



BUAP

Facultad de Medicina

**Hospital General de Puebla
"Dr. Eduardo Vázquez N"**

**"Eficacia del uso de ropivacaína más
dexmedetomidina en infiltración perilesional para
manejo del dolor postoperatorio en pacientes
sometidos a apendicectomía"**

**Tesis para
obtener el Diploma de
Especialidad en:
Anestesiología**

Presenta:

Dra. Martha Magdalena García Castro

Directores:

Dra. Arahí del Coral Bolaños Cabrera

DIIE. Yolanda Martina Martínez Barragán



H. Puebla, Puebla de Zaragoza, Febrero 2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por regalarme la vida, llena de salud y alegrías. A mis padres, por guiarme con amor en el camino de la vida, por cuidarme siempre y velar por mi bienestar en todo momento, por fomentar valores en mi persona y enseñarme que todo se consigue con esfuerzo y perseverancia. A mi amada hija, quien, desde su llegada, ha traído felicidad e inspiración, me ha dado fuerza para seguir adelante, sabiendo esperarme el tiempo necesario. A esa persona especial, que ha estado conmigo en mis mejores y peores momentos, apoyándome, creyendo en mí aun cuando ni siquiera yo misma lo hago, haciéndome sentir que siempre puedo y que siempre podré. A mis maestros, quienes han compartido conmigo sus conocimientos con entrega y dedicación para que yo pueda aprender cada vez más de este bello arte. A todos y cada uno de mis pacientes, que pusieron en mí su confianza y respeto, porque sin ellos, nada de esto sería posible.

ÍNDICE

I.- ANTECEDENTES	6
A. ANTECEDENTES GENERALES	1
B. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	144
II.- JUSTIFICACIÓN	300
III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	322
A. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	333
IV.- HIPÓTESIS	344
A. HIPÓTESIS ALTERNATIVA	344
B. HIPÓTESIS NULA	34
V.- OBJETIVOS	355
A. OBJETIVO GENERAL	355
B. OBJETIVOS PARTICULARES	355
VI.- MATERIAL Y MÉTODOS	366
A. DISEÑO DEL PROYECTO	366
1. TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO	366
2. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO	366
a. Población fuente.....	36
b. Población elegible.....	36
3. DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL	366
a. Criterios de inclusión.....	36
b. Criterios de exclusión.....	37
c. Criterios de eliminación.....	37
4. ESTRATEGIA DE MUESTREO.....	38
a. Tamaño de la muestra.....	38

b. Tipo de muestreo.....	38
5. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDICIÓN.....	38
6. UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL.....	40
7. ESTRATEGIA DE TRABAJO.....	40
VII.- RESULTADOS	433
VIII. DISCUSIÓN.....	49
IX.-CONCLUSIÓN.....	53
X.- REFERENCIAS BIBLIOHEMEROGRÁFICAS	54
XI.- ANEXOS.....	599

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. PRINCIPALES POSICIONES DEL APÉNDICE.....	1
FIGURA 2. ESCALA DE ALVARADO	1
FIGURA 3. INCISIÓN DE MC BURNEY.....	4
FIGURA 4. APERTURA DEL PERITONEO.....	4
FIGURA 5. LIGADURA DEL MESOAPÉNDICE.....	5
FIGURA 6. SECCIÓN DEL APÉNDICE.....	5
FIGURA 7. MECANISMOS DE SENSIBILIZACIÓN PERIFÉRICA Y CENTRAL.....	7
FIGURA 8. ANATOMÍA DE UN NERVIOS PERIFÉRICO.....	8
FIGURA 9. ESTRUCTURA DEL CANAL DE SODIO	11
FIGURA 10. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES	11
FIGURA 11. ESCALA VISUAL ANÁLOGA.....	155
FIGURA 12. ESCALA VISUAL NUMÉRICA.....	16
FIGURA 13. ESCALA VISUAL CATEGÓRICA.....	16
FIGURA 14. ESCALA DE EXPRESIONES FACIALES O DE WONG Y BAKER.....	16
FIGURA 15. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA ROPIVACAÍNA.....	255
FIGURA 16. ESTRUCTURA QUÍMICA DE LA DEXMEDETOMIDINA.....	278

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS NERVIOSAS	9
TABLA 2. POTENCIA DE LA ROPIVACAÍNA	266
TABLA 3. PERFIL CLÍNICO DE LA ROPIVACAÍNA.	266
TABLA 4. CARACTERÍSTICAS FARMACOCINÉTICAS DE LA DEXMEDETOMIDINA.....	29
TABLA 5. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PRUEBA DE KOLMOGOROV DE SMIRNOV.....	46
TABLA 6. CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE EL USO DE ROPIVACAÍNA.....	47
TABLA 7. GRUPOS ESTADÍSTICOS.....	48
TABLA 8. PRUEBA SIMPLE INDEPENDIENTE.....	48

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. ESTADIOS DE LA APENDICITIS	2
CUADRO 2: CUESTIONARIOS PARA MEDICIÓN DEL DOLOR.	177

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO	433
GRÁFICA 2. FASE DE APENDICITIS.....	444
GRÁFICA 3. INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO A	444
GRÁFICA 4. INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO B	455
GRÁFICA 5. COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B.....	45
GRÁFICA 6. COMPARACIÓN SOBRE LA DOSIS DE RESCATE DEL GRUPO A Y B.46	

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La apendicitis aguda es la urgencia quirúrgica abdominal más frecuente en el mundo, con una incidencia anual de 96,5 a 100 casos por 100.000 adultos. Tiene una alta prevalencia entre los jóvenes de 20 a 30 años. En gran parte de estas se presenta dolor postoperatorio (DPO), el cual llega a situarse hasta por encima de 50%. La Asociación Americana de Anestesiología refiere que el manejo adecuado indica buena práctica y su mal manejo afecta la recuperación del paciente, aumentando morbilidad y costos, además del riesgo de desarrollar dolor crónico.

OBJETIVO: Determinar la eficacia en el manejo del DPO, al realizar infiltración perilesional con ropivacaína más dexmedetomidina en pacientes sometidos a apendicetomía abierta bajo anestesia general en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N" de julio 2022 a junio 2023.

METODOLOGÍA: Estudio analítico, descriptivo, comparativo, prospectivo, longitudinal, unicéntrico y homodémico, con muestra aleatoria no probabilística de 46 participantes, en 2 grupos: (A)n: 23, infiltración con ropivacaína, (B)n: 23, infiltración ropivacaína + dexmedetomidina.

RESULTADOS: Se encontró que los pacientes del grupo A, refirieron dolor leve en la mayoría de la muestra de estudio (86%), esto rectificado a las 2, 6, 12 y 24 horas posteriores a la cirugía, mostrando un grado favorable de efectividad al manejo del dolor con ropivacaína. Asimismo, el manejo del DPO fue referido en el grupo B como leve (95%) a las 2, 6, 12 y 24 horas posteriores al procedimiento quirúrgico, lo cual mostró una mejor respuesta al administrar ropivacaína + dexmedetomidina. Sin embargo, las diferencias solo fueron significativas a las 12 horas ($p=0.034$). Al administrar ropivacaína + dexmedetomidina se presentó una disminución del uso de analgesia de rescate (4.3% vs 21.7%).

CONCLUSIÓN: Se demostró que la ropivacaína + dexmedetomidina en comparación de la ropivacaína sola, no presenta diferencias en los puntajes EVA a 24 horas, sin embargo, produce menor uso de analgesia de rescate en pacientes quienes les es infiltrada en la herida quirúrgica para manejo del DPO en pacientes sometidos a apendicetomía bajo anestesia general en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo

Vázquez N” en el periodo de julio 2022 a junio 2023.

PALABRAS CLAVE: Dolor postoperatorio, apendicectomía, infiltración de heridas, anestesia general, ropivacaína, dexmedetomidina.

SUMMARY

INTRODUCTION: Acute appendicitis (AA) is the most common abdominal surgical emergency in the world, with an annual incidence of 96.5 to 100 cases per 100,000 adults. It has a high prevalence among young people between 20 and 30 years old. In most of these, postoperative pain (POD) occurs, which reaches up to over 50%. The American Association of Anesthesiologists (ASA) states that adequate management indicates good practice and poor management affects the patient's recovery, increasing morbidity and costs, in addition to the risk of developing chronic pain.

OBJECTIVE: Determine the effectiveness in the management of POD, when performing perilesional infiltration with ropivacaine plus dexmedetomidine in patients undergoing open appendectomy under general anesthesia at the General Hospital of Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” from July 2022 to June 2023.

METHODOLOGY: Analytical, descriptive, comparative, prospective, longitudinal, single-center and homodemic study, with a non-probabilistic random sample of 46 participants, in 2 groups (A) n: 23, infiltration with ropivacaine, (B) n: 23, infiltration ropivacaine + dexmedetomidine.

RESULTS: It was found that patients in group A reported mild pain in the majority of the study sample (86%), this was rectified at 2, 6, 12 and 24 hours after surgery, showing a favorable degree of effectiveness. . to pain management with ropivacaine. Likewise, DPO management was referred to in group B as a level (95%) at 2, 6, 12 and 24 hours after the surgical procedure, which showed a better response when administering ropivacaine + dexmedetomidine. However, the differences were only significant at 12 hours ($p=0.034$). When ropivacaine + dexmedetomidine was administered, there was a decrease in the use of rescue analgesia (4.3% vs 21.7%).

CONCLUSION: It is demonstrated that ropivacaine + dexmedetomidine, compared to ropivacaine alone, does not present differences in the VAS scores at 24 hours, however,

it produces less use of rescue analgesia in patients who have infiltration in the surgical wound for management of the DPO in patients undergoing appendectomy under general anesthesia at the General Hospital of Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” in the period from July 2022 to June 2023.

KEYWORDS: Postoperative pain, appendectomy, wound infiltration, general anesthesia, ropivacaine, dexmedetomidine.

I.- ANTECEDENTES

A. ANTECEDENTES GENERALES

APÉNDICE

El apéndice es un órgano hueco, que se encuentra ubicado en la punta del ciego, en la unión del intestino delgado y el colon, generalmente en el cuadrante inferior derecho del abdomen, aunque puede presentar diferentes posiciones: retrocecal, pélvica, post- ileal, subcecal, pre- ileal, paracecal (Figura 1). Lo cual puede dificultar el diagnóstico, es por esto que la mayoría de los médicos aplican el sistema de clasificación de Alvarado, (Figura 2) donde se realiza una sumatoria de 7 puntos o más, lo que se interpreta como una evaluación para la realización del procedimiento quirúrgico de apendicectomía (sensibilidad 89%) (1).

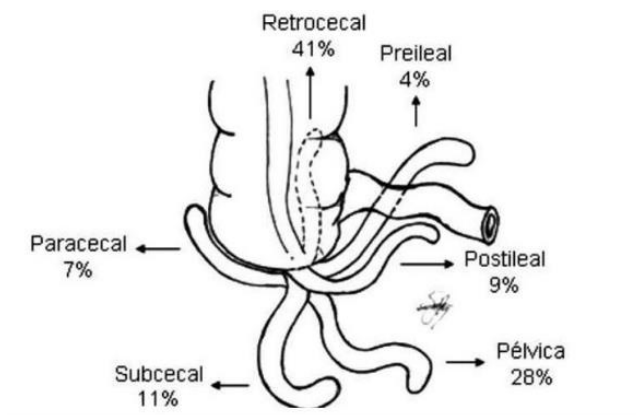


Figura 1. Principales posiciones del apéndice. MED UNAB. 2019.

Escala de Alvarado		
Síntomas	Migración del Dolor 1	
	Anorexia 1	
	Náuseas y/o Vómitos 1	
Signos	Dolor en CID 2	
	Rebote o Blumberg (+) 1	
	T >38 °C 1	
Laboratorio	Leucocitos > 10.000 2	
	Desviación Izquierda 1	
0 - 3 otros diagnósticos	4 - 6 TAC/US observación	7 - 10 qx de urgencia

Figura 2. Escala de Alvarado. Manual de digestivo, 12va edición de AMIR Perú. 2021.

Actualmente se considera un órgano inmunitario, con función importante en la secreción de inmunoglobulinas (IgA) y como reservorio de bacterias benéficas. Por otro lado, la obstrucción de su luz, por diferentes causas (fecalitos, hipertrofia del tejido linfoide, semillas, parásitos, tumores, etc.) puede ocasionar un estado patológico, ya que la mucosa de este órgano continúa su secreción normal ocasionando distensión, estimulando las terminaciones nerviosas de las fibras aferentes generando dolor. Este

proceso inflamatorio se conoce como APENDICITIS, el cual afecta la serosa de dicho órgano, provocando al peritoneo parietal una disminución del flujo sanguíneo en esta zona, presentando infartos elipsoidales en el borde antimesentérico, pudiendo llegar a presentar perforación del órgano (2).

Dependiendo del estatus y tiempo de evolución se clasificará en 4 estadios, de ahí las diversas manifestaciones clínicas y anatomopatológicas (Cuadro 1) (3).

I) CONGESTIVA O CATARRAL: Edema, hiperemia de la pared y congestión vascular, de predominio venoso de la serosa.
II) FLEMONOSA O SUPURATIVA: Mayor congestión vascular, compromiso venoso y linfático, aparición de exudado fibrinopurulento y comienza la proliferación bacteriana hacia la cavidad libre.
III) GANGRENOSA O NECRÓTICA: Compromiso arterial, venoso y linfático, con anoxia de los tejidos ocasionando necrosis de la pared del apéndice. Hay mayor actividad inflamatoria.
IV) PERFORADA: La pared del apéndice se perfora, liberando material purulento y fecal hacia la cavidad abdominal. Lo cual puede ocasionar peritonitis localizada, generalizada o formar un plastrón apendicular.
Cuadro 1. Estadios de la apendicitis. Apendicitis Aguda. Educación y Salud Boletín científico Instituto de ciencias de la Salud. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2022.

A pesar de esto, si bien el diagnóstico puede generarse de manera clínica, algunos profesionales de la salud aún prefieren apoyarse con estudios de imagen como: ultrasonido de fosa iliaca derecha o Tomografía axial computarizada (TAC) simple de abdomen, siendo ésta última el *gold standar* para el diagnóstico, para que de esta forma se pueda tener una mayor seguridad en la indicación del procedimiento quirúrgico (4).

En 1886 Reginald H. Fitz describió la apendicitis clínicamente por primera vez y propuso el tratamiento quirúrgico temprano para evitar complicaciones como la peritonitis siendo esta una de las complicaciones más agravantes en los pacientes (5).

Por otro lado, estudios realizados por Oguz Catal (2021), reportan que se trata de una de las intervenciones quirúrgicas más realizadas, ya que presenta una incidencia del 8.6% en hombres y del 6.7% en mujeres a nivel mundial, en el segundo decenio de la vida, cifras alarmantes que provocan un aumento significativo en los recursos económicos y humanos de los servicios de salud (6).

En este sentido, dentro de las clasificaciones más importantes sobre la

apendicitis se encuentran: Apendicitis Aguda No complicada (AANC) y Complicada (AAC). En la primera, la inflamación sólo se presenta en el apéndice propiamente y sus paredes están intactas. En el estudio ecográfico, se observa una pared que no se comprime y que mide más de 6 mm. de diámetro. Además de que el paciente se encuentra hemodinámicamente estable, en la AAC, el paciente presenta mal estado general, con datos clínicos de perforación, absceso periapendicular o peritonitis generalizada (6).

Anteriormente las guías recomendaban que no se utilizaran fármacos para analgesia, debido al temor de que se pudiese enmascarar el cuadro y, por lo tanto, no se realizara un diagnóstico oportuno, sin embargo, las actualizaciones más recientes recomiendan la analgesia para el dolor abdominal agudo, ya que esto no afecta el diagnóstico y manejo oportuno (7).

