan reanudar sus actividades habituales lo más pronto posible. Así, se ha descrito una disminución de la tasa de complicaciones y de la estancia hospitalaria. Cada elemento de los protocolos ERAS puede tener un pequeño efecto, sin embargo, cuando todos los elementos actúan juntos, se produce una sinergia entre ellos, mejorando los resultados significativamente (13).

El uso de estos protocolos mejora la recuperación del paciente, haciéndola más rápida y con menos complicaciones, lo cual aporta beneficios a corto y largo plazo (14) (8). La intención de estos es disminuir la morbilidad y mejorar la calidad de vida del paciente, además, los beneficios también recaen sobre el sistema sanitario, pues se busca acortar la estancia hospitalaria, con los beneficios económicos que ello conlleva (14) (15) (16) (17).

En cirugía torácica, constan de la implementación de una serie de medidas no sólo en el intraoperatorio, sino también en el pre y el posoperatorio (recogidas en las tablas 1, 2 y 3), sólo algunas pueden ser extrapolables también para otras especialidades. Las cinco medidas principales que facilitan la recuperación después de una cirugía son: optimización preoperatoria, reducción del estado inflamatorio perioperatorio, reintroducción de la alimentación por vía oral (tanto líquidos como sólidos) lo antes posible, movilización temprana y una analgesia potente y efectiva (8).



Así, es importante que los pacientes de riesgo (susceptibles de sufrir complicaciones respiratorias) inicien los cuidados respiratorios (fisioterapia respiratoria) antes de la cirugía, además de iniciar el tratamiento de los factores de riesgo reversibles (18) y por tanto, tratables; como la anemia o la desnutrición.

En el período posoperatorio el objetivo fundamental será restablecer la expansión pulmonar y favorecer la eliminación de secreciones.

Para poder realizar una correcta fisioterapia respiratoria posoperatoria (FTR) es indispensable la gestión adecuada del dolor, preservando un correcto nivel de conciencia que favorezca la colaboración del paciente (18).

También se recomienda una movilización precoz (antes de las 24 horas posquirúrgicas), con el fin de mejorar las zonas con mala relación ventilación/perfusión (V/Q) y facilitando además la expulsión de secreciones. Esta movilización sólo se podrá realizar con el dolor correctamente controlado (18).

Por todo ello, los protocolos ERAS recomiendan combinar diferentes métodos de analgesia, es decir, un régimen de analgesia multimodal basada en el uso de técnicas locorreregionales asociada a analgesia oral o parenteral; intentando evitar o reducir, en la medida de lo posible, el uso de opioides y sus efectos secundarios (19).

4.5. Repercusión de la analgesia en el proceso de rehabilitación en el período posquirúrgico.

Por parte de la técnica anestésica, los factores que aumentan el riesgo de complicaciones son: **mal control analgésico**, altas presiones de la vía aérea y relajantes musculares de larga duración, entre otros (20).

Las complicaciones posquirúrgicas en cirugía torácica siguen siendo una causa muy importante de aumento de la estancia hospitalaria después de la cirugía (6).

La toracotomía abierta se relaciona con intenso dolor (7) (21) y discapacidad pulmonar posquirúrgica (22). Constituye uno de los procedimientos quirúrgicos con posoperatorio más doloroso, lo que repercute en la función respiratoria y en la correcta recuperación del paciente (23). Además, se ha visto que técnicas



mínimamente invasivas, como la toracoscopia, no conllevan una disminución del dolor posquirúrgico (24), como se esperaba.

Los tipos de dolor más comúnmente asociados después de una cirugía torácica son los siguientes: dolor de hombro, irritación pleural por tubos de drenaje, dolor referido del pericardio, pleura diafragmática y/o mediastino, hiperextensión de ligamentos escapulares por mal posición y transección del bronquio principal (20).

Por otro lado, la función pulmonar (ya comprometida per sé por la cirugía pulmonar) empeora adicionalmente por una analgesia insuficiente (7).

El dolor condiciona una disminución de reservas pulmonares, dificulta una adecuada fisioterapia respiratoria, facilita la aparición de atelectasias y de sobreinfección bacteriana, lo que puede conllevar a una insuficiencia respiratoria (23) (25). Por lo que una correcta prevención del dolor posquirúrgico, así como una adecuada gestión de éste, acelera el proceso de movilidad, mejora la ventilación y el aclaramiento de secreciones, disminuye la incidencia de atelectasias e infecciones pulmonares (26). Y por lo tanto, disminuye la morbimortalidad de los pacientes sometidos a cirugía torácica (21).

Por el contrario, un incorrecto tratamiento del dolor posquirúrgico, puede facilitar el desarrollo de síndrome de dolor crónico postoracotomía (23) (25,27). Por lo tanto, una terapia analgésica efectiva y precoz, además de reducir la morbimortalidad del paciente, disminuiría la incidencia de dolor crónico (7), el cual tiene un tratamiento muy complicado, ya que tiene una pobre respuesta a la analgesia por vía oral y tópica (28).

Todo lo anterior conlleva que las técnicas de analgesia regional, asociadas o no a anestesia general, presenten una gran importancia en cirugía torácica.

4.6. Técnicas analgésicas

El control del dolor posoperatorio es uno de los principales objetivos de los protocolos ERAS. El manejo de dicho dolor es generalmente a través de un enfoque multimodal, que combina analgesia sistémica con técnicas regionales de anestésico local para un enfoque equilibrado, minimizando los efectos



secundarios. El concepto central es que, en el tratamiento del dolor agudo, la combinación de múltiples agentes analgésicos funcionan de manera sinérgica.

4.6.1. Analgesia endovenosa

Los opioides administrados de manera sistémica han sido durante mucho tiempo la principal analgesia para el posoperatorio, aunque sus efectos secundarios son bien conocidos; algunos de estos son: náuseas y vómitos, retención urinaria, alucinaciones, estreñimiento y depresión respiratoria. Todos son directamente opuestos a los principios de los protocolos ERAS (13).

El receptor opioide mu (μ) es un receptor opioide localizado principalmente en el SNC. Tiene importantes implicaciones en la analgesia. Es activado por los opioides como la morfina (el prototípico). Existen tres tipos de receptores opioides mu(μ): μ_1 , μ_2 y μ_3 .

Los parámetros farmacocinéticos habituales (vida media, aclaramiento, volumen de distribución) de los opioides se conocen desde hace algún tiempo. Sin embargo, hasta hace poco, el metabolismo no se conocía bien, y ha habido un interés reciente en el papel de los metabolitos; en la modificación de la respuesta farmacodinámica en los pacientes, tanto en analgesia como en efectos adversos. Hay varios opioides disponibles para uso clínico, que incluyen morfina, hidromorfona, levorfanol, oxicodona y fentanilo (29).

Debido a su capacidad para proporcionar un excelente alivio del dolor y su eficacia para controlar la respuesta del sistema nervioso autónomo (respuesta antinociceptiva), han sido un pilar del manejo anestésico.

También se han utilizado de manera efectiva, siendo administrados de manera sistémica o de manera más localizada (técnicas regionales, como epidural o paravertebral) (30).

Sin embargo, no están exentos de desventajas. Pueden causar depresión respiratoria, inmunosupresión e inmunomodulación que puede conducir a la recurrencia de procesos neoplásicos (31) y una mayor susceptibilidad a las infecciones.



Además, pueden causar íleo posoperatorio, náuseas, vómitos, mareos, prurito, delirio e hiperalgesia. Todos estos efectos secundarios pueden tener consecuencias perjudiciales significativas en la recuperación después de la cirugía.

Es por ello, que los protocolos ERAS han fomentado el estudio de técnicas analgésicas ahorradoras de opioides e incluso anestesia sin opioides.

El uso intraoperatorio de estos fármacos puede estar asociado con hiperalgesia y tolerancia posoperatoria, lo que puede conducir a puntuaciones más altas de dolor (en escalas tipo EVA), y a un mayor consumo de opioides durante el período posoperatorio (32) (33).

Además, el aumento de la dependencia a los opioides y su uso crónico a largo plazo, pueden ser en parte atribuidos al uso de los opioides en el período perioperatorio.

Devine (31) (34) demostró en un estudio que comparaba dos grupos de pacientes después de cirugía torácica de resección pulmonar (un grupo con analgesia sin opioides versus otro con técnicas estándar de analgesia basada en opioides), que ambos grupos tenían puntuaciones en las escalas del dolor similares en el período posoperatorio. Además, ambos grupos tenían necesidades de morfina de rescate similares. Por lo que concluyeron que el uso de analgesia sin opioides en las cirugías pulmonares oncológicas es seguro, factible y al menos, parece no ser inferior a las técnicas de anestesia estándar que implican la administración de opioides.

4.6.2. Técnicas locorreregionales

Es importante señalar que la estrategia analgésica está intrínsecamente ligada al abordaje quirúrgico. La popularidad de la cirugía de acceso mínimo está aumentando, por lo que la necesidad de un bloqueo de "campo grande" está disminuyendo y se puede lograr una anestesia regional adecuada con bloqueos de campos más reducidos, que utilicen una acción más prolongada de un anestésico local (5).



