



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD
COORDINACIÓN DE POSGRADO



TITULO

“Dolor postoperatorio en pacientes intervenidos de colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides, en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de Septiembre del 2019 a Enero 2020”

Tesis para obtener el diploma de la:
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

Presenta:

SAMUEL IRAN MOLINA MONTAÑO

Director de tesis:

Dr. Javier Hernández Rasgado

Dra. Alejandra A. Tello

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2020.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



Of. No. 0135/DACS/JAEP
13 de febrero de 2020

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

C. Samuel Iran Molina Montaña
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Tiburcio Hernández Soberano, Dr. Alberto Cuj Díaz, Dra. Alejandra Anlehu Tello, Dra. Dora María López Urbina y el M.O. Mario Armando Dé la Cruz Acosta, impresión de la tesis titulada: **"Dolor postoperatorio en pacientes intervenidos de colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides, en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de Septiembre de 2019 a Enero 2020"**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Anestesiología, donde funge como Director de Tesis el Dr. Javier Hernández Rasgado y la Dra. Alejandra Anlehu Tello.

Atentamente

Mirian Carolina Martínez López
Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

UJAT



DACS
DIRECCIÓN

C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado.- Director de Tesis
C.c.p.- Dra. Alejandra Anlehu Tello.- Director de Tesis
C.c.p.- Dr. Tiburcio Hernández Soberano.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Alejandra anlehu Tello.- Sinodal
C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina.- Sinodal
C.c.p.- Dr. Mario Armando DE la Cruz Acosta.- Sinodal

C.c.p.- Archivo
DC'MCML/MO'MACA/lkrd*



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de **Villahermosa Tabasco**, siendo las **17:50** horas del día **12** del mes de **febrero** de **2020** se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la **División Académica de Ciencias de la Salud** para examinar la tesis de grado titulada:

"Dolor postoperatorio en pacientes intervenidos de colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides, en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de Septiembre de 2019 a Enero 2020"

Presentada por el alumno (a):

Molina	Montaño	Samuel Iran
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		

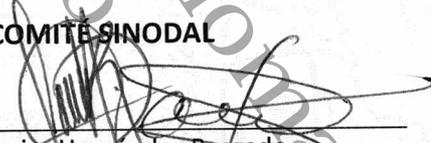
1	7	1	E	5	3	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

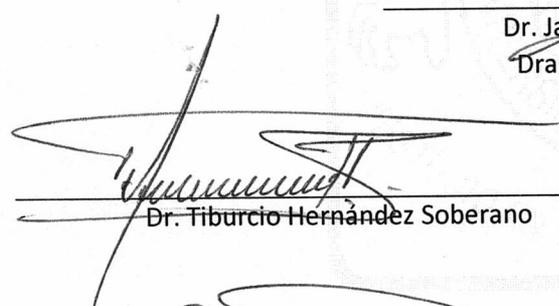
Aspirante al Diploma de:

Especialidad en Anestesiología

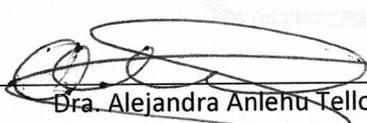
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

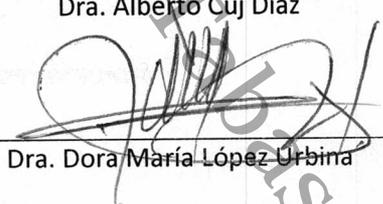
COMITÉ SINODAL

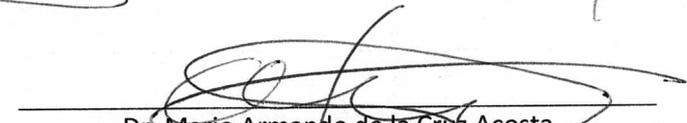

Dr. Javier Hernández Rasgado
Dra. Alejandra Anlehu Tello
Director de Tesis


Dr. Tiburcio Hernández Soberano


Dra. Alberto Cuj Díaz


Dra. Alejandra Anlehu Tello


Dra. Dora María López Urbina


Dr. Mario Armando de la Cruz Acosta



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el 12 de febrero de 2020, el que suscribe, Samuel Iran Molina Montaño, alumno del programa de la especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 171E53001 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **"Dolor postoperatorio en pacientes intervenidos de colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides, en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de Septiembre del 2019 a Enero 2020"**, bajo la Dirección del Dra, Alejandra Anlehu Tello y el Dr. Javier Hernández Rasgado, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

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

Samuel Iran Molina Montaño

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE
CIENCIAS DE LA SALUD



JEFATURA DEL ÁREA DE
ESTUDIOS DE POSGRADO
Sello

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
RESUMEN.....	VI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	4
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
4. JUSTIFICACIÓN.....	29
5. OBJETIVOS.....	30
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	30
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	30
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	31
6.2 UNIVERSO DE ESTUDIO.....	31
6.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	31
6.4 MUESTRA.....	31
6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	32
6.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	32
6.5.2 EXCLUSIÓN.....	32
6.6. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES. (CUADRO).....	33
7. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN.....	35
7.1. ETAPA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	36
7.2 TÉCNICAS ANESTÉSICAS.....	37
7.2.1 ANESTESIA GENERAL BALANCEADA:.....	37
7.2.2 ANESTESIA LIBRE DE OPIOIDES:.....	38
7.2.3 ESQUEMA DE ANALGESIA:.....	40
7.3. INSTRUMENTO:.....	41
7.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	42
8. RESULTADOS.....	44
9. DISCUSIÓN.....	49
10. CONCLUSIONES.....	51
12. BIBLIOGRAFÍA.....	53
13. ANEXOS.....	57
13.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	57

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por darme la vida, permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, por ser el principal inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres Iran y Beatriz quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios esta conmigo siempre.

A mi Esposa, Edith, quien se ha empeñado en sacar lo mejor de mi en cada momento, por estar a mi lado en todos los momentos de dificultad y de desafíos, así como de frustraciones durante estos últimos 3 años de mi vida, tomarme de su mano y animarme día a día.

A Mireille y Noé por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen el Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento educativo.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, a mis profesores en especial al Dr. Javier Hernández Rasgado, Dr. Alberto Cuj Díaz, y al resto de mis profesores quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada una de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Dra. Alejandra A. Tello, principal colaborador metodológico durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

ABREVIATURAS

A		M	
AL	Anestésico Local..... 25, 26	mg	Miligramos 25, 26, 37, 38, 39, 40
AMPc	Adenosin monofosfato cíclico..... 11, 12	ml	37, 38, 39
ASA	American Society of Anesthesiologists..... 32	Mililitros..... 37	
B		N	
BIS	Índice biespectral..... 37, 39, 51	NMDA	N-metil D aspartato 9, 14, 22, 25, 34
C		NVPO	náuseas y vómito en el postoperatorio . 15, 16, 20, 21, 22
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades 17	O	
CL	Colecistectomía..... 16	OFA	Anestesia Libre de Opioides... 3, 12, 19, 22, 23, 25, 26, 34
E		OIH	Hiperalgia inducida por opioides ...17, 18, 19
EE. UU.	Estados Unidos..... 17	P	
EVA	Escala Visual Analógica.....vi, 33, 40, 45, 46, 47, 48, 49	PET	La tomografía con emisión de positrones..... 9
H		POS	Temblores postoperatorios..... 21
h	Hora..... 25, 26	PSPP	Aplicación de software libre para el análisis de datos 35
H-	Hidrogeno..... 7	R	
I		RMN	resonancia magnética nuclear 10
IASP	Internacional Association for the Study of Pain Asociación Internacional para el estudio del dolor..... 5	RNM	Resonancia Magnética Nuclear 1
IMC	Índice masa corporal..... 32	T	
K		TAC	Tomografía Axial Computarizada 1
K+	Potasio..... 7	U	
kg	Kilogramo 19, 25, 26, 38, 39, 40	UCPA	Unidad de cuidados postanestésicos 36, 45, 46, 47
		μ	
		μg	Microgramos 25, 37, 39

RESUMEN

Introducción: La anestesia libre de opioides surge a partir de las alternativas farmacológicas actuales que permiten lograr estabilidad hemodinámica, supresión de la respuesta simpática y analgesia. Al evitar los opioides disminuye la presentación de algunos efectos adversos como la hiperalgesia, la depresión ventilatoria postoperatoria, la náusea y vómito postoperatorio encontrados en la anestesia general balanceada.

Objetivo: Comparar la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides.

Metodología: Se realizó una serie de 30 casos divididos en dos grupos de pacientes intervenidos quirúrgicamente de colecistectomía abierta, 15 pacientes bajo anestesia general balanceada y 15 pacientes con manejo anestésico libre de opioides en un estudio cuantitativo, descriptivo, longitudinal y prospectivo, se analizó el dolor postoperatorio en la unidad de cuidados postanestésico con la escala visual análoga para el dolor.

Resultados: Al comparar los dos grupos de pacientes sometidos a distintas técnicas anestésicas encontramos que los pacientes a los que se aplicó anestesia libre de opioides obtuvieron EVA menor con respecto a los que se aplicó anestesia general balanceada, las mediciones se llevaron a cabo en el área de unidad de cuidados postanestésicos al momento de ingreso, a la hora y a las 4 horas en unidad de cuidados postanestésico. Sin embargo ninguno requirió rescate con tramadol.

Conclusión: La anestesia libre de opioides proporciona con superioridad analgesia durante las primeras 4 horas posquirúrgicas a pacientes intervenidos de colecistectomía abierta con respecto a la anestesia general balanceada.

Palabras clave: *Anestesia general balanceada, anestesia libre de opioides, Colecistectomía dolor posquirúrgico, unidad de cuidados postanestésico.*

ABSTRACT

Introduction: Opioid free anesthesia arises from the current pharmacological alternatives that allow hemodynamic stability, suppression of the sympathetic response and analgesia. Avoiding the presentation of some adverse effects such as hyperalgesia, postoperative ventilatory depression, nausea and postoperative vomiting found in balanced general anesthesia when opioids are used.

Objective: To compare postoperative analgesia in patients undergoing open cholecystectomy under balanced general anesthesia and opioid-free anesthesia.

Methodology: A series of 30 cases divided into two groups of patients surgically operated of open cholecystectomy, 15 patients under balanced general anesthesia and 15 patients with opioid-free anesthetic management, were performed a quantitative, descriptive, longitudinal and prospective study. Postoperative pain was analyzed in the post-anesthetic care unit with the visual analog scale for pain.