APENDICECTOMÍA

Es la técnica quirúrgica para la extirpación del apéndice cecal. En la actualidad, se puede realizar bajo alguna de dos técnicas: 1) Abierta, 2) Laparoscópica. En el presente estudio, nos enfocaremos a una breve revisión de la primera técnica (8).

APENDICECTOMÍA ABIERTA

Al elegir esta técnica, el cirujano debe decidir el tipo de incisión. Debido a que existen múltiples tipos de incisiones descritas para este procedimiento. La más utilizada es la incisión de Mc Burney. Existen otras vías de abordaje oblicuas (Roux, Sonnenburg y Albanese), pararrectales y transversas, menos utilizadas en la actualidad. La incisión mediana infraumbilical es una excelente opción, si no existe un diagnóstico certero (9).

Luego de la inducción de la anestesia general, se debe palpar nuevamente el abdomen. Si se palpa una masa, la incisión debe realizarse en esa localización. En caso contrario, la incisión debe realizarse sobre el punto de Mc. Burney (a un tercio de la distancia desde la espina iliaca anterior superior hasta el ombligo) (Figura 3) (9)

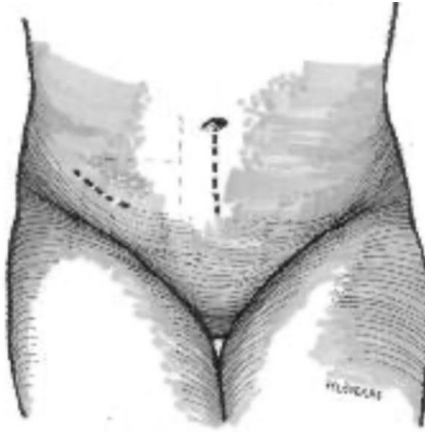


Figura 3. Incisión de Mc Burney. Maingot, operaciones abdominales, décimo primera edición, 2008

La incisión se realiza hacia planos profundos a través del tejido subcutáneo, con exposición de la aponeurosis del músculo oblicuo mayor del abdomen, que se separa del oblicuo menor y transverso (con disección cortante o electrocauterio) en dirección de sus fibras, exponiendo el peritoneo, el cual se toma con pinzas y se abre con disección cortante a lo largo de la orientación de la incisión (figura 4), cuidando de no lesionar el contenido abdominal. Se pueden colocar pinzas hemostáticas en el peritoneo para identificarlo más fácilmente en el momento de suturar (8,9).

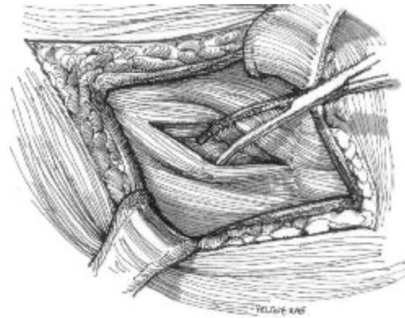


Figura 4. Apertura del peritoneo. Maingot, operaciones abdominales, 11ª edición, 2008

Con una adecuada incisión, el ciego será visible en la base de la herida. Con un dedo se localiza el apéndice y si está libre, se puede llevar hacia la incisión, en caso de estar adherido a estructuras vecinas, se pueden separar estas adherencias con disección roma bajo visualización directa. Si es necesario mejorar la exposición, se puede extender hacia medial al dividir parcialmente el músculo recto mayor del

abdomen, o lateral, al dividir más los músculos oblicuo y transverso del abdomen. Una vez localizado el apéndice, se saca a través de la incisión, teniendo cuidado de evitar perforarla, para evitar el derramamiento de su contenido hacia la cavidad abdominal (8,9).

La irrigación del apéndice que pasa por el mesoapéndice, se divide entre pinzas y se liga, para poder extirparla, (figuras 5 y 6). El muñón apendicular, no debe medir más de 3mm, a fin de minimizar el riesgo de presentar apendicitis del muñón. Tras la extirpación, el cuadrante inferior derecho y la pelvis, se irrigan con solución salina tibia. El peritoneo se cierra con sutura de material absorbible 0, este plano, no aporta fuerza, pero mantiene el contenido del abdomen, durante el cierre de la pared abdominal (8,9).

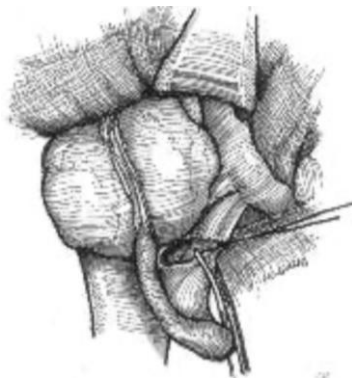


Figura 5. Ligadura del mesoapéndice. Maingot, operaciones abdominales, décimo primera edición, 2008



Figura 6. Sección del apéndice. Maingot, operaciones abdominales, décimo primera edición, 2008

Posteriormente, se cierran los músculos oblicuos menor y fascia del oblicuo mayor. Generalmente se colocan puntos continuos en la fascia de Scarpa, y la piel se puede cerrar con una sutura absorbible subcuticular (8).

ANESTESIA

La anestesia permite que se realicen procedimientos quirúrgicos u otras intervenciones con analgesia de forma rápida y segura. Manteniendo la homeostasis fisiológica. Dicha anestesia puede ser general, neuroaxial, regional o local. Los factores que influyen en la selección de la técnica anestésica, van a depender del tipo de cirugía

a realizar, su duración, comorbilidades, preferencias del paciente, manejo analgésico postquirúrgico y experiencia del anestesiólogo. Antes de la cirugía, se debe evaluar de manera integral al paciente para valorar riesgos, implementar estrategias y crear el plan anestésico (10).

ANESTESIA GENERAL

Son las técnicas realizadas para provocar hipnosis, amnesia, analgesia, protección neurovegetativa y parálisis, con la finalidad de que el paciente tolere las intervenciones médicas o quirúrgicas con fines diagnósticos, terapéuticos, paliativos o de investigación (47).

Incluye 3 diferentes fases:

- **INDUCCIÓN:** Se administra por vía intravenosa o inhalatoria un fármaco hipnótico para generar pérdida de la conciencia. Un opioide para inhibir la respuesta al dolor. También se administrará un relajante muscular si se planea intubación endotraqueal. Conforme se va logrando la profundidad anestésica, la ventilación espontánea, función cardiovascular y tono muscular se deprimen cada vez más. Por lo que será necesario el manejo de la vía aérea, ya sea con dispositivos supraglóticos o intubación endotraqueal (11)
- **MANTENIMIENTO:** Adicionalmente se agregarán agentes anestésicos ya sea inhalatorios y/o intravenosos para mantener el estado anestésico. Usualmente se combinan, para disminuir las dosis totales requeridas y disminuir el riesgo de toxicidad (11).
- **EMERSIÓN:** Retorno a la conciencia y movimiento al final del procedimiento, se logra al suspender la administración de anestésicos. Al recuperar la ventilación espontánea y reflejos protectores, se retiran los dispositivos de la vía aérea (11).

DOLOR

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) en el 2020, define el dolor como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la

asociada a una lesión tisular real o potencial", en este sentido, la presencia de lesión tisular presenta dolor de tipo nociceptivo, el cual se manifiesta por estímulo de los receptores del dolor y se considera un mecanismo de defensa ante el daño causado por agentes externos. Sin embargo, el dolor postoperatorio no tiene utilidad y el riesgo de no tratarlo, es que afecte las vías y mecanismos de transmisión nerviosa, generando dolor neuropático (patológico) aumentando la morbimortalidad postoperatoria (13).

FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR POSTOPERATORIO (DPO)

Cada unidad sensorial incluye receptores terminales de órganos y distintas fibras sensoriales que consisten en axones acompañantes, ganglios de la raíz dorsal y axones terminales en la médula espinal, dentro de las vías neurales relacionadas se presentaban previamente normales e intactas, por otro lado, los estímulos resultantes del daño tisular térmico, mecánico o químico activan los nociceptores, que son terminaciones nerviosas periféricas como las de la piel, músculo, articulaciones, órganos internos. Una vez que se presenta la lesión tisular, se llevarán a cabo varios acontecimientos fisiopatológicos, que si no se tratan pueden llevar a la cronicidad del DPO (Figura 7) (14).

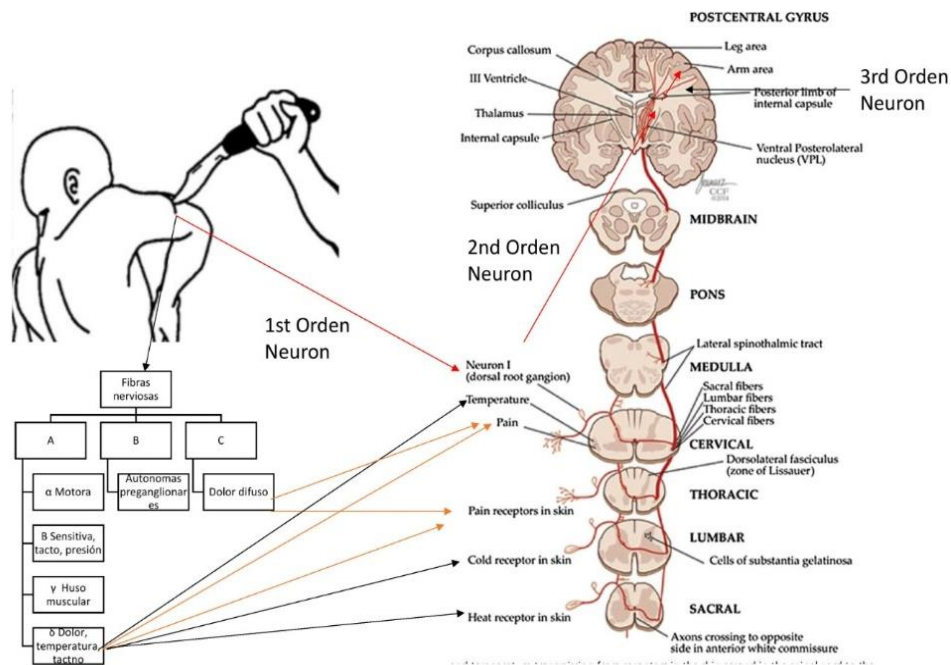


Figura 7. Mecanismos de sensibilización periférica y central causada por el DPO. Autoría propia.

MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO

En la actualidad el DPO no debe considerarse como “normal” y éste se debe a diferentes causas, por lo cual ya no se recomienda el uso de monoterapia para su tratamiento, más bien se ha optado por la utilización de diversos fármacos, con diferentes vías de administración, cuyo mecanismo de acción es distinto y por lo tanto, proporciona una analgesia más eficaz, con dosis más reducidas y menor riesgo de presentar toxicidad farmacológica, a este se le llama analgesia multimodal y es recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La recomendación general es que en pacientes con dolor moderado a severo se combinen analgésicos opioides/ no opioides (15).

ANATOMÍA DE LOS NERVIOS PERIFÉRICOS

Una fibra nerviosa, dentro de cada fascículo está formada por 3 capas tisulares:

1. **Endoneuro:** Tejido conjuntivo laxo, que contiene células gliales, fibroblastos y capilares sanguíneos, rodea cada fibra nerviosa.
2. **Perineuro:** Capa densa de tejido colágeno que rodea cada fascículo.
3. **Epineuro:** Capa de tejido conjuntivo denso, que rodea grupos de fascículos para integrar una vaina cilíndrica.

(Figura 8) (16)

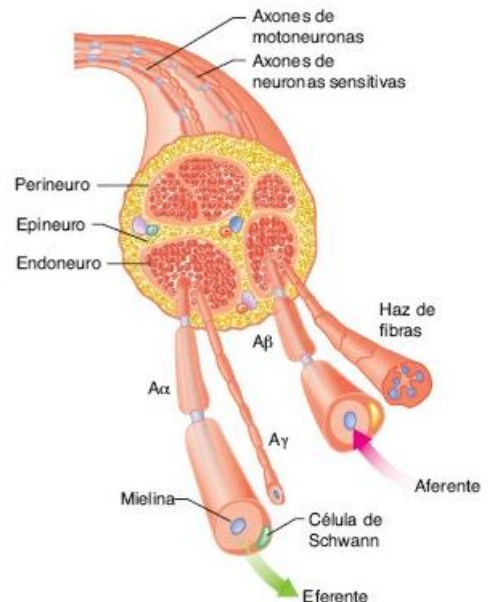


Figura 8. Anatomía de un nervio periférico. Anestésicos locales. Anestesia clínica, 8va edición, 2018, capítulo 22.

CONDUCCIÓN NERVIOSA PERIFÉRICA

Las fibras nerviosas se clasifican por su diámetro, si son mielinizadas (A y B) o amielínicas (C), y su función. El diámetro y la presencia de mielina, afecta la velocidad de conducción. Además, la concentración y el volumen del fármaco a lo largo de la fibra nerviosa, influyen en la rapidez y supresión del impulso nervioso (Tabla 1) (17).

CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI)

Se refiere a la concentración necesaria para bloquear in vitro la conducción en un nervio, dicho bloqueo sólo se puede llevar a cabo si se bloquean consecutivamente 3 nódulos de Ranvier. Además, la CMI permite comparar la potencia de los AL. El volumen y la concentración son importantes: a mayor calibre, mayor CMI (17).

CLASIFICACIÓN DE LAS FIBRAS NERVIOSAS				
TIPO	SUBTIPO	DIÁMETRO (mm)	VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN (m/s)	FUNCIÓN
A (mielínicas)	α	12-20	80-120	Propiocepción, motor grueso
	β	5-15	35-80	Motor fino, tacto, presión.
	γ	3-8	10-35	Tono muscular
	δ	2-5	5-25	Dolor, temperatura, tacto
B (mielínicas)		3	5-15	Autónomo preganglionar
C (Amielínicas)		0.3- 1.5	0.5- 2.5	Dolor sordo, temperatura, tacto

Tabla 1. Clasificación de las fibras nerviosas. Pardo M. Anestésicos locales. Miller's basics of anesthesia, eighth edition, pp143- 159, 2019

ESTÍMULO NERVIOSO Y MECANISMO DE ACCIÓN

La estimulación nerviosa produce potenciales eléctricos que viajan a lo largo de las fibras nerviosas, la diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la

membrana se debe a su permeabilidad selectiva a determinados iones, siendo los iones de sodio (Na^+) y los iones de potasio (K^+) los más implicados en la neurotransmisión.

Gracias a la fuerte hidrofobicidad de la bicapa de fosfolípidos de la membrana celular, los iones no la atraviesan libremente, por lo que los cambios en la permeabilidad de la membrana son por la apertura y cierre de los canales iónicos.

La membrana neuronal en reposo se mantiene a una diferencia de potencial de -60 a -90 mV, mediante la bomba de $\text{Na}^+\text{-K}^+$, (mecanismo activo que introduce 2 iones de K^+ en la célula y saca 3 iones de Na^+). En este estado, la membrana se despolariza y los canales de Na^+ se encuentran en reposo, impidiendo que el Na^+ pase a través de ellos. Cuando ocurre un estímulo nervioso, comienza la **despolarización** de la membrana por un mecanismo de “todo o nada”: se activan los canales de Na^+ , lo que permite la entrada de iones de Na^+ al espacio intracelular. Cuando se alcanza la máxima despolarización (+50mV), el canal de Na^+ se vuelve menos permeable, impidiendo que este ion ingrese al interior de la célula, al mismo tiempo, el canal de K^+ aumenta su permeabilidad, facilitando el movimiento de iones de K^+ a través del gradiente de concentración desde el espacio intracelular al extracelular. El gradiente iónico es generado continuamente por bombas proteínicas, cotransportadores y canales, mediante un proceso que depende de trifosfato de adenosina (ATP) (18)

El siguiente paso es la **repolarización** de la membrana, volviendo al estado original, los iones Na^+ y K^+ son transportados en direcciones opuestas gracias a la bomba $\text{Na}^+\text{-K}^+$ y cambian el canal de sodio del estado inactivo al estado de reposo. Un breve **periodo refractario** que surge después de cada potencial de acción impide la propagación retrógrada de dicho potencial en membranas previamente activadas (18,19).