La anestesia locorreional proporciona una analgesia eficaz en el período perioperatorio. Otros efectos potencialmente beneficiosos de la anestesia locorreional incluyen: disminución de la necesidad de opioides, disminución de las náuseas y vómitos posoperatorios, menos complicaciones y aumento de la satisfacción de los pacientes. Todo ello mejora la recuperación posoperatoria y acorta la estancia hospitalaria (35).

Se ha demostrado que las técnicas regionales con anestésicos locales tienen un beneficio significativo en la gestión del dolor posoperatorio agudo, en comparación con el uso sistémico de opioides. Se cree que el correcto manejo del dolor agudo posoperatorio tiene un beneficio significativo en la prevención del dolor crónico.

Es difícil comprobar el beneficio de una sola técnica analgésica, cuando ésta es utilizada junto con otras técnicas, dentro de una analgesia multimodal. Aún así, hay evidencias de que las técnicas regionales proporcionan una mejoría de la morbilidad cuando se comparan con el exclusivo uso sistémico de opioides.

Las técnicas regionales también proporcionan un significativo ahorro de opioides, lo que ayuda a reducir los efectos secundarios relacionados con los opioides y facilitan la cumplimentación de protocolos ERAS (13).

4.6.2.1. Bloqueo epidural.

La analgesia torácica epidural era el tratamiento “gold standard” del dolor posquirúrgico en cirugía torácica, por un buen control del dolor asociado a una reducción de las complicaciones asociadas después de la toracotomía. Se comprobó que cuando la técnica epidural era eficaz, se podía extubar de manera temprana, el paciente tenía mejor mecánica ventilatoria e intercambio de gases y también se reducían las tasas de colapso pulmonar (atelectasias) y neumonía (12).

El bloqueo epidural consiste en la administración de anestésicos locales asociados o no a opioides en el espacio epidural (21) (27) (36) (37) (38).

Sin embargo, la técnica requiere personal altamente capacitado, no sólo para la inserción y extracción del catéter epidural; sino también, para el manejo de la infusión continua de analgésicos, para evitar un desplazamiento accidental de los



catéteres y observar posibles efectos secundarios. Este personal aumenta el coste de la técnica y por tanto acarrea más gastos hospitalarios (12).

Los riesgos asociados con la inserción epidural incluyen punción dural accidental, bloqueo alto inadvertido, toxicidad por anestésicos locales y la anestesia espinal total (inyección espinal inadvertida de una dosis de anestésico local que conduce a depresión de la médula espinal cervical y del tronco encéfalo) (12).

La analgesia epidural torácica puede causar hipotensión y debilidad muscular (21). Además, aunque en raras ocasiones, también puede presentar complicaciones severas como abscesos o hematomas epidurales, que pueden conducir a una paraplejia (39).

Asimismo, está contraindicada en pacientes con infección local, cirugía espinal previa, trastornos de la coagulación y en aquellos que están en tratamiento con anticoagulantes y/o terapia antiplaquetaria (12).

Además, los pacientes que llevan catéteres epidurales presentan una serie de limitaciones derivadas de la técnica. Frecuentemente están postrados en la cama, debido a la pérdida de la propiocepción por la propia técnica que les produce una inestabilidad de la marcha y portan sondaje urinario debido a la retención urinaria, lo que está asociado además con un aumento de complicaciones e infecciones (40).

4.6.2.2. Bloqueo paravertebral.

En los últimos años se ha demostrado que la analgesia paravertebral continua es una técnica que consigue un control del dolor similar a la analgesia epidural, con mayor estabilidad hemodinámica y menos complicaciones.

El bloqueo paravertebral (BPV) es una técnica que consiste en administrar anestésico local en el espacio paravertebral, consiguiendo el bloqueo de los nervios intercostales y su cadena simpática, lo que produce un bloqueo sensorial y simpático unilateral. Por lo tanto, estaría indicado en la anestesia y analgesia en procedimientos unilaterales de tórax y abdomen.

El resurgimiento del interés en el bloqueo paravertebral torácico se remonta a un artículo de Eason y Wyatt (41) en 1979 donde describen la técnica para colocación



de un catéter paravertebral, a pesar de que la técnica fue descrita por primera vez por Selheim en 1905 (42) y modificada por Låwen en 1911 (43).

La técnica convencional de BPV consiste en insertar la aguja perpendicular a todos los planos, hasta hacer contacto con la apófisis transversa y, a continuación, la aguja se desliza hacia arriba o abajo “caminando por encima de la apófisis” hasta que se percibe una sutil pérdida de resistencia provocada al atravesar el ligamento costotransverso y localizar el espacio paravertebral.

Existen otras técnicas basadas en avanzar una distancia predeterminada (1cm) una vez que deslizamos la aguja por la apófisis transversa o el uso de neuroestimulación.

Otras razones del incremento del uso del PVB incluye la introducción del uso de los ultrasonidos para facilitar la localización y colocación más precisa del catéter paravertebral; en vez de los métodos tradicionales basados en la localización por referencias anatómicas, técnicas de pérdida de resistencia o bajo visión directa por parte del cirujano intraoperatoriamente (44).

En líneas generales, el índice de complicaciones tras el PVB es relativamente bajo, entre el 2.6 y el 5%; y se incluyen: la punción vascular (3.8%), hipotensión (4,6%), punción pleural (1.1%) y neumotórax (0.5%). Otras posibles complicaciones son la toxicidad por anestésicos locales o la inyección accidental epidural, subdural o espinal (45).

Richardson J et al (23) (7) demostraron lo mismo; una analgesia superior y una menor incidencia de efectos secundarios con el uso del bloqueo paravertebral. Además, en el grupo de pacientes en los que se había llevado a cabo el bloqueo paravertebral, las saturaciones de oxígeno habían sido más altas, la mecánica respiratoria había sido superior y consecuentemente, la morbilidad posoperatoria había sido menor.

Por lo que, el PVB torácico es una opción como técnica analgésica tras toracotomía, dada su eficacia analgésica, sus efectos secundarios escasos, su buena tolerancia, y sus pocas contraindicaciones (23).



Y no sólo se considera una técnica eficaz, sino que cada vez son más los autores, respaldados por la literatura, que afirman que posiblemente la analgesia epidural torácica debe dejar de ser la técnica de elección en cirugía torácica y deba ser sustituida por el bloqueo paravertebral torácico.

Así, Marret et al (46) demostraron que el bloqueo paravertebral conseguía una analgesia superior a la técnica torácica epidural y además, los efectos secundarios de dicha técnica (hipotensión, retención urinaria, íleo paralítico, náuseas y vómitos) son menos frecuentes en el bloqueo paravertebral.

En un estudio retrospectivo, Komatsu (47) considera que el método analgésico más adecuado lo constituye el BPV por tres razones; primera: sólo son necesarios asociar AINES en el posoperatorio; segunda: no se producirían complicaciones pulmonares asociadas y tercera: permite unas pautas de fisioterapia precoces.

Asimismo, en los casos de sangrado importante o mal campo quirúrgico, en los cuales la toracoscopia se tiene que reconvertir en toracotomía, existe la posibilidad de colocar un catéter paravertebral necesario para analgesia posoperatoria, bien por el cirujano a través del campo quirúrgico o bien percutáneamente por el anestesiólogo en el paciente anestesiado, lo cual no está aceptado con el bloqueo epidural por el riesgo de lesión neurológica (13).

Igualmente, las técnicas videoasistidas han permitido que muchos pacientes sometidos a cirugía torácica sean candidatos a ser intervenidos en régimen ambulatorio. Las técnicas analgésicas neuroaxiales, como la epidural, las cuales deben asociar anestésicos locales y opioides a bajas concentraciones, no parecen ser útiles en estos regímenes ambulatorios. En cambio el BPV se considera una técnica segura que puede ser factible en este tipo de pacientes (19).

Diferentes revisiones de la bibliografía existente donde se comparan el bloqueo paravertebral torácico y el bloqueo epidural torácico, han demostrado la ausencia de diferencias en la calidad analgésica y una reducción estadísticamente significativa con el BPV de las complicaciones como náuseas y vómitos, hipotensión, o complicaciones respiratorias (13).

La bibliografía más reciente postula al PVB como la técnica de elección para llevar a cabo una cirugía de resección pulmonar y se descarta el bloqueo epidural torácico por sus complicaciones (48).

En consonancia, existen múltiples autores que defienden que la analgesia epidural no solamente no es de elección, sino que debería ser evitada en los protocolos ERAS por su escaso coeficiente riesgo-beneficio derivados de sus posibles efectos adversos y que por lo tanto el PVB sería el método analgésico de elección (13).

En la tabla adjuntada en anexos, titulada “Protocolo ERAS en cirugía torácica (4)” se puede observar cómo Rogers et al (4) incluyen dentro del protocolo que ellos proponen, el PVB como técnica regional de elección. Además, dentro del protocolo que ofrecen para disminuir la incidencia de náuseas y vómitos, también hacen hincapié en disminuir el uso de opioides, lo que también se consigue gracias al PVB. Shepherd et al (5) también prefieren el PVB, dados sus escasos efectos secundarios y eficacia similar al bloqueo epidural.



