

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



**“Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en
colecistectomía abierta”**

Tesis que para obtener el grado de la:

Especialidad en anestesiología

Presenta:

Daniel Alberto Valenzuela Ríos

Asesores:

Dra. Crystell Guzmán Priego

Dr. Julián Adán Labastida García

Villahermosa, Tabasco

07 de Enero 2021.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



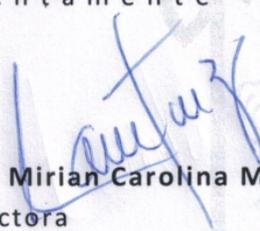
Of. No. 0113/DACS/JAEP
02 de febrero de 2021

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Daniel Alberto Valenzuela Rios
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Candelario Torres Valier, Dr. Julio Cesar Robledo Pascual, Dr. Julián Adán Labastida García, Dra. Jorda Aleiria Albarran Melzer y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, impresión de la tesis titulada: "**Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en colecistectomía abierta**", para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde fungen como Directores de Tesis la M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego y el Dr. Julián Adán Labastida García.

Atentamente


Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

C.c.p.- M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- sinodal
C.c.p.- Dr. Julián Adán Labastida García,. Director de tesis
C.c.p.- Dr. Candelario Torres Valier,- Sinodal
c.c.p.- Dr. Julio Cesar Robledo Pascual.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Julián Adán Labastida García.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Jorda Aleiria Albarran Melzer.- Sinodal
C.c.p.- M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MCE'XME/mgcc*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:00 horas del día 02 del mes de febrero de 2021 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

“Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en colecistectomía abierta”

Presentada por el alumno (a):

Valenzuela Ríos Daniel Alberto
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

1	8	1	E	5	3	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

Especialista en Anestesiología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego
Dr. Julián Adán Labastida García
Directores de Tesis

Dr. Candelario Torres Valier

Dr. Julio Cesar Robledo Pascual

Dr. Julián Adán Labastida García

Dra. Jorda Aleirra Albarran Melzer

Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 14 del mes de enero del año 2021, el que suscribe, **Daniel Alberto Valenzuela Rios**, alumna del programa de la **Especialidad en Anestesiología**, con número de matrícula 181E53004 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "**Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en colecistectomía abierta**", bajo la Dirección de la M. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego y el Dr. Julián Adán Labastida García, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: daniel.avr1511@gmail.com. Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Daniel Alberto Valenzuela Rios

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO

Sello



Dedicatorias

A Dios, que me permitió alcanzar mis metas, sin sus bendiciones yo no estaría aquí.

A mis padre, por enseñarme a nunca darme por vencido, por impulsarme a llegar a mis límites y siempre buscar más, por heredarme el hambre de conocimiento, la constancia, la responsabilidad y la dedicación.

A mi madre, por todas las horas que me regalo de su vida para que yo cumpliera esta meta, gracias por tu nobleza, paciencia, cuidados y amor incondicional.

A Dulce, mi compañera de esta larga aventura que aún no concluye, has sido un gran apoyo en mi vida, me impulsaste a buscar más y me has ayudado a salir de la ignorancia, gracias por tu paciencia estos años.

A Regina, hija te amo con todo mi ser, es por ti que no me di por vencido y nunca lo haré.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



Agradecimientos

A mis padres por apoyarme durante todos estos años, por entenderme y empujarme para salir adelante.

A la familia Carrasco Rios, por apoyarme al inicio de mi carrera, ustedes son parte de este largo camino que elegí.

A mis maestros que no mencionaré los nombres por temor a olvidar alguno, gracias por ser una inspiración para mí, llevo en mi mente el recuerdo de los momentos en que me empujaron a saber lo que ustedes sabían y a conocer lo que ustedes desconocían.

A mis amigos de generación, por levantarme todas las veces que estuve caído, por las sorpresas, por las alegrías y las muy pocas tristezas.

Gracias.



Abreviaturas y siglas

EVA	Escala visual análoga del dolor
EVERA	Escala verbal análoga del dolor
OMS	Organización Mundial de la Salud
ABC	Área bajo la curva
IASP	International Association for the study of pain (Asociación internacional para el estudio del dolor)
AINE	Antiinflamatorio no esteroideo
Cmax	Concentración máxima
Cl	Clearance (Aclaramiento)
T_{1/2}	Tiempo de vida media
ASA	American Society of Anesthesiologists



Glosario

Analgesia posoperatoria: Eliminación de la sensación de dolor posquirúrgico mediante el bloqueo artificial de las vías de transmisión del mismo y/o de los mediadores dolorosos.

Colecistectomía: Intervención quirúrgica para extirpar la vesícula biliar.

Dolor: Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial.

Farmacocinética: Es el proceso que sufre el fármaco en el cuerpo que incluye la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de este.

Farmacodinamia: Es el estudio de los efectos bioquímicos y fisiológicos de los fármacos y sus mecanismos de acción.

Hiperalgnesia: Aumento de la sensibilidad al dolor y reacción extrema al dolor.

Nocicepción: Proceso de detección y sensibilización ante la presencia de un estímulo nocivo.

Ropivacaína: Es un anestésico local del grupo amino-amida de acción prolongada con efectos anestésicos y analgésicos dosis dependiente.



Resumen

Antecedentes: El dolor es “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial”. El dolor postoperatorio es un dolor agudo que ocurre en respuesta a la agresión directa o indirecta ocasionada por el acto quirúrgico. Algunos estudios han demostrado que 30-75% de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos experimentan dolor postquirúrgico de intensidad moderada a severa. Es así que la infiltración de herida quirúrgica con anestésicos locales, es efectiva para cirugías abdominales abiertas, además de ser menos invasiva y no requiere de la experiencia del anestesiólogo.

Objetivo: Evaluar la eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en pacientes sometidos a colecistectomía abierta del Hospital General de Cunduacán.

Material y métodos: La presente investigación consistió en un estudio aleatorizado, transversal de casos-controles. La muestra total consistió en 38 pacientes, 18 fueron tratados con ropivacaina y 20 con el manejo indicado por el servicio de cirugía general de Cunduacán Tabasco. Se evaluó la eficacia analgésica con la escala visual análoga del dolor (EVA) y la escala verbal análoga del dolor (EVERA) a las 3, 12 y 24 hrs posteriores al evento quirúrgico.

Resultados: Se identificaron diferencias significativas en la frecuencia respiratoria a las 3 (p 0.016) y 24 h (p 0.030) posteriores al evento quirúrgico, observándose una disminución en los pacientes tratados con ropivacaina.

La evaluación del dolor postquirúrgico mediante EVA mostró mayores diferencias en la intensidad referida por ambos grupos, en comparación con EVERA. Se observó una disminución significativa del dolor a las 3 y 12 h postquirúrgicas en los pacientes tratados con ropivacaina en comparación con el grupo control.

Conclusiones: El uso de ropivacaína como adyuvante en el manejo analgésico postoperatorio debería ser utilizado con mayor frecuencia, debido a que este fármaco es de fácil acceso, al mismo tiempo que permite evitar los efectos adversos de otros anestésicos locales.

Palabras claves: Analgesia posoperatoria, dolor posquirurgico, EVA, EVERA, anestésicos locales, ropivacaína.



Abstract

Background: Pain is "an unpleasant sensory and emotional experience associated or similar to that associated with actual or potential tissue damage." Postoperative pain is acute pain that occurs in response to direct or indirect injury caused by the surgical act. Some studies have shown that 30-75% of patients undergoing surgical procedures experience post-surgical pain of moderate to severe intensity. Thus, the infiltration of the surgical wound with local anesthetics is effective for open abdominal surgeries, as well as being less invasive and does not require the experience of the anesthesiologist.

Methods: To evaluate the postoperative analgesic efficacy of local ropivacaine in patients undergoing open cholecystectomy at the General Hospital of Cunduacán.

Results: Significant differences in respiratory rate were identified at 3 (p 0.016) and 24 h (p 0.030) after the surgical event, observing a decrease in patients treated with ropivacaine.

The evaluation of postoperative pain by VAS showed greater differences in the intensity reported by both groups, compared to EVERA. A significant decrease in pain was observed at 3 and 12 hours after surgery in patients treated with ropivacaine compared to the control group.

Conclusions: The use of ropivacaine as an adjunct in postoperative analgesic management should be used more frequently, since this drug is easily accessible, at the same time that it avoids the adverse effects of other local anesthetics.

Keywords: *Postoperative analgesia, postoperative pain, VAS, EVERA, local anesthetics, ropivacaine.*



Índice

1. Introducción	1
1.1. Dolor	1
1.2. Nocicepción.....	1
1.3. Dolor postoperatorio	5
1.3.1. Respuestas fisiológicas ante dolor postoperatorio	7
1.4. Analgesia postoperatoria	8
1.4.1. Analgesia por infiltración de herida quirúrgica	10
1.4.2. Anestésicos locales	10
1.5. Ropivacaína	12
1.5.1. Farmacocinética.....	12
1.5.2. Farmacodinamia	13
2. Planteamiento del problema.....	15
2.1. Pregunta de investigación.....	15
3. Hipótesis	16
4. Justificación	17
5. Objetivos	18
5.1. Objetivo General.....	18
5.2. Objetivos particulares.....	18
5. Material y métodos.....	19
5.1. Diseño del estudio	19
5.2. Universo	19
5.3. Muestra.....	19
5.4. Criterios de inclusión	19
5.5. Criterios de exclusión	20
5.6. Criterios de eliminación.....	20
5.7. Instrumentos	20
5.8. Variables.....	21
5.9. Procedimiento	22
5.10. Técnica de infiltración de herida quirúrgica con ropivacaina	23
5.11. Análisis estadístico	23



5.12.	Declaración ética	24
6.	Resultados	26
6.1.	Características sociodemográficas y clínicas de la muestra	26
6.2.	Cambios hemodinámicos entre casos y controles	26
6.3.	Diferencias en dolor postquirúrgico entre casos y controles	27
7.	Discusión.....	31
8.	Conclusión.....	33
9.	Referencias.....	34
10.	Anexos.....	37

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de las fibras nerviosas según su tamaño y velocidad de conducción.....	4
Tabla 2. Características generales de la muestra.....	27
Tabla 3. Diferencias hemodinámicas de la muestra	28
Tabla 4. Evaluación del dolor postquirúrgico	29

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Etapas del proceso nociceptivo.....	2
<i>Figura 2.</i> Vías del dolor.....	3
<i>Figura 3.</i> Gráfica de hiperalgesia, alodinia y sensibilidad normal al dolor.	7
<i>Figura 4.</i> Estructura molecular de ropivacaína.....	12
<i>Figura 5.</i> Diseño del estudio.....	25
<i>Figura 6.</i> Curso temporal del efecto analgésico de ropivacaína.....	29
<i>Figura 7.</i> Área bajo la curva (ABC) de los cambios en dolor postquirúrgico.....	30



1. Introducción

1.1. Dolor

El dolor es un fenómeno multidimensional influenciado por factores biológicos, psicológicos y sociales ([Raja et al., 2020](#); [WHO, 2012](#)). De acuerdo a la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP por sus siglas en inglés) el dolor es “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial” ([Raja et al., 2020](#)), este es siempre una experiencia personal y puede clasificarse de acuerdo al mecanismo neurobiológico (nociceptivo, neuropático), duración (agudo o crónico), intensidad (leve, moderado y severo) etiología y anatomía (somático y visceral) ([WHO, 2012](#); [Woolf, 2010](#)).