ESTRUCTURA Y CONFORMACIÓN DE LOS CANALES DE SODIO

Los canales de sodio (Na^+) dependientes de voltaje son estructuras que consisten en un poro que consta de una subunidad α unida por una o dos subunidades β . La subunidad α consta de 4 dominios (I–IV), cada uno con 6 segmentos (S1–S6) que rodean un canal central similar a un poro. El canal consta de los segmentos S5 y S6 y

un bucle de aminoácidos (AA) corto que los conecta, así, la puerta de inactivación está formada por un bucle que conecta los dominios III y IV. S4 contiene un AA de arginina o lisina con carga positiva en cada dominio y es la región sensible al voltaje del canal, por lo que existen 3 estados conformacionales en el canal: reposo, abierto e inactivo (Figura 9) (19).

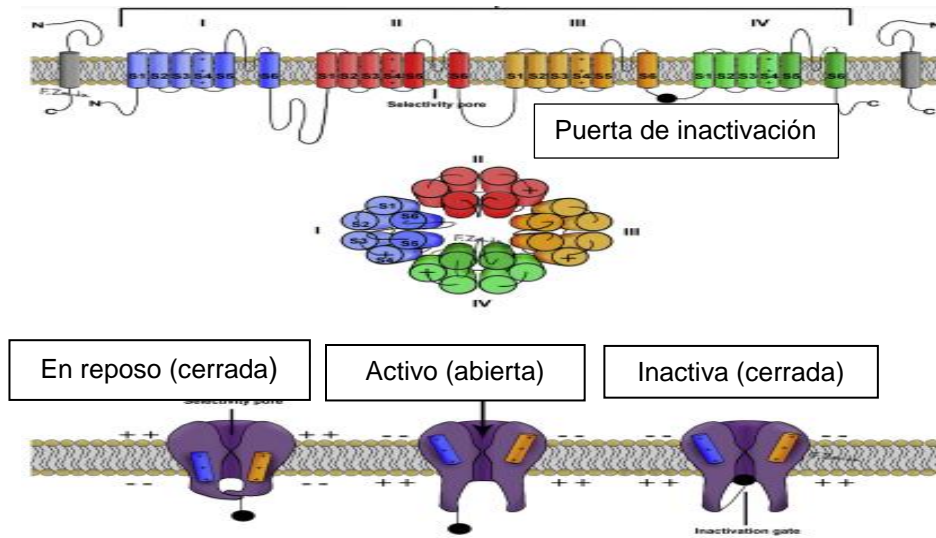


Figura 9. Estructura del canal de sodio. Basic Pharmacology of local anasthetics. 2022.

ANESTÉSICOS LOCALES (AL)

Son fármacos que actúan de forma reversible bloqueando la conducción de los impulsos eléctricos en el sistema nervioso periférico, provocando una pérdida de sensibilidad y/o actividad motora en las áreas inervadas. Existen varias clasificaciones de estas drogas, una de estas se basa en su estructura química. (Figura 10).

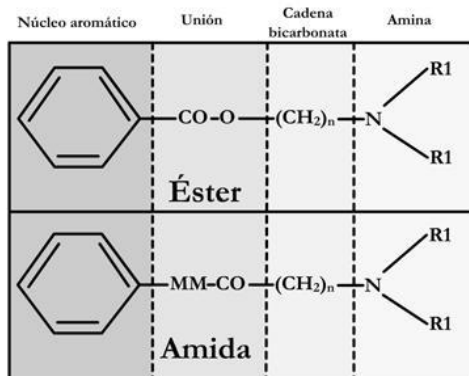


Figura 10. Estructura química de los anestésicos locales. Pardo M. Local Anaesthetics. Miller's basics of anesthesia, eighth edition, pp143- 159, 2019

- **Grupo hidrófobo:** núcleo aromático que determina la lipofilia, difusión e inmovilización de la molécula. La liposolubilidad de los fármacos determina la potencia farmacológica: cuanto mayor sea la liposolubilidad, mayor será la eficacia. Responsable de su capacidad de unión al receptor diana.
- **Unión intermedia: éster** (procaína, 2- clorprocaína, tetracaína) **o amida** (lidocaína, bupivacaína, ropivacaína, etidocaina, mepivacaína...), responsables de la tasa de metabolismo del fármaco, por lo tanto, determinan duración toxicidad.
- **Cadena intermedia:** La longitud de esta cadena hidrocarbonatada, está relacionada con la liposolubilidad y con la potencia de la molécula.
- **Residuo hidrófilo:** aminas secundarias o terciarias, regulan la hidrosolubilidad y por tanto la difusión e ionización sanguínea (19).

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS:

- **LIPOSOLUBILIDAD:** Esta propiedad, es directamente proporcional a la **potencia** del fármaco. Pero entre más potente es un AL, mayor será su toxicidad sistémica.
- **PKa:** Se refiere al pH al que el 50% de la molécula se encuentra en forma no ionizada y el 50% de la molécula se encuentra en forma ionizada. Los AL son bases débiles con valores de pKa de 7,6 (mepivacaína) a 8,9 (procaína) y se ionizan parcialmente a pH fisiológico. La parte lipófila no ionizada es la parte que es capaz de atravesar la vaina lipófila que recubre el nervio y así entrar en el axón. Es por esto que los AL con un pKa cercano al pH fisiológico tendrán una mayor proporción de la forma no ionizada y serán los que penetren más rápidamente en la neuromembrana para alcanzar el espacio intraaxonal e iniciar su acción anestésica (**latencia** corta). Todas las causas que producen acidosis extracelular (infección), prolongan la latencia de acción de los AL, al aumentar el porcentaje de forma ionizada.
- **UNIÓN A PROTEÍNAS:** Es directamente proporcional a la **duración de acción** del fármaco administrado. Se unen sobre todo a la albúmina y a la orosomucoide

(α -1- glicoproteína ácida). En el neonato y el lactante menor, debido a la baja concentración de α -1- glicoproteína ácida, los AL tipo aminoamidas tienen una fijación menos fuerte que en niños mayores y adultos. En mujeres embarazadas, la fijación de los AL también disminuye por disminución en la concentración y una alteración de la capacidad de unión de la orosomucoide. En anestésicos peridurales, la dosis de AL necesaria para cada metámera a bloquear está inversamente relacionada con la concentración de progesterona en el líquido cefalorraquídeo (LCR), por lo que es necesario reducir el 30% de la dosis usada en la embarazada. En el periodo post operatorio, la orosomucoide aumenta considerablemente (17,19).

FARMACOCINÉTICA:

- a) **ABSORCIÓN SISTÉMICA:** Dependerá del lugar en donde se administra, dosis, vascularización del tejido y adición de vasoactivo. La disminución de la absorción sistémica disminuye el riesgo de presentar toxicidad sistémica. La velocidad de absorción sistémica es en orden descendente: en el bloqueo de nervios intercostales, caudales y peridurales, bloqueos de plexos e infiltración de heridas. De esta manera, se concluye que entre más liposoluble sea el fármaco, más lenta será su absorción.
- b) **DISTRIBUCIÓN:** Una vez que haya absorbido el fármaco a la circulación sistémica, se comenzará a distribuir rápidamente en el organismo. La concentración en estado estable del fármaco en el plasma está relacionada con el volumen de distribución. Los órganos con mayor perfusión, tendrán mayores concentraciones de AL, es por esto, que serán los más afectados en caso de presentarse toxicidad sistémica.
- c) **ELIMINACIÓN:** El grupo de los ésteres son metabolizados por las pseudocolinesterasas plasmáticas, sin embargo, las aminoamidas son metabolizadas por enzimas microsomales hepáticas, por el sistema del citocromo P 450. Una mínima cantidad se excreta a través de los riñones (18,19).

B. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

ANESTESIA PARA APENDICECTOMÍA ABIERTA

Se realizó un estudio multicéntrico internacional, que se llevó a cabo de octubre 2016 a marzo 2017, donde se buscó definir cuál es la mejor anestesia para pacientes que son sometidos a apendicectomía abierta. Se incluyeron 14 hospitales con 655 pacientes, en donde el grupo A fue sometido a anestesia neuroaxial y el grupo B bajo anestesia general. Aquí se buscó evaluar qué grupo presentó menos complicaciones postoperatorias, menor tiempo de estancia hospitalaria y menor DPO. Los resultados fueron que la anestesia neuroaxial se asocia a menos complicaciones que la anestesia general una vez ajustadas las características preoperatorias, ya que varios estudios sugieren que la anestesia general conlleva a mayor incidencia de complicaciones cardiovasculares y pulmonares que otros tipos de anestesia (20).

A pesar de esto, existen contraindicaciones, en las cuales proporcionar anestesia regional, no es recomendable bajo ninguna circunstancia. 1) Contraindicaciones absolutas: Que el paciente no acepte el procedimiento o no coopere, infección de tejidos blandos y óseos en el sitio a puncionar, septicemia, patología neurológica con deterioro progresivo, trastornos de la coagulación, alergia a los medicamentos a utilizar, aumento de la presión intracraneal. 2) Contraindicaciones relativas: trastornos psiquiátricos del paciente, dificultad para interactuar con ellos y/ o variaciones anatómicas que no permiten el procedimiento.

Lo común y esperado es que la anestesia en el eje neuroaxial se aplique en pacientes afebriles, sin tiempo prolongado de evolución y sin datos de respuesta inflamatoria sistémica. En la actualidad, todavía quedan muchas dudas respecto a qué tan seguro es aplicar anestesia neuroaxial, respecto a las complicaciones infecciosas después de la anestesia. Hacen falta estudios para determinarlo, en especial en patologías potencialmente infecciosas en afecciones como la apendicitis aguda. (21).

DOLOR POSTOPERATORIO (DPO)

La Asociación Americana de Anestesiología (ASA) refiere que el DPO se

presenta en el paciente por su enfermedad, la intervención quirúrgica y/o sus complicaciones, el cual es un dolor agudo, limitado y evitable. Su manejo adecuado indica buena práctica y su mal manejo afecta la recuperación del paciente, aumentando su morbilidad y los costos, además del riesgo de presentar dolor neuropático. Hoy en día, se siguen desarrollando nuevos fármacos y técnicas de analgesia para el manejo del DPO. A pesar de esto Pérez Guerrero A.C. et al. Reporta encuestas y estudios realizados en donde se informan varios factores que contribuyen al mal manejo del DPO, entre ellos un deficiente conocimiento y experiencia por parte del personal médico en el uso de algunos fármacos y técnicas analgésicas (22).

ESCALAS PARA MEDICIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO

Existen diferentes maneras de analizar y cuantificar el dolor de los pacientes, lo cual es complejo, ya que esta medición en muchas ocasiones llega a ser poco concluyente, debido a que se trata de una experiencia individual y subjetiva, agregando que no existe método científico que lo haga “medible” y se acompaña de un grupo de matices y sensaciones que lo pueden aumentar. Por esto, recurrimos a herramientas que para el paciente sean fáciles de realizar y que además los comprenda, al mismo tiempo que estos sean confiables, válidos y seguros para su medición. A continuación, se presentan las escalas y cuestionarios más usados en la actualidad (Figuras 11- 14) (Cuadro 2) (23).

1. ESCALA VISUAL ANÁLOGA



Figura 11. Escala Visual Análoga. InnovaHonco. Hospital Universitario de Fuenlabrada, España. 2020

Se representa con una línea horizontal dividida en segmentos de 1 cm, hasta completar 10, su tope izquierdo indica ausencia de dolor y en el derecho el máximo dolor. Será leve hasta 4 cm, Moderada de 5-7cm y severa si es mayor de 7cm.

2. ESCALA VISUAL NUMÉRICA

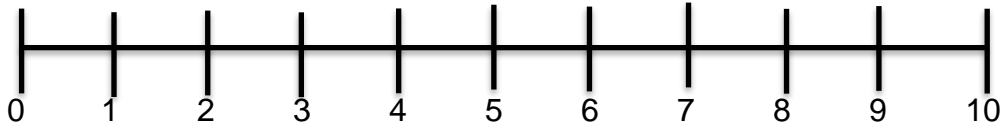


Figura 12. Escala Visual Numérica. InnovaHonco. Hospital Universitario de Fuenlabrada, España. 2020

El paciente expresa su dolor del 0 al 10, representando 0 ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable.

3. ESCALA VISUAL CATEGÓRICA



NO DOLOR LEVE (4) MODERADO (6) INTENSO (8) MÁXIMO DOLOR (10)

Figura 13. Escala Visual Categórica. InnovaHonco. Hospital Universitario de Fuenlabrada, España. 2020.

Se utiliza cuando las escalas anteriores no han servido para representar el dolor del paciente; expresa la intensidad de los síntomas en categorías. Se establece una relación entre categorías y un equivalente numérico. De esta manera el paciente expresará con una palabra, la que mejor represente su dolor. Una ventaja que tiene esta escala, es que su aplicación es muy sencilla, pero tiene baja sensibilidad y es difícil aplicarla en investigación.

4. ESCALA DE EXPRESIONES FACIALES O DE WONG Y BAKER



Figura 14. Escala de expresiones faciales o de Wong y Baker. InnovaHonco. España. 2020.

Esta escala se prefiere utilizar en la población pediátrica, ya que les muestra una serie de caras con expresiones que van desde alegría al llanto, cada una de las caras tiene un valor progresivo del 0 (no dolor) al 6 (máximo dolor). El niño señala la cara que

mejor representa su dolor.

Entre otras herramientas para dimensionar el dolor, se encuentran: (Cuadro 2).

CUESTIONARIOS MÁS UTILIZADOS PARA VALORACIÓN DEL DOLOR

Cuestionario de dolor de McGill (MPQ)	Uno de los más usados. Explora las esferas sensorial y afectiva. A los pacientes se les pide que escojan un adjetivo de 20 subclases de grupos de adjetivos. Cada palabra se asocia a una puntuación específica. Los índices de dolor se calculan para la puntuación total, así como para cada dimensión.
Cuestionario de dolor en español.	Dirigido a la población en general con dolor agudo o crónico. Cuestionario autoadministrado con varias dimensiones: sensorial, afectiva y evaluativa.
Cuestionario DN4	Consta de 7 ítems referidos a síntomas y 3 referidos a la exploración. Una puntuación de 4/10 o mayor sugiere dolor neuropático. Validado en 15 idiomas.
Cuestionario de afrontamiento ante dolor crónico	Dirigido a población general con dolor mayor a 6 meses. Cuestionario auto administrado de 31 ítems distribuidos en 6 subescalas. Sirve para explorar el afrontamiento del dolor crónico y sus áreas.
Inventario multidimensional del dolor de West Haven-Yale (WHYMPI)	Consta de 52 ítems agrupados de 2 escalas que se distribuyen en 3 partes: 1ª (20 ítems), que evalúa 5 escalas de la experiencia de dolor (intensidad, interferencia en áreas de la vida del paciente, insatisfacción con su vida actual, visión del apoyo que recibe de otros, control que percibe tener sobre su vida, estados de ánimo negativos); 2ª (14 ítems) en 3 escalas, que evalúan la respuesta de los allegados a las demostraciones y quejas de dolor del paciente y 3ª (18 ítems), que evalúa la participación del paciente en diferentes tipos de actividades diarias.
TEST DE LATTINEN	Muy utilizado en unidades de dolor. Valora diferentes aspectos que sumados, dan una idea general del estado del paciente. Fácil de usar. Validado recientemente.
CUESTIONARIO BREVE DEL DOLOR	Desarrollado originalmente para el dolor oncológico, muy usado en clínica e investigación para evaluar la intensidad e impacto del dolor y los efectos del tratamiento analgésico. Hay 2 versiones (larga y corta), validadas en español.
THE LANSS PAIN SCALE	Contiene 5 síntomas y 2 ítems de examen clínico. Una puntuación de 12 o más de 24 posibles, sugiere dolor neuropático. Validado en español.
THE NEUROPATHIC PAIN QUESTIONNAIRE	Consiste en 12 ítems que incluyen 10 referidos a sensaciones o respuestas sensoriales y dos referidos al afecto. Existe una forma corta. Tiene dolor discriminativo entre dolor neuropático y no neuropático.