Ilustración 7

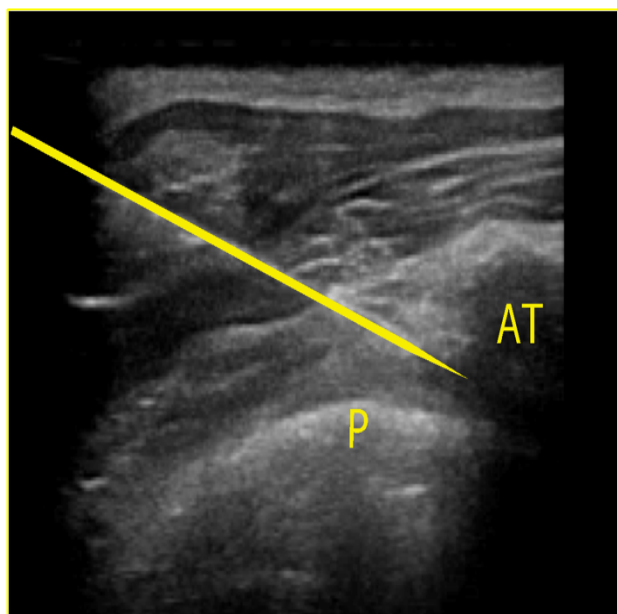


Ilustración 8



- **Ilustración 7:** localización de la sonda de US para realización del bloqueo paravertebral torácico
- **Ilustración 8:** la flecha indica la localización de la punta de la aguja en el espacio paravertebral, identificado por su forma de cuña hipocóica, delimitada por la pared lateral de la apófisis transversa (AT), visualizada en el lado medial como una línea convexa hiperecogénica con sombra acústica por debajo, y las líneas hiperecóicas de la pleura (P).

4.6.3. Bloqueos interfasciales

En los últimos años se han descrito un conjunto de nuevas técnicas locorreregionales más periféricas y fáciles de realizar dirigidas a obtener una correcta analgesia con el menor uso de opioides posible. En este contexto se describen los bloqueos del plano interfascial, los cuales se realizan bajo control ecográfico con una supuesta mayor seguridad por una disminución de posibles complicaciones severas derivadas de lesiones del neuroeje obteniendo una mayor seguridad de nuestros pacientes.

Estos bloqueos irían asociados a cambios de las técnicas y protocolos quirúrgicos, dentro de protocolos ERAS; encaminados a realizar técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas, movilización y tolerancia oral precoz y una disminución de la fluidoterapia intravenosa (49).

Estos bloqueos del plano interfascial se realizan mediante la administración del anestésico local en planos de la fascia profunda, que es independiente de los músculos subyacentes y que forma vainas a nervios y vasos próximos. La administración del anestésico local en este espacio, entre fascias, busca la difusión del mismo distalmente por estos espacios de baja resistencia; de manera que a diferencia de los bloqueos nerviosos convencionales, los bloqueos fasciales tienen múltiples puntos de inyección en el mismo plano tisular, incluso en diferentes capas musculares (50).

Tienen la ventaja de ser fáciles de realizar, comparados con bloqueos nerviosos, neuroaxiales o paravertebral. Además, tienen menor riesgo de complicaciones por



realizarse lejos de estructuras potencialmente dañables como médula espinal o pleura.

4.6.3.1. Bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESPB)

Entre estos bloqueos fasciales, se encuentra el bloqueo del plano del erector de la columna.

En 2016, Forero describe una nueva técnica de analgesia torácica: El Bloqueo Erector Spinae (ESPB) para el tratamiento de dolor neuropático y en videotoracoscopia, extendiéndose su uso, a toracotomía o cirugía bariátrica (28) (51).

La técnica del músculo erector de la columna consiste en inyectar un anestésico local en el plano interfascial por debajo del músculo erector de la columna (52,27). Todo el proceso será guiado ecográficamente (53). Esta técnica teóricamente es más segura que las anteriores, ya que se introduce la aguja alejada del neuroaxis, pleura, y de las grandes estructuras vasculares (54) (55). Además, en esta técnica no se usan opiáceos, por lo que se eliminan sus efectos adversos, los cuales se veían aumentados en grupos de riesgo (obesidad mórbida, síndrome de apnea obstructiva del sueño, fibromialgia y adicción a opioides, entre otros) (56) (57) (58) (59).

Además no se han descrito efectos adversos y sólo un caso de neumotórax como complicación. No existiendo casos de sangrado o alteraciones hemodinámicas relacionadas con el ESPB.

El ESPB se realiza mediante la inyección del anestésico local en el espacio interfascial limitado anteriormente por el músculo erector de la columna y posteriormente por el plano formado por la superficie de las apófisis transversas y musculatura prevertebral, espacio donde se encuentran los ramos dorsal y ventral del nervio espinal (60).

Ecográficamente se identifican diferentes estructuras anatómicas; desde la capa superficial, compuesta por piel y tejido celular subcutáneo, y más profundamente,



los músculos: trapecio, romboides y erector de la columna, hasta llegar a la apófisis transversa que se identifica como una estructura hipoecoica.

El ESPB se puede realizar con el paciente sentado, en decúbito prono o en decúbito lateral, así como con el paciente despierto o anestesiado.

Para cirugía torácica esta descrita la punción a nivel T4-6, la inserción de la aguja es en dirección cráneo caudal.

Forero inicialmente describe la técnica en el paciente sentado, mediante la colocación de la sonda orientada longitudinal y parasagitalmente a 3 cm lateral de la apófisis espinosa de T5. Se identifica, de superficial a profundo, los músculos: trapecio, romboides y erector de la columna, por encima de la apófisis transversa de T5.

Se introduce una aguja en el plano interfascial, situado entre el plano profundo del músculo erector de la espina y la apófisis transversa.

La correcta localización de la aguja viene determinada por la difusión del anestésico local que disecciona el plano entre el músculo erector y la superficie de la apófisis transversa.

Hamilton (61) describe la difusión del anestésico local anteriormente, a través del tejido conectivo entre la apófisis transversa y su localización próxima al agujero costotransverso, donde las ramas ventral y dorsal originan el nervio espinal torácico, lo que explicaría su mecanismo de acción.

Además, postulan que la dispersión cráneo caudal es facilitada por la fascia toracolumbar, de acuerdo con el estudio de extensión por resonancia magnética realizado por Adhikary (62) en cadáveres, donde determina una dispersión que alcanza a 9 espacios intercostales y determinaría la analgesia del hemitórax correspondiente.

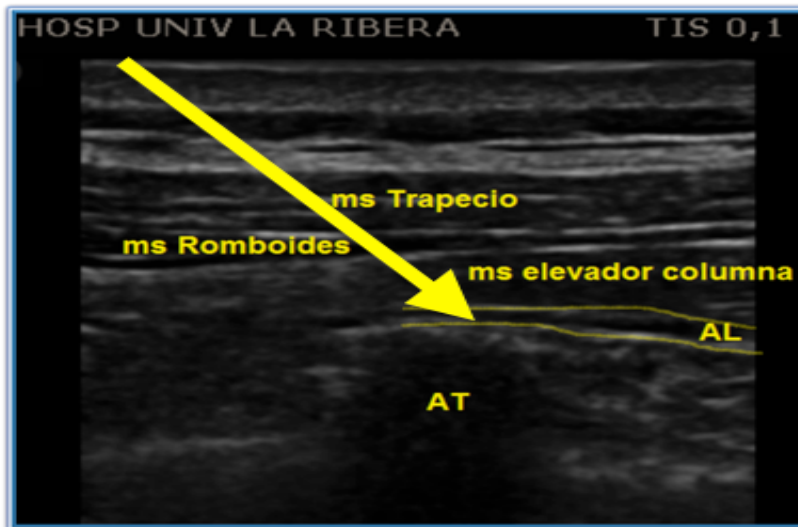


Ilustración 9.

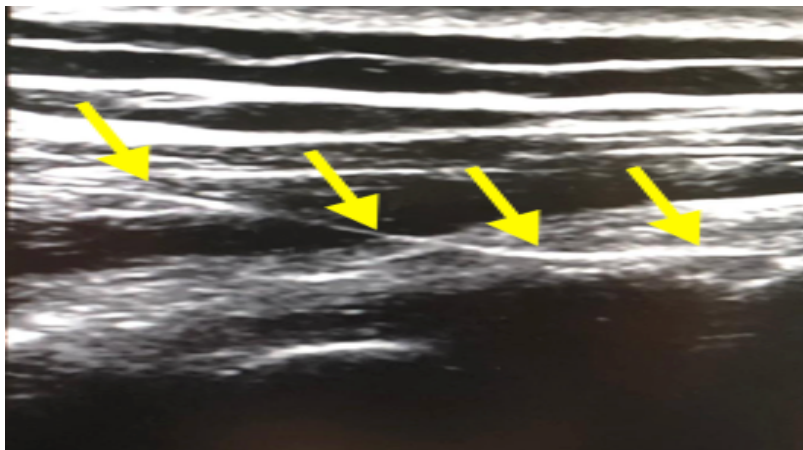


Ilustración 10.

- **Ilustración 9:** la flecha indica la localización de la punta de la aguja en el espacio interfascial, limitado por la cara anterior por el músculo erector de la espina y en la cara posterior por la apófisis transversa (AT), visualizada en el lado medial como una línea convexa hiperecogénica con sombra acústica por debajo. AL: difusión del anestésico local por espacio interfascial.
- **Ilustración 10:** las flechas indican la localización del catéter en el plano del músculo del erector de la columna.