1.2. Nocicepción

Dado que el dolor es un fenómeno subjetivo, es necesario diferenciarlo del término nocicepción: proceso fisiológico neuronal encargado de la codificación y procesamiento de estímulos reales o potencialmente nocivos que además genera una respuesta refleja de retirada ([Sneddon, 2018](#)). Así pues, la nocicepción permite la percepción del dolor, así como identificar su localización y cumple una función protectora. La nocicepción implica diferentes procesos: transducción, conducción, transmisión y percepción ([Meeks, Glass, y Carroll, 2015](#)) (**Figura 1**). Inicialmente, el estímulo nocivo es detectado por los nociceptores, neuronas sensoriales periféricas especializadas, que cuentan con terminaciones nerviosas libres con un umbral alto de activación, estos se conforman por fibras nerviosas tipo C y A δ . Las fibras nerviosas se clasifican en: A, B (mielínicas) y C (amielínicas), la función motora es

controlada por las fibras $A\alpha$ y $A\beta$, mientras que las fibras C y $A\delta$ son primordialmente sensitivas y transmiten estímulos nocivos (Meeks et al., 2015) (tabla 1).

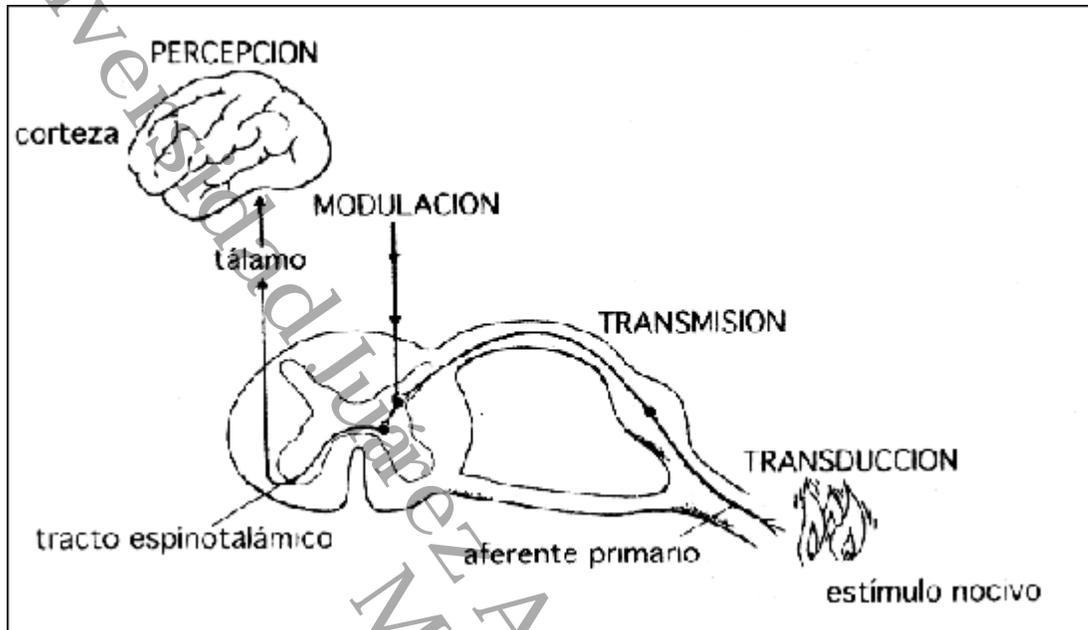


Figura 1. Etapas del proceso nociceptivo.

Inicia mediante la activación de los nociceptores periféricos convirtiéndose en potenciales de acción (transducción), estos ascienden por la vía aferente (transmisión) hasta hacer sinapsis con las neuronas de segundo orden en la médula espinal (modulación). El estímulo se propaga hacia el tálamo para hacer sinapsis con las neuronas de tercer orden, y posteriormente continuar ascendiendo hacia la corteza sensorial (percepción) donde se integrará la información. Fuente: Adaptado de (Arévalo y cols., 2007).

La estimulación directa de los nociceptores por temperaturas extremas ($> \sim 40^{\circ}\text{C} - 45^{\circ}\text{C}$ o $< \sim 15^{\circ}\text{C}$), presión intensa o irritación química (ácidos), provocará la activación de canales iónicos regulados por voltaje (transducción) dirigiendo la señal de manera ascendente hacia el cuerpo neuronal (conducción), ubicado en el ganglio de la raíz dorsal (neurona de primer orden), allí hacen sinapsis con las neuronas de segundo orden (transmisión), ubicadas en la sustancia gris en la médula espinal (nervios periféricos) o en los núcleos del tronco encefálico (nervios craneales). Las neuronas en la médula espinal se distribuyen en 10 láminas, denominadas láminas



de Rexed; las láminas I a VI se distribuyen en las astas posteriores, las láminas VII a IX en las astas anteriores y la X rodea el canal endorreuminal. Los estímulos nociceptivos procedentes de la piel ascienden hacia las láminas I, II y V, mientras que la información procedente de vísceras, músculos y otros tejidos profundos se proyecta hacia las láminas I, V y X, evitando la lámina II. A este nivel, los axones de estas neuronas pueden continuar de forma ipsilateral, o bien, cruzar la línea media para ascender por medio del fascículo espinotalámico lateral y ascender hacia el núcleo ventral posterolateral del tálamo, donde harán sinapsis con las neuronas de tercer orden. Estas últimas, envían sus axones a diferentes áreas corticales para interpretar la información nociceptiva (percepción): corteza somatosensorial primaria, secundaria, corteza prefrontal, ínsula y corteza cingulada anterior (**Figura 2**) ([Dubin y Patapoutian, 2010](#); [McClellan y Faulds, 2000](#); [Sneddon, 2018](#)).

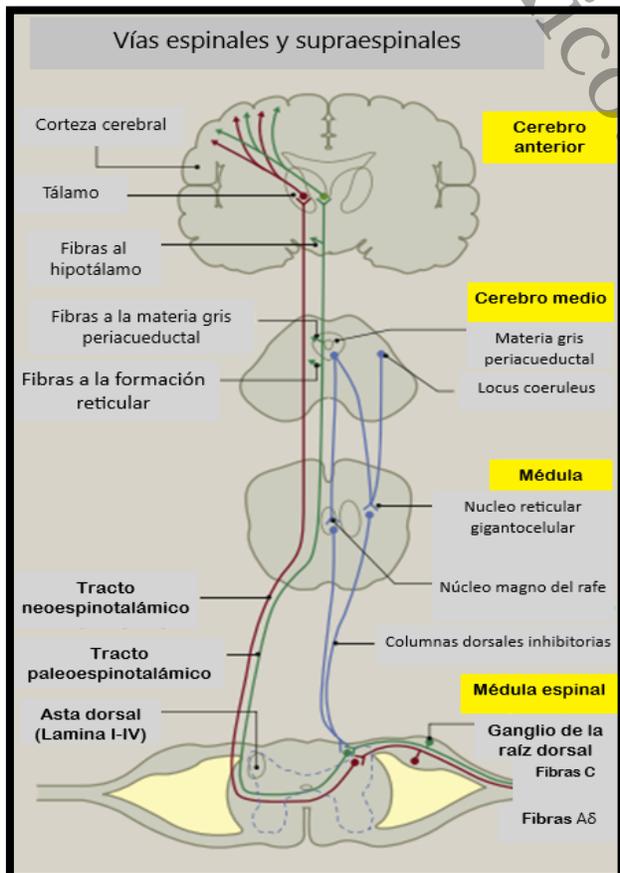


Figura 2. Vías del dolor.

Los cuerpos celulares de las neuronas de primer orden se encuentran en el ganglio de la raíz dorsal, los axones se dirigen a la médula espinal donde hacen sinapsis con la neurona de segundo orden ascendiendo a través del núcleo magno del rafe, formación reticular, sustancia gris periacueductal hasta el tálamo donde se establece la sinapsis con la neurona de tercer orden que lleva la información para integrarla en la corteza sensorial.

Fuente: (Basbaum, Bautista, Scherrer y cols., 2009).



La velocidad de transmisión del estímulo está directamente relacionada con el diámetro de los axones neuronales sensoriales y la presencia de mielina (**Tabla 1**). Las fibras A δ son miélicas y alcanzan velocidades de 5-30 m/s, mientras que las fibras C son amielínicas y tienen un diámetro pequeño, con una velocidad considerablemente menor (0.4-1.4 m/s). Por lo tanto, la instalación rápida del dolor es mediada por las fibras A δ , responden principalmente a estímulos mecánicos y térmicos, mientras que las fibras C están involucradas en la sensación prolongada del dolor y 30% de estas son polimodales, pues responden a estímulos químicos, mecánicos y térmicos ([Dubin y Patapoutian, 2010](#); [Sneddon, 2018](#)).

Tabla 1.