Cuadro 2: Cuestionarios para medición del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev. Soc. Esp. del Dolor. 2018

ANALGESIA MULTIMODAL

Incluye analgesia regional, paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos (AINES), gabapentinoides, tramadol, lidocaína y antagonistas de los receptores de los N- metil- D- apartato (NMDA) , los cuales se han usado como complemento para los analgésicos opioides. Además de que se han realizado estudios en donde se demuestra que los AINES no se asocian con aumento de la hemorragia postoperatoria (24).

A continuación, se mencionarán algunos estudios que se han ido realizando a través del tiempo, en cuanto a la infiltración de herida quirúrgica y sus resultados correspondientes:

En 2014 Yu Nanze et. al, realizaron un metaanálisis en donde compararon la eficacia del bloqueo del plano transversal de abdomen (96 pacientes) vs infiltración de la herida (100 pacientes) con anestésicos locales, en donde concluyeron que ambos métodos son comparables en cuanto a analgesia a corto plazo e incluso hasta 24 horas post quirúrgicas (25).

En 2015, Guo Q, et. Al, realizó un estudio, en donde comparaba la eficacia de analgesia postoperatoria entre bloqueo del plano transversal de abdomen vs infiltración de la herida quirúrgica, en donde pudo reunir 500 pacientes, encontrando que el bloqueo TAP es menos invasivo y provee una analgesia más prolongada (hasta 24 horas), en comparación con solo infiltrar la herida (8 horas con AL sin adyuvante) (26).

En 2019, Barney y colaboradores, realizaron un ensayo clínico aleatorizado (ECA), reuniendo 71 pacientes, donde el objetivo fue evaluar la eficacia de la infusión de ropivacaína más ketorolaco en heridas *versus* placebo para la analgesia de la cesárea en mujeres que reciben un régimen de analgesia multimodal que incluye morfina intratecal. El resultado primario de las puntuaciones de dolor en la amplitud de movimiento a las 24 horas no fue significativamente diferente entre los grupos. Tampoco hubo diferencias significativas entre los grupos de placebo y ropivacaína y ketorolaco en las puntuaciones de dolor en otros puntos temporales, el consumo total de opioides o la duración del uso de analgésicos. Las infusiones de ropivacaína y ketorolaco en heridas no muestran ningún beneficio en mujeres que reciben morfina

intratecal y analgesia multimodal (27).

Otro ECA con 74 pacientes, reportado en Pekin por Wang B, et. Al, en 2019, en donde se buscaba mejorar la analgesia en pacientes con cáncer de mama, sometidas a mastectomía, debido a que frecuentemente este dolor postoperatorio se cronificaba, por tanto, se comenzó a infiltrar en los dos sitios de drenaje que se colocaban posterior a las mastectomías, con ropivacaína, lo cual mejoró considerablemente la calidad de la analgesia, además de disminuir el consumo de opioides en la recuperación de estas pacientes y disminuyó la cronificación del dolor postquirúrgico (28).

Liang M, et al, realizó un estudio experimental con 132 pacientes, distribuidos en 4 grupos, en China, que fue publicado en 2020, en donde evaluó la eficacia y seguridad de la ropivacaína a diferentes concentraciones para infiltrar en la herida quirúrgica en pacientes sometidos a Colectectomía laparoscópica. En donde utilizó ropivacaína en dosis de 0.75%, 0.5% y 2% y obtuvo como resultados que las diferentes concentraciones proporcionan una analgesia similar, por lo que no es necesaria una alta concentración para obtener una analgesia satisfactoria, sino más bien, se recomienda un volumen adecuado y suficiente para bañar por completo las pequeñas terminaciones nerviosas y de esta manera también se reduce el riesgo de presentar toxicidad cardiovascular, colapso circulatorio e incluso paro cardíaco (29).

Ye Tian et al. Realizaron un estudio más reciente en 2022, con 90 pacientes, también en China, para analizar la eficacia de las diferentes concentraciones de ropivacaína, utilizada para infiltración de herida en cirugía abdominal y determinaron que este anestésico de acción prolongada con baja toxicidad y rápido inicio de acción, puede favorecer la rápida recuperación de los pacientes. Asimismo, llegaron a la conclusión de que, a mayor concentración de ropivacaína, mayor analgesia y comodidad presentaron los pacientes, pero también se presentaron más efectos adversos como vértigo, tinnitus, náusea y vómito (30).

En 2017 Mitra S, et. al realizaron un estudio controlado aleatorizado en Estados Unidos de América, donde incluyeron a 45 pacientes adultos sometidos a discectomías lumbares en donde se comparó la analgesia postoperatoria, al infiltrar ropivacaína+ dexmedetomidina vs ropivacaína+ tramadol, en herida quirúrgica, resultando estadísticamente significativa, la superioridad en analgesia en el primer grupo (31).

En China se realizó un metanálisis en 2019, por Sun Q y colaboradores, que incluyó 116 artículos, donde se examinó el efecto de agregar dexmedetomidina a algunos anestésicos locales para el bloqueo transversal de abdomen (TAP). Se analizaron las puntuaciones de dolor (reposo y ejercicio), el consumo de opioides, la duración del bloqueo TAP y los eventos adversos comunes. Se concluye que la dexmedetomidina es un potencial adyuvante anestésico que promueve una mejor analgesia postoperatoria, reduce la necesidad de analgesia postoperatoria y prolonga el efecto de la anestesia local en los bloqueos TAP (32).

Un estudio controlado hecho por Ren et al. de 2020 en China reportó que los pacientes que recibieron dexmedetomidina+ AL, tenían menor consumo de analgesia de rescate que los pacientes que recibieron anestésico local solo. Además, el tiempo transcurrido hasta el primer requerimiento de analgésicos, las náuseas y los vómitos posoperatorios (NVPO) y las puntuaciones de DPO a las 4 horas también fueron significativamente inferiores. Este metaanálisis mostró que la infiltración complementaria de la herida con dexmedetomidina fue eficaz para reducir el consumo de analgesia de rescate y las NVPO (33).

En 2021, un metaanálisis realizado en China, con 1445 pacientes, mostró que la infiltración de la herida con AL puede proporcionar anestesia para cirugía menor y mejorar la analgesia posoperatoria como parte de la anestesia multimodal después de la anestesia general o regional. El beneficio de la infiltración se ha demostrado en numerosas cirugías. Esto requiere el conocimiento de la anatomía y el origen del dolor quirúrgico, la infiltración extensa de AL en múltiples planos de tejido antes del cierre de la herida o la visualización directa a lo largo de la incisión por vía subcutánea. Dada la incidencia de toxicidad generalizada del AL después de la infiltración subcutánea en el 11% de los casos, las dosis adecuadas son críticas. El riesgo de infección de la herida está relacionado con la aparición de infección después de cada procedimiento específico (34).

Se realizó un estudio controlado aleatorizado (ECA) en Pekín en 2021, que duró 17 meses, que incluyó 113 pacientes sometidos a toracotomía abierta para el tratamiento del cáncer de esófago, debido al intenso dolor que se presenta en el periodo postoperatorio. El cual se manejó con bloqueo del plano erector de la columna

vertebral, infiltrando ropivacaína más Dexmedetomidina para prolongar estos bloqueos, ya que su uso en bloqueo nervioso interfascial no había sido ampliamente documentado. Motivo por el cual, se realizó este estudio donde se determinó que efectivamente agregar dexmedetomidina a la infiltración perilesional con ropivacaína prolonga el tiempo de analgesia postquirúrgica (35).

Debido a que la duración de AL no es tan prolongada y los efectos adversos se pueden llegar a incrementar si se aumenta la dosis en el sistema nervioso central y cardiaco. Se ha hecho necesario el uso de adyuvantes por la sinergia al prolongar la duración del bloqueo sensitivo- motor. También se han realizado estudios en bloqueos de plexos, donde se ha demostrado que la Dexmedetomidina mejora la analgesia y duración del bloqueo, al usarse junto con la ropivacaína y bupivacaína (fármacos más utilizados). Un hallazgo importante es que se ha comprobado que la Dexmedetomidina tiene potencial neuro protector si se compara con la lidocaína o bupivacaína (36).

ADMINISTRACIÓN E INFILTRACIÓN DE ANESTÉSICOS LOCALES

La aplicación de anestésico local a las heridas quirúrgicas bloquea los estímulos nocivos del sitio del trauma quirúrgico. La infiltración es sencilla, segura, económica y no tiene efectos secundarios significativos. Además, evita la afeción de la motricidad. Tomando en cuenta que, para alcanzar la analgesia deseada, se debe realizar de manera completa, sistemática y extensa de la herida quirúrgica, en cada plano de tejido con visualización directa antes de cerrar la herida quirúrgica. Los AL que se pueden utilizar son lidocaína, bupivacaína o ropivacaína, solos o diluidos con solución salina al 0,9% al volumen total dependiendo del tamaño de la incisión (37).

La analgesia por infiltración de la herida se puede administrar mediante dosis única o infiltración continua de la herida a través de un catéter. Aunque la ubicación del catéter se asocia con mayores dificultades en la atención postoperatoria, por ejemplo, que el catéter se encuentre fuera del sitio de colocación o fuga del medicamento administrado. Así que se consideró la idea de agregar algún adyuvante a los AL, debido a que la duración del anestésico solo, no resultó satisfactoria para el manejo del dolor postoperatorio (37).

Ren Y et. al. En un metaanálisis, investigaron la eficacia y seguridad reales de la dexmedetomidina como agente adyuvante para la infiltración de heridas en AL. Llegando a la conclusión de que la infiltración de estos fármacos de manera perilesional, prolonga el tiempo de analgesia y no se presentaron efectos adversos en los pacientes (33,38).

TÉCNICA DE INFILTRACIÓN QUIRÚRGICA EN CIRUGÍA ABDOMINAL

Para una analgesia adecuada, es importante tratar las distintas causas que generan dolor, incluido el dolor parietal posterior a la incisión quirúrgica y dolor visceral que surge en el peritoneo (órgano metabólicamente activo que responde a la lesión quirúrgica con inflamación inmunitaria, local y sistémica).

De este modo, el nervio abdominal pasa por el plano musculofascial, por lo que se requiere infiltración del plano fascial. Y el tejido subcutáneo para bloquear terminaciones nerviosas periféricas. De preferencia utilizar aguja de calibre 22G corta, con uso de técnica de abanico. Se debe insertar la aguja a 1cm aproximadamente en el plano del tejido, e inyectar el AL, mientras se va retirando la aguja lentamente, al mismo tiempo que se va aspirando. El volumen a infiltrar va a depender del tamaño de la incisión (37).

COMPLICACIONES DE LA INFILTRACIÓN DE LA HERIDA

Las aminoamidas se han utilizado por su alta eficacia, seguridad y bajo riesgo, si las comparamos con anestésicos que se utilizan para anestesia general. Aun así, debemos tener presente que los riesgos se pueden presentar y hay que estar preparados para resolver las complicaciones en caso de que se presenten.

Se calcula que por cada 10.000 técnicas de anestesia local y neuroaxial con anestésicos locales, se producirán 3 casos de toxicidad sistémica (TS). Se ha reportado que anestesiar nervios periféricos, ha sido la anestesia locorregional con más tasa de complicaciones reportadas, la cual se produce cuando alcanzan la vía sistémica. Hay al menos 9 canales NaV en el humano, y los anestésicos locales pueden unirse a varias

isoformas con distinta afinidad. Estas diferencias explicarían las manifestaciones de la toxicidad que se presentan a nivel sistémico (38).

NEUROTOXICIDAD

En el paciente que ha presentado absorción a nivel sistémico por administración intravenosa inadvertida, presentará en un inicio signos clínicos, menores e inconstantes como agitación, confusión, mareo, cefalea, tinnitus, logorrea, sabor metálico y parestesias peribucales. Posteriormente puede cursar con somnolencia, obnubilación, crisis convulsiva generalizada, lo que conlleva a hipoxemia e hipercapnia y sin un tratamiento inmediato y adecuado, puede evolucionar a coma, depresión respiratoria y miocárdica.

Es común que los síntomas neurológicos se presenten antes que los síntomas cardiovasculares, debido a que estos se manifiestan con concentraciones plasmáticas inferiores. Una vez que se manifiestan debemos estar al pendiente para saber identificar signos y síntomas que nos puedan indicar una posible toxicidad cardiovascular, para tomar medidas que nos permitan prevenir complicaciones y de esta manera, mejorar el pronóstico (38).

CARDIOTOXICIDAD

Los primeros signos en manifestarse pueden ser elevación de la presión arterial, aumento en la frecuencia cardíaca o arritmias ventriculares (arritmia más común causada por AL), posteriormente puede haber datos de depresión cardíaca (bradicardia, afectación de conducción y contractilidad, hipotensión refractaria o asistolia). La intensidad de ésta, será dosis- dependiente y también dependerá del fármaco utilizado (39).

MANEJO DE LA INTOXICACIÓN SISTÉMICA POR ANESTÉSICOS LOCALES

Se debe mantener una adecuada monitorización del paciente durante todo el

procedimiento anestésico, para poder pesquisar de manera inmediata los primeros signos y síntomas de intoxicación sistémica por anestésicos locales. Una vez que se tiene la sospecha, se debe suspender en ese momento la administración del fármaco y pedir ayuda para poder iniciar los siguientes pasos para el tratamiento:

- 1) Manejo de la vía aérea: Con administración del oxígeno al 100% y asegurar una adecuada ventilación (esto puede incluir el uso de dispositivos supraglóticos e incluso intubación endotraqueal) (48).
- 2) Convulsiones: Midazolam (0.05-0.1 mg/kg) intravenoso. En caso de no presentar mejoría, una alternativa es propofol (0.5-1mg/kg) (Evitar su uso si el paciente ya presenta datos de inestabilidad cardiovascular) (38) (48)
- 3) Paro cardíaco: Seguir el algoritmo del Soporte Vital Cardiovascular Avanzado.
- 4) Terapia intravenosa con emulsión lipídica (48).

EMULSIÓN LIPÍDICA

Es una terapia cuyo uso ha disminuido la morbimortalidad de los pacientes que han presentado intoxicación por anestésicos locales.

Se teoriza que actúa como un depósito de lípidos intravascular que 'atrapa' el anestésico local en micelas que son metabolizadas a nivel hepático disminuyendo su concentración sanguínea, o bien estimulando el metabolismo mitocondrial de ácidos grasos y la síntesis de ATP a nivel miocárdico y como inótropo directo al aumentar el contenido intracelular de calcio a nivel miocárdico (48).

La Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda, recomienda administrar de manera inicial la emulsión lipídica al 20% 1.5ml/kg, administrado en 60 segundos. A continuación, recomiendan la infusión de emulsión lipídica 20% a una dosis de 0.25- 0.5mg/kg/min durante 20 minutos, 30- 60 minutos o hasta que se restablezca un ritmo estable, sin sobrepasar una dosis total de 8mg/ml. Si el paciente continúa con inestabilidad hemodinámica o sin retorno espontáneo a la circulación, se puede repetir la dosis con intervalos de 5 minutos hasta en dos ocasiones (40).