5. Hipótesis y objetivo

5.1. Hipótesis

El bloqueo del plano del músculo del erector de la columna (ESPB) continuo guiado por ultrasonido es una técnica analgésica eficaz dentro de un protocolo ERAS en cirugía torácica.

5.2. Objetivo

Comparar la efectividad y seguridad del bloqueo del plano del músculo del erector de la columna (ESPB) continuo ecoguiado y el bloqueo paravertebral (PVB) torácico ecoguiado en un programa ERAS en cirugía torácica.

5.3. Objetivo primario

El objetivo primario de este trabajo fue comparar la efectividad y seguridad del bloqueo del plano del músculo del erector de la columna (ESPB) continuo guiado por ultrasonido y el bloqueo paravertebral (PVB) en un programa ERAS en cirugía torácica.

5.4. Objetivos secundarios

1. Comparar las complicaciones del bloqueo del plano del músculo del erector de la columna (ESPB) continuo guiado por ultrasonido y el bloqueo paravertebral torácico ecoguiado (PVB) en un programa ERAS en cirugía torácica.
2. Comparar la cumplimentación de determinadas medidas, incluidas en el protocolo ERAS en cirugía torácica del Hospital Universitario de la Ribera, del período posoperatorio; como deambulación, realización de la fisioterapia respiratoria o la ingesta oral precoz, en dos grupos de pacientes según hayan recibido un bloqueo del plano del músculo del erector de la columna (ESPB) continuo guiado por ultrasonido o un bloqueo paravertebral torácico ecoguiado (PVB).

6. Material y métodos

El Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Departamento de Salud de la Ribera de la Comunidad Valenciana, Hospital Universitario de la Ribera de Alzira, aprobó la realización de este trabajo el día 26 de Octubre del año 2020. Se adjunta el informe emitido por el CEIC en el apartado de anexos.

Nuestro estudio es retrospectivo, descriptivo, observacional, y transversal. Se llevó a cabo en el Hospital Universitario de la Ribera. Se incluyeron 31 pacientes; 15 pacientes en el grupo PVB (bloqueo paravertebral) y 16 pacientes en el grupo del Bloqueo Erector Spinae (ESPB), que habían sido sometidos consecutivamente a cirugía torácica.

El bloqueo fue realizado siempre en decúbito prono previo a la inducción anestésica.

En el grupo de pacientes que recibieron un **bloqueo paravertebral** (Grupo P): el bloqueo se realizó a nivel de la vértebra T6, mediante una sonda de ultrasonidos de alta frecuencia, en el área central, donde hay que localizar la apófisis espinosa. La sonda se ha de mover lateralmente hasta que la apófisis transversa y la pleura se visualizan en una sola imagen, posteriormente se coloca la sonda oblicua respecto al eje de la columna vertebral, para facilitar la colocación posterior del catéter. El espacio paravertebral torácico se identifica por su forma de cuña, hipoeoica, delimitada por la pared lateral de la apófisis transversa (visualizada en el lado medial como una línea convexa hiperecogénica con sombra acústica por debajo) y las líneas hiperecoicas de la pleura.

Durante la administración del anestésico local, se ha de observar un desplazamiento caudal de la pleura. Esta es una señal importante de la colocación adecuada de la punta de la aguja.

En el grupo de pacientes que recibieron un **bloqueo del plano del erector de la columna** (Grupo E): el bloqueo se realizó a nivel de la vértebra T4, mediante una sonda de ultrasonidos de alta frecuencia, en el área central, se han de localizar los músculos trapecio, romboides y elevador de la columna, por encima de la apófisis transversa a nivel parasagital. La aguja fue introducida en dirección cráneo-caudal



y se verificó su correcta colocación mediante la difusión del anestésico local entre el músculo elevador de la columna y la apófisis transversa.

En ambos grupos se realizó la misma pauta analgésica: se administraron 20 ml de levobupivacaina 0.5% s/a, después se insertó un catéter (19G Flex Tip Plus®, Arrow). Se realizó analgesia continua postoperatoria con infusión de bupivacaína al 0,25% a 0,1 ml/kg/min.

Todos los pacientes recibieron dexketoprofeno 50 mg i.v. y paracetamol 1 g i.v. cada 8 h. Se administró analgesia de rescate (morfina 2 mg ev.) si EVA > 4.



7. Resultados

Se aplicó la prueba T de Student para la comparación de las variables cuantitativas y la prueba Chi-cuadrado para la comparación de las variables cualitativas. Para estas pruebas estadísticas, se determinó un intervalo de confianza del 95%, aceptando como estadísticamente significativo la comparación de las variables cuyo p-value fuese inferiores a 0,05

7.1. Características demográficas de la muestra

La muestra de este estudio está compuesta por 31 pacientes que fueron operados en el Hospital Universitario de la Ribera por el servicio de Cirugía Torácica desde el 1 de Enero de 2019 hasta el 30 de Junio de 2019.

De los 31 pacientes que constituyeron la muestra de nuestro estudio, se observó que la edad media era de 66 años en ambos grupos.

Estudiando la muestra por grupos de edad, encontramos que el 77,4% de los pacientes presentan 60 años o más, siendo el grupo más numeroso aquellos entre 70 y 79 años (38,7%). En cuanto al sexo, el grupo mayoritario lo compone el sexo masculino, representando el 74,19% de la muestra frente al 25,81% que representan las mujeres.

El peso medio fue de 73 kg en el grupo del PVB y de 84 kg en el grupo del ESPB. La altura media fue de 165 cm en el grupo del PVB y de 166 cm en el grupo del ESPB.

El IMC, calculado en cada grupo con su peso y su altura media, fue de 27 kg/m² en el grupo de PVB y de 31 en el grupo de ESPB. Por lo que ambos grupos se clasificarían en sobrepeso y en el caso del grupo de ESPB, se clasificaría en obesidad tipo I, según la OMS.

Respecto a la clasificación ASA, la cual estima el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente, en ambos grupos la mayoría se encontraba en un ASA III (en el grupo PVB, el 73,33% y en el grupo ESPB un 50%), lo que significa que el paciente tiene una enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. El riesgo de mortalidad durante la cirugía para este grupo es del 25%.



En ambos grupos se operó mayoritariamente el pulmón derecho; en el grupo PVB, lo fueron el 66,67% y en el grupo de ESPB, el 62,5%.

La técnica quirúrgica realizada mayoritariamente en el grupo de PVB, en un 53,33%, fue la toracotomía. En el grupo ESPB, lo fue la cirugía mínimamente invasiva videoasistida en un 56,25%. En ambos grupos, la cirugía realizada fue mayoritariamente una lobectomía (en el grupo PVB en un 73,33% y en el grupo ESPB, un 87,5%).

No hay diferencias estadísticamente significativas (definido como un p-value <0,05) en las variables demográficas ni en las características de la cirugía de los dos grupos.

Tabla 5: Características basales de los pacientes.

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Edad (años)	66 (31-83)	66 (33-78)	0,984
Sexo (M/H)	4/11	4/12	0,916
Peso (kg)	73 (56-86)	84 (58-107)	0,11
Altura (cm)	165 (149-177)	166 (148-178)	0,874
IMC (kg/m2)	27	31	0,17
ASA (I/II/III/IV)	1/2/11/1	0/7/8/0	0,129
Cirugía (D/I)	10/5	10/6	0,809
Toracotomía/VATS	8/7	7/9	0,99
Lobec/Segm/Biopsia	11/3/1	14/2/0	0,183

M: mujer. **H:** hombre. **D:** derecha. **I:** izquierda. **Lobec:** lobectomía. **Segm:** Segmentectomía. **IMC:** Índice Masa Corporal.



7.2. Características de la analgesia de rescate

Ambos grupos necesitaron analgesia de rescate (se usó Morfina) a las 24 y 48 horas de la cirugía.

En el grupo PVB, necesitaron Morfina a las 24 horas el 60% de los pacientes (con una dosis media administrada de 2,07 mg), mientras que en el grupo de ESPB, la necesitó el 43,75% (con una dosis media de 1,50 mg).

A las 48 horas, necesitaron Morfina el 26,67% del grupo PVB (con una dosis media de 0,6 mg), y el 6,25% del grupo ESPB (con una dosis media de 0,13 mg).

Fue estadísticamente significativa (p -value $<0,05$), la incidencia de náuseas y vómitos, la cual fue del 26,7% en el grupo del PVB y nula en el grupo de ESPB.