Clasificación de las fibras nerviosas según su tamaño y velocidad de conducción

Tipo	Inervaciones	Diámetro (μ)	Velocidad (m/s)
A α	Motoras extrafusales	15 (12-20)	100 (70-120)
A β	Aferencias táctiles y de presión	8 (5-15)	50 (30-70)
A γ	Motores intrafusales	6 (6-8)	20 (15-30)
A δ	Mecano, termo y nociceptoras	<3 (1-4)	15 (12-30)
B	Simpáticas preganglionares	3 (1-3)	7 (3-15)
C	Mecano, termo y nociceptoras. Simpáticas postganglionares	1 (0.5-1.5)	1 (0.5-2)

Por otro lado, los nociceptores también cumplen una función eferente, es decir, pueden transmitir información de manera localizada en respuesta al daño. Las terminaciones libres de las fibras C en la piel, tienen vesículas que contienen neuropéptidos, que al ser liberados provocan vasodilatación, extravasación del plasma, edema, degranulación de mastocitos y atracción de macrófagos, que en conjunto se les denomina inflamación neurogénica, y es gracias a este proceso que



podemos observar enrojecimiento e hinchazón en el sitio de lesión quirúrgica ([Choi y Di Nardo, 2018](#); [Tracey, 2017](#)).

1.3. Dolor postoperatorio

El dolor postoperatorio es un dolor agudo que ocurre en respuesta a la agresión directa o indirecta ocasionada por el acto quirúrgico, incluso la técnica quirúrgica, así como la técnica anestésica, las posturas inadecuadas, contracturas musculares, distensión vesical o intestinal, influyen en la manifestación del dolor postoperatorio. Además de la somnolencia y náusea, el dolor postquirúrgico es una de las principales razones de aumento en el tiempo de estancia intrahospitalaria de pacientes con cirugías ambulatorias ([Esteve-Pérez, Sansaloni-Perelló, Verd-Rodriguez, Ribera-Leclerc, y Mora-Fernandez, 2017](#))

A menudo se le resta importancia al dolor postquirúrgico; sin embargo, algunos estudios han demostrado que 30-75% de los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos experimentan dolor postquirúrgico de intensidad moderada a severa. Además, se ha observado que este tipo de dolor implica importantes repercusiones negativas en el estado físico, provocando respuestas hemodinámicas y neuroendocrinas generalizadas, además de afectar el estado emocional y económico del paciente y las instituciones médicas. Además, el manejo inadecuado del dolor postoperatorio puede condicionar a estados de hiperalgesia y alodinia. Por esto, el manejo adecuado del dolor postoperatorio es esencial para lograr la recuperación completa en los pacientes ([Lovich-Sapola, Smith, y Brandt, 2015](#); [Shoar, Esmaeili, y Safari, 2012](#)).



Se han postulado dos principales mecanismos implicados en la aparición del dolor postoperatorio: lesión directa sobre las fibras nerviosas de las diferentes estructuras afectadas ocasionadas por la técnica quirúrgica y liberación de sustancias algógenas capaces de activar y sensibilizar los nociceptores ([Reyes-Fierro, De la Gala-García, y Garutti, 2004](#)).

Tras el daño tisular, se liberan diferentes tipos de neuropéptidos, dando inicio a un ciclo de retroalimentación positiva que aumenta la respuesta inflamatoria; la mayoría de las células cutáneas expresan receptores para neuropéptidos y a su vez, estas pueden producir neuropéptidos y neurotrofinas capaces de estimular las fibras nerviosas. Los neuropéptidos liberados desde las fibras nerviosas estimulan los queratinocitos para la producción de citocinas: IL-1a, IL-6 y IL-8. Además, promueven la degranulación de mastocitos y la subsecuente liberación de histamina y del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF, por sus siglas en inglés). Este último, promueve la proliferación celular endotelial y la vascularización, para facilitar el proceso inflamatorio. Otras sustancias involucradas en la respuesta inflamatoria neurogénica son: bradicinina, serotonina, prostaglandinas, ATP, óxido nítrico y glutamato ([Kidd y Urban, 2001](#); [Linley, Rose, Ooi, y Gamper, 2010](#)). En conjunto, estas sustancias contribuyen y realzan la respuesta inflamatoria que explican la hiperalgesia e hipersensibilidad en el dolor postquirúrgico.

A nivel central, ocurre también un fenómeno de sensibilización o *Wind-up*, que involucra la estimulación nociceptiva sostenida de las neuronas del asta posterior en la médula espinal, promoviendo la liberación de neurotransmisores, principalmente: sustancia P y glutamato. En consecuencia, el umbral de excitación

de las membranas neuronales disminuye considerablemente, así mínimos estímulos provocarían grandes descargas en las neuronas del asta posterior (Gallardo, 2010; Reyes-Fierro et al., 2004).

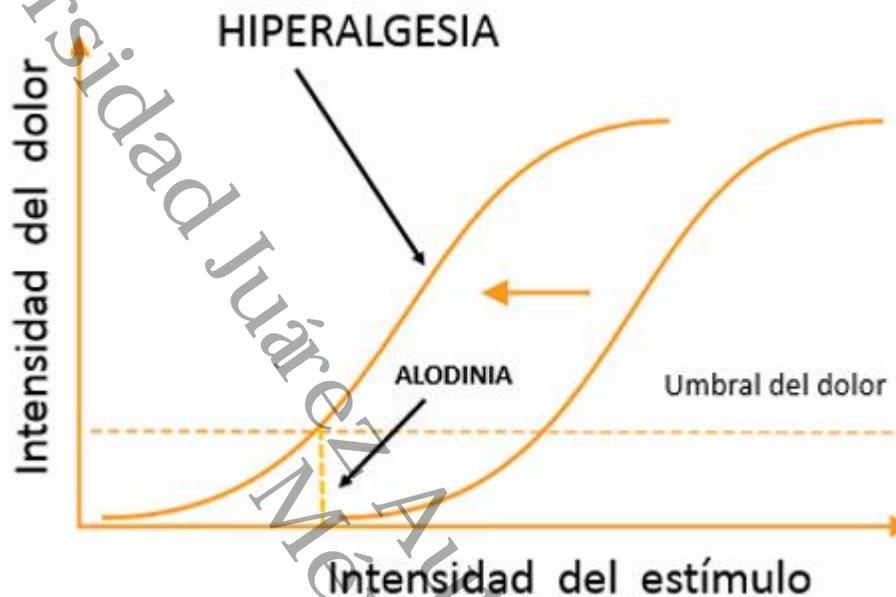


Figura 3. Gráfica de hiperalgesia, alodinia y sensibilidad normal al dolor. La alodinia comprende una respuesta dolorosa a un estímulo no doloroso, mientras que la hiperalgesia se define como una respuesta exagerada ante un estímulo que generalmente causa dolor, en ambas ocurre una hiperexcitabilidad en las vías del dolor. Fuente: (Jensen y Finnerup, 2014)

1.3.1. Respuestas fisiológicas ante dolor postoperatorio

El inadecuado manejo del dolor postoperatorio da paso a una serie de respuestas fisiológicas, principalmente pulmonares y cardiovasculares. Entre las manifestaciones pulmonares predominan, el aumento en la frecuencia de atelectasias, hipoxemia y neumonía, todo esto ocasionado por la disminución del volumen corriente, un aumento la frecuencia respiratoria y reducción de la capacidad vital. En relación a los efectos del dolor sobre la función cardiovascular



se encuentran: taquicardia, aumento de la tensión arterial e inotropismo. Otras de las consecuencias frecuentemente observadas en los pacientes que experimentan dolor postquirúrgico van desde íleo paralítico, náuseas, vómitos, hasta aumento de la secreción de catecolaminas, adrenocorticotropina, hormona del crecimiento, entre otras. Además, al aumentar el tono simpático, la función de los linfocitos T y B disminuye. En relación a esto, el manejo adecuado del dolor postquirúrgico ejerce efectos hemodinámicos positivos, disminuyendo la actividad simpática y el riesgo de isquemia miocárdica. Asimismo, controlar el dolor permite la deambulación temprana y, en consecuencia, el riesgo de trombosis venosas disminuye ([Lovich-Sapola et al., 2015](#); [Reyes-Fierro et al., 2004](#))

1.4. Analgesia postoperatoria

El control del dolor es uno de los principales objetivos de la anestesiología. Sin embargo, el dolor postquirúrgico sigue siendo un reto, pues actualmente las alternativas para tratarlo se basan en el uso de opioides, paracetamol y antiinflamatorios no esteroideos (AINE's), opciones disponibles desde hace décadas. Dado que son ampliamente conocidos los efectos adversos de los opioides (depresión respiratoria, sedación, vómitos) su uso es cada vez menor, y continúa la búsqueda de analgésicos eficaces con menos efectos nocivos ([Chapman y Vierck, 2017](#); [Oderda, Gan, Johnson, y Robinson, 2013](#); [Rawal, 2016](#)).

En efecto, se han logrado ciertos avances, entre estos, el uso de los anestésicos locales y novedosas vías de administración para fármacos ya conocidos (transdérmica, intranasal, sublingual, etc.). En este sentido, la anestesia regional representa uno de los logros más importantes, ya que no solo ofrece analgesia



perioperatoria, también en el periodo postoperatorio inmediato y su efecto puede durar varios días. Esto ha dado paso a la implementación de diversas técnicas de bloqueos regionales, cada una con ventajas, entre ellas: bajo costo, eficacia, simplicidad. No obstante, entre sus desventajas destaca la necesidad de vigilancia y control posterior a la técnica de bloqueo. En los últimos años, esta alternativa ha sido frecuentemente utilizada en pacientes sometidos a procedimientos obstétricos, ortopédicos o cirugías pediátricas. Debido a que esta técnica bloquea la transmisión del dolor (vía nociceptiva), controla adecuadamente el dolor ([Loizides et al., 2014](#); [Mitra, Carlyle, Kodumudi, Kodumudi, y Vadivelu, 2018](#)).

Entre las técnicas de anestesia regional para el tratamiento del dolor postquirúrgico destacan: a) analgesia epidural, por muchos años considerada el estándar de oro, pues provee un excelente control del dolor en cirugías mayores, además de reducir considerablemente la morbilidad cardiovascular, pulmonar y gastrointestinal. Sin embargo, por ser un procedimiento invasivo, el riesgo de falla varía de 32- 50%, además del riesgo de hipotensión y retención urinaria que impiden la deambulación temprana. Continúa siendo de elección para analgesia en procedimientos obstétricos ([Rawal, 2016](#)); b) bloqueo de nervios periféricos (femoral, ciático o paravertebral), para una analgesia de corta duración, ideal para procedimientos quirúrgicos de rodilla o toracotomía. Debido a que requiere de la identificación correcta de los nervios, la tasa de falla es del 20% y el riesgo potencial de daño nervioso y migración de catéter a vaso sanguíneo es alto, aunque puede disminuir si es guiado por ultrasonido; c) catéter para anestesia prolongada, ofrece buena analgesia; sin embargo, requiere de mayor vigilancia y monitoreo postquirúrgica por



parte del anestesiólogo; d) infiltración de herida quirúrgica, es efectiva para cirugías abdominales abiertas o intraarticulares, además de ser menos invasiva y no requiere de la experiencia del anestesiólogo ([Kuthiala y Chaudhary, 2011](#)).