INFECCIÓN

En su estudio "Avances recientes en el uso de la infiltración de heridas para el dolor postoperatorio" Stamenkovic Dusica M et al demostraron que los anestésicos locales (AL) tienen varias propiedades antibacterianas, antiinflamatorias o proinflamatorias que pueden afectar la cicatrización de heridas. Los datos publicados mostraron que el riesgo de infección fue bajo tanto en el grupo activo (0,7%) como en el grupo control (1,2%). Si un vaso sanguíneo superficial se perfora accidentalmente al infiltrar, puede formar un hematoma, el cual se resolverá por sí solo o el cirujano puede drenarlo e iniciar antibióticos profilácticos (41).

Bonila JL, et. al. Realizaron un estudio para conocer la incidencia de infección de la herida quirúrgica manejada con cierre primario o tardío, en el cual se valoraron pacientes con apendicitis en fase III y IV, las cuales tuvieron una mayor frecuencia de infecciones, debido a la mayor contaminación y carga bacteriana provenientes del colon. Estos casos se observaron más en pacientes diagnosticados con peritonitis, quizá debido al proceso séptico que se presenta. En algunos estudios se reportó que la fase de apendicitis y la incisión que se realizó, no tenía relación con el riesgo de presentar infección de la herida quirúrgica. Con lo cual se concluye a pesar de una adecuada exposición del campo operatorio, se debe hacer énfasis en una técnica y procedimientos quirúrgicos adecuados para evitar la contaminación de la pared (34).

ROPIVACAÍNA

Es un anestésico local de tipo amida, de acción prolongada, está relacionado a la bupivacaína por su estructura química. (Figura 11)

Figura 15. Estructura química de la ropivacaína. Adaptada de Miller RD. Anesthetic. Pharmacologic. Local Anesthetics, ropivacaína. 2019.



Es un enantiómero S puro, la finalidad de su desarrollo ha sido para refinar los perfiles de bloqueo sensorial y motor, con menor riesgo de presentar toxicidad

sistémica potencial. Los enantiómeros R (+) y S (-) de los AL tienen una afinidad diferente por los distintos canales iónicos de sodio, potasio y calcio, lo que reduce la toxicidad para el sistema nervioso central y cardiotoxicidad del enantiómero S (-), comparado con el enantiómero R (+) (42).

MECANISMO DE ACCIÓN

Causa inhibición reversible del flujo de iones, a través de los canales de sodio voltaje dependientes y bloquea la conducción del impulso nervioso. Es menos lipofílica que la bupivacaína, por lo tanto, la probabilidad de penetrar a las fibras gruesas (motoras) es menor. Tiene acción selectiva en las fibras A δ y C (dolor, tacto y temperatura). La incidencia menos frecuente de toxicidad de la ropivacaína comparada con el enantiómero R (+), puede deberse a su actividad vasoconstrictora (43).

POTENCIA DE LA ROPIVACAÍNA

AGENTE	LIPOSOLUBILIDAD	POTENCIA RELATIVA	UNIÓN A PROTEÍNAS (%)	DURACIÓN	pKa	TIEMPO DE COMIENZO
ROPIVACAÍNA	14	8	94	LARGA	8.1	MODERADO

Tabla 2. Potencia de la ropivacaína. Anestésicos locales, anestesia clínica, 8va edición 2018, cap 22.

PERFIL CLÍNICO DE LA ROPIVACAÍNA

ANESTÉSICO LOCAL	CONCENTRACIÓN	USO CLÍNICO	COMIENZO	DURACIÓN (HRS)	DOSIS ÚNICA MÁXIMA (MG)
ROPIVACAÍNA	0.2-0.5	Infiltración	Rápido	2-6	200
	0.5-1	Bloqueo de nervio periférico	Lento	5-8	250
	0.5-1	Analgesia epidural	Moderado	2-6	200
	0.05-0.2	Analgesia epidural	N/A	N/A	N/A

Tabla 3. Perfil clínico de la ropivacaína. Anestésicos locales, anestesia clínica edición 2018, cap 22.

METABOLISMO

Su metabolismo se lleva a cabo por CYP1A2 y en menor grado por CYP3A4. Algunos de sus metabolitos pueden llegar a ser tóxicos, pero ninguno alcanza el umbral de concentración tóxica. En el caso de la ropivacaína, su metabolito principal es el pipercoloxilidina (PPX) (43).

DEXMEDETOMIDINA

Actúa como agonista sobre los receptores adrenérgicos α -2, es potente, versátil y altamente selectivo. Hoy en día, se le ha dado numerosos usos entre los que destacan: ansiolisis, sedación, simpaticolíticos e hipnosis, tienen mínima actividad sobre el sistema respiratorio sin llegar a deprimirlo, también generan un aumento en la actividad vagal cardíaca. Se encuentran localizados en un bajo porcentaje, en los vasos sanguíneos (generan vasoconstricción), en la médula espinal y el encéfalo, cuya afinidad a estos receptores es 7- 8 veces mayor que la de la clonidina. (44).

ESTRUCTURA QUÍMICA

Es el dextro- enantiómero de la medetomidina, presenta una estructura básica imidazólica con afinidad α 2: α 1 1600:1. (Figura 11)

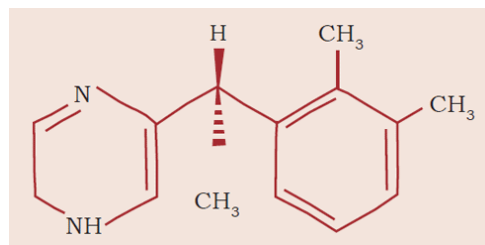


Figura 16. Estructura química de la dexmedetomidina. Adaptada de Miller RD. Anesthetic. Pharmacologic. Intravenous Anesthetics, dexmedetomidine. 2019.

MECANISMO DE ACCIÓN

- **A NIVEL DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL**

Los receptores α_2 adrenérgicos se encuentran en la membrana de las neuronas del locus cerúleos, asociados a una proteína G (subtipos G1 Y G0), inhibiendo a la adenilato ciclasa, determinando bajos niveles de AMP cíclico intracelular o inhibición de canales voltaje dependientes de la membrana celular. Aumentan la salida de K^+ , hiperpolarizando la membrana, disminuyen el Calcio (Ca^{2+}) intracelular y disminuye la liberación de neurotransmisores excitatorios (noradrenalina, dopamina, sustancia P) en el núcleo preóptico ventro- lateral, lo cual disminuye la excitación de la siguiente célula (44).

- **A NIVEL DE MÉDULA ESPINAL**

La acción adrenérgica α_2 agonista bloquea la actividad aferente de las fibras A y C, asociadas con reflejos somato- simpáticos, brindando protección contra el estrés. Disminuye el tono simpático colinérgico y median la disminución en la liberación y la producción de otros neurotransmisores en la vía nociceptiva, proporcionando de esta manera cierto grado de analgesia. Esto gracias a su acción sobre proteína inhibitoria, que incrementa la conductancia a través de los canales del K^+ (43,44).

- **INFILTRACIÓN PERILESIONAL**

No se conoce a ciencia cierta el mecanismo exacto de acción de dexmedetomidina cuando se infiltra en la herida, pero hay 2 teorías:

1. **PRIMERA:** Vasoconstricción mediada por la acción de los α_2 adrenoceptores alrededor del sitio de la inyección, lo que retrasa la absorción del anestésico local y prolonga su eficacia.
2. **SEGUNDA:** Efecto directo sobre la actividad de los nervios periféricos, que está mediado directamente por el bloqueo de una corriente catiónica dependiente de

la actividad (el lh actual); el lh la corriente normalmente actúa para restablecer el nervio de un estado hiperpolarizado al potencial de membrana en reposo. Al mantener el nervio en un estado hiperpolarizado, el nervio no puede generar un nuevo potencial de acción, especialmente en las fibras C y A δ (45).

Se les considera, de esta manera, un adyuvante eficaz de los anestésicos locales.

A continuación, se resaltarán las características farmacocinéticas de la dexmedetomidina más relevantes, colocadas en una tabla para que su consulta sea más rápida y específica (tabla 4) (46).

CARACTERÍSTICAS FARMACOCINÉTICAS DE LA DEXMEDETOMIDINA

PROPIEDAD	VALOR
VOLUMEN DE DISTRIBUCIÓN	
Adulto	118 L
Prematuros	2.7L/Kg
RN a término	3.9L/Kg
NIÑO (2- 11años)	2.2 L/Kg
PH	4.5-7
Pka	7.1
UNIÓN A PROTEÍNAS	94%
EXCRECIÓN	Urinaria (95%)/ Fecal (4%)
BIODISPONIBILIDAD	
Intravenoso, Intramuscular, Intranasal, Oral, Transdérmica	100%, 84%, 65%, 60%, 54%
METABOLISMO	Hepático
VIDA MEDIA	2 horas
ACLARAMIENTO	
Adulto	39L/H
Prematuros	0.3L/KG/H
RN a término	0.9L/KG/H
Niño (2-11años)	1L/KG/H

Tabla 4. Características farmacocinéticas de la dexmedetomidina. Dexmedetomidina, tendencias y actuales aplicaciones. Rev. Chil. Anest. Artículo de revisión 2022.

II.- JUSTIFICACIÓN

Aproximadamente 300 millones de pacientes son intervenidos quirúrgicamente a nivel mundial cada año y en su gran mayoría (hasta 80% de estos pacientes) reportarán dolor de intensidad moderada a severa (10%- 50%) post cirugía, según datos reportados por la *American Pain Society*. A nivel internacional, se están buscando estrategias para disminuir el dolor postquirúrgico, como por ejemplo; mejorar la calidad en la educación, realizar investigación básica y clínica para el desarrollo de guías clínicas de manejo y establecer equipos especializados dentro de los mismos hospitales.

La valoración y correcto manejo del dolor busca brindar medidas de apoyo emocional, aplicación de manejo analgésico, buscando que el paciente disminuya el dolor.

Un estudio realizado en México, encontró que el dolor postoperatorio presenta una elevada prevalencia (25 % al 50 %), lo que refleja una inadecuada atención multimodal, por lo que se recomienda la realización de analgesia preventiva con técnicas analgésicas regionales y combinación de fármacos con distintos mecanismos de acción antes y posterior a la intervención quirúrgica, en todos los casos se recomienda que el personal de salud proporcione al paciente una educación personalizada e individualizada que incluya información sobre las opciones de tratamiento para el manejo del dolor postoperatorio y que se documenten en el expediente clínico.

El dolor postoperatorio (DPO) es una queja muy común de los pacientes que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas, la intensidad de este dolor está relacionada con el tipo de intervención y la técnica quirúrgica utilizada, por lo tanto, cuanto más agresivo, mayor es la reacción fisiológica del organismo. Si el DPO es significativo, su presencia a menudo retrasa la recuperación total del paciente, lo que a su vez conduce a reingresos y por lo tanto es costoso, generando un problema de salud pública.

Asimismo, el uso de opioides y sus efectos adversos siguen estando entre los principales factores que afectan la rápida recuperación y el alta de los pacientes que se someten a cirugía, se espera que esta modalidad analgésica disminuya su consumo.

Por otro lado, es claro que los anestesiólogos juegan un papel importante para asegurar el bienestar del paciente no solo durante la cirugía, sino también en el postoperatorio, utilizando técnicas analgésicas y combinaciones de fármacos para lograr un adecuado alivio del dolor, incluyendo la aparición de complicaciones postoperatorias, este estudio proporcionará las herramientas necesarias, y el uso de estos medios reducirá la aparición de los problemas anteriores.

Los pacientes con dolor controlado refieren una mayor satisfacción quirúrgica además que sufren menos complicaciones respiratorias, cardiovasculares, endócrinas, e incluyendo las emocionales.

Asimismo, la elaboración de este estudio será útil para contribuir en un mejor y más prolongado tratamiento analgésico de pacientes postoperados por apendicectomía abierta, en quienes no se pudo tener acceso al eje neuroaxial por diferentes motivos, dejando a estos pacientes “desprotegidos” de la analgesia que se puede proporcionar a través del eje neuroaxial.

Se espera que con esta técnica analgésica se logre un adecuado control del dolor postoperatorio, sin tener que elevar los costos que ello implique. Además de ver la posibilidad de utilizar esta misma técnica en diferentes procedimientos quirúrgicos, como en cirugías mayores, en donde la naturaleza de los mismos implica un mayor dolor postoperatorio.

III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La apendicitis aguda es una de las urgencias quirúrgicas abdominales más comunes y afecta aproximadamente al 10% de la población mundial. Se debe saber que hace 50 años, 15 de cada 100.000 personas morían por apendicitis aguda, mientras que la tasa de mortalidad actual por apendicitis no gangrenosa es inferior al 0,1%.

En el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”, al menos 201 pacientes con apendicitis aguda se someten a intervenciones diagnósticas y quirúrgicas cada año.

El dolor postoperatorio, por otro lado, tiene un gran impacto y es una de las principales causas de retraso en el alta. También es una causa común de reingresos, recuperación retrasada y mayores costos para el sistema de salud y los pacientes.

El manejo anestésico para apendicectomías idealmente es de tipo regional. Sin embargo, existen diferentes contraindicaciones, en las que no es posible que dicho procedimiento se realice, entre ellas: rechazo a la técnica, trastorno grave de la coagulación, infección en el sitio de punción, sepsis, hipertensión endocraneana.

En numerosas ocasiones, el cuadro de apendicitis aguda, se encuentra en fase avanzada y, por lo tanto, complicada, generando un proceso inflamatorio sistémico. Tal situación va a aumentar los niveles de leucocitos, además de prolongar los tiempos de coagulación, lo cual obliga al anestesiólogo a optar por anestesia general como manejo anestésico.

Una vez terminado el procedimiento anestésico- quirúrgico, al contrario de los pacientes a quienes se somete a anestesia neuroaxial, cuyo dolor postoperatorio puede ser manejado con algún adyuvante en el bloqueo regional e incluso con un catéter peridural, a estos pacientes con frecuencia, se les deja desprotegidos dadas las circunstancias perianestésicas. Motivo por el cual se opta por infiltración de la herida quirúrgica con algún anestésico local y, dado que la duración de estos fármacos no es satisfactoria, surge la necesidad de continuar analizando de manera comparativa, la eficacia y seguridad de algún adyuvante agregado, en este caso, el uso de dexmedetomidina agregado a ropivacaína.

A. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tan eficaz es el uso de ropivacaína+ dexmedetomidina en infiltración perilesional para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a apendicectomía en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”, en un periodo de julio 2022 a junio 2023?

IV.- HIPÓTESIS

A. HIPÓTESIS ALTERNATIVA

H1: Es eficaz el uso de ropivacaína + dexmedetomidina infiltrada de manera perilesional en pacientes sometidos a apendicectomía con anestesia general, para el manejo de dolor posoperatorio en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” en el periodo de julio 2022 a junio 2023.

B. HIPÓTESIS NULA

H0: No es eficaz el uso de ropivacaína + dexmedetomidina infiltrada de manera perilesional en pacientes sometidos a apendicectomía con anestesia general, para el manejo de dolor posoperatorio en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” en el periodo de julio 2022 a junio 2023.

V.- OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la eficacia en el manejo del dolor postoperatorio, al infiltrar perilesional ropivacaína comparado con ropivacaína más dexmedetomidina en pacientes sometidos a apendicetomía abierta bajo anestesia general mediante un análisis de T para muestras diferentes en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” de julio 2022 a junio 2023.

B. OBJETIVOS PARTICULARES

- Evaluar la intensidad de dolor postoperatorio en el grupo A (infiltración con ropivacaína) mediante la escala visual numérica (EVN), a las 2, 6, 12 y 24 horas.
- Evaluar la intensidad de dolor postoperatorio en el grupo B (infiltración con ropivacaína+ dexmedetomidina) mediante la escala visual numérica (EVN), a las 2, 6, 12 y 24 horas.
- Comparar la intensidad del dolor en el grupo A y B en el manejo postoperatorio.
- Evaluar la duración de analgesia en el grupo A (infiltración con ropivacaína).
- Evaluar la duración de analgesia en el grupo B (infiltración con ropivacaína+ dexmedetomidina).
- Comparar la duración de analgesia en el grupo A y B.
- Identificar las dosis de rescate de medicamentos para analgesia postoperatoria en el grupo A.
- Identificar las dosis de rescate de medicamentos para analgesia postoperatoria en el grupo B.
- Comparar las dosis de rescate de medicamentos para analgesia postoperatoria en el grupo A y B.