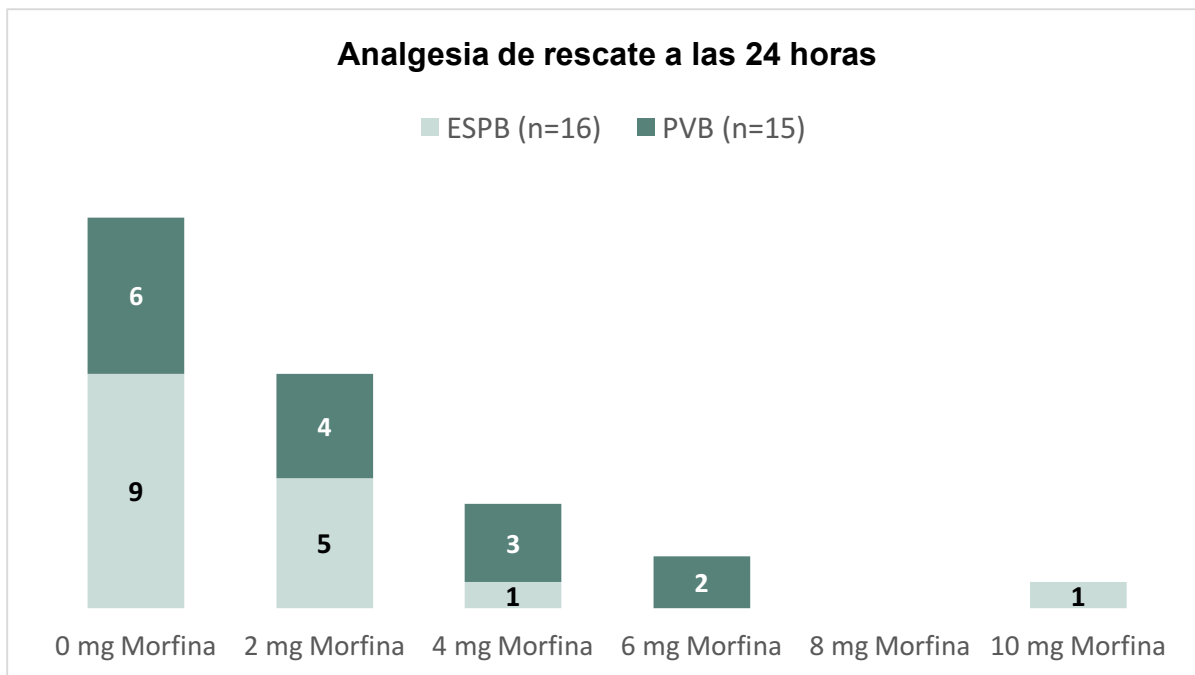
Tanto el bloqueo paravertebral como el bloqueo del plano del erector de la espalda proporcionaron una adecuada analgesia intraoperatoria en todos los casos, ya que no se necesitó el uso de opioides durante la cirugía.

Además, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la analgesia de rescate ni en los resultados de la cirugía.

Tabla 6. Analgesia de rescate

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Morfina 24h (n)	9/15	7/16	0,365
Morfina 48h (n)	4/15	1/16	0,122
Morfina 24h (mg)	2,07 (0-6)	1,50 (0-10)	0,268
Morfina 48h (mg)	0,6 (0-3)	0,13(0-2)	0,122
Náuseas y vómitos	26,7	0	0,027*

*este p-value es $<0,05$; por lo que es estadísticamente significativo.



Gráfica 1. Analgesia de rescate a las 24h.

7.3. Cumplimiento del protocolo ERAS

La cumplimentación de las medidas postoperatorias del protocolo ERAS en ambos grupos fueron similares, ya que el 93,3% de los pacientes del grupo PVB y el 100% de los del grupo ESPB, pudo tolerar la sedestación temprana, a las 24 horas de la cirugía.

El mismo porcentaje de ambos grupos, pudo tolerar también la fisioterapia precoz, a las 24 horas de la cirugía.

El 86,7% de los pacientes del grupo PVB y el 100% del ESPB, inició la ingesta vía oral a las 4 horas de la cirugía.

Por lo que, no hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en el cumplimiento del protocolo ERAS del hospital.



Tabla 7. Cumplimentación del protocolo ERAS.

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Sedestación 24h (%)	93,3	100	0,294
Fisioterapia 24h (%)	93,3	100	0,294
Tolerancia oral 4h (%)	86,7	100	0,131

7.4. Características del ingreso y la mortalidad

La estancia media en UCI de ambos grupos fue inferior a 24 horas; en el caso del grupo PVP, la estancia media fue de 23,9 horas y en el grupo de ESPB fue de 20,63 horas; no habiendo diferencias estadísticamente significativas. Solamente hubo un paciente del grupo PVB que tuvo que permanecer más de 24 horas en la UCI y fue por un síncope vasovagal.

Ambos grupos estuvieron de media menos de 6 días ingresados en el hospital. El grupo PVB tuvo una estancia hospitalaria media de 5,13 días, mientras que el grupo ESPB tuvo una estancia de 4,56 días; no habiendo diferencias estadísticamente significativas.

Las causas de una prolongación del ingreso mayor a 5 días fueron, en el caso del PVB, 4 pacientes que tuvieron fugas de aire. En el caso del ESPB, fueron 4 pacientes que tuvieron diferentes complicaciones (entre las que encontramos: una hemorragia, dos fugas de aire y un problema social).

Hubo que reintervenir solamente a un paciente de ambos grupos, el cual se encontraba en el ESPB, y fue por una hemorragia.

Solamente hubo un exitus en ambos grupos, se encontraba en el grupo de ESPB y fue por una neumonía.

Por lo que tampoco hay diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la estancia hospitalaria y/o UCI, complicaciones, reintervenciones y mortalidad.



Tabla 8. Incidencia de complicaciones, prolongación del ingreso hospitalario y UCI.

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Estancia en UCI (horas)	23,9 (18-46)	20,63 (16-23)	0,120
Causa de UCI >24h	Síncope vasovagal	0	0,293
Estancia en hospital (días)	5,13 (2-18)	4,56 (2-9)	0,618
Causas de ingreso hospital >5 días (n)	Fuga de aire (4)	Hemorragia (1) Fuga de aire (2) Problema social (1)	0,915
Reintervención (n)	0	Hemorragia (1)	0,325
Exitus (n)	0	Infección respiratoria (1)	0,325



Gráfica 2. Estancia hospitalaria.



8. Discusión

El control del dolor posoperatorio es uno de los principales objetivos de los protocolos ERAS. El manejo de dicho dolor es generalmente a través de un enfoque multimodal, que combina analgesia sistémica con técnicas regionales de anestésico local para un enfoque equilibrado, minimizando los efectos secundarios. La bibliografía más reciente postula al PVB como la técnica de elección para llevar a cabo una cirugía de resección pulmonar y se descarta el bloqueo epidural torácico por sus complicaciones (48).

El bloqueo del plano músculo erector de la columna es una técnica descrita recientemente, que esta suscitando gran interés por su aplicación clínica en cirugía torácica.

En nuestro estudio, no fue necesaria la administración de opioides intraoperatorios en ninguno de los grupos y no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los mismos en las necesidades de analgesia de rescate. Apoyando los resultados de nuestro trabajo, Fang et al (63) en su estudio aleatorizado de doble ciego, estudió a 94 personas que iban a ser intervenidas de una segmentectomía o lobectomía programada. Con los resultados que obtuvo, también concluyó que no hubo diferencias significativas en las puntuaciones de dolor en reposo y tos, entre el ESPB y el PVB en los dos primeros días después de la cirugía. Tampoco se identificaron diferencias con respecto al uso posoperatorio de Sufentanilo. Además, la incidencia de hipotensión, bradicardia y hematoma fue inferior en el ESPB.

Por otra parte, Joshi et al (7) que en una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, concluye que el PVB proporciona una analgesia comparable a la proporcionada por un bloqueo epidural, pero con una incidencia menor de efectos secundarios.

De igual manera, Jones et al (40) realizó un estudio de serie de casos, en el que demuestra la eficacia del ESPB en el dolor agudo de tres etiologías diferentes (analgesia perioperatoria planificada, analgesia posoperatoria de rescate y dolor traumático). Jones et al concluyó que los pacientes habían experimentado una analgesia profunda después del ESPB, consiguiendo una analgesia similar a la



conseguida con otras técnicas regionales; como el bloqueo epidural torácico, además, recalca que los pacientes se habían sentido cómodos y habían tenido molestias posicionales mínimas.

Como demostró Forero et al (64) en su estudio de serie de casos; en el que probaban el ESPB como técnica analgésica de rescate, en pacientes que habían sufrido un fracaso de la técnica torácica epidural: la eficacia del ESPB se explica, entre otros motivos por la propagación del anestésico por los tejidos. Al inyectar el anestésico a nivel de T5, resultaba en un bloqueo sensorial de los dermatomas ipsilaterales desde T2 hasta T12.

Hamilton (61) describe la difusión del anestésico local anteriormente a través del tejido conectivo entre la apófisis transversas y su localización próxima al agujero costotransverso, donde las ramas ventral y dorsal, originan el nervio espinal torácico, lo que explicaría su mecanismo de acción. Además, postulan que la dispersión craneocaudal es facilitada por la fascia toracolumbar, de acuerdo con dónde determina una dispersión que alcanza a 9 espacios intercostales y determinaría la analgesia del hemitórax correspondiente.

En el estudio de Adhicary (62), en el que introdujo 20mL de una mezcla de radiocontraste con tinta, en 3 cadáveres, y luego analizó la diseminación mediante resonancia magnética nuclear y disección anatómica; demuestra también, una difusión transforaminal hacia espacio epidural, que sería la responsable de la analgesia visceral de la que carecen otros bloqueos interfasciales como el bloqueo del plano del serrato.

La **cumplimentación de las medidas posoperatorias del protocolo ERAS** en ambos grupos fueron similares; y podemos deducir que ambos grupos pudieron desarrollar de manera óptima el protocolo ERAS del hospital.