1.4.1. Analgesia por infiltración de herida quirúrgica

En los últimos años, las técnicas infiltrativas para el manejo del dolor postquirúrgico han cobrado mayor interés, entre sus ventajas resaltan: menor costo, menor dificultad y menor invasión. Consiste en la aplicación directa de un anestésico local (ropivacaina, bupivacaina) en el sitio quirúrgico, el resultado será la inhibición de la transmisión del dolor, así como la respuesta inflamatoria secundaria al daño y la sensibilización central, previniendo la hiperalgesia. Además, no requiere de la presencia de un anestesiólogo experto, pues puede ser administrada por el cirujano en una sola dosis al terminar el procedimiento quirúrgico ([Cantore et al., 2008](#)).

En las cirugías abdominales, específicamente colecistectomía abierta, el dolor es de origen parietal (lugar de incisión) y visceral (peritoneo). Por esto, una adecuada infiltración deberá incluir los planos subdérmico, musculofascial y peritoneal ([Joshi y Machi, 2019](#)).

1.4.2. Anestésicos locales

La seguridad del uso de anestésicos locales en el tratamiento del dolor ha sido reconocida durante años, pues a diferencia de otros anestésicos (opioides) inhiben de manera predecible y reversible la conducción de impulsos sensoriales de forma regional, sin afectar la conciencia, por esto son útiles en el tratamiento del dolor postoperatorio. Entre ellos se encuentran, bupivacaina, ropivacaina y



levobupivacaina. Siendo, bupivacaina el anestésico local más utilizado durante décadas. Sin embargo, debido a su estructura (R-enantiómero) y alta liposolubilidad ha sido frecuentemente asociado a cardiotoxicidad y neurotoxicidad ([McClellan y Faulds, 2000](#); [Weinstein et al., 2018](#)).

Los anestésicos locales están conformados por un anillo aromático que puede unirse a la cadena hidrocarbonada por medio de enlaces éster o amida. Los anestésicos locales tipo amida son más estables con menor riesgo de reacciones alérgicas ([Shah, Votta-Velis, y Borgeat, 2018](#)). La mayoría de estos fármacos son bases débiles, relativamente insolubles en agua, es decir, cuentan con un pK_a alto y menor liposolubilidad que les permite bloquear principalmente las fibras nerviosas tipo C ([McClellan y Faulds, 2000](#)).

En condiciones fisiológicas, durante la nocicepción, la excitación eléctrica neuronal provoca un estímulo despolarizante a lo largo del axón, activando y permitiendo la entrada de iones de sodio. Así pues, los anestésicos locales, al unirse a la parte intraluminal de los canales de sodio, interrumpen el potencial de acción y en consecuencia, la entrada de iones de sodio, resultando en la disminución de la excitabilidad de los nervios responsables de la transducción del dolor. Las primeras observaciones del efecto de los anestésicos locales surgieron en 1884, por el Dr. Carl Koller, quien utilizó solución tópica de cocaína para anestesiar la córnea ([Shah et al., 2018](#)).



1.5. Ropivacaína

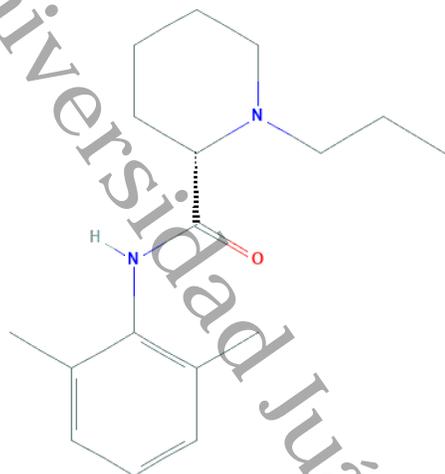


Figura 4. Estructura molecular de ropivacaína

La Ropivacaína es un anestésico local de larga acción tipo amida, pertenece al grupo de las pipercoloxidas ([Wang, Dangler, y Greengrass, 2001](#)). Fue sintetizado en 1957 con el fin de evitar los efectos no deseados de los anestésicos locales comunes (cardiotoxicidad y neurotoxicidad), y comercializado en Estados Unidos a

partir de 1996. Su estructura es similar a la bupivacaina, sin embargo, a diferencia de este, la ropivacaina es el S (-)-enantiómero de la propivacaína y es menos lipofílico, ambas propiedades lo convierten en el único fármaco de su grupo con menor riesgo de cardiotoxicidad durante administraciones intravasculares inadvertidas. En efecto, existen reportes de menor toxicidad cardiovascular cuando es administrado en dosis similares a bupivacaina ([Li, Wan, Mei, y Tian, 2014](#)).

1.5.1. Farmacocinética

1.5.1.1. Absorción y distribución

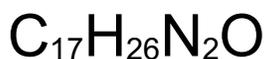
La concentración total de ropivacaína depende de la dosis total administrada y la vía de administración. El 94% de este fármaco se une a proteínas plasmáticas, principalmente a la α_1 glicoproteína. En sujetos sanos, la administración de 50 - 150 mg de ropivacaina alcanza una concentración máxima plasmática (C_{max}) de 1.1 - 1.5



mg/l, en un periodo de 15 minutos, con un volumen de distribución de 42 l ([McClellan y Faulds, 2000](#); [Wang et al., 2001](#)).

1.5.1.2. Metabolismo y excreción

El hígado es el principal metabolizador de ropivacaína, donde es transformada a 3-OH-ropivacaína (3-hidroxiropivacaína) por el citocromo P450 CYP1A2 mediante una hidroxilación aromática y posteriormente es convertido a 2-6 pipecoloxilidida por el CYP3A4 mediante N-dealquilación. Por lo tanto, el uso concomitante de fluvoxamina u otros inhibidores de CYP1A2, afectarán las propiedades farmacocinéticas de ropivacaína, incrementando la concentración plasmática total de ropivacaína y disminuyendo la velocidad de eliminación del mismo. El 86% de este fármaco es excretado por el riñón y solo el 1% del fármaco es excretado sin cambios. Tras la administración intravenosa de 50 mg de ropivacaína, la velocidad de eliminación (CL) es aproximadamente de 0.5 l/h, mientras que la vida media ($t_{1/2}$) es 1.85 h, considerablemente menor que bupivacaína. Por lo tanto, el riesgo de sobredosificación es menor en comparación con otros anestésicos locales ([McClellan y Faulds, 2000](#); [Wang et al., 2001](#)).



Fórmula molecular de ropivacaína

1.5.2. Farmacodinamia

Al igual que el resto de los anestésicos locales tipo amida, la ropivacaína bloquea la conducción del impulso nervioso al unirse a los canales de sodio dependientes de



voltaje, bloqueando la entrada de sodio en las fibras nerviosas. Además, debido a su baja liposolubilidad y pK_a (≈ 8.2), es menos capaz de penetrar las fibras motoras mielinizadas ($A\beta$), por lo tanto, su efecto es mayor sobre las fibras $A\delta$ y C. De hecho, ropivacaina tiene 16% menos efecto sobre fibras motoras en comparación con bupivacaina ([Kuthiala y Chaudhary, 2011](#)).

Existen evidencias de menor toxicidad cardiaca tras la administración de ropivacaina en dosis similares a bupivacaina, esto debido a su rápida disociación de los canales de sodio cardiacos. Asimismo, su efecto sobre la prolongación del segmento QRS es menor. Por otro lado, Lee *et al*, (1989) demostraron que los síntomas neurológicos comienzan a manifestarse con dosis 25% más altas que las utilizadas con bupivacaina. Es decir, ropivacaina tiene un mayor umbral para neurotoxicidad y en promedio, la concentración plasmática máxima de fármaco libre necesaria para efectos tóxicos sobre el SNC es de 0.6 mg/l ([Kuthiala y Chaudhary, 2011](#)).

Por otro lado, la ropivacaina inhibe la agregación plaquetaria a concentraciones plasmáticas de 3.75 a 1.88 mg/mL. Al igual que otros anestésicos locales, la ropivacaina tiene actividad antibacterial, inhibiendo el crecimiento de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomona aureuginosa* ([Batai, Kerenyi, Falvai, y Szabo, 2002](#); [Kampe et al., 2003](#); [Kuthiala y Chaudhary, 2011](#)).



2. Planteamiento del problema

La colecistectomía abierta es una de las cirugías de abdomen más frecuentemente realizadas en el Hospital General de Cunduacán, debido a la carencia de recursos económicos e insumos médicos, la colecistectomía abierta sigue siendo una opción de frecuente elección sobre la colecistectomía laparoscópica (actualmente estándar de oro). En consecuencia, el dolor en el periodo postoperatorio es una de las principales quejas de los pacientes sometidos a este procedimiento, que al no ser tratado adecuadamente resulta en una serie de cambios hemodinámicos: aumento de la presión arterial, frecuencia cardíaca y trastornos del ritmo cardíaco originados por una descarga simpática, así como el aumento en el consumo metabólico de oxígeno. En conjunto, estas manifestaciones impiden la deambulación temprana del paciente, aumentan el tiempo de hospitalización y con ello el riesgo de trombosis venosa y costos institucionales.

Actualmente, existen pocas alternativas para el tratamiento del dolor postoperatorio. Durante años, los opioides han sido la mejor opción; sin embargo, estos representan una variedad de riesgos en relación a las dosis. Por tal motivo, en la búsqueda de nuevas alternativas de analgesia postoperatoria, se plantea el uso de anestésicos locales, específicamente ropivacaina, mediante una técnica sencilla y segura.

2.1. Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de la administración local de ropivacaina sobre el dolor postquirúrgico secundario a colecistectomía abierta, en comparación con el manejo convencional?