Results: When comparing the two groups of patients undergoing different anesthetic techniques, we found that the patients to whom opioid-free anesthesia was applied obtained lower VAS (Visual Analog Scale) compared to those who applied general balanced anesthesia, the measurements were carried out in the area of post-anesthetic care unit at the time of admission, at the hour and at 4 hours in the post-anesthetic care unit. However none required rescue with tramadol.

Conclusion: Opioid-free anesthesia provides superior analgesia during the first 4 hours after surgery for patients undergoing open cholecystectomy with respect to balanced general anesthesia.

Keywords: *General balanced anesthesia, opioid-free anesthesia, Post-surgical pain cholecystectomy, post-anesthetic care unit.*



1. INTRODUCCIÓN

La anestesia es uno de los saltos más importantes en la historia de la medicina. Las intervenciones quirúrgicas salvan miles de vidas al día, pero antes de que se lograra anestesiarse por completo a los pacientes, muchos morían del trauma o incluso preferían la muerte a pasar por el trago de una operación. Todo cambió el 16 de octubre de 1846.

El 30 de septiembre de ese año William T. G. Morton usó con éxito éter etílico en una extracción dental, el paciente era un profesor de música de Boston, Eben Frost, y dos semanas después realizó una demostración pública de su logro. Dieciséis días después llegaría el gran salto, cuando John Collins Warren extrajo un tumor del cuello de Edward Gilbert Abbott. La operación tuvo lugar en el Anfiteatro del Hospital General de Massachusetts, hoy conocido como Ether Dome (la cúpula del éter). Morton y Warren fueron los primeros en demostrar el uso de éter como anestésico, las noticias de su descubrimiento volaron y Robert Liston realizó una amputación usando este método ese mismo diciembre. Sin embargo, Morton, al que mucho tiempo se consideró el pionero en este terreno, no fue el primero en usarlo.

La anestesia general se puede definir como un estado inconsciente, con efectos de analgesia, relajación muscular y depresión de los reflejos. Podríamos decir que es una situación de coma farmacológico en el que el paciente es incapaz de despertar al provocar un estímulo sobre él. Estos estímulos pueden ser simplemente sonoros (exploraciones radiológicas en niños –TAC, RNM–) o dolorosos, (manipulación de una articulación o fractura, cirugía) en cuyo caso necesitaremos complementar esta situación de hipnosis profunda con opiáceos mayores. Si además se necesita una relajación de los tejidos que van a ser manipulados se plantea el uso de relajantes musculares. (Rodes y Trilla, 2002).

Actualmente la anestesia general balanceada es la técnica anestésica con mayor popularidad en el medio.



El uso de opioides se popularizó en la anestesia a partir de 1960, inicialmente usando morfina y, posteriormente, fentanilo y otros opioides sintéticos, obteniendo una excelente estabilidad hemodinámica. Por lo cual se llegó a establecer el paradigma de la anestesia basada en opioides. Posteriormente se llega a obtener una anestesia balanceada la cual incluía supresión del sistema simpático, evitando de una manera extraordinaria el colapso del sistema cardiovascular, es así que se convirtieron en la pieza angular del manejo anestésico junto con los fármacos hipnóticos y los llamados bloqueadores neuromusculares.

Sin embargo, se detectaron algunas reacciones adversas, entre ellas las más comunes de los opioides son ya bien conocidas como lo son: depresión respiratoria, prurito, náuseas y vómitos, obstrucción intestinal, entre ellas también se encuentra el estreñimiento, la retención urinaria, tolerancia por insensibilización e hiperalgesia inmediata, este mismo pueden progresar a síndrome de dolor crónico, con reducción del gasto cardiaco, mareos, así como somnolencia y rigidez muscular de corta duración (Funk et al., 2014).

Dentro de los principales efectos adversos de la anestesia general balanceada es la depresión ventilatoria inducida por opioides es bien conocida por los anesthesiólogos, tratándose con facilidad en la unidad de cuidados postanestésicos, aunque esta complicación sigue siendo problemática a nivel postoperatorio en el área de unidad de cuidados post anestésicos (Duarte, Fernandes, Costa, Saraiva, 2009). Un efecto secundario menos conocido es la debilidad del músculo faríngeo, que contribuye a unos patrones respiratorios obstructivos en cada paciente. Esta reacción es sumamente importante y deberá evitarse ciertamente en pacientes con algunas comorbilidades, como son los pacientes con obesidad y con apnea obstructiva del sueño, dado el potencial de agravamiento y obstrucción respiratoria subsiguiente. Por tanto, se recomienda a los anesthesiólogos que eviten o minimicen el uso peri operatorio de opioides en estos pacientes.



La anestesia libre de opioides (OFA, por sus siglas en inglés) es una opción anestésica más en el amplio arsenal del anesthesiólogo. La OFA surge a partir de las alternativas farmacológicas actuales que permiten lograr estabilidad hemodinámica, supresión de la respuesta simpática y analgesia, considerados los cimientos fundamentales de todo manejo anestésico y sólo factibles en el pasado con opioides. Al evitar los opioides disminuye la presentación de algunos efectos adversos como la hiperalgesia, la depresión ventilatoria postoperatoria, la náusea y vómito postoperatorio, se obtiene un adecuado estado de bloqueo simpático y si se agrega un monitoreo de la actividad eléctrica cerebral (entropía o índice biespectral) se reduce el riesgo de despertar intraoperatorio.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



2. MARCO TEÓRICO

La colecistectomía es el tratamiento principal de la enfermedad biliar benigna. El dolor sigue siendo un problema importante después de la colecistectomía laparoscópica que resulta en ingresos o reingresos prolongados. Con variaciones significativas en los protocolos analgésicos, es necesario un enfoque unificado para proporcionar intervenciones estandarizadas para reducir el dolor (Rosero EB, Joshi GP, 2017).

Alguna de las características de la anestesia general, es una técnica anestésica que consiste en la utilización de una combinación de agentes intravenosos e inhalatorios para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general. En un principio el término se introdujo para definir la combinación de algunos agentes como son el óxido nitroso con un medicamento narcótico. Se denomina anestesia balanceada porque cada compuesto intravenoso se utiliza para un fin concreto, como la analgesia, la inconsciencia-amnesia, la relajación muscular o el bloqueo de reflejos autonómicos.

Para el apartado de analgesia durante la anestesia, contamos con diversos fármacos no opioides, cada uno con propiedades distintas que de diversas formas bloquean la transmisión del dolor. Sin embargo en los últimos tiempos la tendencia de la anestesia libre de medicamentos de la familia opioides ha ido creciendo exponencialmente, cada uno con distintas formas que bloquean las respuestas al mismo, para ello los medicamentos que se han implementado son, dexmedetomidina, ketamina, sulfato de magnesio, esmolol, lidocaina, entre otros, los cuales proporcionan una analgesia suficiente para la realización de cirugías, así como el control del dolor posquirúrgico (Vargas, 2014).



El principal objetivo de un procedimiento anestésico es el control del dolor durante la cirugía y posterior al evento anestésico/quirúrgico, y por ende todos los cambios fisiológicos que aparecen como respuesta a un estímulo nociceptivo.

David Niv correctamente puntualiza: “El dolor crónico no deberá ser considerado como un simple síntoma, como es el caso cuando se habla de dolor agudo, debido a que en contraste con éste último, el dolor crónico se debe a mecanismos fisiológicos diferentes, crea las bases para que aparezca un conjunto complejo de cambios fisiológicos y psicológicos los cuales son una parte integral del problema y que potencian grandemente el sufrimiento del paciente con dolor (David, Marshall, 2014).

Definir el dolor y hacerlo de tal manera que resulte una definición de aceptación “unánime”, está claro que resulta un proceso complejo y, se podría decir, se trata de “un imposible”.

El dolor es conocido por el hombre desde la antigüedad y ha constituido siempre uno de los retos más difíciles para los profesionales implicados en la salud. La experiencia del dolor empieza desde la infancia cuando el organismo es atacado o se lesiona. Aprendemos a utilizar la palabra dolor para expresarlo. Pero el aprendizaje también lleva a utilizar la misma palabra ante experiencias que no tienen una causa externa, atribuyendo su origen a una causa interna del organismo.

La Internacional Association for the Study of Pain, (IASP) elaboró la definición que más ampliamente se ha adoptado para definir el dolor:

“Experiencia sensorial o emocional desagradable asociada a un daño tisular real o potencial.



De una manera más práctica y clínica se podría definir como “una experiencia sensitiva desagradable acompañada de una respuesta afectiva, motora, vegetativa e, incluso, de la personalidad”. Dolor es un complejo fenómeno de respuestas neurofuncionales, subjetivas e individuales a un estímulo, en donde influyen factores emocionales, personalidad, aspecto socioculturales así como la experiencia previa del paciente hacia el dolor. (Myrna, 2008).

Para poder comprender algunas de las bases de la técnica anestésica libre de opioides tenemos que recordar los aspectos fundamentales y básicos sobre el dolor y su neurofisiopatología.

A lo largo de las últimas décadas del siglo XX se han logrado avances significativos en la comprensión de los mecanismos del dolor y su tratamiento. En el seno de los sistemas sensoriales, el dolor constituye una señal de alarma para intentar proteger al organismo . Esto desencadena una serie de reacciones con la finalidad de disminuir la causa, y así limitar las consecuencias de la agresión.

Dichos mensajes nociceptivos son transmitidos, modulados e integrados en diferentes niveles del sistema nervioso, los cuales, iniciados en la periferia, serán vehiculizados hacia el asta dorsal de la médula y de ahí a diversas estructuras hasta llegar a centros superiores (Bataille, Chausset, 1997).

Burgess Pr y Perl E. (1967) describen que los estímulos nociceptivos nacen a nivel de las terminaciones libres amielínicas que están constituidas por arborizaciones plexiformes, dispuestas a lo largo de los tejidos cutáneos, tejidos musculares y articulares, y paredes viscerales. Dichos estímulos serán vehiculizados por las fibras nerviosas periféricas:

Fibras A- δ (mielínicas) y fibras C (amielínicas), que corresponden anatómicamente a terminaciones axónicas bifurcadas de las neuronas pseudomonopolares de los ganglios raquídeos.



Se han descrito tres tipos de receptores para el dolor:

1.- Receptores en las terminaciones nerviosas libres o nociceptores: asociadas con fibras C no mielinizadas.