VI.- MATERIAL Y MÉTODOS

A. DISEÑO DEL PROYECTO

1. TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Estudio analítico, descriptivo, comparativo, prospectivo, longitudinal, unicéntrico, y homodémico.

2. DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda que cumplieran con los criterios de inclusión, intervenidos quirúrgicamente, en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”, en el periodo julio 2022- junio 2023.

a. POBLACIÓN FUENTE

Todos los pacientes de 18 a 65 años de edad, con diagnóstico de apendicitis, ingresados para realización de apendicectomía abierta en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” en el periodo de julio 2022 a junio 2023.

b. POBLACIÓN ELEGIBLE

La unidad de población del presente estudio se conformó por cada paciente con apendicitis, con la necesidad de realización de apendicectomía abierta bajo anestesia general en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” y que cumpliera con los criterios de inclusión para el presente estudio.

3. DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL

a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes de 18 a 65 años de edad.
- ASA I- III

- Pacientes con diagnóstico de apendicitis aguda, sometidos a apendicectomía abierta bajo anestesia general en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”.
- Pacientes de cualquier género.
- Que el paciente o familiares acepten participar en el estudio y firmen Carta de Consentimiento Informado.

b. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes pediátricos.
- Pacientes mayores de 65 años.
- Historia de síndrome de dolor crónico.
- Historia de uso de opioides en la semana previa.
- Alergia a alguno de los medicamentos en estudio.
- Medicación previa con dexmedetomidina IV.
- Pacientes con bradicardia sinusal.
- Pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.
- Pacientes que fueron sometidos a apendicectomía bajo anestesia regional con bloqueo neuroaxial.
- Pacientes que fueron sometidos a apendicectomía bajo anestesia total intravenosa.

c. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no concluyan el estudio por alta voluntaria.
- Pacientes que no concluyan el estudio por traslado a otra institución.
- Pacientes que no concluyan el estudio por defunción.
- Pacientes que egresan intubados.

4. ESTRATEGIA DE MUESTREO

a. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se realizó por conveniencia del investigador con la elaboración del grupo de estudio, ropivacaína+ dexmedetomidina, (B) y comparación con grupo control (A) ropivacaína.

b. TIPO DE MUESTREO

No probabilístico por conveniencia o por cuota.

5. DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDICIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	MEDICIÓN
EDAD	Número de años cumplidos, según fecha de nacimiento.	Tiempo que ha vivido una persona al momento de realizar el estudio.	Cuantitativa.	Discreta	Años
GÉNERO	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Condición sexual con la que el paciente se siente identificado de acuerdo a su propia percepción.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Hombre Mujer
DOLOR POST-OPERATORIO	"Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada a una lesión tisular real o potencial"	Presencia de dolor postoperatorio, evaluado por el investigador.	Cualitativa.	Nominal, politómica	Escala Visual numérica Leve: 0-4 Moderado: 5-7 Severo: 8-10

EFFECTOS SECUNDARIOS	<p>CEFALEA: sensación dolorosa en cualquier parte de la cabeza, que va desde dolor leve a un dolor intenso.</p> <p>NÁUSEA: sensación subjetiva, desagradable, no dolorosa, de vomitar.</p> <p>HIPOTENSIÓN Presión baja de la sangre sobre la pared de las arterias (<90/60mmHg)</p> <p>BRADICARDIA Descenso de la contracción cardiaca a <60 lpm.</p>	Síntomas registrados en el expediente clínico, asociados al dolor.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	SI NO
MEDICAMENTO DE RESCATE	Medicamento de alivio rápido o acción rápida que surte efecto inmediato y alivia los síntomas en cuestión de minutos.	Medicamento utilizado para el manejo del dolor postoperatorio.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	SI NO
ANESTESIA GENERAL	Estado reversible de depresión del SNC inducido por fármacos, que producen inconsciencia, analgesia, relajación muscular, a la vez que mantiene un equilibrio homeostático.		Cualitativa	Nominal Dicotómica	SI NO

INTENSIDAD DE DOLOR	Grado de fuerza en que se manifiesta el dolor.	Aplicación de escala de valoración para el dolor postoperatorio	Cuantitativa	Nominal, politómica	Escala visual numérica
EFICACIA	Capacidad de alcanzar el efecto que se desea, tras la realización de una acción.	Corroborar mediante exploración e interrogatorio la eficacia del manejo del dolor	Cuantitativa	Nominal Dicotómica	Disminución del dolor postoperatorio SI NO
DURACIÓN DE LA ANALGESIA	Tiempo que transcurre entre el principio y fin de la inhibición de la respuesta al dolor.	Corroborar mediante exploración e interrogatorio la duración del manejo del dolor	Cuantitativa	Nominal Dicotómica	Ausencia de dolor o sin incremento del dolor postoperatorio

6. UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”, en el área de quirófano, unidad de cuidados postoperatorios y servicio de cirugía.

7. ESTRATEGIA DE TRABAJO

Se obtuvo la autorización para el estudio por parte del paciente o familiares, a través del consentimiento informado.

A los pacientes con apendicitis se les realizó la intervención bajo anestesia general.

Se solicitó apoyo por parte del equipo quirúrgico para que se realizara la infiltración perilesional con anestésico local (ropivacaína o ropivacaína+dexmedetomidina), bajo visualización directa en los tres diferentes planos

(preperitoneal, interfascial y subdérmico).

Una vez que el paciente se encontró en recuperación, se inició la medición del dolor a través de la escala numérica del dolor a las 2, 6, 12 y 24 horas.

Registro del número de rescate con tramadol 100 mg cuando el ENV mayor a 4 puntos.

PROTOCOLO DE ANESTESIA

La anestesia general balanceada, se realizó tomando las medidas de seguridad en anestesia universalmente establecidas, acorde a los requerimientos individuales de cada paciente, a juicio del anesthesiólogo y recursos de la Institución.

- ✓ **PREMEDICACIÓN:** Se premedicó con doble esquema de antibiótico (ceftriaxona 1gr, metronidazol 500mg IV).
- ✓ **MONITORIZACIÓN:** Se inició monitorización tipo I, con EKG, pulsioximetría, capnografía, presión arterial no invasiva.
- ✓ **PREOXIGENACIÓN:** Se realizó con mascarilla facial con FiO₂ al 100% a 6lts/min, durante 5 minutos.
- ✓ **INDUCCIÓN:** Se utilizó una vía periférica (colocada en el área de urgencias), para iniciar la inducción de la anestesia. La inducción se realizó con fentanilo 4mcg/kg, lidocaína 1mg/kg, propofol 1.5mg/kg, rocuronio 0.6 mg/kg.
- ✓ **ADYUVANTES:** Inmediatamente posterior a la inducción e intubación, se administró paracetamol 1gr IV, ketorolaco 1mg/kg IV, dexametasona 8mg IV.
- ✓ **MANTENIMIENTO:** Se realizó con sevoflurane inspirado a 2- 2.3 vol%, FiO₂ de 40- 60%, fentanilo para mantener una CP de 0.002- 0.004mcg/ml.
- ✓ **INFILTRACIÓN PERILESIONAL:** Una vez terminada la cirugía y antes del cierre de la herida, se pidió al cirujano que bajo visualización directa se infiltrara la herida en los tres planos (preperitoneal, interfascial y subdérmica). Se colocó al paciente en el grupo A, a quien se infiltró ropivacaína al 0.5% (hasta 2.5mg/kg como dosis máxima) un volumen total de 20-30ml o en el grupo B, a quien se infiltró ropivacaína al 0.5% (hasta 2.5mg/kg como dosis máxima) + dexmedetomidina 0.5mcg/kg un volumen total de 20-30ml.

- ✓ **EXTUBACIÓN:** Posterior a esto, una vez que el paciente presentó ventilación espontánea y emersión por lisis metabólica, se extubó sin complicaciones para iniciar vigilancia de dolor post operatorio en recuperación y piso a las 2, 6, 12 y 24 horas post operatorias, con la escala numérica análoga de 10 puntos.

RECURSOS

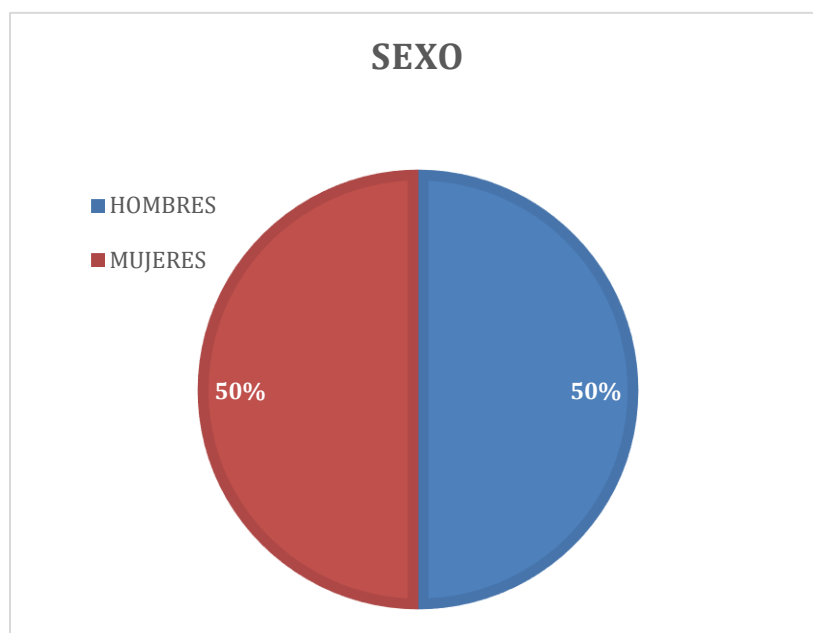
1. **HUMANOS:** 1 tesista, 1 asesor metodológico, 1 asesor experto.
2. **MATERIALES:** Computadora, hojas, cuestionarios, paquetes de estadística SPSS26, fármacos otorgados por el hospital donde se realizó la investigación.
3. **FINANCIEROS:** Financiado por el investigador, tiempo invertido por los investigadores.

VII.- RESULTADOS

Se integraron un total de 47 pacientes distribuidos en dos grupos, grupo control a quienes solo se infiltró ropivacaína, (A, n: 24) del cual se eliminó un paciente ya que pertenecía a población penitenciaria y se egresó antes de las 24 hrs; grupo de estudio al cual se utilizó ropivacaína+ dexmedetomidina, (B, n: 23). Con un total de la muestra de n:46 pacientes.

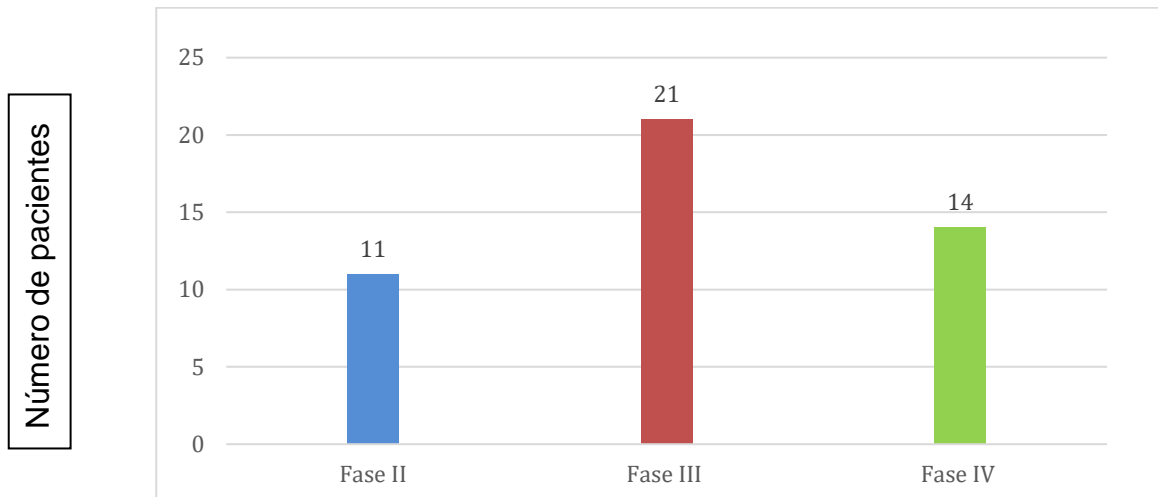
De un total de 46 pacientes se integraron 23 hombres y 23 mujeres distribuidos por edades de entre 18 a 65 años, con una media de edad de 35 años y con una DS de ± 13 , para ambos grupos (Gráfica 1).

GRÁFICA 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO



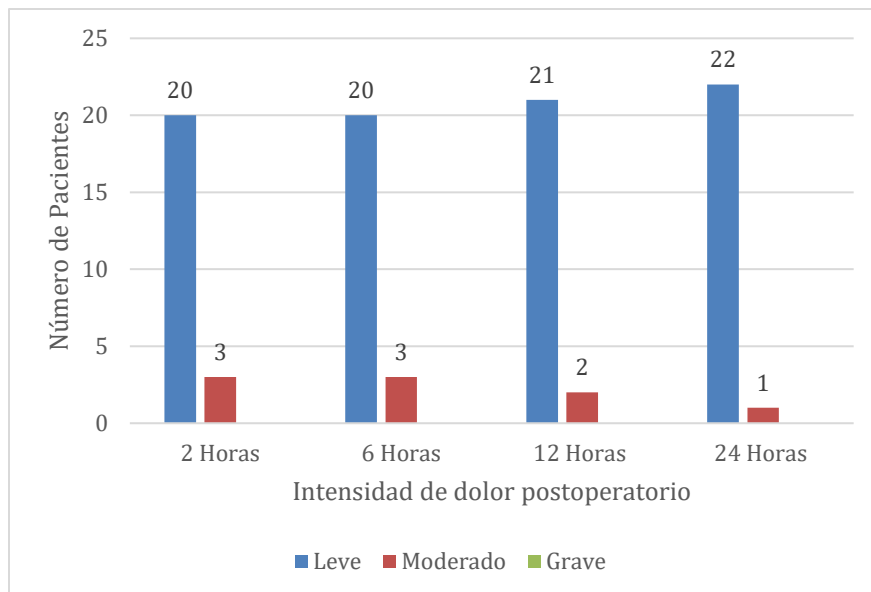
En relación a la distribución de los 46 participantes respecto a la fase en la que se presentaba la apendicitis se mostró que en la fase II se encontraban 11 pacientes, en la fase III 21 pacientes y por último en la fase IV 14 pacientes. (Gráfica 2)

GRÁFICA 2. FASE DE APENDICITIS



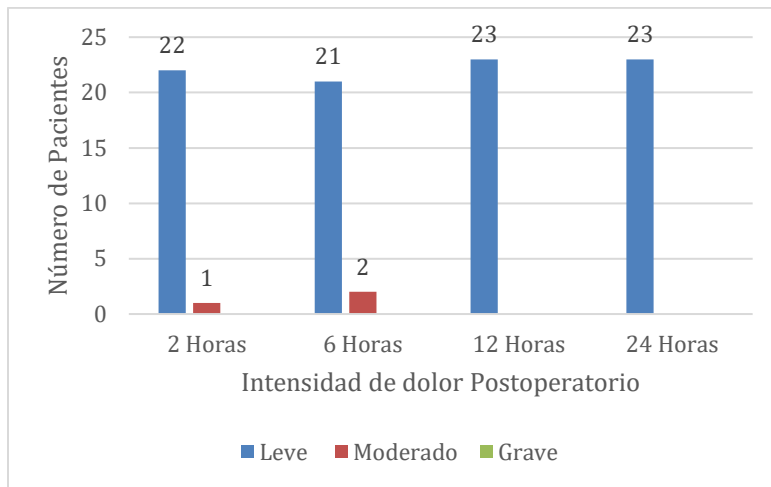
En relación a la intensidad del dolor, en el grupo A, se encontró DPO leve en 20 participantes y moderado en 3 participantes a las 2 horas, información que se repitió a las 6 horas, asimismo, a las 12 horas se identificaron 21 pacientes con dolor leve y 2 pacientes con dolor moderado. Por último, a las 24 horas se identificaron 22 participantes con dolor leve y 1 participante con dolor moderado (Gráfica 3).