3. Hipótesis

La técnica de infiltración de herida quirúrgica con ropivacaina en una sola dosis, durante el periodo perioperatorio disminuye la intensidad del dolor postquirúrgico en pacientes sometidos a colecistectomía abierta.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



4. Justificación

El dolor postquirúrgico ocurre en respuesta a tres principales factores: lesión tisular, estimulación de nociceptores y sensibilización. En este sentido, la técnica de infiltración de la herida quirúrgica con un anestésico local es sencilla, segura y ofrece efectos benéficos sobre el dolor postoperatorio.

Dado que ropivacaína, ha demostrado ser un anestésico local con buenos efectos analgésicos en el periodo postoperatorio inmediato, es lógico pensar que la aplicación de este de manera local al final de la cirugía, puede ser efectivo para el tratamiento del dolor postquirúrgico. Además, debido a sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas, la ropivacaína ha demostrado tener menos efectos cardiotóxicos y neurotóxicos.

Por lo tanto, la finalidad de este estudio es evaluar el efecto analgésico de ropivacaína en pacientes postquirúrgicos de colecistectomía abierta, lo que permitiría una disminución en la intensidad del dolor moderado o severo, y propiciaría a una deambulación temprana reduciendo riesgos de trombosis y el tiempo de estancia hospitalaria.



5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Evaluar la eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en pacientes sometidos a colecistectomía abierta del Hospital General de Cunduacán.

5.2. Objetivos específicos

1. Calcular la prevalencia del dolor postquirúrgico moderado a severo en pacientes sometidos a colecistectomía abierta en el Hospital General de Cunduacán.
2. Evaluar cambios en la intensidad del dolor postquirúrgico en pacientes sometidos a colecistectomía abierta, tratados con ropivacaina vía infiltración de herida quirúrgica.
3. Describir los cambios hemodinámicos en el periodo postoperatorio de colecistectomía abierta tras la administración de ropivacaina
4. Comparar los cambios hemodinámicos en el periodo postoperatorio de pacientes tratados con ropivacaina y pacientes bajo manejo convencional postquirúrgico
5. Comparar los cambios en la intensidad del dolor postquirúrgico en pacientes sometidos a colecistectomía abierta tratados con ropivacaina y pacientes bajo manejo postquirúrgico convencional.



5. Material y métodos

5.1. Diseño del estudio

La presente investigación consistió en un estudio aleatorizado, transversal de casos-contróles.

5.2. Universo

Todos los pacientes sometidos a cirugía abdominal en el Hospital General de Cunduacán, durante el periodo marzo- junio 2020.

5.3. Muestra

Se llevó a cabo un registro aleatorizado de todos los pacientes ingresados al servicio de cirugía general del Hospital General de Cunduacán, con diagnóstico de colecistitis crónica litiásica y pacientes programados para colecistectomía abierta. La muestra total consistió en 38 pacientes, 18 fueron tratados con ropivacaina y 20 con el manejo indicado por el servicio de cirugía general (ketorolaco).

5.4. Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiásica
- Pacientes con ASA I, II o III
- 18-68 años de edad
- Sin alteraciones de laboratorios de rutina: biometría hemática, química sanguínea y tiempos de coagulación.



5.5. Criterios de exclusión

- Pacientes con patología pulmonar no diagnosticada o sintomatología sospechosa de COVID-19
- Diagnóstico de colangitis
- Síndrome anémico
- Índice de masa corporal $>39.9 \text{ kg/m}^2$
- Pacientes con alergia a ropivacaina
- Pacientes que no cuentan con ayuno de 8 h
- Pacientes ASA III inestable o superior
- Pacientes cursando embarazo

5.6. Criterios de eliminación

- Pacientes que no acepten firmar el consentimiento informado
- Quienes no acepten participar en el estudio
- Pacientes que decidieron alta voluntaria
- Pacientes con información incompleta y/o expediente extraviado
- Pacientes con complicaciones transanestésicas

5.7. Instrumentos

Escala visual análoga del dolor (EVA): Se compone de una línea horizontal de 10 cm; cada centímetro de la línea corresponde a un número o un nivel de dolor, es decir, el centímetro 3 corresponde al nivel tres de diez de dolor. En los extremos de la línea se representan los extremos del dolor. La ausencia de dolor se localiza en el extremo izquierdo y en el extremo derecho, el dolor más intenso.



Escala verbal análoga del dolor (EVERA): también denominada escala descriptiva verbal, ofrece la opción de describir la intensidad del dolor en ausente, leve, moderado y severo.

5.8. Variables

Demográficas:

- Edad
- Sexo
- Peso
- Índice de Masa Corporal

Clínicas:

- Dolor
- Comorbilidades
- Toxicomanías
- Antecedentes quirúrgicos
- Complicaciones transanestésicas
- Días de estancia hospitalaria

Hemodinámicas:

- Presión arterial sistólica
- Presión arterial diastólica
- Frecuencia cardíaca
- Frecuencia respiratoria



5.9. Procedimiento

Fueron registrados todos los pacientes ingresados al área de quirófano para colecistectomía abierta en el Hospital General de Cunduacán, Tabasco. Aquellos pacientes que cumplían criterios de inclusión y accedían a firmar el consentimiento informado (**ver anexos**) fueron previamente informados de manera verbal de las características del estudio, así como de la confidencialidad de sus datos personales y posibles riesgos del uso de ropivacaina local. Se conformaron dos grupos: casos y controles.

En la primera etapa del estudio, previo al inicio del procedimiento quirúrgico se recabaron los datos sociodemográficos y antecedentes clínicos (toxicomanías, comorbilidades, antecedentes quirúrgicos) de ambos grupos mediante el instrumento de recolección (**ver anexos**). De igual forma, se realizó un registro preanestésico, transanestésico y postanestésico de las variables hemodinámicas: frecuencia cardiaca, respiratoria, saturación de oxígeno, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media. Los datos sobre la intensidad del dolor postquirúrgico se recabaron mediante la escala visual análoga del dolor (EVA) y escala verbal análoga del dolor (EVERA). El dolor postquirúrgico y las variables hemodinámicas fueron monitoreados en 3 tiempos posteriores al evento quirúrgico a las 3 h, 12 h y 24 h en ambos grupos (**Figura 5**).

La integración del grupo de casos y controles se realizó de manera aleatoria. El grupo control se conformó por pacientes que cursaron el periodo postoperatorio con manejo analgésico convencional: ketorolaco. Mientras que el grupo de casos incluyó exclusivamente pacientes tratados con ropivacaína local.



5.10. Técnica de infiltración de herida quirúrgica con ropivacaina

Se realizó la infiltración angular en abanico con aguja punzocat No. 20 (32 mm) con 20 ml de ropivacaina al 0.75% (7.5mg/ml). La aguja se introdujo a partir de dos puntos de entrada, cada uno situado a un lado de la herida quirúrgica, de manera que una línea imaginaria conocida como eje mayor de la lesión une ambos puntos. Introduciendo la aguja en su máxima capacidad y apretando el embolo de la jeringa, se retira la misma con la intención de dejar un trayecto anestésico local que abarque desde el plano musculofascial hasta el plano subdérmico.

5.11. Análisis estadístico

Los datos del total de la muestra se integraron en una hoja de cálculo del software Microsoft Excel versión 10, para su posterior análisis mediante el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences for Windows) IBM versión 23. La normalidad de las variables fue evaluada mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Los datos de las variables continuas se representaron en medidas de tendencia central: medias y desviación estándar. Asimismo, las variables cualitativas o categóricas fueron representadas con frecuencias y proporciones. Las diferencias clínicas, hemodinámicas y sociodemográficas entre casos y controles se analizaron mediante la prueba t de Student de muestras independientes para las variables continuas y mediante la prueba χ^2 para las variables categóricas. Dado que las variables hemodinámicas y la intensidad del dolor postquirúrgico se evaluaron en 3 tiempos (3, 12 y 24 h) tanto en casos como en controles, se conformaron 3 subgrupos respectivamente (**figura 5**). Posteriormente, con los datos obtenidos de la escala EVA, se realizó un análisis del curso temporal de los cambios en el dolor



postquirúrgico comparando casos y controles. Seguidamente, se calculó el área bajo la curva (ABC) de la conducta dolorosa mediante el software GraphPad Prisma versión 7.0. Se estableció el valor de $p < 0.05$ como significativo.

5.12. Declaración ética

Este estudio se realizó acorde a los principios de la Declaración de Helsinki y a las normas contempladas en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. En concordancia con el artículo 100 del reglamento de la Ley General de Salud correspondiente al Título Quinto en materia de Investigación para la Salud, el presente estudio en seres humanos, fue adaptado a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica asegurando que no se expone a riesgos innecesarios al sujeto investigado, el cual una vez informado firmó el consentimiento informado correspondiente (**ver anexos**). Asimismo, con base en el artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud, se consideró como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufriera algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. De acuerdo a lo anterior se clasificó en la categoría tipo III, investigación con riesgo mayor al mínimo, empleando medicamentos de amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas. Siendo esta propuesta, un estudio descriptivo, los aspectos éticos estarán relacionados con mantener absoluta discreción del paciente y de la información de su historia clínica. Asimismo, se tuvo en cuenta los principios de la bioética: respeto, justicia, beneficencia y no maleficencia, durante todo el desarrollo de la investigación. Todos los individuos incluidos en el estudio recibieron información de



manera verbal y escrita sobre los objetivos del estudio, los cuales participaron de manera voluntaria y sin recibir alguna clase de remuneración económica. Todos aceptaron participar firmando una carta de consentimiento informado.