Cuando se encuentran en estructuras profundas, como es el caso de la córnea, pulpa dentaria y periostio, son receptores unimodales respondiendo tan sólo al dolor.

Las sustancias liberadas por los tejidos como respuesta al dolor serán las mismas que las que se liberan ante una alteración o daño tisular:

- Iones potasio (K+) e hidrógeno (H-)
- Histamina
- Serotonina
- Prostaglandinas y leucotrienos desde los tejidos lesionados
- Bradicinina desde la circulación sanguínea.
- Sustancia P desde las terminaciones nerviosas libres. (Mayer, Price, 1976).

El resultado de la liberación de estas sustancias será el inicio de impulsos nerviosos con el fin de disminuir (en condiciones normales) el umbral de otras fibras nerviosas locales, y así evitar un incremento en la actividad primaria de las fibras nerviosas. En situación patológica, este aumento de la actividad es lo que se conoce como "hiperalgesia secundaria": suponiendo un estado de alerta para las fibras nerviosas locales. Morgan, (Mikai,1996), (Rey, 1998).

Los Procesos neuronales de la señal del dolor están divididos en transducción, como proceso por el cual el estímulo nociceptivo es convertido en señal eléctrica en los nociceptores. En el cual los nociceptores responden a diferentes noxas térmicas, mecánicas o químicas; pero no responden a estímulos no nociceptivos.



La liberación periférica de neurotransmisores permite el clásico axón reflejo, el cual origina cambios periféricos que son reconocidos como indicadores de dolor: enrojecimiento, hinchazón, tersura.

El dolor resulta de la activación de los nociceptores periféricos por la liberación de neurotransmisores, y por la disminución del umbral de respuesta de las fibras nociceptivas. Cuando existe una injuria tisular los nociceptores silentes son reclutados, respondiendo posteriormente a una serie de estímulos (Meyer, Davis, Cohen, 1991). Cuando los nociceptores son sensibilizados la respuesta puede ser más vigorosa dando lugar a hiperalgesia. Los receptores opioides localizados en las terminaciones nerviosas periféricas, cuando son activados por opioides endógenos o exógenos inhiben el haz aferente; así por ejemplo la morfina actúa sobre el receptor opioide μ (receptores de la proteína G) que resulta en la apertura indirecta de los canales de potasio; dando lugar a una carga negativa intracelular que hiperpolariza al nociceptor, resultando en una disminución de la actividad del nociceptor: analgesia.

La Transmisión es el segundo estadio del proceso de la señal nociceptiva. La información de la periferie es transmitida a la medula espinal, luego al tálamo y finalmente a la corteza cerebral. La información es transmitida, a través de dos neuronas nociceptivas aferentes primarias: Fibras C o nociceptores polimodales C; son no mielinizadas, de menos de 1,5 micras de diámetro, conducen a 0,5 2 m/segundo; representan el 80% de todos los nociceptores periféricos transmiten información nociceptiva mecánica, térmica, química.

Fibras A delta; son fibras mielinizadas delgadas, de 1 5 micras, conducen a 2 20 m/segundo; responden a estímulos mecánicos de alta intensidad, por lo cual son llamadas mecanoreceptores de umbral alto; algunas de estas fibras responden a estímulos térmicos (Beaulieu, Rice, 2003).



Los nociceptores aferentes transmiten la señal de la periferia a través de la liberación de neurotransmisores específicos que están asociados con el dolor: glutamato, sustancia P. El glutamato es el neurotransmisor más importante, que interacciona con los receptores aminoácidos excitatorios: N metil D aspartato (NMDA) y no NMDA. La sustancia P, interactúa con los receptores dobles de la proteína G. Las fibras nerviosas aferentes primarias en el asta dorsal espinal hacen sinapsis con la neurona de segundo orden. Dichas fibras viajan en el tracto de Lissauer el cual está localizado en la sustancia gris del asta dorsal espinal; la misma está dividida anatómicamente en 6 capas o laminas (lamina I, II, III, IV, V, VI), cada una de las cuales recibe tipos específicos de fibras aferentes nerviosas.

El haz espinotalámico es la vía más importante para el ascenso de las señales aferentes del dolor de la médula espinal a la corteza; y se subdivide en: neoespinotalámico y paleoespinotalámico.

El haz neoespinotalámico, es la vía primaria de la señal del dolor rápido, discrimina los diferentes aspectos del dolor: localización, intensidad, duración. El haz paleoespinotalámico transmite el dolor lento, crónico; la percepción emocional no placentera viaja a través de esta vía; la sustancia P es el neurotransmisor más importante de la misma.

Las neuronas de segundo orden en la asta dorsal de la médula espinal tienen la capacidad de cambiar su patrón de respuesta en circunstancias de descarga sostenida de las fibras aferentes: sensibilización. La sensibilización central contribuye al fenómeno de hiperalgesia y alodinia. Interpretación cerebral

El tálamo inicia la interpretación de la mayoría de estímulos nociceptivos, los cuales siguen a la corteza cerebral. La corteza involucrada en la interpretación de las sensaciones de dolor: corteza somatosensorial primaria, corteza somatosensorial secundaria, opérculo parietal, ínsula, corteza cingulada anterior, corteza pre frontal. La tomografía con emisión de positrones (PET), la resonancia magnética nuclear



funcional (RMN), son técnicas que permiten detectar alteraciones en el flujo sanguíneo, que correlacionan con la actividad metabólica.

Modulación

Representa los cambios que ocurren en el sistema nervioso en respuesta a un estímulo nociceptivo, el mismo permite que la señal nociceptiva recibida en la asta dorsal de la médula espinal sea selectivamente inhibida, de manera que la señal a los centros superiores es modificada. El sistema de modulación endógena del dolor está conformado por neuronas intermedias dentro de la capa superficial de la médula espinal y tractos neurales descendentes; los cuales pueden inhibir la señal del dolor.

Opioides endógenos y exógenos pueden actuar en los terminales presinápticos de los nociceptores aferentes primarios vía receptor opioide mu a través de un bloqueo indirecto de los canales de calcio y apertura de los canales de potasio. La inhibición de la entrada de calcio en los terminales presinápticos y la salida de potasio resulta hiperpolarización con inhibición de la liberación de neurotransmisores del dolor, por lo tanto, en analgesia.

La activación del sistema neural descendente cortical involucra la liberación de neurotransmisores: beta endorfinas, encefalinas, dinorfinas. Estos péptidos alivian el dolor incluso en situaciones de estrés.

Sistema modulador descendente

La activación del sistema descendente por las endorfinas ocurre a través de receptores específicos: opioides. Dicho sistema se activa alrededor de la sustancia gris periacueductal del mesencéfalo. Estas neuronas se proyectan a la formación reticular medular y al locus ceruleus; donde se produce serotonina y norepinefrina



respectivamente. Las fibras descendentes luego se proyectan hasta el funiculus dorsolateral de la asta dorsal de la medula espinal, para la sinapsis con la neurona aferente primaria.

Las neuronas moduladoras descendentes del dolor tienen las siguientes funciones: Liberan neurotransmisores en la medula espinal: serotonina, norepinefrina. Activan interneuronas que liberan opioides en la asta dorsal espinal. La liberación de serotonina y norepinefrina, origina: Inhibición de la liberación de transmisores del dolor en las señales aferentes nociceptivas. Inhibición del segundo orden celular en la transmisión del dolor. La administración de opioides da lugar a: Activación de los receptores opioides en el mesencéfalo. Activación de los receptores opioides en las células de segundo orden transmisoras de dolor; previniendo la transmisión ascendente de la señal del dolor. Activación de los receptores opioides en los terminales centrales de las fibras C en la medula espinal, previniendo la liberación de neurotransmisores del dolor.

Activación de los receptores opioides en la periferie para inhibir la activación los nociceptores e inhibir las células que liberan mediadores inflamatorios.

Mecanismo intracelular de la analgesia opioide

Se han identificado genes que codifican los tres receptores de los opioides: mu, delta, kappa. Los tres receptores pertenecen a la familia de receptores pares de la proteína G; la cual tiene tres subunidades: alpha, beta, gamma. Los agonistas opioides dan lugar a la activación intracelular del aprotéina G.

La activación de los receptores opioides por un opioide resulta en una activación de la subunidad $G\alpha_i$ e inhibición de la enzima adenilatociclasa, con lo cual disminuye significativamente los niveles basales intracelulares del AMPc. Los receptores opioides localizados en los terminales presinápticos de las fibras nociceptivas C y fibras A δ , cuando son activadas por un agonista opioide, indirectamente inhibe el



voltaje dependiente de los canales de calcio a través de la disminución del AMPc, bloqueando así la liberación de neurotransmisores tales como glutamato, sustancia P, lo cual resulta en analgesia.

A través de los receptores opioides, la subunidad β y de la proteína G abre los canales de potasio, lo cual resulta en una disminución de su gradiente de concentración, con carga negativa intracelular. Este mecanismo da lugar a hiperpolarización, la cual disminuye la excitabilidad celular dando lugar a atenuación de la transmisión neuronal.

El uso rutinario de opioides sintéticos intravenosos no suele ser cuestionado. Sin embargo, cualquier intervención que se realice de manera sistemática, sin evidencia de que su uso esté asociado con una evolución más favorable del paciente, debe ser cuestionada. La práctica de la ciencia, como medicina, impone un cuestionamiento sistemático de las prácticas. Por lo tanto, es interesante cuestionar los riesgos potenciales de los opioides intraoperatorios y sus alternativas, específicamente las técnicas de anestesia libre de opioides (OFA).

Los opiáceos naturales, como el opio, se han utilizado durante miles de años. La historia de los opioides sintéticos comienza después de la Segunda Guerra Mundial. En este momento, no se disponía de opiáceos sintéticos para inducir la anestesia, lo que dificultaba la inducción de la anestesia en pacientes hemodinámicamente inestables. De hecho, los cirujanos informaron que muchos soldados estadounidenses, durante el ataque a Pearl Harbor en 1941, no sobrevivieron después de la inducción de anestesia general.

Entonces se inicia una revolución real, que permite una modificación del protocolo de anestesia de Liverpool mediante la adición de fentanilo.



La posibilidad de administrar dosis muy altas de opioides, la importante tolerancia aguda y la notable estabilidad hemodinámica asociada con su uso durante la cirugía, llevaron rápidamente a una trivialización, incluso a una generalización, de este tipo de técnica, llamada anestesia balanceada.