GRÁFICA 3. INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO A



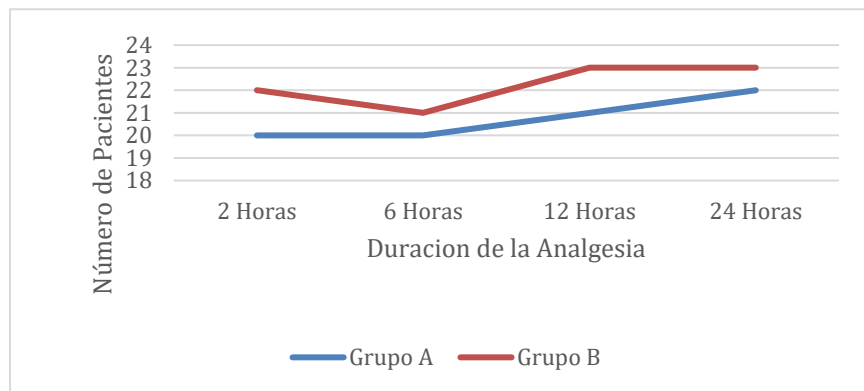
En relación a la intensidad del dolor, en el grupo B, se encontró una prevalencia de 22 pacientes con dolor leve y 1 paciente con dolor moderado registrado a las 2 horas posterior al procedimiento quirúrgico, de igual forma, 21 pacientes con dolor leve y 2 pacientes con dolor moderado identificado a las 6 horas, por último, se identificaron 23 participantes con dolor leve a las 12 y 24 horas. (Gráfica 4)

GRÁFICA 4. INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO B



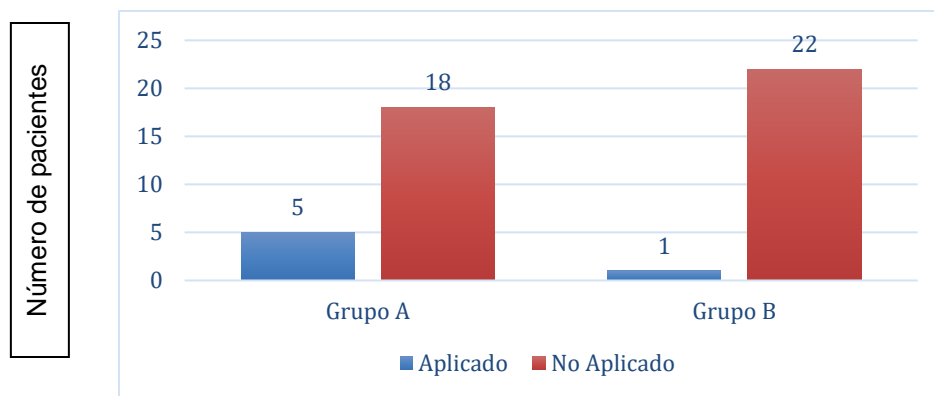
En relación a la distribución, en el grupo A, se encontró que se aplicó una dosis de rescate en 5 participantes, mientras que en 18 pacientes no se aplicó (Grafico 5).

GRÁFICA 5. COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DOLOR POSTOPERATORIO DEL GRUPO A Y DEL GRUPO B



En relación a la distribución de los datos, al comparar las dosis de rescate de medicamentos para analgesia postoperatoria en los grupos A y B, se registró que en el grupo A (ropivacaína) se administró dosis de rescate a 5 pacientes (21.7%), y en el grupo B (Ropivacaína+ dexmedetomidina) se administró dosis de rescate a 1 paciente (4.3%) (Gráfica 6).

GRÁFICA 6. COMPARACIÓN SOBRE LA DOSIS DE RESCATE DEL GRUPO A Y B



Para identificar si se utiliza una prueba paramétrica o no paramétrica se realiza el estadístico Kolmogorov-Smirnov, en el que las pruebas de hipótesis son:

Ho: Los datos se distribuyen de manera normal

Ha: Los datos no se distribuyen de manera normal

Para rechazar la Ho el valor de la significancia debe ser menor a 0.05, lo que implicaría que los datos no son normales. La tabla 5 muestra los resultados que no son determinantes a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 5. Estadística Descriptiva y Prueba de Kolmogorov de Smirnov

Índices	<i>p</i>
Ropivacaína	.050
Ropivacaína + dexmedetomidina	.053
Nota: Cédula de recolección de datos	<i>n</i> =46

La tabla refleja que la distribución de las variables analizadas es igual a la distribución normal por lo que se interpreta que presentan normalidad por lo que sí es posible comparar los dos grupos.

Tabla 6. Correlación de Pearson entre el uso de ropivacaína infiltrada de manera perilesional y el manejo de dolor posoperatorio.

Correlations						
		DPO (EVN) 2 HORAS	DPO (EVN)6 HORAS	DPO (EVN) 12 HORAS	DPO (EVN) 24 HORAS	ROIPIVACAI NA (1), ROIPIVACAI NA+DEXME DETOMIDIN A (2)
DPO (EVN) 2 HORAS	Pearson Correlation	1	.838**	.723**	.318*	-.131
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.031	.385
	N	46	46	46	46	46
DPO (EVN)6 HORAS	Pearson Correlation	.838**	1	.722**	.295*	-.179
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.046	.233
	N	46	46	46	46	46
DPO (EVN) 12 HORAS	Pearson Correlation	.723**	.722**	1	.450**	-.314*
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.002	.034
	N	46	46	46	46	46
DPO (EVN) 24 HORAS	Pearson Correlation	.318*	.295*	.450**	1	-.190
	Sig. (2-tailed)	.031	.046	.002		.205
	N	46	46	46	46	46
ROIPIVACAINA (1), ROIPIVACAINA+DEX MEDETOMIDINA (2)	Pearson Correlation	-.131	-.179	-.314*	-.190	1
	Sig. (2-tailed)	.385	.233	.034	.205	
	N	46	46	46	46	46
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).						
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).						

La tabla refleja que tiene importancia clínica moderada sobre la correlación entre el uso de ropivacaína infiltrada de manera perilesional para el tratamiento del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a apendicetomía con anestesia general.

Tabla 7. GRUPOS ESTADÍSTICOS

	ROIPIVACAINA (1), ROIPIVACAINA+DEXMEDET OMIDINA (2)	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DPO (EVN) 2 HORAS	1.00	23	1.9130	1.23998	.25855
	2.00	23	1.5652	1.44052	.30037
DPO (EVN)6 HORAS	1.00	23	2.1304	1.17954	.24595
	2.00	23	1.6957	1.25896	.26251
DPO (EVN) 12 HORAS	1.00	23	2.0870	.99604	.20769
	2.00	23	1.5217	.73048	.15232
DPO (EVN) 24 HORAS	1.00	23	1.6957	.87567	.18259
	2.00	23	1.3913	.72232	.15061

Tabla 8. PRUEBA SIMPLE INDEPENDIENTE

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
DPO (EVN) 2 HORAS	Equal variances assumed	.678	.415	.878	44	.385	.34783	.39632	-.45091	1.14656
	Equal variances not assumed			.878	43.047	.385	.34783	.39632	-.45141	1.14706
DPO (EVN)6 HORAS	Equal variances assumed	.023	.880	1.209	44	.233	.43478	.35973	-.29020	1.15977
	Equal variances not assumed			1.209	43.814	.233	.43478	.35973	-.29029	1.15985
DPO (EVN) 12 HORAS	Equal variances assumed	1.710	.198	2.195	44	.034	.56522	.25755	.04615	1.08428
	Equal variances not assumed			2.195	40.355	.034	.56522	.25755	.04482	1.08561
DPO (EVN) 24 HORAS	Equal variances assumed	.336	.565	1.286	44	.205	.30435	.23669	-.17267	.78137
	Equal variances not assumed			1.286	42.464	.205	.30435	.23669	-.17316	.78186

VIII.- DISCUSIÓN

En los últimos años, los anestésicos locales se han utilizado como una nueva técnica analgésica para reducir o erradicar la hiper excitabilidad neuronal de la raíz dorsal en la incisión posoperatoria, retrasando así la aparición del dolor en la herida en el período posoperatorio temprano. La infiltración local de la herida permite que el anestésico local y/u otros fármacos se infiltren en las terminaciones nerviosas periféricas para reducir el dolor de la herida bloqueando los canales de sodio en la membrana neuronal. La calidad recomendada de la infiltración local de la herida es “media” en las directrices para el tratamiento del dolor posoperatorio, lo que tiene la ventaja de que el anestésico local se aplica directamente al tejido y se evitan los efectos secundarios relacionados con los opioides. La infiltración local de la herida se considera una alternativa simple y efectiva a las técnicas de bloqueo de nervios intradural o periférico para tratar el dolor posoperatorio de la herida, porque es menos invasiva, más fácil de realizar y se puede aplicar en múltiples ubicaciones en todo el cuerpo. (49)

En el presente estudio se encontró que la adición de dexmedetomidina a la infiltración de la herida quirúrgica con ropivacaína no fue capaz de proporcionar menores puntajes EVA en las evaluaciones de 2, 6, y 24 horas ($p=0.385$, 0.233 , y 0.205 respectivamente); únicamente presentó un puntaje menor en la evaluación de 12 horas ($p=0.034$). Sin embargo, la adición de dexmedetomidina produjo una disminución en la frecuencia de uso de analgesia de rescate (4.3% vs 21.7%).

El hallazgo de una falta de efecto en los puntajes EVA es contradictorio a diversos estudios realizados, como el reporte de Bai et al. quien por medio de una revisión sistemática encontró que trece ECA de alta calidad investigaron la infiltración de dexmedetomidina para cirugía abdominal, cirugía de columna lumbar, cirugía maxilofacial traumática, craneotomía, cesárea y hemorroidectomía. Las dosis oscilaron entre $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ y $5 \mu\text{g}/\text{kg}$. La dexmedetomidina combinada con anestésicos locales redujo en gran medida las necesidades posoperatorias de opioides, prolongó la duración del analgésico hasta 8-10 horas y redujo las puntuaciones de dolor entre 12 y 48 horas después de la operación. En comparación con la administración sistémica, la infiltración de dexmedetomidina produce un efecto ahorrador de opioides significativo,

pero clínicamente pequeño en colecistectomía laparoscópica. (50)

Gupta et al. realizó un estudio donde se inscribieron 30 pacientes de ambos sexos, de edades comprendidas entre 20 y 55 años y grado ASA I y II, sometidos a colecistectomía laparoscópica electiva bajo anestesia general. Todos los pacientes fueron asignados aleatoriamente a uno de los 3 grupos de 10 cada uno. En el grupo 1, los pacientes recibieron 50 ml de una solución con 49 ml de ropivacaína al 0.25% con dexmedetomidina, los pacientes del grupo 2 recibieron 50 ml de una solución con 49 ml de ropivacaína al 0.25% con nalbufina y los pacientes del grupo 3 recibieron 50 ml de una solución con ropivacaína al 0.25% con nalbufina. Se encontró que las puntuaciones medias de la EVA fueron más bajas en el grupo 1 y significativamente bajas en la tercera y cuarta hora postoperatoria en comparación con el grupo 2 y el grupo 3 (valor de $p < 0.05$). A partir de entonces, no se observaron diferencias significativas en las puntuaciones de la EVA entre los tres grupos (valor de $p > 0.05$). En el grupo 1, el 50% de los pacientes requirieron analgesia de rescate mientras que en el grupo 2 el 90% y en el grupo 3, el 70% de los pacientes requirieron analgesia de rescate. Esta diferencia fue estadísticamente significativa con un valor de $p < 0.05$. En el grupo 1, el tiempo medio hasta la primera dosis de analgesia de rescate fue de 7.79 horas, mientras que en el grupo 2 fue de 4.86 horas y en el grupo 3 fue de 4.21 horas, lo que fue estadísticamente significativo (valor de $p < 0.05$). Se concluyó que los pacientes que recibieron 50 ml de solución con 49 ml de ropivacaína al 0.25% con dexmedetomidina demostraron la mayor eficacia. (51)

En otra serie, Panda et al. estudió a un total de 105 pacientes dieron su consentimiento para cirugías laparoscópicas electivas. Se encontró que la duración analgésica postoperatoria después de la instilación intraperitoneal del Grupo 2 (30 ml de ropivacaína al 0.2% con dexmedetomidina 0.5 mcg/kg diluidos a 1 ml) fue mayor en comparación con el Grupo 1 (30 ml de ropivacaína al 0.2% con ketamina 0.5 mg/kg diluidos a 1 ml). El requerimiento analgésico total fue menor en el Grupo 2 en comparación con el Grupo 1, y el valor de p fue significativo ($p \leq 0.001$) para ambos parámetros. (52)

Debe asumirse que la diferencia en el efecto del puntaje EVA se puede explicar por el hecho que el presente estudio consideró únicamente a pacientes sometidos a

apendicectomía, mientras que los estudios de Bai et al. y de Gupta et al. se trataron de estudios donde se evaluó el efecto de dexmedetomidina en infiltración en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, que aunque es una cirugía abdominal, ocupa incisiones más altas que las utilizadas para la apendicectomía; por lo cual debe tomarse con precaución la comparación de los resultados clínicos. Mientras que el estudio realizado por Panda et al. incluyó cirugías laparoscópicas en general, por lo que tampoco puede generalizarse el hallazgo y aplicarse al presente estudio.

En un estudio que incluyó a población sometida a apendicectomía, Elnabtity et al. por medio de un ensayo prospectivo aleatorizado incluyó a 52 niños; se encontró que las puntuaciones de la escala analógica visual postoperatoria fueron más bajas en el Grupo BD [bupivacaína intraperitoneal 0.25% (2 mg/kg) más dexmedetomidina (1 mcg/kg)] a las 2, 4 y 6 h (media = 3, 3, 3, respectivamente) en comparación con el Grupo B [bupivacaína intraperitoneal 0.25% (2 mg/kg)] (media = 4, 5, 4, respectivamente) ($P < 0.05$). Los pacientes del grupo BD tuvieron más puntuaciones de sedación a las 0, 2 y 4 h ($P < 0.05$), mayor tiempo hasta la primera analgesia de rescate ($P = 0.03$) y menor consumo de analgésico de rescate ($P = 0.02$). por lo que se concluyó que la adición de dexmedetomidina a bupivacaína intraperitoneal proporciona una analgesia posoperatoria adecuada en niños sometidos a apendicectomía laparoscópica. (53) Debe resaltarse el hecho que el estudio de Elnabtity et al. fue realizado en población pediátrica mientras que el presente estudio fue realizado en población con una edad media de 35 años, por lo que no es generalizable el resultado.

Por último, se encontró que en el grupo A se aplicó una dosis de rescate en 5 participantes, mientras que en 18 pacientes no se aplicó. Por otro lado, en el grupo B no se aplicaron dosis de rescate a 22 pacientes, esta fue aplicada a 1 participante, con comparación con un estudio controlado hecho por Ren et al quien por medio de un metaanálisis reportó que los pacientes que recibieron dexmedetomidina combinada con anestésicos locales tuvieron una tasa de analgesia de rescate más baja [cociente de riesgos (RR): 0.48; IC 95%: 0.36-0.65] y menor consumo de analgésicos de rescate [diferencia de medias ponderada (DMP): -10.80 mg; IC 95%: -13.28 a -8.31 mg] que los pacientes que recibieron anestésicos locales solos. (33)

Con estos resultados se demuestra que el uso clínico de la adición de

dexmedetomidina podría resultar en una disminución sustancial en el consumo de medicación de rescate, por lo que puede resultar altamente beneficioso para optimizar los recursos con los que cuenta la institución tanto humanos como materiales.