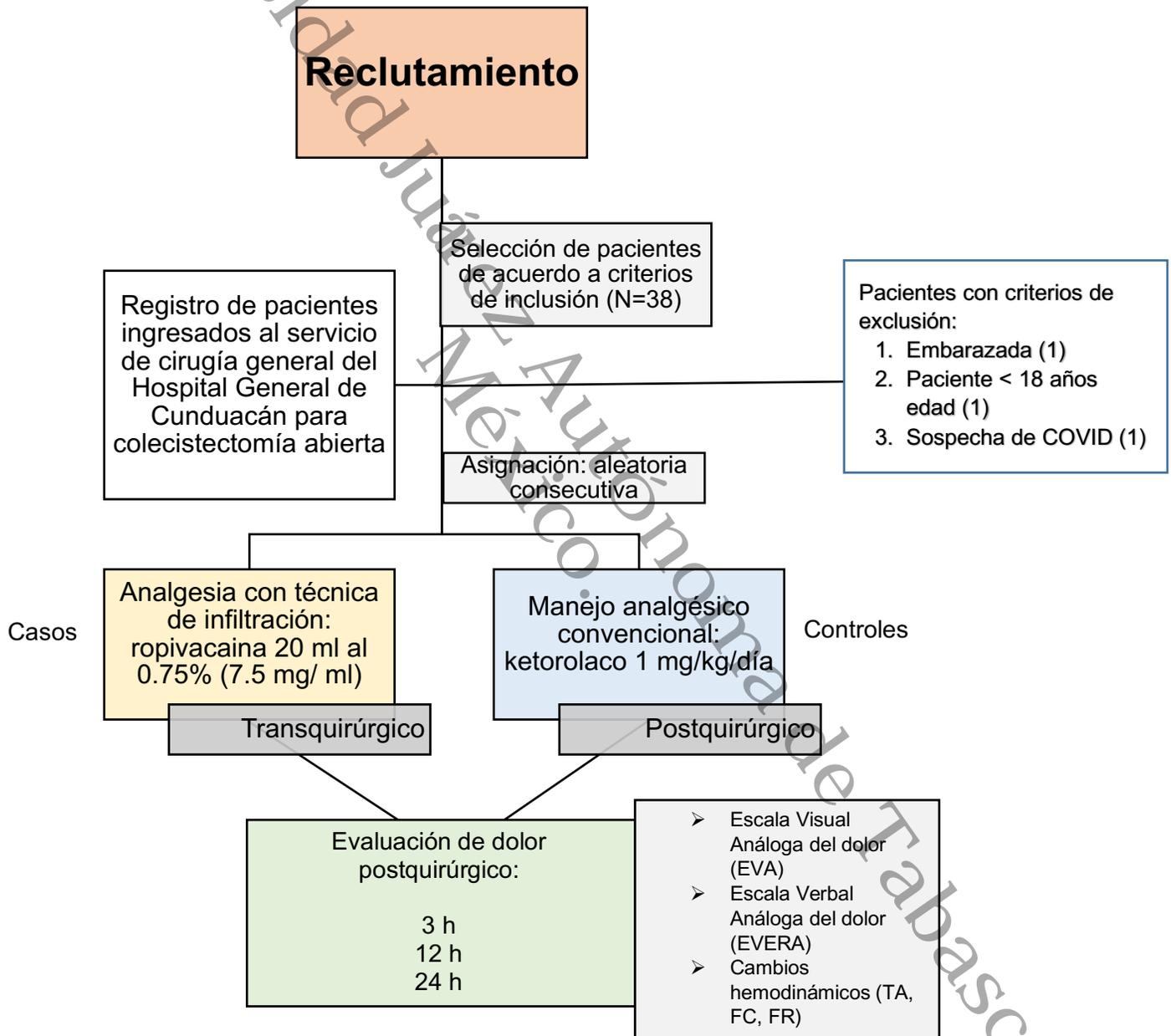


Figura 5. Diseño del estudio.



6. Resultados

6.1. Características sociodemográficas y clínicas de la muestra

La muestra total se conformó por 38 pacientes, 18 casos tratados con ropivacaina local y 20 con manejo analgésico convencional. El promedio de edad fue 40.23 años (± 14.78) y 64.5% de los pacientes pertenecían al sexo femenino. El 71.05% de los pacientes incluidos en el estudio no contaban con comorbilidades. Sin embargo, en aquellos con antecedente de comorbilidades (28.9%), la hipertensión arterial sistémica fue la más frecuente (12.9%). En relación al tiempo de estancia hospitalaria no se observó diferencia significativa entre casos y controles (**Tabla 2**).

6.2. Cambios hemodinámicos entre casos y controles

Las variables hemodinámicas fueron monitoreadas antes del procedimiento quirúrgico y posteriormente en 3 tiempos: 3, 12 y 24 h. No obstante, no se observaron variaciones importantes en los valores de presión arterial sistólica o diastólica posteriores al evento quirúrgico en ambos grupos. De igual forma, la frecuencia cardiaca se mantuvo estable, sin cambios notorios durante las 24 h postquirúrgicas con medias que oscilaron entre 64.63 y 71.6 y lpm. Sin embargo, se identificaron diferencias significativas en la frecuencia respiratoria a las 3 ($p 0.016$) y 24 h ($p 0.030$) posteriores al evento quirúrgico, observándose una disminución en los pacientes tratados con ropivacaina (**Tabla 3**).



Tabla 2.
Características generales de la muestra.

	Casos n=18	Controles n=20	Total N=38	Estadístico
Edad (años)	43.4 ± 14.3	36.8 ± 14.9	40.23 ± 14.78	p 0.752 t 1.262
Sexo				
Femenino	11 (68.75)	9 (60)	20 (64.5)	p 6.11
Masculino	5 (31.25)	6 (40)	11 (35.5)	χ^2 0.259
IMC (kg/m ²)	30 ± 5.5	27 ± 3.6	28.6 ± 4.8	p 0.46 t 4.338
Comorbilidades				
HAS	2 (12.5)	2 (13.3)	4 (12.9)	
DT2	0	2 (13.3)	2 (6.5)	
Sobrepeso	0	1 (6.6)	1 (3.2)	p 0.457
Obesidad	1 (6.5)	0	1 (3.2)	χ^2 4.506
HAS y DT2	2 (12.5)	1 (6.6)	3 (9.7)	
Toxicomanías				
Ninguna	12 (75)	13 (86.6)	6 (19.4)	p 0.411
Alcoholismo	4 (25)	2 (13.3)	2 (6.5)	χ^2 0.675
Cirugías previas – SI	11 (68.75)	7 (46.6)	18 (58.1)	p 0.213 χ^2 0.675
Estancia hospitalaria (horas)	37.5 ± 12.2	41.6 ± 10.9	39.4 ± 11.6	p 0.81 t -0.977

Fuente: Hospital General de Cunduacán, Tabasco.

Nota: media ± D.E., frecuencia (%), IMC: índice de masa corporal; HAS: hipertensión arterial sistémica; DT2: diabetes tipo 2.

6.3. Diferencias en dolor postquirúrgico entre casos y controles

La evaluación del dolor postquirúrgico mediante la Escala Visual Análoga del dolor (EVA) mostró mayores diferencias en la intensidad referida por ambos grupos, en comparación con la Escala Verbal Análoga del dolor (EVERA) (**Tabla 4**). En efecto, se observó una disminución significativa del dolor a las 3 y 12 h postquirúrgicas en los pacientes tratados con ropivacaina en comparación con el grupo control (**Figura 5**).



Con los datos obtenidos, se calculó el área bajo la curva (ABC) de los cambios en el tiempo del dolor postquirúrgico entre casos y controles. La figura 6 demuestra el incremento en el ABC del grupo control, al mismo tiempo que se observa una disminución del ABC del grupo de pacientes tratados con ropivacaina local, denotando el efecto analgésico mayor de ropivacaina en comparación con el manejo convencional.

Tabla 3.
Diferencias hemodinámicas de la muestra

	Casos n=18	Controles n=20	Estadístico	
			t	p
Presión arterial sistólica (mmHg)				
Basal	137.5 ± 17.2	129.5 ± 12	-1.479	0.150
3 h	125 ± 11.34	125.3 ± 13.01	0.609	0.951
12 h	115.8 ± 15.73	120.3 ± 12.15	0.890	0.380
24 h	118.8 ± 14.23	116 ± 13.26	0.568	0.574
Presión arterial diastólica (mmHg)				
Basal	79.69 ± 14.6	71.8 ± 8.8	-1.802	0.082
3 h	65.13 ± 13	65.27 ± 11	0.032	0.974
12 h	60.06 ± 9.43	62.73 ± 10.1	0.761	0.452
24 h	61.69 ± 9.40	63.47 ± 8.92	0.539	0.593
Frecuencia cardiaca (lpm)				
Basal	74.7 ± 9.3	77 ± 9.5	0.682	0.501
3 h	67.19 ± 7.33	71.6 ± 7.91	1.611	0.118
12 h	64.63 ± 6.43	65.2 ± 8.45	0.213	0.832
24 h	65.19 ± 4.77	68.67 ± 4.77	2.026	0.052
Frecuencia respiratoria (rpm)				
Basal	16.5 ± 1.7	15.6 ± 1.2	-1.616	0.117
3 h	15.53 ± 1.80	17.21 ± 1.84	2.558	0.016
12 h	15.56 ± 1.45	14.8 ± 1.52	1.424	0.165
24 h	15.38 ± 0.95	16.27 ± 1.22	2.269	0.030
Saturación parcial de oxígeno (%)				
	95.2 ± 1.8	96.6 ± 1.5	2.199	0.036

Fuente: Hospital General de Cunduacán, Tabasco.

Nota: media ± D.E.



Tabla 4.
Evaluación del dolor postquirúrgico

	Casos n=18	Controles n=20	Estadístico t	p
Escala visual análoga del dolor (EVA)				
3 h	1 ± 0.6	4 ± 0.7	11.87	<0.0001
12 h	2 ± 1.1	4 ± 1.3	4.239	0.0002
24 h	1.6 ± 0.7	2 ± 0.7	1.715	0.0970
Escala verbal análoga del dolor (EVERA)				
3 h	0.7 ± 0.44	1.2 ± 0.4	3.178	0.0035
12 h	1 ± 0.3	1 ± 0.3	1.034	0.3097
24 h	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.2	0.5336	0.5977

Fuente: Hospital General de Cunduacán, Tabasco.

Nota: media ± D.E.