Sin embargo, desde los años sesenta, la anestesia ha cambiado de Anestesia inhalada a multimodal con dosis más bajas de hipnóticos.

Algunos medicamentos, como el éter, el cloroformo y, más recientemente, el halotano, desaparecieron del armario del anestesista que trabaja en los países de primer mundo.

Aparecieron otras técnicas, incluidas las asociaciones de un hipnótico, un relajante muscular, ketamina, con o sin analgesia local-regional, que permitieron proporcionar buenas condiciones quirúrgicas, una recuperación rápida emergencia satisfactoria, estabilidad cardiovascular, incluso en entornos difíciles. Ahora, la mejora del conocimiento, la enseñanza, el monitoreo y las técnicas quirúrgicas permiten alcanzar objetivos de hipnosis, estabilidad hemodinámica, inmovilidad y anticipación de la analgesia postoperatoria en muchos casos (Roberts, Jagdish, 2016).

Estas técnicas permitieron disminuir el uso de opioides para evitar los efectos secundarios bien descritos, como el íleo postoperatorio, la retención de orina, las náuseas y los vómitos, los escalofríos, la depresión respiratoria entre otros.

Desde hace veinte años, además de los conocidos efectos secundarios de los opioides, muchos estudios han cuestionado el uso de dosis altas de opioides, destacando los efectos inmunitarios de estas moléculas, la falta de evidencia de activación específica de las vías del dolor bajo anestesia general, el riesgo de la hiperalgesia inducida por opioides (Lavand'homme, Steyaert, 2017).



Los efectos analgésicos de los opioides aparecieron solo en los últimos años de la evolución, lo que excluye cualquier restricción a sus efectos sobre el dolor. Muchas incógnitas persisten en estos efectos no analgésicos (es decir, inmunes).

Los efectos inmunitarios de los opioides se han estudiado en muchos modelos diferentes y parecen depender del tipo de modelo (quirúrgico o no), de la dosis y del tipo de opioide. Estos efectos, varios ya veces opuestos, parecen dirigirse a una depresión inmunitaria para las dosis altas de opioides y en ausencia de dolor (modelos no quirúrgicos), al menos en lo que respecta a la citotoxicidad mediada por células (Forget , De Kock, 2019).

Sin embargo, más allá de estos efectos potenciales sobre la inmunidad, se podría decir que el papel de los opioides para controlar el dolor intraoperatorio está bien demostrado. Sin embargo, esto está lejos de ser claro.

Influencia de los opioides intraoperatorios en el dolor postoperatorio

Si el concepto de dolor bajo anestesia general puede ser desafiado, el dolor postoperatorio sigue siendo un problema real. De hecho, la hiperalgesia postoperatoria puede ser la consecuencia directa del trauma quirúrgico. La sensibilización del sistema nervioso central puede ser inducida por la respuesta nociceptiva, a través de la participación de aminoácidos excitadores que implican el receptor de N-metil-d-aspartato (NMDA).

Se podría decir que la analgesia preventiva, es decir, el bloqueo de la hiperalgesia inducida por nocicepción con opioides intraoperatorios, podría ser una solución para prevenir el dolor postoperatorio grave, parece ser más bien lo contrario. De hecho, todos los opioides pueden potencialmente inducir hiperalgesia, y esto especialmente si la duración de la acción del opioide es corta. Este efecto se desenmascara después de la desaparición del efecto analgésico más corto (Richebe, Rivat, Laulin, Maurette, Simonnet , 2005).



Incluso dosis bajas de remifentanilo inducen rápidamente una activación de las vías del dolor en voluntarios sanos. En pacientes, los requisitos de analgésicos en la unidad de cuidados postanestésicos se pueden reducir en más de 20 minutos después de la administración de remifentanilo.

Un metanálisis mostró que las dosis altas de opioides intraoperatorias se asocian con un aumento del dolor postoperatorio y un aumento de los requisitos de opioides postoperatorios (Fletcher, Martinez, 2014).

Los resultados de este análisis fueron impulsados principalmente por remifentanilo. A más largo plazo, es posible que el remifentanilo aumente el riesgo crónico del dolor postoperatorio. La prevención de este tipo de fenómeno por una mayor administración de opioides parece ser una mala respuesta, los datos sugieren un efecto dependiente de la dosis.

¿Es posible la anestesia sin opioides?

En la década de 1990, Marc De Kock y sus colegas desarrollaron técnicas antihiperalgésicas para mejorar el control del dolor postoperatorio. Más tarde, durante la década de 2000, estas técnicas de ahorro de opioides desafiaron el valor agregado de los opioides intraoperatorios.

Concretamente, el objetivo principal no era, y no debe ser necesariamente hoy en día, la evitación total de los opioides intraoperatorios. Pero el objetivo deseable es más bien el uso de estrategias de ahorro de opioides, que pueden tener, como consecuencia positiva, la desaparición de la necesidad de cualquier opioide intraoperatorio.

En cirugías ambulatorias, los efectos secundarios relacionados con los opiáceos, como náuseas y vómito en el postoperatorio (NVPO), sedación prolongada, íleo paralítico y retención urinaria, pueden retardar la recuperación y el alta hospitalaria o causar el reingreso hospitalario imprevisto.

El dolor posterior a la colecistectomía (CL) es de naturaleza compleja y hay



evidencias que muestran que el tratamiento debe ser multimodal libre de opiáceos para acelerar la recuperación. (Bisgaard, Klarskov, Rosenberg, et al, 2001) y (Bisgaard, 2006).

A pesar de las estrategias analgésicas multimodales, que consisten en opiáceos, dexametasona, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos y anestésicos locales aplicados a la herida quirúrgica, el dolor y los episodios de NVPO todavía son quejas comunes relatadas después de la CL. Se ha sugerido que la infusión de esmolol puede ser una alternativa aceptable a la infusión de remifentanilo para cirugía laparoscópica ambulatoria (Coloma, Chiu, White, et al, 2001) y que técnicas anestésicas libres de opiáceos con infusión de esmolol están asociadas con la reducción del consumo de opiáceos en el postoperatorio (Collard Mistraletti, , Taqi, et al, 2007) y (Lopez, Mayo, Zaballos, et al 2012).

Los opioides son ampliamente utilizados en anestesia clínica y medicina de emergencia. Los opioides disminuyen el dolor por su acción en el sistema nervioso periférico, la médula espinal y el cerebro y son agonistas de los receptores opioides clásicos mu, kappa y delta. La administración de opioides afecta a múltiples sistemas orgánicos, como los sistemas cardiovascular, respiratorio, endocrinológico, renal y urodinámico, neurológico y gastrointestinal. Sin embargo, el uso de opioides puede causar una variedad de efectos secundarios y, por lo tanto, la dosificación y el monitoreo adecuados de estos efectos secundarios son importantes.

Crisis opioide

Desde los años 2000, el abuso de la prescripción de opioides es un importante problema de atención médica en los Estados Unidos. Las muertes por sobredosis de opioides recetados han superado las causadas por sobredosis de drogas ilegales. Este fenómeno también se ha observado en el Reino Unido y en Australia.



A principios de la década de 1990, en los EE. UU., Hubo una necesidad de reconocer el dolor no tratado, lo que llevó al desarrollo de pautas para la medición de la escala del dolor y el manejo del dolor . Desafortunadamente, con un mejor reconocimiento del dolor mal tratado, el número de recetas de opioides se ha disparado, lo que lleva a un creciente abuso de opioides. En 10 años, el consumo de opioides aumentó en un 700% en los EE. UU.

Se identificaron múltiples factores de riesgo para el uso crónico de opioides, incluido el abuso preoperatorio de drogas o alcohol, la depresión y el género masculino. Sorprendentemente, incluso cuando se realizó la cirugía más común, como una colecistectomía o una mastectomía, se observó el uso crónico de opioides.

Para Mancini, "la prevención de la exposición inicial a los opioides debe considerarse siempre que sea posible" (Mancini, 2017).

Para enfrentar esta crisis de abuso de opioides, las principales organizaciones de atención de la salud de los Estados Unidos alientan el uso de analgésicos ahorradores de opioides y la analgesia multimodal durante el período perioperatorio.

Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), la probabilidad de abuso crónico de opioides aumenta con el número de días que el paciente usa opioides. Después del tercer día, por cada día adicional bajo los opioides, el uso crónico de opioides a 1 año es muy probable, (Shah, Hayes, Martin, 2017).

La tolerancia a los opioides y la hiperalgia inducida por opioides (OIH) son fenómenos interrelacionados que contribuyen al empeoramiento del dolor durante la administración de opioides. La confusión entre ellos puede llevar a un tratamiento inadecuado de los pacientes. Mientras que la tolerancia a los opioides puede resolverse aumentando las dosis de opioides, la OIH se controla reduciendo las dosis de opioides administrados.



La tolerancia se describe como un efecto farmacológico, un estado de adaptación, en el que la exposición a un fármaco induce cambios que producen una disminución de uno o más de los efectos del fármaco a lo largo del tiempo. La tolerancia a los opioides es un fenómeno multidimensional, ya que la tolerancia se produce no solo a la analgesia sino también a las náuseas, la sedación, la depresión respiratoria y otros efectos depresivos de los opiáceos en el sistema nervioso central.

La falta progresiva de respuesta a la administración de opioides puede explicarse por un "proceso de adaptación dentro del sistema", donde el fármaco provoca una reacción opuesta dentro del mismo sistema en el que el fármaco provoca su acción primaria. Esta respuesta neuroadaptativa neutralizará progresivamente el efecto de la droga (Lavand"homme, Steyaert, 2017).

La Hiperalgnesia inducida por opioides se refiere al aumento de la sensibilidad al dolor debido al uso de opioides. La "hiperalgnesia" ha sido, durante mucho tiempo, conocida como una mayor respuesta a un estímulo que normalmente era doloroso. Según una visión más reciente, la hiperalgnesia, es decir, el aumento de la sensibilidad al dolor, se refiere a un término general que incluye alodinia, disminución del umbral del dolor y aumento de la respuesta a la estimulación del umbral supremo. Además, es obligatorio que el fenómeno paradójico de la OIH se desarrolle durante la administración de opioides. En la práctica, el principal problema que queda es la definición de OIH y su detección. La OIH se ha observado a menudo después de la administración de opioides (la mayoría de las veces, después de la finalización de la infusión de remifentanilo de acción ultra corta), cuestionando la causa de la hiperalgnesia: ¿tolerancia aguda o tal vez la abstinencia de opioides? Un comentario reciente mencionó el aumento de los requisitos de opioides y el empeoramiento de las puntuaciones de dolor en pacientes que fueron expuestos a altas dosis de opioides intraoperatorios como "OIH perioperatoria o tolerancia aguda". En el caso del uso de opioides a largo plazo, la OIH podría no



ser rara y Podrían desarrollarse durante la administración de dosis bajas y altas de opioides.