La infiltración perilesional con anestésicos locales, es una técnica anestésica sencilla, económica y segura para el manejo del dolor postoperatorio, además de que su eficacia es muy parecida a la que se obtiene tras aplicar anestesia regional ecoguiada.

IX.- CONCLUSIÓN

Posterior al análisis de resultados y la discusión de estos se puede concluir que la adición de dexmedetomidina a ropivacaína en la infiltración de la herida quirúrgica para el manejo del DPO en pacientes sometidos a apendicetomía bajo anestesia general proporciona analgesia adecuada hasta por 24 horas, sin embargo, no se muestra diferente a la proporcionada por ropivacaína sola; además la combinación de anestésicos produjo una disminución significativa en la frecuencia de administración de analgesia de rescate.

La verdadera utilidad clínica del uso de dexmedetomidina con ropivacaína radica en una disminución en la necesidad de anestesia de rescate, y con esto se puede suponer que existe una disminución en la prevalencia de eventos adversos asociados a la anestesia de rescate; por lo que se sugiere la inclusión de este esquema de anestesia en las apendicectomías realizadas en este centro hospitalario, además se sugiere la realización de futuros estudios que exploren la inclusión de la infiltración en la herida quirúrgica en otras cirugías abdominales e incluso en las cirugías laparoscópicas.

X.- REFERENCIAS BIBLIO HEMEROGRÁFICAS

1. Dahabreh IJ, Adam GP, Halladay CW, et al. Diagnosis of right lower quadrant pain and suspected acute appendicitis. *AHRQ Comparative Effectiveness Reviews* 2015; 15(16):EHC025-EF.
2. Jaffe B, Berger D. Apéndice, Schwartz, principios de cirugía, Vol. II, décima edición, 2015, pp: 1119- 1137.
3. Vargas E, González W, Rodríguez N. Apendicitis Aguda. *Educación y Salud* 2022; 10(20):70-82
4. Murúa OA, Gonzalez M. Apendicitis aguda: anatomía normal, hallazgos por imagen y abordaje diagnóstico radiológico. *Rev Med UAS* 2020; 10(4):222-232
5. De JE, Paz T, Mo Y, Magaña F, Villa M, Lilian GC, et al. Actualidades de apendicitis aguda en urgencias médicas. *Rev Med UAS* 2018; 8(2):88–101.
6. Catal O, Ozer B, Sit M. Is appendicectomy a simple surgical procedure? *Cir Cir* 2021; 89(3):303- 308.
7. Heinen FL. Something may change in the management of uncomplicated acute appendicitis. *Arch Argent Pediatr* 2019; 117(2):68–70.
8. Galindo F. Patología quirúrgica del apéndice cecal. *Cirugía digestiva* 2009; III(306):1- 11
9. Zinner MJ, Ashley SW. Apendicectomía abierta, Maingot, operaciones abdominales, 2008, 11° edición, pp: 599-603.
10. Neuman MD, Feng R, Carson JL, et al, spinal anesthesia or general anesthesia for hip surgery in older adults. *N Engl J Med* 2021; 385(22):2025-2035.
11. Falk S, Fleisher L. Overview of anesthesia and anesthetic choices. UpToDate. Wolters Kluwer, 2016
12. Fuentes JV. Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Rev Soc Esp Dolor* 2020; 27(4):232–233.
13. Rosa J, Navarrete V, Díaz M. Aspectos básicos del dolor postoperatorio y la analgesia multimodal preventiva. *Rev Mex Anesthesiol* 2014; 37(1):18–26.
14. Soto Y. Analgesia multimodal una alternativa para el paciente quirúrgico. *Rev*

Cubana Pediatric. 2020; 92(2):e508.

15. Montero A. ¿Está justificada la combinación de analgésicos? *Rev Soc Esp Dolor* 2017; 24(2):57-58.
16. Lin Y, LIU S, et al. Anestésicos locales. En: *Anestesia clínica 8va edición* 2018.
17. Pardo M. Local Anesthetics. En: *Miller's basics of anesthesia, eighth edition* 2019, pp 143- 159.
18. Taylor A, McLeod G. Basic pharmacology of local anaesthetics. *BJA Education* 2022; 20(2):34-41
19. Beloeil JX, Mazoit JX. Farmacología de los anestésicos locales. *Enciclopedia Médico- Quirúrgica*. 2005, pp 1-18.
20. Moheb M, Han K, Breen K. General versus neuroaxial anesthesia for appendectomy: A multicenter international study. *World J Surg* 2021; 45(11):3295-3301
21. Morante J, Ulloa LV, Luna ST. Anestesia regional neuroaxial. *Reciamuc* 2022; 6(4):21-30.
22. Pérez AC, Aragón MC, Torres LM, Dolor postoperatorio ¿Hacia donde vamos? *Rev Soc Esp Dolor* 2017; 24(1):1-3.
23. Vicente MT, Delgado S, Brandrés F, et al. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionario. *Rev Soc Esp Dolor* 2018; 25(4):228-236
24. Wick EC, Grant MC, Wu CL. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management With Nonopioid Analgesics and Techniques: A Review. *JAMA Surg* 2017; 152(7):691–697.
25. Yu N, Long X, Luján J, Transversus abdominis-plane block versus local anesthetic wound infiltration in lower abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Anesthesiol* 2014; 14:121.
26. Guo Q, Li R, Wang L, Zhang D, Ma Y. Transversus abdominis plane block versus local anaesthetic wound infiltration for postoperative analgesia: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Exp Med* 2015; 8(10):17343–

17352.

27. Barney EZ, Pedro CD, Gamez BH, et al. Ropivacaine and Ketorolac Wound Infusion for Post–Cesarean Delivery Analgesia: A Randomized Controlled Trial. *Obstet Gynecol* 2020; 135(2):427-435
28. Wang Q, Wei S, Zhang G, et al. Dexmedetomidine Added to ropivacaine for ultrasound guided erector spinae plane block prolongs analgesia duration and reduces perioperative opioid consumption after thoracotomy: A randomized, controlled clinical study. *Clin J Pain* 2021; 38(1):8-14
29. Liang M, Chen Y, Zhu W, Zhou D. Efficacy and safety of different doses of ropivacaine for laparoscopy-assisted infiltration analgesia in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A prospective randomized control trial. *Medicine (Baltimore)* 2020; 99(46):e22540.
30. Tian Y, Zhan Ye, Lui K, et al. Analgesic effects of different concentrations of ropivacaine transversalis fascia plane block during laparotomy. *BMC Anesthesiol* 2022; 22(1):54
31. Mitra S, Purohit S, Sharma M. Postoperative Analgesia after Wound Infiltration with Tramadol and Dexmedetomidine as an Adjuvant to Ropivacaine for Lumbar Discectomies: A Randomized-controlled Clinical Trial. *J Neurosurg Anesthesiol* 2017; 29(4):433–438.
32. Sun Q, Liu S, Wu H, Ma H, Liu W, Fang M, et al. Dexmedetomidine as an Adjuvant to Local Anesthetics in Transversus Abdominis Plane Block A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin J Pain* 2019; 35(4).
33. Ren Y, Wei M, Liu H, Wang Y, Chen H, Li Z, et al. Efficacy and safety of dexmedetomidine as an adjuvant to local wound infiltration anaesthesia: A meta-analysis with trial sequential analysis of 23 randomised controlled trials. *Int Wound J* 2021; 18(1):32–48.
34. Bonilla JL, Delgado CG. Incidencia de infección de la herida quirúrgica en pacientes con apendicitis complicada manejada con cierre primario o tardío de la herida quirúrgica. *Rev Med Vozandes* 2012; 23:125-130
35. Wang B, Yan T, Kong X, Sun L, Zheng H, Zhang G. Ropivacaine infiltration analgesia of the drainage exit site enhanced analgesic effects after breast

- Cancer surgery: A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol* 2020; 20(1):1
36. Bansal P, Garg S. Effect of adding dexmedetomidine to local anesthetic agents for transversus abdominis plane block: A meta-analysis. *Clin J Pain* 2019; 35(10):844–854.
 37. Joshi GP, Machi A. Surgical site infiltration: A neuroanatomical approach. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2019; 33(3):317–324.
 38. El- Boghdady K, Pawa A, Chin KJ. Local anesthetic systemic toxicity: current perspectives. *Local Reg Anesth* 2018; 11:35-44.
 39. Téllez DM, Martínez ME, Andrade A. Intoxicación sistémica por anestésicos locales. *Rev Mex Anesthesiol* 2022; 45(3):207-211.
 40. Miranda P, Coloma R, Rueda F. Actualización en el manejo de intoxicación sistémica por anestésicos locales. *Rev Chil Anest* 2020; 49:98-113
 41. Stamenkovic DM, Bezmarevic M, Bojic S, et al. Updates on wound infiltration use for postoperative pain management: A narrative review. *J Clin Med* 2021; 10(20):1–36.
 42. Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth* 2011; 55:104-110
 43. Bonnet R. Anestésicos locales. *Offarm* 2011; 30(5):42-47.
 44. Ebert TJ, Hall JE, Barney JA, et al. The Effects of Increasing Plasma Concentrations of Dexmedetomidine in Humans. *Anesthesiology* 2000; 93(2):382-394.
 45. Luan H, Zhu P, Zhang X, et al. Effect of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine for wound infiltration in patients undergoing open gastrectomy. *Medicine* 2017; 96:38
 46. Duarte G. Dexmedetomidina, tendencias y actuales aplicaciones. *Rev Chil Anest* 2022; 51(3):265-272.
 47. Diario Oficial de la Federación. NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología.
 48. Fuentes R, Molina I, Contreras JI, et al. Toxicidad sistémica por anestésicos locales. Consideraciones generales, prevención y manejo. *ARS MÉDICA* 2017; 42(3):47-54.

49. Meng QQ, Zhao QC, Hou DN. Use of local wound infiltration in open hepatectomy to reduce wound pain: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J* 2023; 20:3760–3767
50. Bai JW, An D, Perlas A, et al. Adjuncts to local anesthetic wound infiltration for postoperative analgesia: a systematic review. *Reg Anesth Pain Med* 2020; 45(8):645-655
51. Gupta R. Assessment of Intraperitoneal instillation of dexmedetomidine and nalbuphine as adjuncts to 0.25% ropivacaine for reduction of postoperative pain. *J Adv Med Dent Scie Res* 2020; 8(10):259-262
52. Panda A, Das M, Dhatri D, et al. Efficacy of Intraperitoneal 0.2% Ropivacaine With Dexmedetomidine Versus 0.2% Ropivacaine With Ketamine in Laparoscopic Surgeries: A Randomized Controlled Trial. *Cureus* 2023; 15(4):e38035
53. Elnabtity AM, Ibrahim M. Intraperitoneal dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine for postoperative pain management in children undergoing laparoscopic appendectomy: A prospective randomized trial. *Saudi J Anaesth* 2018; 12(3):399–405

XI.- ANEXOS

a. CONSENTIMIENTO INFORMADO

**DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
PARA INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL EDUARDO VÁZQUEZ N.
CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE POR
ESCRITO**



ESTUDIO: "EFICACIA DEL USO DE ROPIVACAÍNA MÁS DEXMEDETOMIDINA EN INFILTRACIÓN PERILESIONAL PARA MANEJO DEL DOLOR POSTOPERATORIO EN PACIENTES SOMETIDOS A APENDICECTOMÍA"

Yo: _____

(Nombre y apellidos del paciente o Representante legal)

Estoy enterado/a de la información que me ha sido otorgada.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y aclarar dudas.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado del estudio con: Dra. Martha Magdalena García Castro.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) Cuando quiera.
- 2) Sin tener que dar explicaciones.
- 3) Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Por la presente otorgo mi consentimiento informado y libre para participar en esta investigación

Firma del paciente/Nombre y apellidos Fecha
Representante legal

Yo he explicado por completo los detalles relevantes del estudio al paciente nombrado anteriormente y/o la persona autorizada a dar consentimiento y nombre del paciente.

Investigador Dra. Martha M. García Castro Fecha

b. FORMATO DE LA OBTENCIÓN DE DATOS

NOMBRE DEL PACIENTE: _____ FECHA: _____
GÉNERO: _____ EDAD: _____
DIAGNÓSTICO: _____
CIRUGÍA PROGRAMADA: _____
DIAGNÓSTICO POSTOPERATORIO: _____
ANESTESIA APLICADA: _____
GRUPO A SIGNADO: _____
DPO A LAS 2 HORAS: _____ DPO A LAS 6 HORAS: _____
DPO A LAS 12 HORAS: _____ DPO A LAS 24 HORAS: _____
DOSIS DE RESCATE: _____
EFECTOS ADVERSOS: _____
TOXICIDAD SISTÉMICA: _____

.....

NOMBRE DEL PACIENTE: _____ FECHA: _____
GÉNERO: _____ EDAD: _____
DIAGNÓSTICO: _____
CIRUGÍA PROGRAMADA: _____
DIAGNÓSTICO POSTOPERATORIO: _____
ANESTESIA APLICADA: _____
GRUPO A SIGNADO: _____
DPO A LAS 2 HORAS: _____ DPO A LAS 6 HORAS: _____
DPO A LAS 12 HORAS: _____ DPO A LAS 24 HORAS: _____
DOSIS DE RESCATE: _____
EFECTOS ADVERSOS: _____
TOXICIDAD SISTÉMICA: _____

Puebla, Pue. 27 de Noviembre del 2023.

C. Martha Magdalena García Castro

Por medio de la presente le envié un cordial saludo, al mismo tiempo le informé sobre el dictamen de su protocolo titulado:

Eficacia del uso de ropivacaína + dexmedetomidina en infiltración perilesional para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a apendicectomía.


Siendo el siguiente:

APROBADO.

Asignando el siguiente número de registro: 21/CEI/AUT/2023

Sin más por el momento se despide de usted.

ATENTAMENTE.



DR. JUAN ALBERTO CARRASCO VILLANUEVA.

PRESIDENTE COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN.

Dr. Juan Alberto Carrasco Villanueva
Jefe de Enseñanza e Inv.
Hospital General / Dr. Eduardo Vázquez N°
CED. PROF. 7131574

TESIS FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	3%
2	doku.pub Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	1%
4	kerwa.ucr.ac.cr Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
7	scielo.isciii.es Fuente de Internet	1%
8	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
9	revistachilenadeanestesia.cl Fuente de Internet	

ABREVIATURAS

AA	Apendicitis aguda
AANC	Apendicitis aguda no complicada
AAC	Apendicitis aguda complicada
DPO	Dolor postoperatorio
ASA	Asociación americana de anestesiología
IGA	Inmunoglobulina A
TAC	Tomografía axial computarizada
CMI	Concentración mínima inhibitoria
IASP	Asociación internacional para el estudio del dolor
OMS	Organización mundial de la salud
AL	Anestésicos locales
NA ⁺	Sodio
K ⁺	Potasio
MV	Milivoltios
ATP	Adenosín trifosfato
PH	Potencial de hidrógeno
LCR	Líquido cefalorraquídeo
EVA	Escala visual análoga
EVN	Escala visual numérica
EVC	Escala visual categórica
AINES	Antiinflamatorios no esteroideos
NMDA	N-metil- D- aspartato
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
TAP	Plano transversal del abdomen
NVPO	Náusea y vómito postoperatorio
MG	Miligramos
KG	Kilogramos
MIN	Minuto
ML	Militros
MCG	Microgramos
ET. AL	Y colaboradores
LPM	Latidos por minuto