Ambas técnicas permitieron que los pacientes pudieran tolerar la sedestación y la fisioterapia respiratoria a las 24 horas de la cirugía, además de iniciar la ingesta oral.

Estos datos coinciden con lo que relataba Crumley et al (13) en la revisión bibliográfica que hizo, con el objetivo de comparar diferentes técnicas regionales y ver si tenía beneficios en el desarrollo de un protocolo ERAS.



Crumley pudo concluir, que las técnicas locorregionales proporcionan una analgesia eficaz, lo que es imprescindible para que los pacientes puedan llevar a cabo el protocolo ERAS sin dificultades. Además, el uso de estas técnicas permite disminuir la dosis de opioides administrada e, incluso, no administrarlos; lo que también contribuye al correcto cumplimiento del ERAS.

Crumley pudo deducir a través de su estudio, que tanto el PVB como el ESPB proporcionan una analgesia lo suficientemente eficaz para que los pacientes puedan tolerar, de manera precoz, la sedestación, la ingesta por vía oral y la rehabilitación respiratoria, de manera precoz.

Shepherd et al (5) realizó una revisión de casos, en los que se evaluaba la cumplimentación de los protocolos ERAS en pacientes ancianos, y razonó, que el PVB es una técnica que está incorporada en los protocolos ERAS también para una cohorte de pacientes predominantemente anciana.

Nuestros resultados cumplen los requisitos de la guía que desarrollaron Batchelor et al (19), en la que hablan de las condiciones correctas para que se pueda cumplir el protocolo ERAS en cirugías torácicas de resección pulmonar. Entre otras, se encuentran: el uso de agentes de corta duración durante el manejo anestésico y analgésico para que se pueda permitir una extubación temprana; una combinación de una técnica regional junto con farmacoterapia por vía sistémica; uso de régimen de analgesia multimodal durante el período posoperatorio, con el objetivo de evitar o disminuir el uso de opioides (8) (19).

Cabe destacar que en nuestro estudio, fue estadísticamente significativa la **incidencia de náuseas y vómitos**, la cual fue del 26,7% en el grupo del PVB y nula en el grupo de ESPB.

Estos datos coinciden con la bibliografía existente, en la que Fang et al (63) relata que el ESPB es una técnica igual de eficaz que el PVB, pero con un mejor perfil de efectos secundarios, ya que asocia una incidencia menor de hipotensión, bradicardia, y náuseas y/o vómitos. Además, tiene una mayor tasa de éxito en la técnica de punción única.

La baja **estancia media en UCI** en nuestro estudio , inferior a 24 horas, y la baja estancia hospitalaria, inferior a 6 días; asociada la nula tasa de complicaciones



derivadas de la técnica apoya la afirmación de que ambas técnicas serían adecuadas dentro de un protocolo ERAS en cirugía torácica por su eficacia y seguridad.

Estos datos pueden corroborarse con lo que comentaba Batchelor et al (19) en su guía de protocolo ERAS para cirugía torácica, en el que comenta cuáles son los factores que disminuyen la estancia hospitalaria, afirmando que el uso de un PVB reduce el riesgo de desarrollar complicaciones menores; tales como: hipotensión, retención urinaria y prurito. Además, comparándolo con el bloqueo torácico epidural, relata que el PVB asocia menor mortalidad a los 30 días desde la cirugía, menos complicaciones mayores (pulmonares y/o cardíacas) y consecuentemente, una estancia hospitalaria más reducida.

Forero et al, decidió aplicar el ESPB, ya que, algunos de estos pacientes iban a ser intervenidos de manera ambulatoria, y prefería no aplicar el PVB, porque le es una técnica más invasiva y asociada a más efectos secundarios. Los cuatro pacientes estudiados, refirieron una intensa analgesia y ninguno presentó complicaciones ni efectos secundarios derivados de la técnica.

Después de aplicar el ESPB, Forero et al resaltó como el mayor beneficio del ESPB, su sencillez y seguridad. Explicaba que las estructuras son fácilmente reconocibles con el ecógrafo, y que es difícil lesionar algún nervio, vaso o pleura, pues quedan lejos del lugar dónde hay que inyectar el anestésico local.



9. Conclusiones

Ambos bloqueos, el bloqueo del plano del músculo erector de la columna y el bloqueo paravertebral torácico ecoguiados, presentan un bajo índice de fallos y complicaciones.

Ambos proporcionan una analgesia eficaz, que permite al paciente cumplimentar un protocolo ERAS en cirugía torácica, y beneficiarse de sus ventajas.

Por lo que podemos concluir, que el ESPB es una técnica analgésica eficaz y segura, en cirugía torácica dentro de un protocolo ERAS, semejante al bloqueo paravertebral ecoguiado y por tanto, puede ser una alternativa al mismo.



10. Agradecimientos

En primer lugar, gracias a mi tutor, Fernando, que me ha acompañado en todo el proceso de elaboración de este trabajo, apoyándome y ayudándome, con paciencia, empatía y buen humor. Gracias por habérmelo puesto tan fácil.

Gracias a mi familia. Porque este año ha sido el más difícil que nos ha tocado vivir.

Gracias a mi padre por haberme inculcado vivir la vida con pasión, hiciera lo que hiciera, había que ser curioso, y nunca querer dejar de aprender.

No te tendrías que haber ido. Seré la doctora que querías que fuera, y en cada paciente, te veré a ti.

Gracias a mi madre; por tantísima fortaleza, por ser tan valiente, por enseñarnos cómo tenemos que afrontar una pérdida tan horrible y por supuesto, gracias por acompañarme durante toda la carrera, y como no podía ser menos, gracias por también haberlo hecho con este trabajo, eres un ejemplo a seguir.

Gracias a mis hermanos, Guille, Pablo, Carlos; por ser un apoyo incondicional, porque sin vosotros este año habría sido insoportable, por intentar buscar una sonrisa hasta en el peor de los momentos: porque sí, reír es la única salida.

Gracias a Rober, por haberme acompañado en cada segundo de todo este año y de todo el proceso de este trabajo. Por haber sido mi hombro en el que llorar, por haber estado siempre que tenías que estar. No podría pedir más de ti.

Gracias a mis amigas y amigos, que me han echado una mano en este año tan difícil, sé que os tengo ahí para que lo que necesite, y no sabéis qué tranquilidad da saber eso. Os quiero tanto.



11. Bibliografía

1. SOBOTTA. Atlas de Anatomía.. 24th ed.: Elsevier; 2019.
2. NETTER. Atlas de Anatomía humana. 7th ed.: Elsevier; 2019.
3. Moore K. Anatomía con orientación clínica. Lippincott Williams & Wilkins. Edición en Español.: ISBN.
4. Rogers L, Bleetman D, Messenger D, Joshi N. The impact of enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol compliance on morbidity from resection for primary lung cancer. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2018 Jan; 155(4).
5. Shepherd S, Kleinb A, Martinez G. Enhanced recovery for thoracic surgery in the elderly. *Wolters Kluwer Health*. 2018 Feb; 31(1).
6. Campos JH. Fast track in thoracic anesthesia and surgery. EDITORIAL Department of Anesthesia, University of Iowa Hospitals and Clinics, Iowa City, Iowa, USA. 2009.
7. Joshi G, Bonnet F, Shah R. A Systematic Review of Randomized Trials Evaluating Regional Techniques for Postthoracotomy Analgesia. *International Anesthesia Research Society*. 2008 Septiembre; 107(3).
8. Giménez-Mila M, Martínez G, George S. Enhanced recovery programmes in thoracic surgery: how does the future look? *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2018.
9. Hedenstierna G, Tenlin A. The lung during and after thoracic anaesthesia. *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2005.
10. Sengupta S. Post-operative pulmonary complications after thoracotomy. *Indian Journal of Anesthesia*. 2015 September; 9(59): p. 618-626.
11. Won Ho K, Hyung-Chul L, Ho-Geol R, Hyun-Kyu Y, al. e. Intraoperative ventilatory leak predicts prolonged air leak after lung resection: A retrospective observational study. Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University Hospital, Seoul, Republic of Korea. 2017.
12. Yeung J, Gates S, Naidu B, Wilson M, Smith FY. Paravertebral block versus thoracic epidural for patients undergoing thoracotomy (Protocol). *JohnWiley & Sons, Ltd*. 2011.



13. Crumley S, Schraag S. The role of local anaesthetic techniques in ERAS protocols for thoracic surgery. *Journal of Thoracic Disease*. 2018 Dic.
14. Gustafsson UO, Hausel J, Thorell A, Ljungqvist O, Soop M, Nygren J. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery. *Arch Surg*. 2011 May; 5(146): p. 571-577.
15. Zheng Y, Mao M, Meifang J, Quigang Z, al. e. Does a pulmonary rehabilitation based ERAS program (PREP) affect pulmonary complication incidence, pulmonary function and quality of life after lung cancer surgery? Study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *BMC Pulmonary Medicine*. 2020.
16. Semenkovich T, Hudson J, Subramanian M, Kozower B. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) in Thoracic Surgery. *Semin Thoracic Surg*. 2018;(30): p. 342-349.
17. Haro G, Sheu B, Marcus SG, Sarin A, Campbell L, Jablons DM, et al. Perioperative Lung Resection Outcomes After Implementation of a Multidisciplinary, Evidence-based Thoracic ERAS Program. *Annals of Surgery*. 2019.
18. Villalonga Vadell R. Fisioterapia respiratoria en el paciente postquirúrgico. *Ciutat Sanitaria i Universitaria de Bellvitge, Departament de Anestesia, Reanimació i Terapèutica del Dolor*; 2002.
19. Batchelor T, Rasburn N, Abdelnour E, Brunellid A, al. e. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERASVR) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018 July.
20. Granell M, Alicia dM. Protocolo de Cuidados Postoperatorios: Cirugía torácica. Sesión de formación continuada. *Consorci Hospital General Universitari de València., Servicio de Anestesia y Reanimación*; 2013.
21. Gulbahar G, Kocer B, Muratli SN. A comparison of epidural and paravertebral catheterisation techniques in post-thoracotomy pain management. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 37. 2009 Agosto.
22. Maeda H, Nakahara K, Ohno K, Kido T. Diaphragm Function after Pulmonary Resection Relationship to Postoperative Respiratory Failure. *American Review of Respiratory Disease*. ; 3(173).