Anestesia libre de opioides

La anestesia libre de opioides (OFA, por sus siglas en inglés) es una opción anestésica más en el amplio arsenal del anesthesiólogo.

Con el surgimiento de los opioides sintéticos y su comercialización en la década de 1960 se logró obtener una anestesia balanceada con supresión del sistema simpático, sin colapso cardiovascular, por lo que se convirtieron en la pieza angular del manejo anestésico junto con los hipnóticos y los bloqueadores neuromusculares.

La OFA surge a partir de las alternativas farmacológicas actuales que permiten lograr estabilidad hemodinámica, supresión de la respuesta simpática y analgesia, considerados los cimientos fundamentales de todo manejo anestésico y sólo factibles en el pasado con opioides.

En el 2005 se publica el reporte de un paciente de 433 kg con síndrome de apnea obstructiva del sueño, hipertensión pulmonar y reflujo gastroesofágico, programado para un bypass gástrico, a quien se negó la opción de anestesia epidural para control de dolor postoperatorio, optándose por basar la anestesia en el uso de dexmedetomidina y evitar los opioides por su efecto depresor central.

A partir de aquel momento se han publicado diversos reportes de casos exitosos, así como ensayos clínicos en los que se han exaltado sus ventajas. Como plantea el Dr. Mulier la sola idea de una anestesia libre de opioides representa un cambio de paradigma ya que las últimas generaciones de anesthesiólogos han concebido a los opioides como indispensables para alcanzar las metas anestésicas; sin embargo, el cumplir con estos objetivos sin el uso de un solo microgramo de opioide sintético resulta en un cambio en el paradigma vigente.

Al evitar los opioides disminuye la presentación de algunos efectos adversos como la hiperalgesia, la depresión ventilatoria postoperatoria, la náusea y vómito



postoperatorio, se obtiene un adecuado estado de bloqueo simpático y si se agrega un monitoreo de la actividad eléctrica cerebral (entropía o índice biespectral) se reduce el riesgo de despertar intraoperatorio.

Náuseas y vómitos

Las NVPO tienen una alta incidencia después de la cirugía. Las series informan proporciones tan altas como más del 50% para las náuseas y más del 20% para los vómitos (Roberts, Bekker, Carlsen, et al, 2005).

Además de las molestias causadas por las náuseas, pueden producirse dolores por vómitos y otras consecuencias, como presión arterial elevada, presiones intracraneales e intraoculares, riesgo de aspiración, sangrado posquirúrgico y fuga de suturas. Los mecanismos para esto son claramente multifactoriales, involucrando múltiples entradas límbicas, corticales y vestibulares al núcleo del tracto solitario. Como consecuencia de estos mecanismos multifactoriales, es difícil identificar con precisión la (s) causa (s) predominante (s) de NVPO inducida por opioides. Sin embargo, se han propuesto algunas vías como lógicamente asociadas con náuseas y vómitos relacionados con los opioides. Entre estos, la sensibilidad vestibular (mediante una estimulación directa de los receptores mu en el epitelio), las zonas de activación de los quimiorreceptores de efectos directos (observados incluso con dosis bajas de opioides) y el vaciamiento gástrico retardado son de gran importancia (Smith, Laufer, 2014).

Las intervenciones para manejar NVPO incluyen, entre otros, setrones y corticosteroides. Sin embargo, ninguno de los medicamentos utilizados carece de efectos secundarios, como dolor de cabeza, sedación, prolongación del intervalo QT y / o aumento del costo total.

Una posible forma de prevenirlos es identificar y evitar los factores de riesgo, si es posible. Los factores de riesgo reconocidos incluyen género femenino, no fumador,



NVPO / mareo por movimiento previo y uso de opioides (Pierre S, Whelan R, 2013).

Con respecto a los factores de riesgo no modificables, se puede emplear la prevención farmacológica (es decir, evitar los gases halogenados a favor de la infusión de propofol, droperidol, corticoides y / o uso de setrones). Afortunadamente, algunos factores de riesgo como el uso de opioides son altamente controlables. De hecho, como los opioides influyen en el riesgo de NVPO de una manera dependiente de la dosis, la dosis es importante.

Una publicación reciente mostró que la profilaxis con ondansetrón y dexametasona es más efectiva para prevenir el NVPO cuando se combina con anestesia intravenosa total libre de opioides que con anestesia equilibrada con inhalación y fentanilo. (Ziemann, Goldfarb, Koppman, et al, 2014).

Esto también ayudaría en la prevención de otra causa de incomodidad, los temblores postoperatorios (POS).

La presencia de temblores postoperatorios, las dosis altas de opioides de acción corta, especialmente el remifentanilo, son un factor de riesgo bien conocido para su aparición, con una incidencia de hasta el 60% y un riesgo relativo de aproximadamente el 2% para el remifentanilo (Nakasuji, et al 2010) y (Hoshijima, 2016).

Las posibles consecuencias incluyen un mayor consumo de oxígeno y complicaciones cardiovasculares asociadas, como la isquemia miocárdica.

La fisiopatología de NVPO no ha sido bien establecida. Se ha propuesto que el NVPO es un signo de activación adrenérgica asociada con la abstinencia aguda de opioides (secundaria a tolerancia aguda). De hecho, los opioides de acción corta como el remifentanilo se asocian con tolerancia aguda e hiperalgesia, especialmente cuando se usan dosis más altas. Sin embargo, incluso si se observa una mayor incidencia de NVPO con el uso de dosis más altas de remifentanilo, su



incidencia también se observa con dosis bajas (Song, 2014).

Incluso si se ha sugerido que el sistema glutamatérgico central (por ejemplo, N-metil-D-aspartato, receptores NMDA) puede mediar este fenómeno, el efecto de la ketamina aún se discute (Song, 2014). Con respecto a la prevención farmacológica de NVPO, la clonidina tiene eficacia comprobada (Lewis, 2015), probablemente tanto por efectos directos como indirectos (es decir, reducción del uso de opioides). Lógicamente, la administración de anestesia libre de opioides, puede ser una opción valiosa para prevenir esta complicación postoperatoria.

En consecuencia, la anestesia libre de opioides (OFA) durante la anestesia general se puede definir como la combinación de varias técnicas de ahorro de opioides que conducen a la desaparición de los opioides intraoperatorios.

En primer lugar, se ha propuesto el uso de agonistas alfa-2, como la clonidina y más recientemente la dexmedetomidina, como componente de las estrategias de ahorro de opioides, o incluso que permiten obtener estabilidad hemodinámica durante la anestesia. El modo de acción único, espinal y supraespinal de estos agentes los hace únicos en anestesia. Otros beneficios incluyen el ahorro de otros agentes anestésicos, la mejora de la estabilidad hemodinámica, la reducción del sangrado, la prevención del temblor, sin prolongación de la fase de despertar. La importancia del 5 por ciento de hipotensión y bradicardia hallada en algunos estudios, como en el más grande, el ensayo POISE-2, pero no en otros, aún se desconoce. Hasta el momento, no hay datos disponibles sobre las consecuencias clínicas de la hipotensión intraoperatoria y / o bradicardia inducida por agonistas alfa-2.

La anestesia libre de opioides también se realiza idealmente, pero no de manera obligatoria, con analgesia local-regional (es decir, bloqueos de nervios periféricos o analgesia epidural), para mejorar el manejo del dolor. Independientemente del uso de opioides, se ha propuesto la analgesia epidural para prevenir la aparición de hiperalgesia postoperatoria.

Los adyuvantes de los anestésicos locales pueden ser no opioides, por ejemplo,



clonidina. La ketamina también ocupa un lugar importante, a dosis antihiperalgésicas, ya sea en bolo o en infusión continua, no solo para reducir el uso de opioides, sino también para mejorar la estabilidad hemodinámica intraoperatoria (en particular la presión arterial). Su uso mejora el manejo del dolor postoperatorio. Para mejorar la estabilidad hemodinámica, el sulfato de magnesio se asocia con una reducción en la variabilidad de la frecuencia cardíaca sin causar más hipotensión.

La lidocaína intravenosa se recomienda en cirugía mayor, en particular en cirugía mayor abdominal, así como en dexametasona.

Indicaciones y contraindicaciones de la OFA

Actualmente, las mejores indicaciones de la OFA son la obesidad, la apnea obstructiva del sueño, la adicción a los opioides y los síndromes de hiperalgia o de dolor crónico, más conocidos como síndromes complejos de dolor regional, anteriormente denominados causalgia, atrofia de Sudeck, síndrome de Raynaud o distrofia simpática refleja.

Las posibles contraindicaciones relativas de la OFA son el bloqueo nodal y los trastornos del sistema autónomo, incluyendo la hipotensión ortostática, como ocurre en la atrofia sistémica múltiple. No deberá administrarse por el momento OFA a los pacientes con estenosis coronaria crítica conocida o isquemia coronaria aguda.

También deberá evitarse en pacientes con shock hipovolémico inestable o politraumatismos, ya que la vasodilatación periférica puede limitar la perfusión de los órganos centrales esenciales, a diferencia de los opioides, que inducen la vasoconstricción periférica, a la vez que mantienen la perfusión cardiocerebral.

Entre los fármacos frecuentemente usados para sustituir a los opioides se encuentran: la dexmedetomidina, lidocaína, sulfato de magnesio, ketamina, esmolol, antiinflamatorios no esteroideos y paracetamol. Sólo mencionaremos los



tres primeros debido a que son la base de la mayoría de los protocolos farmacológicos actuales.

La dexmedetomidina

Es un agonista α_2 -adrenérgico con efectos sedantes por sus receptores en el locus caeruleus. Además disminuye el estímulo simpático a nivel central por estimulación de receptores α_2A .

Desde 1980 existen publicaciones en las que se reporta disminución significativa de la concentración alveolar mínima de los agentes anestésicos volátiles, así como las dosis de opioides trans y postoperatorios por lo que se propuso que este fármaco podría ser un anestésico total.