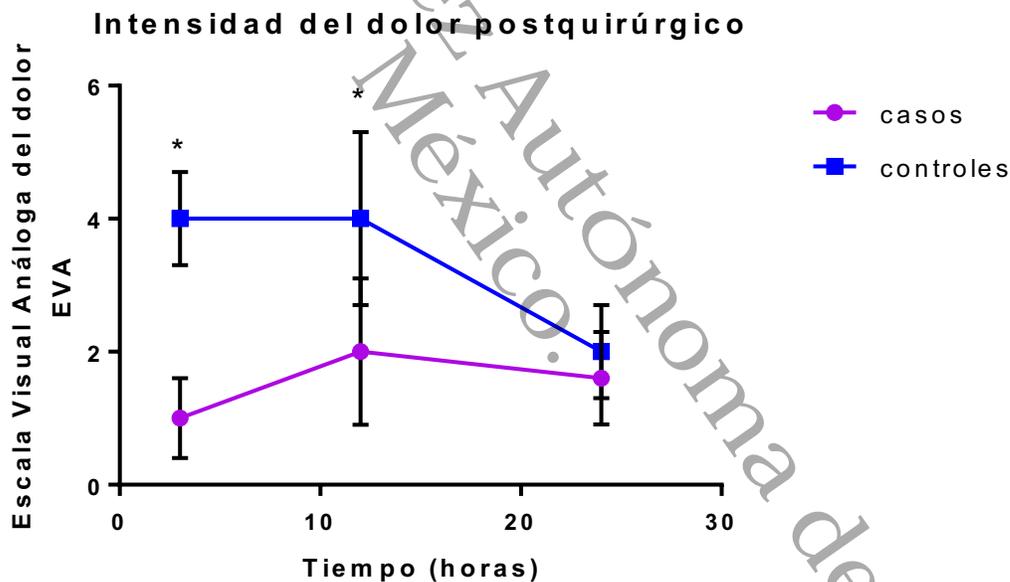


Figura 6. Curso temporal del efecto analgésico de ropivacaína. Los datos se expresan en medias ± desviación estándar de casos (n= 18) y controles (n=20).

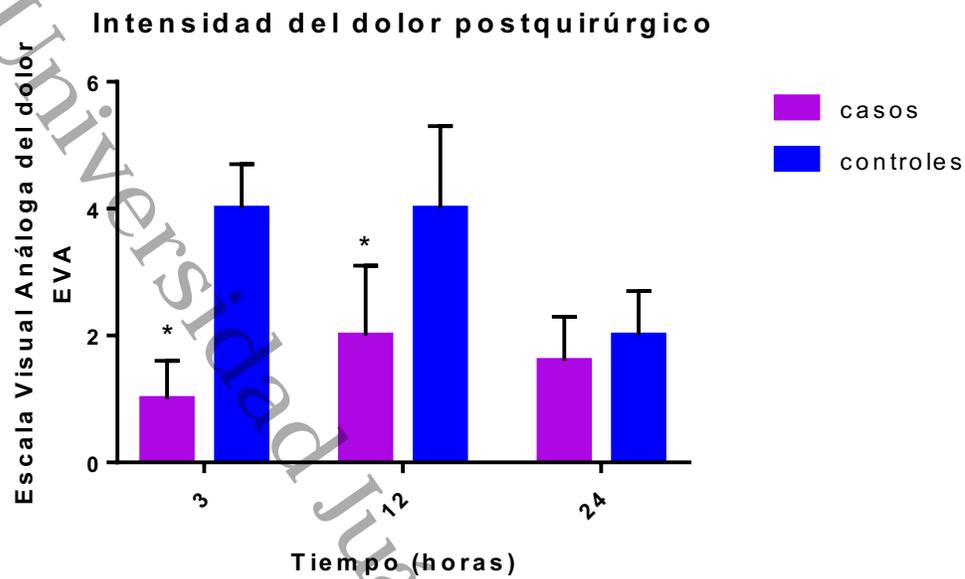


Figura 6. Área bajo la curva (ABC) de los cambios en dolor postquirúrgico en casos y controles de acuerdo a la escala EVA a las 3, 12 y 24 h.

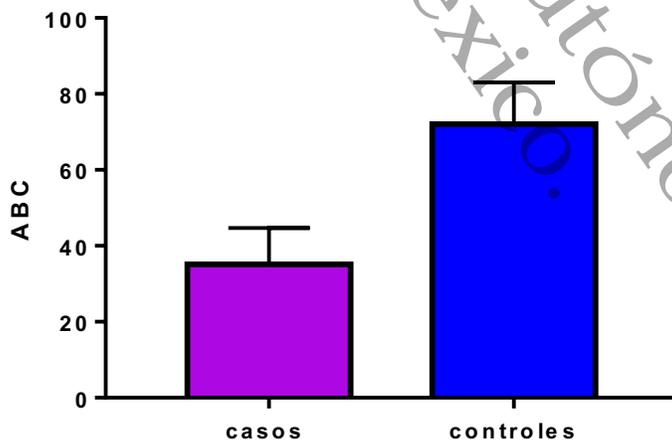


Figura 7. Área bajo la curva (ABC) de los cambios en dolor postquirúrgico.



7. Discusión

El manejo del dolor postoperatorio mediante la administración de ropivacaina en la herida quirúrgica ha sido evaluado previamente en diversos estudios, debido a que es una técnica sencilla, poco costosa y segura. En los últimos años, se han sumado evidencias del efecto analgésico de ropivacaina en pacientes sometidos a cirugías de rodilla, reparación de hernia inguinal, cirugía hepática abierta, histeroscopia ginecológica y laparoscópica ([Chan et al., 2010](#); [H. L. Liu et al., 2013](#); [Y. Y. Liu et al., 2009](#); [Marret, Gentili, Bonnet, y Bonnet, 2005](#)). Sin embargo, dado que la colecistectomía laparoscópica es el estándar de oro para el manejo de colelitiasis sintomática, no existen datos actuales sobre los efectos analgésicos de ropivacaina en pacientes postoperados de colecistectomía abierta.

En este sentido, el principal objetivo de esta investigación consistió en evaluar el efecto de ropivacaina sobre la intensidad del dolor postquirúrgico de pacientes sometidos a colecistectomía abierta. De acuerdo a lo esperado, en el grupo de pacientes tratados con ropivacaina, el efecto analgésico fue mayor durante las primeras 3 horas postquirúrgicas, con una intensidad leve en este periodo en comparación con las 12 y 24 horas posteriores. Mientras que en el grupo control, el dolor se mantuvo con intensidad moderada, prácticamente sin mejoría durante las primeras 12 horas postquirúrgicas, observándose una disminución del dolor solo a partir de las 24 horas. Esto es similar a lo observado por Johansson et al. (1994), en un ensayo clínico, doble ciego, controlado por placebo, donde los pacientes postoperados de colecistectomía abierta no solicitaron rescates analgésicos en un



periodo aproximado de 4.4 horas postquirúrgicas tras la administración local de ropivacaina al 0.25% ([Johansson, Glise, Hallerback, Dalman, y Kristoffersson, 1994](#)). Por otro lado, en relación a las ventajas sobre el uso de la técnica de infiltración de ropivacaina, Kaushal-Deep et al., (2018) mencionan que la administración intraincisional de ropivacaina ofrece mayor analgesia y menor necesidad de rescate analgésico en comparación con la administración intraperitoneal del anestésico local ([Kaushal-Deep, Anees, Khan, Khan, y Lodhi, 2018](#)). Otros estudios similares, han demostrado que la infiltración transquirúrgica de ropivacaina al 0.75% disminuye significativamente el consumo de opioides como alternativa analgésica y la intensidad del dolor es menor en todo el periodo postquirúrgico ([Carvalho et al., 2011](#)) o bien, que beneficia la recuperación postquirúrgica, haciéndola más breve ([Zhang et al., 2019](#)).

Finalmente, entre las limitantes de este estudio destacan el tamaño de muestra y diseño del estudio. Se requieren estudios con muestras más grandes y diseños que permitan la evaluación de diferentes técnicas de administración, así como diferentes dosis del anestésico local.



8. Conclusión

Este estudio permitió conocer que la administración de ropivacaína en la incisión quirúrgica es una técnica sencilla y segura, pues no requiere de la destreza o experiencia del anestesiólogo. Además, entre sus beneficios destacan: la disminución del dolor en el periodo postquirúrgico inmediato, es decir, durante las primeras 12 horas posteriores a la colecistectomía abierta; deambulación temprana del paciente y en consecuencia una disminución en el periodo de estancia hospitalaria.

En este contexto, el uso de ropivacaína como adyuvante en el manejo analgésico postoperatorio debería ser utilizado con mayor frecuencia, debido a que este fármaco es de fácil acceso, al mismo tiempo que permite evitar los efectos adversos de otros anestésicos locales: cardiotoxicidad y neurotoxicidad.



9. Referencias

- Batai, J., Kerenyi, M., Falvai, J., & Szabo, G. (2002). Bacterial growth in ropivacaine hydrochloride. *Anesth Analg*, 94(3), 729-731; table of contents. doi:10.1097/00000539-200203000-00046
- Cantore, F., Boni, L., Di Giuseppe, M., Giavarini, L., Rovera, F., & Dionigi, G. (2008). Pre-incision local infiltration with levobupivacaine reduces pain and analgesic consumption after laparoscopic cholecystectomy: a new device for day-case procedure. *Int J Surg*, 6 Suppl 1, S89-92. doi:10.1016/j.ijisu.2008.12.033
- Carvalho, A. L. d., Castellana, F. B., Gatto, B. E. O., Muraro, S. K., Schiavuzzo, F. A., Ashmawi, H. A., . . . Posso, I. d. P. (2011). Atividade preemptiva da infiltração da incisão com ropivacaína a 0,75%, em pacientes submetidos à herniorrafia inguinal. *Revista Dor*, 12, 321-326.
- Chan, S. K., Lai, P. B., Li, P. T., Wong, J., Karmakar, M. K., Lee, K. F., & Gin, T. (2010). The analgesic efficacy of continuous wound instillation with ropivacaine after open hepatic surgery. *Anaesthesia*, 65(12), 1180-1186. doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06530.x
- Chapman, C. R., & Vierck, C. J. (2017). The Transition of Acute Postoperative Pain to Chronic Pain: An Integrative Overview of Research on Mechanisms. *J Pain*, 18(4), 359 e351-359 e338. doi:10.1016/j.jpain.2016.11.004
- Choi, J. E., & Di Nardo, A. (2018). Skin neurogenic inflammation. *Semin Immunopathol*, 40(3), 249-259. doi:10.1007/s00281-018-0675-z
- Dubin, A. E., & Patapoutian, A. (2010). Nociceptors: the sensors of the pain pathway. *J Clin Invest*, 120(11), 3760-3772. doi:10.1172/JCI42843
- Esteve-Pérez, N., Sansaloni-Perello, C., Verd-Rodriguez, M., Ribera-Leclerc, H., & Mora-Fernandez, C. (2017). Nuevos enfoques en el tratamiento del Dolor Agudo Postoperatorio. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 24. doi:10.20986/resed.2017.3542/2016
- Gallardo, J. (2010). El dolor postoperatorio: pasado, presente y futuro. *Revista Chilena de Anestesiología*, 39, 68-75.
- Johansson, B., Glise, H., Hallerback, B., Dalman, P., & Kristoffersson, A. (1994). Preoperative local infiltration with ropivacaine for postoperative pain relief after cholecystectomy. *Anesth Analg*, 78(2), 210-214. doi:10.1213/00000539-199402000-00003
- Joshi, G. P., & Machi, A. (2019). Surgical site infiltration: A neuroanatomical approach. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 33(3), 317-324. doi:10.1016/j.bpa.2019.07.017
- Kampe, S., Poetter, C., Buzello, S., Wenchel, H. M., Paul, M., Kiencke, P., & Kasper, S. M. (2003). Ropivacaine 0.1% with sufentanil 1 microg/mL inhibits in vitro growth of *Pseudomonas aeruginosa* and does not promote multiplication of *Staphylococcus aureus*. *Anesth Analg*, 97(2), 409-411, table of contents. doi:10.1213/01.ane.0000067404.84486.7a
- Kaushal-Deep, S. M., Anees, A., Khan, S., Khan, M. A., & Lodhi, M. (2018). Randomized controlled study of intraincisional infiltration versus intraperitoneal instillation of standardized dose of ropivacaine 0.2% in post-laparoscopic cholecystectomy pain: Do we really need high doses of local