23. Rabanal JM, Fayad M, Bartolomé MJ, Carceller JM, al. e. Eficacia del bloqueo paravertebral continuo como método analgésico en la toracotomía. *Cirugía Española*. 2010; 1(88): p. 30-35.
24. Kondo K, Adachi. H. Minimally invasive surgery for lung cancer using thoracoscope as a 'microscopic surgery'; for the safety endoscopic surgery. *Kyobu Geka*. 2006 July ;(59): p. 703-709.
25. Gerner P. Postthoracotomy pain managment. *Anesthesiology Clin*. 2008;(26): p. 355-67.
26. Novak-Jankovic V, Milan Z, Potocnik I. A Prospective, Randomized, Double-Blinded Comparison Between Multimodal Thoracic Paravertebral Bupivacaine and Levobupivacaine Analgesia in Patients Undergoing Lung Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2012 October; 26(5).
27. Tsui B, Fonseca A, Munshey F, McFadyen G. The erector spinae plane (ESP) block: A pooled review of 242 cases.. *Journal of Clinical Aesthesia*. 2019.
28. Forero M, Adhikary S, Lopez H. The Erector Spinae Plane Block A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2016 Septiembre-Octubre; 41(5).
29. Trescot A, Datta S, Marion L, Hans H. Opioid pharmacology. *Pain Physician*. 2008 Mar.
30. Umari M, Falini S, Segat M, Zuliani M. Anesthesia and fast-track in video-assisted thoracic surgery (VATS): from evidence to practice. Review Article. *Journal of Thoracic Disease*. 2018.
31. Devine G, Cheng M, Martínez G, Roscoe A. Opioid-Free Anesthesia for Lung Cancer Resection: A Case-Control Study. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2020.
32. Colvin L, Bull F, Hales T. Perioperative opioid analgesia-when is enough too much? A review of opioid-induced tolerance and hyperalgesia. *The Lancet*. 2019.
33. Brescia A, Harrington C, Mazurek A, Ward S, Lee J, Lagisetty K. Factors Associated With New Persistent Opioid Usage After Lung Resection. *Ann Thorac Surg*. 2019 Feb.



34. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. Editorial. Opioid-Free Anesthesia for Thoracic Surgery: A step forward.. Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. 2020;; p. 1-3.
35. Sansone P, Giaccari L, Faenza M, Di Costanzo P. What is the role of locoregional anesthesia in breast surgery? A systematic literature review focused on pain intensity, opioid consumption, adverse events, and patient satisfaction. BMC Anesthesiology. 2020.
36. Dickenson AH. Spinal cord pharmacology of pain. British Journal of Anaesthesia. 1995;(75).
37. Wildsmith J. Developments in local anaesthetic drugs and techniques for pain relief. British Journal of Anaesthesia. 1989.
38. Soto R, Fu E. Acute Pain Management for Patients Undergoing Thoracotomy. The Society of Thoracic Surgeons. 2003;(75): p. 1349–57.
39. Wang L, Hauerberg J, Schmidt J. Incidence of Spinal Epidural Abscess after Epidural Analgesia. Anesthesiology. 1999 December; 91(6).
40. Jones M, Urits I, Shnider M, Matyal R. Confirmation of Erector Spinae Plane Block Analgesia for 3 Distinct Scenarios: A Case Report. International Anesthesia Research Society. 2018 July.
41. Eason MJ, Wyatt R. Paravertebral thoracic block-a reappraisal. Anaesthesia. 1979 Jul-Aug.
42. Richardson J. Fin-de-siecle renaissance of paravertebral analgesia. Pain Review. 1997; 4: p. 159-171.
43. Goerig M, Schulte am Esch J. Arthur Läden:a pioneer of modern anesthetic techniques.. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 1993 Aug.
44. Blanco R, Parras T, McDonnell J, Prats-Galino A. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. Anaesthesia. 2013 Nov.
45. Hutchins J, Sanchez J, Andrade R, Podgaetz E. Ultrasound-Guided Paravertebral Catheter Versus Intercostal Blocks for Postoperative Pain Control in Video-Assisted Thoracoscopic Surgery: A Prospective Randomized Trial. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017 Apr.



46. Marret E, Bazelly B, Taylor G, Lember N, Deleuze A, Mazoit JX, et al. Paravertebral block with ropivacaine 0.5% versus systemic analgesia for pain relief after thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2005 Jun.
47. Komatsu T, Sowa T, Takahashi K, Fujinaga T. Paravertebral block as a promising analgesic modality for managing post-thoracotomy pain. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2013 Feb.
48. Loop T. Does thoracic epidural anaesthesia constitute over-instrumentation in video- and robotic-assisted thoracoscopic lung parenchyma resections? *Current Opinion in Anaesthesiology.* 2021 Apr;; p. 199-203.
49. Davies R, Myles P, Graham J. A comparison of the analgesic efficacy and side-effects of paravertebral vs epidural blockade for thoracotomy—a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *British Journal of Anaesthesia.* 2006 Feb; 4: p. 418-426.
50. Wildgaard K, Petersenb R, Hansenb H. Multimodal analgesic treatment in video-assisted thoracic surgery lobectomy using an intraoperative intercostal catheter. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery.* 2012.
51. Navarro JC, Rumbao C, Gil A, Forero M. Multimodal Anesthesia via Opioid-Free Analgesia and Erector Spinae Plane Block. *Case Reports in Anesthesiology.* 2020.
52. Celik M, Tulgar S, Ahiskalioglu A, Alper F. Is high volume lumbar erector spinae plane block an alternative to transforaminal epidural injection? Evaluation with MRI. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2019; 44(9): p. 906-907.
53. Selvi O, Tulgar S. Ultrasound guided erector spinae plane block as a cause of unintended motor block. *Revista Española Anestesiología y Reanimación.* 2018 December; 10(65): p. 589-592.
54. El-Boghdadly K, Pawa A. The erector spinae plane block: plane and simple. *Anaesthesia.* 2017; 72(4): p. 434-438.
55. Ueshima H, Hiroshi O. Spread of local anesthetic solution in the erector spinae plane block. *Journal of Clinical Anaesthesia.* 2018; 45: p. 23.
56. Mulier J, Wouters R, Dillemans B, Dekock M. A randomized controlled, double-blind trial evaluating the effect of opioid-free versus opioid general



- anaesthesia on postoperative pain and discomfort measured by the QoR-40. *Journal of Clinical Anesthesia and Pain Medicine*. 2018; 2: p. 1-6.
57. Mulier J. Anestesia libre de opioides: un cambio de paradigma? Opioid free general anesthesia: a paradigm shift? *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2017; 64(8): p. 427-430.
 58. González dL, Pomés J, Prats-Galino A, Gracia J, Martínez-Camacho A, Sala-Blanch X. Estudio anatómico de la distribución del volumen administrado tras bloqueo en el plano profundo del erector espinal a nivel lumbar. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*. 2019; 66(8): p. 409-416.
 59. Schwartzmann A, Peng P, Maciel M, Forero M. Mechanism of the erector spinae plane block: insights from a magnetic resonance imaging study. *Canadian Journal of Anaesthesia*. 2018; 65(10): p. 1165-1166.
 60. Chingfeng W, Ming-Ju H, Hung-Pin L. Management of post-operative pain by placement of an intraoperative intercostal catheter after single port video-assisted thoracoscopic surgery: a propensity-score matched study. *Journal of Thoracic Disease*. 2016.
 61. Hamilton D, Manickam B. The Erector Spinae Plane Block. *Reg Anesth Pain Med*. 2017 Mar.
 62. Adhikary S, Bernard S, Lopez H. Erector Spinae Plane Block Versus Retrolaminar Block A Magnetic Resonance Imaging and Anatomical Study. *REGIONAL ANESTHESIA AND ACUTE PAIN*. 2018; 43.
 63. Fang B, Wang Z, Huang X. Ultrasound-guided preoperative single-dose erector spinae plane block provides comparable analgesia to thoracic paravertebral block following thoracotomy: a single center randomized controlled double-blind study. *Annals of Translational Medicine*. 2019.
 64. Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, Jinn K. Continuous Erector Spinae Plane Block for Rescue Analgesia in Thoracotomy After Epidural Failure: A Case Report. *International Anesthesia Research Society*. 2017.
 65. Pierfrancesco F, Droghetti A. The Ultrasound-Guided Continuous Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy. *American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine*. 2017 Marzo 9; p. 537.