Aunque la administración perioperatoria de dexmedetomidina esté asociada con una reducción de la intensidad del dolor en el postoperatorio, del consumo de analgésicos y de náuseas, su propiedad analgésica es menos eficaz en comparación con el remifentanilo. (Cortinez, 2004).

Se ha descrito que la lidocaína intravenosa tiene propiedades analgésicas, antihiperálgicas y antiinflamatorias. La infusión iv de lidocaína en el período perioperatorio es segura y posee ventajas claras, como la reducción de la necesidad de anestésicos en el intraoperatorio, puntuaciones menores de dolor, reducción de la necesidad de analgésicos en el postoperatorio, como también el retorno más rápido de la función intestinal y un tiempo más corto de ingreso (Kaba, 2007).

En los últimos años se han publicado estudios donde se ha reemplazado por completo el uso de opioides al utilizar dexmedetomidina; en el 2014 se publicó un estudio en colecistectomía laparoscópica que comparó el uso de anestesia libre de opioides (OFA) versus remifentanilo encontrando menor consumo de opioides en el postoperatorio en las primeras dos horas y menor incidencia de náuseas y vómitos.



Otro artículo presentado en el 2014 demostró que a pesar de una triple profilaxis, el 37% de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica presentaron náusea o vómito cuando fue utilizado opioide para el mantenimiento de la anestesia y se obtuvo una reducción del 20% al dejar de utilizarlos.

En otros trabajos se ha documentado disminución del dolor postoperatorio y de los requerimientos de morfina en pacientes sometidos a cirugía bariátrica, comparando OFA con uso de opioides transanestésicos.

Existen reportes en obesos mórbidos en quienes por sus condiciones particulares se optó por realizar una anestesia libre de opioides usando como base anestésica la dexmedetomidina. Las dosis habituales para impregnación son de 0.6 a 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en 10-15 minutos y mantenimiento de 0.2 a 0.6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$. La bradicardia que se presenta es reversible con atropina sin mayores incidentes. Al asociarlo con ketamina mejora la analgesia y reduce la incidencia de bradicardia.

Sulfato de Magnesio.

El magnesio inhibe la entrada de calcio a la célula al bloquear no competitivamente los receptores N-Metil D- aspartato (NMDA). En varios estudios su uso ha mostrado un efecto benéfico en la reducción de la intensidad de dolor postoperatorio y requerimientos anestésicos, con una reducción constante en el uso de morfina y antiinflamatorios no esteroideos postoperatorios. Las dosis evaluadas van de 30 a 50 mg/kg/h con mantenimiento de 7 a 15 mg/kg/h.

Lidocaína

Los anestésicos locales (AL) son conocidos por su habilidad para bloquear los canales iónicos de sodio; sin embargo, tienen efectos significativos con otros sistemas celulares; algunos de ellos ocurren a concentraciones mucho menores que las requeridas para bloquear los canales iónicos; uno interesante es la disminución de la presentación de una respuesta inflamatoria exagerada especialmente en los polimorfonucleares, también en macrófagos y monocitos, dado que este mecanismo



se vuelve crítico en el desarrollo del dolor postoperatorio. Entre los AL, la administración de lidocaína intravenosa es probablemente la más estudiada; ya se ha establecido su asociación con la reducción de la intensidad del dolor postoperatorio y reducción en el consumo de opioides, la dosis reportada para cirugía abdominal en un metaanálisis para bolo tuvo un rango de 1.5 a 2 mg/kg y mantenimiento de 1.5 a 3 mg/kg/h.

Anestesia multimodal

Aunque aún existen limitaciones con respecto a la utilización de OFA por muchos anestesiólogos, actualmente pocos se oponen a un enfoque farmacológico múltiple que impacte los diferentes pasos de la transmisión del dolor con el objetivo de favorecer la sinergia y obtener un control efectivo del dolor. Diversos estudios muestran disminución del uso de opioides perioperatorios y postoperatorios si alguno de los fármacos anteriormente mencionados es agregado. De tal manera que, si son combinados en un enfoque multimodal, es posible disminuir al máximo el uso de opioides. La OFA simplemente es eso, una anestesia multimodal. Agregar cualquiera de los fármacos mencionados a la técnica anestésica habitual reducirá el uso de opioides. Es recomendable inicialmente realizar una técnica ahorradora de opioides para familiarizarse con los efectos clínicos y posteriormente excluirlos por completo.



3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un gran aumento en el uso de analgésicos opioides para el control del dolor ha surgido durante los últimos 20 años.

La actual crisis de opiáceos en los Estados Unidos y en Latinoamérica es resultado de una mala estrategia de manejo de opiáceos médicos y de un cambio en los criterios de prescripción, que ha lanzado a millones de personas que antes consumían opiáceos legales al mercado clandestino.

Los usos generalizados de opioides para aliviar el dolor agudo pos operatorio han desenmascarado los efectos indeseados de estos analgésicos.

En situaciones de dolor agudo, los efectos adversos bien conocidos (náuseas, vómitos, mareos y prurito) pueden retrasar la recuperación e incluso dañar a los pacientes (sedación profunda y depresión respiratoria).

En el contexto del uso crónico, han aparecido problemas sociales importantes (abuso, mal uso y muertes no intencionales por sobredosis). A pesar de eso, los opioides siguen siendo los fármacos más potentes utilizados para controlar el dolor agudo.

La neuroadaptación previene la capacidad de los opioides para proporcionar analgesia a largo plazo y produce efectos opuestos, es decir, el aumento del dolor existente y la facilitación del desarrollo del dolor crónico.

La neuroadaptación a los opioides utiliza los rendimientos para el desarrollo de la tolerancia y para un fenómeno llamado "hiperalgesia inducida por opioides".

La técnica anestésica libre de opioides aumenta cada vez más el interés de los anestesiólogos ya que se asocian a mejor resultado en el paciente.

Podemos considerar que la administración peri operatoria de opioides está cada vez más en cuestionamiento, y que no debe de ser tomada como la opción más cómoda y segura para los proveedores de atención médica. Principalmente importante,



cuando el manejo del dolor perioperatorio es insuficiente y la prevención del dolor posquirúrgico crónico es relacionado a indicadores de calidad de cuidados de la salud perioperatoria.

Por lo cual basado en estas evidencias surge la pregunta de investigación, ¿Cuáles es la técnica anestésica con mejor analgesia postoperatoria en los pacientes postoperados de colecistectomía, comparado la anestesia libre de opioides y la anestesia general balanceada?.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



4. JUSTIFICACIÓN

El manejo del dolor agudo es fundamental en el tratamiento de los pacientes sometidos para cirugía electiva.

Actualmente los esquemas de manejo de dolor se enfocan en el control del componente somático, sin embargo, este mismo requiere un manejo multidisciplinario incluyendo intervenciones farmacológicas y no farmacológicas, para romper el círculo vicioso del dolor y sus complicaciones.

Durante mucho tiempo se ha buscado la técnica anestésica que, por sus características farmacológicas, logren cubrir cada receptor sensitivo al dolor, por lo que se han desarrollado múltiples técnicas anestésicas, no obstante, desde más de una década se ha llevado a cabo el uso de la anestesia libre de opioides con éxito y excelentes resultados transoperatorios y postoperatorios en los pacientes programados para cirugías electivas, entre ellos, pacientes sometidos a colecistectomía.

Por lo cual, el objetivo no es implementar a la anestesia libre de opioides como técnica absoluta todos los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas, sino, en divulgar y ofrecer un manejo alternativo y efectivo mediante el uso de diferentes adyuvantes anestésicos, con los que podemos lograr un estado anestésico comparable, a lo logrado durante mucho tiempo, con los opioides sintéticos, evitando en gran manera los efectos secundarios que los opioides tienden a producir, que anteriormente fueron descritos en esta tesis, y así poder aprovecharlos al máximo beneficio de nuestros pacientes.



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general.

Comparar la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides.

5.2 Objetivos específicos.

- Evaluar mediante escala de dolor previamente validada el grado de dolor en el paciente sometido a colecistectomía mediante el uso de anestesia libre de opioides y anestesia general balanceada.
- Analizar cual es la técnica anestésica que brinda mejores resultados para el manejo del dolor postoperatorio en el paciente sometido a colecistectomía abierta.
- Comparar la evolución en el manejo del dolor en pacientes sometidos a colecistectomía abierta bajo anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides.



6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Tipo de estudio.

Cuantitativo, Descriptivo, longitudinal y prospectivo

6.2 Universo de estudio.

Pacientes que ingresaron al área de quirófanos en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez de Septiembre 2019 a Enero 2020.

6.3 Población de estudio.

Pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiásica en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez durante el periodo comprendido entre Septiembre 2019 a enero del 2020.

6.4 Muestra.

Pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiásica sometidos a colecistectomía por medio de anestesia general balanceada o anestesia libre de opioides en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez durante el periodo comprendido entre Septiembre 2019 a enero 2020.

Es una muestra a conveniencia no estadística donde se vieron 30 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente a colecistectomía abierta y se emplearon y se analizó la evolución en el postoperatorio de 2 técnicas anestésicas, anestesia general balanceada y anestesia libre de opioides.



6.5 Criterios de inclusión y exclusión.

6.5.1 Criterios de inclusión

- Paciente con diagnóstico de Colecistitis crónica litiásica
- Pacientes ASA I-II
- Paciente dentro del rango de edad 18-65 años
- Paciente con consentimiento anestésico informado firmado por el o su familiar.
- Paciente con IMC entre 18.5-35 m²

6.5.2 Exclusión

- Paciente que no cuenten con consentimiento informado firmado por el o familiar.
- Pacientes menores de 18 años de edad
- Pacientes mayores de 65 años de edad
- Pacientes bajo tratamiento antihipertensivo con beta bloqueadores
- Paciente con cardiopatías previamente conocidas.
- Pacientes ASA III-IV
- Paciente alérgico a medicamentos utilizados durante el manejo.
- Pacientes embarazadas.