- anesthetics-time to rethink! *Surg Endosc*, 32(7), 3321-3341. doi:10.1007/s00464-018-6053-z
- Kidd, B. L., & Urban, L. A. (2001). Mechanisms of inflammatory pain. *Br J Anaesth*, 87(1), 3-11. doi:10.1093/bja/87.1.3
- Kuthiala, G., & Chaudhary, G. (2011). Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth*, 55(2), 104-110. doi:10.4103/0019-5049.79875
- Li, M., Wan, L., Mei, W., & Tian, Y. (2014). Update on the clinical utility and practical use of ropivacaine in Chinese patients. *Drug Des Devel Ther*, 8, 1269-1276. doi:10.2147/DDDT.S57258
- Linley, J. E., Rose, K., Ooi, L., & Gamper, N. (2010). Understanding inflammatory pain: ion channels contributing to acute and chronic nociception. *Pflugers Arch*, 459(5), 657-669. doi:10.1007/s00424-010-0784-6
- Liu, H. L., Ma, C. H., Zhang, X. Q., Yang, Y., Song, X. L., & Guo, X. Y. (2013). [Combined efficacy of parecoxib and incisional ropivacaine infiltration on pain management after diagnostic hysteroscopy and laparoscopy]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 45(6), 901-905.
- Liu, Y. Y., Yeh, C. N., Lee, H. L., Wang, S. Y., Tsai, C. Y., Lin, C. C., . . . Jan, Y. Y. (2009). Local anesthesia with ropivacaine for patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *World J Gastroenterol*, 15(19), 2376-2380. doi:10.3748/wjg.15.2376
- Loizides, S., Gurusamy, K. S., Nagendran, M., Rossi, M., Guerrini, G. P., & Davidson, B. R. (2014). Wound infiltration with local anaesthetic agents for laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev*(3), CD007049. doi:10.1002/14651858.CD007049.pub2
- Lovich-Sapola, J., Smith, C. E., & Brandt, C. P. (2015). Postoperative pain control. *Surg Clin North Am*, 95(2), 301-318. doi:10.1016/j.suc.2014.10.002
- Marret, E., Gentili, M., Bonnet, M. P., & Bonnet, F. (2005). Intra-articular ropivacaine 0.75% and bupivacaine 0.50% for analgesia after arthroscopic knee surgery: a randomized prospective study. *Arthroscopy*, 21(3), 313-316. doi:10.1016/j.arthro.2004.11.005
- McClellan, K. J., & Faulds, D. (2000). Ropivacaine: an update of its use in regional anaesthesia. *Drugs*, 60(5), 1065-1093. doi:10.2165/00003495-200060050-00007
- Meeks, N. M., Glass, J. S., & Carroll, B. T. (2015). Acute pain management in dermatology: mechanisms and pathways. *J Am Acad Dermatol*, 73(4), 533-540; quiz 541-532. doi:10.1016/j.jaad.2015.03.061
- Mitra, S., Carlyle, D., Kodumudi, G., Kodumudi, V., & Vadivelu, N. (2018). New Advances in Acute Postoperative Pain Management. *Curr Pain Headache Rep*, 22(5), 35. doi:10.1007/s11916-018-0690-8
- Oderda, G. M., Gan, T. J., Johnson, B. H., & Robinson, S. B. (2013). Effect of opioid-related adverse events on outcomes in selected surgical patients. *J Pain Palliat Care Pharmacother*, 27(1), 62-70. doi:10.3109/15360288.2012.751956
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., . . . Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain



- definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*. doi:10.1097/j.pain.0000000000001939
- Rawal, N. (2016). Current issues in postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol*, 33(3), 160-171. doi:10.1097/EJA.0000000000000366
- Reyes-Fierro, A., De la Gala-García, F., & Garutti, I. (2004). Postoperative pain: multimodal analgesia. *Patología del Aparato Locomotor*, 2(3), 176-188.
- Shah, J., Votta-Velis, E. G., & Borgeat, A. (2018). New local anesthetics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 32(2), 179-185. doi:10.1016/j.bpa.2018.06.010
- Shoar, S., Esmaeili, S., & Safari, S. (2012). Pain management after surgery: a brief review. *Anesth Pain Med*, 1(3), 184-186. doi:10.5812/kowsar.22287523.3443
- Sneddon, L. U. (2018). Comparative Physiology of Nociception and Pain. *Physiology (Bethesda)*, 33(1), 63-73. doi:10.1152/physiol.00022.2017
- Tracey, W. D., Jr. (2017). Nociception. *Curr Biol*, 27(4), R129-R133. doi:10.1016/j.cub.2017.01.037
- Wang, R. D., Dangler, L. A., & Greengrass, R. A. (2001). Update on ropivacaine. *Expert Opin Pharmacother*, 2(12), 2051-2063. doi:10.1517/14656566.2.12.2051
- Weinstein, E. J., Levene, J. L., Cohen, M. S., Andreae, D. A., Chao, J. Y., Johnson, M., . . . Andreae, M. H. (2018). Local anaesthetics and regional anaesthesia versus conventional analgesia for preventing persistent postoperative pain in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev*, 6, CD007105. doi:10.1002/14651858.CD007105.pub4
- WHO. (2012). *WHO Guidelines on the Pharmacological Treatment of Persisting Pain in Children with Medical Illnesses* WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee, W. H. Organization (Ed.) Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23720867>
- Woolf, C. J. (2010). What is this thing called pain? *J Clin Invest*, 120(11), 3742-3744. doi:10.1172/JCI45178
- Zhang, H., Du, G., Liu, Y. F., Yang, J. H., MG, A. N., Zhai, X. Y., & Jin, B. (2019). Overlay of a sponge soaked with ropivacaine and multisite infiltration analgesia result in faster recovery after laparoscopic hepatectomy. *World J Gastroenterol*, 25(34), 5185-5196. doi:10.3748/wjg.v25.i34.5185



10.Anexos

Hospital General de Cunduacán Tabasco

Servicio de Anestesiología

Carta de consentimiento informado

Cunduacán Tabasco a _____ de _____ del 2020

Nombre del estudio: **“Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína local en colecistectomía abierta”**

Registrado con el No. _____ en el Comité de Ética en Investigación de esta unidad hospitalaria.

La presente investigación tiene el fin de comparar la efectividad analgésica postoperatoria de Ropivacaina en pacientes sometidos a colecistectomía abierta bajo anestesia regional y conocer los cambios hemodinámicos. Por lo tanto, antes de realizar el cierre de la herida quirúrgica se administrarán 150 mg de Ropivacaina, un anestésico local mediante técnica infiltrativa. Los riesgos, aunque mínimos, son los mismos al utilizar los anestésicos locales (toxicidad, reacción alérgica, convulsiones). Los beneficios que recibirá el paciente al administrar el anestésico local es disminuir la intensidad de dolor posoperatorio y hacer más rápida la recuperación posoperatoria. En todo momento se vigilará al paciente y en caso de presentar dolor posoperatorio insoportable o incomodidad extrema se le administrarán otros medicamentos para el rescate del dolor. Por lo que es derecho del paciente aceptar y / o retirarse del estudio en el momento que lo decida. Su nombre no se incluirá en los resultados y es derecho del paciente el participar o no en el estudio, esto no compromete la atención que recibirá durante su estancia hospitalaria.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma de quien

Obtiene el consentimiento

Nombre y firma del Testigo 1

Nombre y firma del Testigo 2



Hospital General de Cunduacán Tabasco

Servicio de Anestesiología

Folio: _____ Nombre: _____ Edad: _____

Sexo: _____ Número de expediente: _____ Fecha: _____

Diagnóstico prequirúrgico: _____

Comorbilidades: _____

Toxicomanías: _____ Cirugías previas: _____

ASA: _____ Talla m2: _____ Peso: _____ IMC: _____

SV PRE. TA: _____ FC: _____ FR: _____ SaO2: _____

Tipo de Anestesia: _____

Medicamentos anestésicos: _____

Medicamentos adyuvantes: _____

Anestésico local: _____

Complicaciones transquirúrgicas: _____

EVA. 3H: _____ 12H: _____ 24H: _____ 48H: _____

EVERA. 3H: _____ 12H: _____ 24H: _____ 48H: _____

SV 3H: TA: _____ FC: _____ FR: _____ Rescate analgésico: _____ No:

SV 12H: TA: _____ FC: _____ FR: _____ Rescate analgésico: _____ No:

SV 24H: TA: _____ FC: _____ FR: _____ Rescate analgésico: _____ No:

SV 48H: TA: _____ FC: _____ FR: _____ Rescate analgésico: _____ No:

Complicaciones postoperatorias: _____

Deambulación: _____

Observaciones: _____