66. von Hößlin T, Imboden P, Lüthi A, Rozanski M, Schnider T. Adverse events of postoperative thoracic epidural analgesia, a retrospective analysis of 7273 cases in a tertiary care teaching hospital. *European Journal of Anaesthesiology*. 2016.



12. Anexos

Tabla 1 Protocolo ERAS en cirugía torácica. Medidas **preoperatorias**. Modificado de Giménez-Milà et al (8).

Anemia	Diagnóstico y tratamiento.
Nutrición	Screening y soporte nutricional.
Actividad física	Mantenimiento de buena capacidad de ejercicio.
Apoyo psicológico	Terapia psicológica (counselling).
Ayuno	Minimizar período de ayuno.
Educación	Explicación del procedimiento.
Evaluación del riesgo	Cálculo del riesgo del paciente.

Tabla 2. Protocolo ERAS en cirugía torácica. Medidas **intraoperatorias**. Modificado de Giménez-Milà et al. (16).

Ventilación	Tiene que ser aplicada una ventilación protectora del pulmón.
Fluidos	Evitar sobrecarga de líquidos.
Analgesia multimodal	Evitar el uso de opioides y considerar técnicas regionales.
Monitorización	Monitorización menos invasiva. Sondaje urinario y canalización vía venosa central.
Acceso quirúrgico	Cirugía mínimamente invasiva. Limitar tiempo de ventilación unipulmonar (intubación selectiva).
Drenajes torácicos	Minimizar drenajes torácicos.



Tabla 3 Protocolo ERAS en cirugía torácica. Medidas *postoperatorias*.

Modificado de Giménez-Milà et al. (16)

Drenajes torácicos	Retirada temprana de drenajes.
Ingesta oral	Si no hay náuseas y/o vómitos, permitir ingesta temprana de alimentos por vía oral.
Movilización	Movilización temprana.

Tabla 4: Protocolo ERAS en cirugía torácica (3)

Preoperatorio	Perioperatorio	Posoperatorio
Visita y evaluación del paciente	Antibióticos profilácticos	Evitar cristaloides
Educación del paciente y explicación del ERAS	Anestesia regional con catéteres paravertebrales	Evitar opioides
Cese de hábito tabáquico	Evitar sobrecarga de cristaloides	Alimentación por vía oral precoz
Rehabilitación	Mantenimiento de la temperatura	Terapia anti náuseas y vómitos
Ingreso el día de la cirugía	Profilaxis de tromboembolismo venoso	Movilización precoz (en las primeras 24h)
Bebidas de carbohidratos	Evitar sondaje urinario	Retirada precoz de catéteres y drenajes
Evitar medicación sedante preanestésica	Elección de VATS siempre que sea posible	
	Solamente un drenaje	



INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN- COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN

Dra. María Cuenca Torres, Secretaria del Comité de Ética de la Investigación- Comisión de Investigación del Departamento de Salud de La Ribera de la Comunidad Valenciana, Hospital Universitario de La Ribera de Alzira.

CERTIFICA

Que esta Comisión ha evaluado la propuesta del investigador responsable local **Fernando Sánchez** e investigadora colaboradora **Laura Ribes Alcover** para que se realice el proyecto de investigación titulado: " **Comparación del efecto del bloque paravertebral torácico contra el bloque epidural tóraco en la oxigenación sanguínea durante la ventilación de un pulmón**"

Y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del Proyecto de Investigación en relación con los objetivos.

La capacidad de los investigadores.

La adecuación del proyecto a los medios existentes en este Centro.

La adecuada elaboración y presentación de la Memoria.

La conveniencia e interés de los resultados para el Departamento de Salud y el Sistema Nacional de Salud.

Y que esta Comisión acepta que dicho proyecto sea realizado en el Departamento de Salud de La Ribera/ Hospital Universitario de La Ribera por como investigadores **Fernando Sánchez y Laura Ribes Alcover**.

Lo que firmo en Alzira, 26 de octubre de 2020.



GENERALITAT VALENCIANA
DEPARTAMENT DE SALUT DE LA RIBERA
Comisión de Investigación

Fdo.: Dra. María Cuenca Torres

Aprobación del trabajo del CEIC.

BLOQUEO DEL PLANO DEL MÚSCULO ERECTOR DE LA COLUMNA VS BLOQUEO PARAVERTEBRAL: COMPARACIÓN DENTRO DE UN PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN MULTIMODAL (ERAS)

Autora: Laura de Rivas Alcover.₁ | Director: Fernando J. Sánchez García._{1,2}

1. Universidad Católica de Valencia. 2. Hospital Universitario de la Ribera.



HIPÓTESIS Y OBJETIVOS:

Hipótesis: El bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESPB) continuo guiado por ultrasonido es una técnica analgésica eficaz dentro de un protocolo de rehabilitación multimodal en cirugía torácica.

Objetivo: Comparar la efectividad y seguridad del bloqueo del plano del músculo erector de la columna (ESPB) continuo ecoguiado y el bloqueo paravertebral (PVB) torácico ecoguiado en un programa ERAS en cirugía torácica.

RESULTADOS:

Tanto el bloqueo paravertebral como el bloqueo del plano del erector de la columna proporcionaron una **adecuada analgesia** intraoperatoria en todos los casos, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos, ni en la analgesia de rescate ni en los resultados de la cirugía.

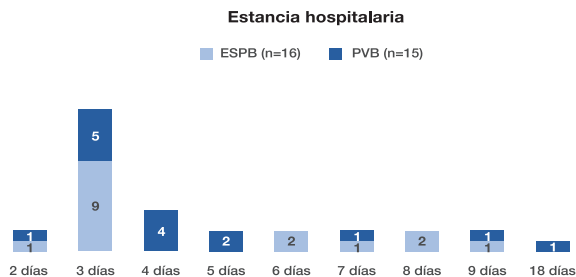
Tabla 2 Analgesia de rescate

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Morfina 24h (n)	9/15	7/16	0,365
Morfina 48h (n)	4/15	1/16	0,122
Morfina 24h (mg)	2,07 (0-6)	1,50 (0-10)	0,268
Morfina 48h (mg)	0,6 (0-3)	0,13 (0-2)	0,122
Náuseas y vómitos	26,7	0	0,027*

La **cumplimentación de medidas postoperatorias del protocolo ERAS del hospital** en ambos grupos fueron similares, sin diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3 Cumplimentación del protocolo ERAS del hospital de la Ribera

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Sedestación 24h (%)	93,3	100	0,294
Fisioterapia 24h (%)	93,3	100	0,294
Tolerancia Oral 4h (%)	86,7	100	0,131



MATERIAL Y MÉTODOS

En nuestro estudio se incluyeron 31 pacientes; 15 pacientes en el grupo PVB (bloqueo paravertebral) y 16 pacientes en el grupo del Bloqueo Erector Spinae (ESPB), que habían sido sometidos consecutivamente a cirugía torácica.

Tabla 1 Datos generales pacientes incluidos en estudio

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Edad (años)	66 (31-83)	66 (33-78)	0,984
Sexo (Mujer/Hombre)	4/11	4/12	0,916
Peso (kg)	73 (58-96)	84 (58-107)	0,11
Altura (cm)	165 (149-177)	166 (148-178)	0,874
Índice de masa corporal (kg/m ²)	27	31	0,17
Clasificación riesgo anestésico (I/II/III/IV)	1/2/11/1	0/7/8/0	0,129
Cirugía (D/I)	10/5	10/6	0,809
Toracotomía/ Videotoracoscopia	8/7	7/9	0,99
Lobectomía/ Segmentectomía/Biopsia	11/3/1	14/2/0	0,183

La estancia media en UCI de ambos grupos fue inferior a 24 horas; no habiendo diferencias estadísticamente significativas. Tampoco hubo diferencias significativas entre ambos grupos en la estancia hospitalaria, complicaciones, reintervenciones y mortalidad.

Tabla 4 Incidencia de complicaciones. Estancia en UCI y hospital

	PVB (n=15)	ESPB (n=16)	p-value
Estancia en UCI (horas)	23,9 (18-46)	20,63 (16-23)	0,120
Causa de UCI > 24h	Síncope vasovagal	0	0,293
Estancia en hospital (días)	5,13 (2-18)	4,56 (2-9)	0,618
Causas de ingreso hospital > 5 días (n)	5,13 (2-18)	Hemorragia (1) Fuga de aire (2) Problema social (1)	0,915
Reintervención (n)	0	Hemorragia (1)	0,325
Exitus (n)	0	Infección respiratoria (1)	0,325

CONCLUSIONES

Ambos bloqueos, el bloqueo del plano del músculo erector de la columna y el bloqueo paravertebral torácico ecoguiados, presentan un bajo índice de fallos y complicaciones.

Ambos proporcionan una analgesia eficaz, que permite al paciente cumplimentar un protocolo ERAS en cirugía torácica, y beneficiarse de sus ventajas.

Por lo que podemos concluir, que el ESPB es una técnica eficaz, segura, y precisa para controlar la analgesia de un paciente que ha sido intervenido por cirugía torácica, semejante al bloqueo paravertebral ecoguiado y por tanto, puede ser una alternativa al mismo.