6.6. Identificación de variables. (cuadro)

Tipo de variable	Definición (De acuerdo a marco teórico)	Clasificación	Operacionalización
Edad (DEPENDIENTE)	La edad está referida al tiempo de existencia de alguna persona, o cualquier otro ser animado o inanimado, desde su creación o nacimiento, hasta la actualidad.	Métrica o de Razón	Años vividos
Género (DEPENDIENTE)	El género hace referencia a una clasificación de individuos o cosas en la que pueden ser ordenados según sus rasgos o características particulares que los caractericen.	Ordinal	Masculino y femenino
Dolor (DEPENDIENTE)	El dolor es una experiencia sensorial y emocional (subjetiva) desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que disponen de un sistema nervioso central.	Ordinal	Escala visual análoga de dolor (EVA). 1-10
Anestesia general balanceada (INDEPENDIENTE)	la técnica de anestesia general brindada por un agente inhalado aunado a un agente loca (Lundy, 1926)	Nominal	Si ó No



Anestesia libre de opioides. (INDEPENDIENTE)	La anestesia libre de opioides (OFA) es una anestesia multimodal que asocia hipnóticos, antagonistas de NMDA, anestésicos locales, fármacos antiinflamatorios y agonistas α -2, que permiten estabilidad hemodinámica, supresión de la respuesta simpática y analgesia.	Nominal	Si ó No
---	--	---------	---------

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



7. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE LA INFORMACIÓN.

1.- Se inició el proceso de esta tesis con la selección del tema de investigación basándome en los casos más frecuentes de dolor postoperatorio que se presentan en el servicio de anestesiología (quirófanos) del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, y en la incidencia de estos, basados en la cirugía de colecistitis crónica litiásica por Colecistectomía abierta.

2.- Se realizó la búsqueda de información relacionada al tema de investigación en diferentes hospitales y países encontrándonos con diversos resultados, en los que se habla de la importancia del manejo adecuado transanestésico.

3.- Solicite información al área de planeación y estadística del hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, los cuales fueron facilitados para su análisis.

4.- Se recabó información directamente en el área de unidad de cuidados post anestésicos de quirófanos centrales del Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez por medio del instrumento de captura de datos.

5.- Se elaboró una base de datos de información en el Software PSPP con el cual podremos realizar el análisis de los resultados de la investigación.



7.1. Etapa recolección de la información.

Se realizó la recolección de la información en el área de Unidad de Cuidados Postanestésico, desde el mes de septiembre 2019 al mes de enero del 2020, realizada al momento del postanestésico inmediato, a la hora de la finalización de la cirugía, y a las 4 horas de estancia en el área de UCPA.

La muestra se confirmó por 30 pacientes, los cuales se dividieron en dos grupos, el primer grupo fue de anestesia general balanceada y en el segundo grupo por medio de anestesia libre de opioides, cada grupo fue conformado por 15 pacientes los cuales se eligieron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se utilizó un formato de recolección de datos, elaborado en base a las variables identificadas en los objetivos específicos. Los datos fueron capturados por un grupo de residentes de primer año de manera aleatoria.



7.2 Técnicas Anestésicas

7.2.1 Anestesia General Balanceada:

- Se realizó valoración preanestésica al paciente los cuales cumplían criterios de inclusión para este estudio, se realizó la presentación del tipo de anestesia que se procedería a aplicar.
- Se procede a explicar los riesgos, tanto derivados de la instrumentación de la vía aérea y de los derivados del uso de cada uno de los fármacos que se emplean para las técnicas anestésicas.
- Posteriormente se explican los beneficios de la técnica anestésica, y se procede a aclarar las dudas que el paciente pueda tener.
- Se procede a firmar los consentimientos informados específicos para la realización de técnica anestésica seleccionada.
- Posteriormente a la firma y autorización del paciente, se procede a verificar el funcionamiento de la máquina de anestesia, capnografía, oximetría, electrocardiografía, así como equipo de reanimación avanzada en su estado funcional, medicamentos y bombas de infusión, así como laringoscopio y el material necesario para el abordaje de la vía aérea, equipo de aspiración de secreciones.
- Se procede a Realizar la preparación de fármacos anestésicos a utilizar.
- Remifentanilo: Bomba de infusión volumétrica, a una dilución de 40 µg/ml.
- Propofol Dilución 10 mg/ml, Rocuronio 10 mg/ml.
- De igual manera, atropina a dilución de 100 µg/ml, efedrina 5 mg/ml de rescate.
- Se realiza monitorización no invasiva.
- Se coloca sensor BIS en zona frontal para monitoreo electroencefalográfico y profundidad anestésica.
- Se procede a realización de calculo dosis Remifentanilo con apoyo de programa de simulación iTiva® V 1.7 por medio de modelo farmacocinético



Minto, se realiza inducción endovenosa a 6 ng/ml por un lapso de 6 minutos, con aporte O₂ mascarilla reservorio 5 lt/min, cumpliendo 5 minutos de inducción se agrega a inducción Rocuronio 0.6 mg/kg, posteriormente se administra propofol 1-1.5 mg/kg, se espera pausa ventilatoria, y se da apoyo con mascarilla facial.

- Se espera latencia farmacológica narcosis, relajación neuromuscular e hipnosis y se realiza laringoscopia con hoja Macintosh dependiendo de las características del paciente, se realiza intubación con tubo orotraqueal con medidas individualizadas por paciente, se programan parámetros ventilatorios en máquina anestesia y se inicia procedimiento quirúrgico.
- Se solicitó al cirujano la infiltración de ropivacaína 3.75% (10 ml) previo a la incisión en sitio quirúrgico.

7.2.2 Anestesia Libre de Opioides:

- Se realizó valoración preanestésica al paciente los cuales cumplían criterios de inclusión para este estudio, se realizó la presentación del tipo de anestesia que se procedería a aplicar.
- Se procede a explicar los riesgos, tanto derivados de la instrumentación de la vía aérea y de los derivados del uso de cada uno de los fármacos que se emplean para las técnicas anestésicas.
- Posteriormente se explican los beneficios de la técnica anestésica anestesia libre de opioides, y se procede a aclarar las dudas que el paciente pueda tener.
- Se procede a firmar los consentimientos informados específicos para la realización de técnicas anestésicas libre de opioides.
- Posteriormente a la firma y autorización del paciente, se procede a verificar el funcionamiento de la máquina de anestesia, capnografía, oximetría, electrocardiograma, así como equipo de reanimación avanzada en su estado funcional, medicamentos y bombas de infusión, así como laringoscopia y el



material necesario para el abordaje de la vía aérea, equipo de aspiración de secreciones. Se coloca sensor BIS® en zona instalado en región fronto parietal del paciente para medir la profundidad hipnótica de los pacientes

- Se procede a Realizar la preparación de fármacos anestésicos a utilizar, se prepara de igual manera, atropina a dilución de 100 µg/ml, efedrina 5 mg/ml de rescate.
- Se diluyó frasco ampula de Dexmedetomidina 200 µg/2 ml, en 98 ml NaCl 0.9%, se obtiene concentración 2 µg/ml.
- Se realiza monitorización no invasiva, y posterior a esto se dio inicio a la impregnación de Dexmedetomidina con una dosis de inducción de 1µg/kg de peso para infundir en 10 minutos.
- Ketamina 0.2-0.5mg/kg/5-7 minutos, sulfato de Magnesio 40mg/ kg, lidocaína 2 mg/kg, dexametasona 0.2 mg/kg de peso máximo 8 mg por dosis.
- Se administra metamizol 2 gr IV previo a inicio quirúrgico.
- Como inductor se utilizó propofol 2 mg/kg.
- Como relajante neuromuscular se utilizó rocuronio 0.6-1 mg/kg, ó cisatracurio 0.15 mg/kg.
- Se espera latencia farmacológica, se realiza laringoscopia con hoja Macintosh dependiendo de las características del paciente, se realiza intubación con tubo orotraqueal con medidas individualizadas por paciente, se programan parámetros ventilatorios en maquina anestesia y se inicia procedimiento quirúrgico.
- Se solicito al cirujano la infiltración de ropivacaína 3.75% previo a la incisión.

El mantenimiento anestésico se realizó a base de:

- Infusión de Dexmedetomidina 0.5-1 µg/kg/hr
- Infusión de Ketamina 0.125-0.3 µg/kg/min
- Sulfato de magnesio 10 µg/kg/hr
- Lidocaína 25 µg/kg/min.
- Sevoflorano 1 MAC.



7.2.3 Esquema de Analgesia:

Metamizol a dosis de 20 mg/ kg, con un máximo de 2 gr, en caso de no contar con fármaco, se procede a la utilización de paracetamol calculado a 15 mg/kg, a esta medicación se agregara en caso necesario ketorolaco 1 mg/kg con un máximo de 120 mg/ día.

En caso de presentar EVA > 5 puntos persistente posterior a la aplicación medicación de primera línea, se aplicará tramadol a dosis de 1 mg/kg en 100 mililitros de solución cloruro de sodio 0.9% durante 30 minutos, con dosis tope de 300 mg/día.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



7.3. INSTRUMENTO:

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE: _____

EDAD: _____

GÉNERO: _____

CIRUGÍA REALIZADA: _____

() ()

Nº IDENTIFICACION: _____

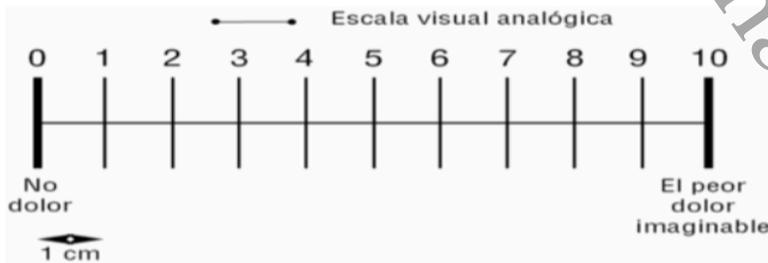
MASCULINO FEMENINO

	POST EXTUBACIÓN	1 HORA	4 HORAS
EVA			
FC			
PAM			

EVA: ESCALA VISUAL ANALOGICA

FC: FRECUENCIA CARDIACA

PAM: PRESION ARTERIAL MEDIA





7.4 Consideraciones éticas.

El presente estudio se fundamenta en la experimentación previa realizada en otros países y en el nuestro. Se contempla de acuerdo a los lineamientos éticos de Helsinki y a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud de materia de investigación para la salud.

Una vez aprobada la investigación por el comité de enseñanza, Investigación y Bioética del “Hospital General de alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Perez” se recabó el consentimiento informado de los pacientes.

El estudio es realizado por profesionales de la Salud, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del paciente, bajo la responsabilidad de la institución que cuenta con los Recursos Materiales necesarios para garantizar su bienestar.

Prevaleciendo siempre el criterio de respeto a la dignidad y protección de sus derecho. Bajo previo permiso de los participantes, respetando su derecho a la privacidad y su integridad física y resguardando su intimidad personal respetando las indicaciones de los artículos sobre investigación en seres humanos que a la letra dicen lo siguiente.

ARTÍCULO 13.-En esta investigación en la que el ser humano fue sujeto de estudio, prevaleció el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

ARTÍCULO 14.- Esta investigación se realizó en seres humanos y se desarrolló conforme a las siguientes bases:

ARTÍCULO 16.- Se protegió la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

ARTÍCULO 17.- Se consideró como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.



Para efectos de este Reglamento, la presente investigación se consideró como de riesgo mínimo por las siguientes características:

II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios.

VI.- La investigación se realizó por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

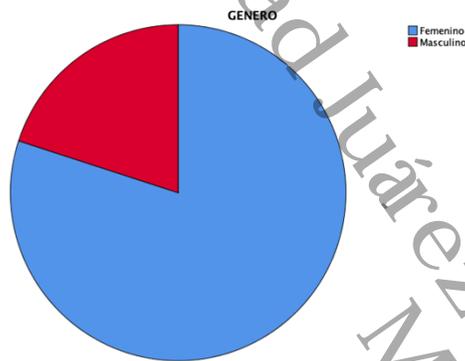
ARTÍCULO 20.- Se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.



8. RESULTADOS

Se incluyeron 30 pacientes, 15 de ellos fueron intervenidos de colecistectomía abierta mediante Anestesia general balanceada, 15 de ellos fueron por medio de anestesia libre de opioides.

Se incluyeron 30 pacientes de los cuales 6 fueron del sexo masculino y 24 pacientes del sexo femenino.



GENERO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
femenino	24	80,0	80,0	80,0
masculino	6	20,0	20,0	100,0
total	30	100,0	100,0	

Tabla 1. Distribución género.

Gráfica 1. Género

El rango de edad de los pacientes fue entre 21 años y 64 años con una media de 36.47 años.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media
EDAD	30	21	64	36,47
N válido (por lista)	30			

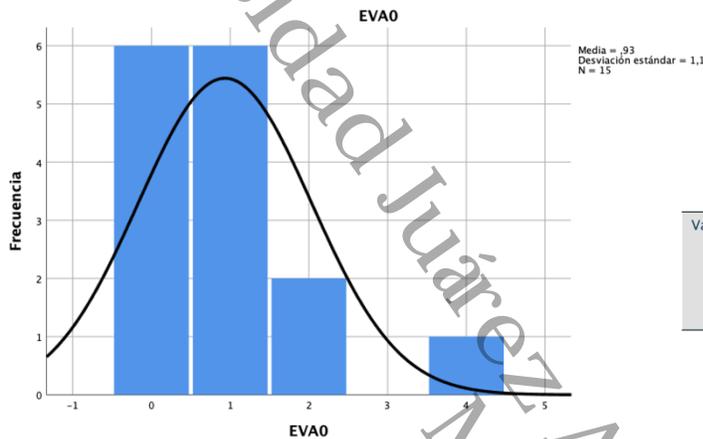
Tabla 2. Rango de edades.

Posterior al análisis de resultados obtenidos por medio de el instrumento de medición establecido, se obtuvieron los siguientes resultados.

Para el grupo de pacientes los cuales fueron intervenidos quirúrgicamente mediante la técnica anestésica libre de opioides observamos la presencia de medidas de dolor mediante la escala visual análoga de dolor en la siguiente distribución.



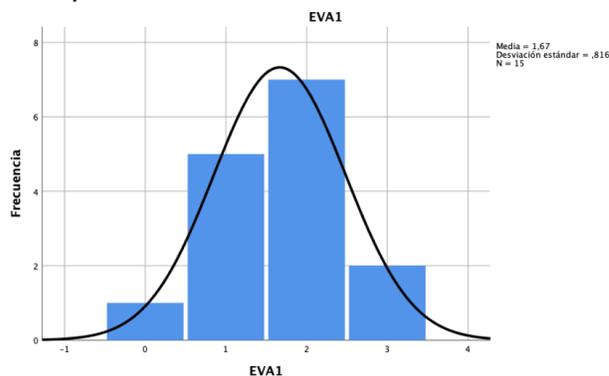
En el grupo de anestesia libre de opioides durante los minutos posteriores a la extubación y su traslado a UCPA, el 40% de los pacientes presentaron EVA 0, 40% de los pacientes se mantuvieron con EVA de 1 punto, 13.3% con EVA 2 y un 6.7% con EVA 4 puntos.



EVA0				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 0	6	40,0	40,0	40,0
1	6	40,0	40,0	80,0
2	2	13,3	13,3	93,3
4	1	6,7	6,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Grafica 2. EVA postextubación.

En el grupo de anestesia libre de opioides una hora posterior a la intervención quirúrgica durante su estancia en UCPA se realiza una segunda medición con los siguientes resultados, el 6.7% se mantiene con EVA 0 puntos, el 33,3% con EVA 1 punto, el 46.7% EVA 2 puntos, y un 13.3% EVA 3, clasificados como dolor nulo a leve para la escala EVA.

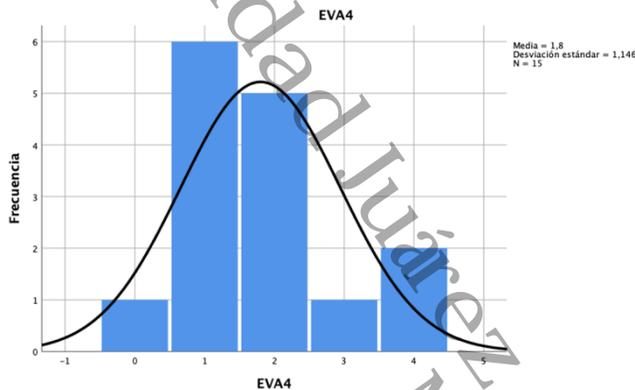


EVA1				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	1	6,7	6,7	6,7
1	5	33,3	33,3	40,0
2	7	46,7	46,7	86,7
3	2	13,3	13,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Grafica 3. Valoración del dolor una hora en UCPA.



En el grupo de anestesia libre de opioides cuatro horas posterior a la intervención quirúrgica durante su estancia en UCPA se realiza una tercera medición con los siguientes resultados, el 6.7 se mantiene con EVA 0 puntos, el 40% con EVA 1 punto, el 33.3 % EVA 2 puntos, y un 6.7% EVA 3, EVA 4 el 13.3%.

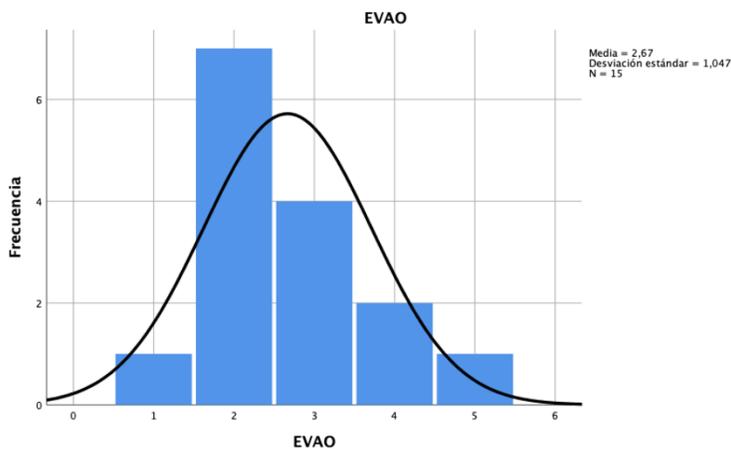


EVA4				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
0	1	6,7	6,7	6,7
1	6	40,0	40,0	46,7
2	5	33,3	33,3	80,0
3	1	6,7	6,7	86,7
4	2	13,3	13,3	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Grafica 4. Valoración del dolor cuarta hora en UCPA.

Para el grupo de pacientes los cuales fueron intervenidos quirúrgicamente mediante la técnica anestesia general balanceada observamos la presencia de medidas de dolor mediante la escala visual análoga de dolor en la siguiente distribución.

Durante los minutos posteriores a la extubación y su traslado a UCPA, el 6.7% de los pacientes presentaron EVA1, 46.7% de los pacientes se mantuvieron con EVA de 2 punto, 26,7% con EVA 3, un 13.3% con EVA 4 puntos Y 6.7% EVA 5 Puntos.

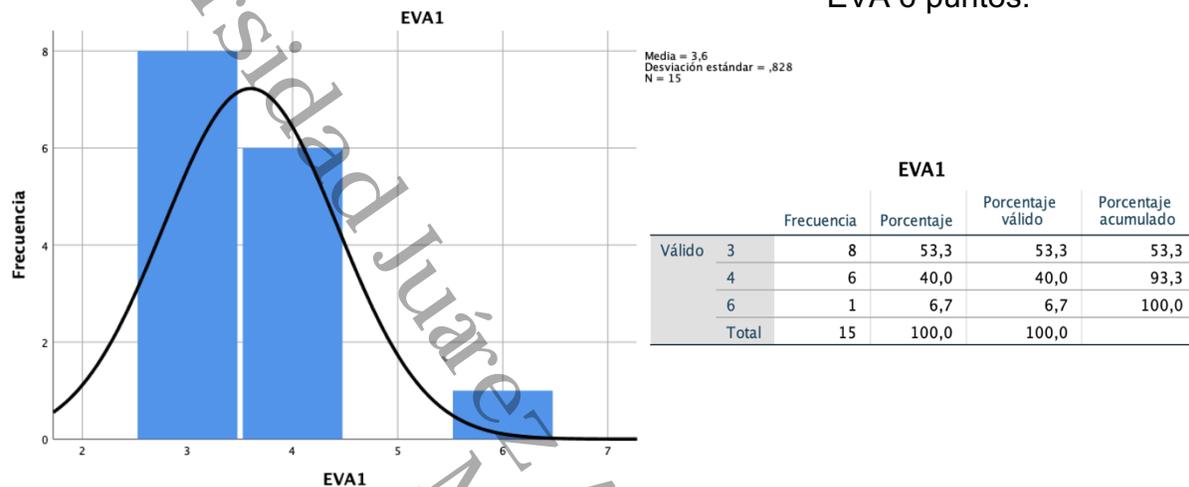


EVA0				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	1	6,7	6,7	6,7
2	7	46,7	46,7	53,3
3	4	26,7	26,7	80,0
4	2	13,3	13,3	93,3
5	1	6,7	6,7	100,0
Total	15	100,0	100,0	

Grafica 5. EVA postextubación mediante AGB

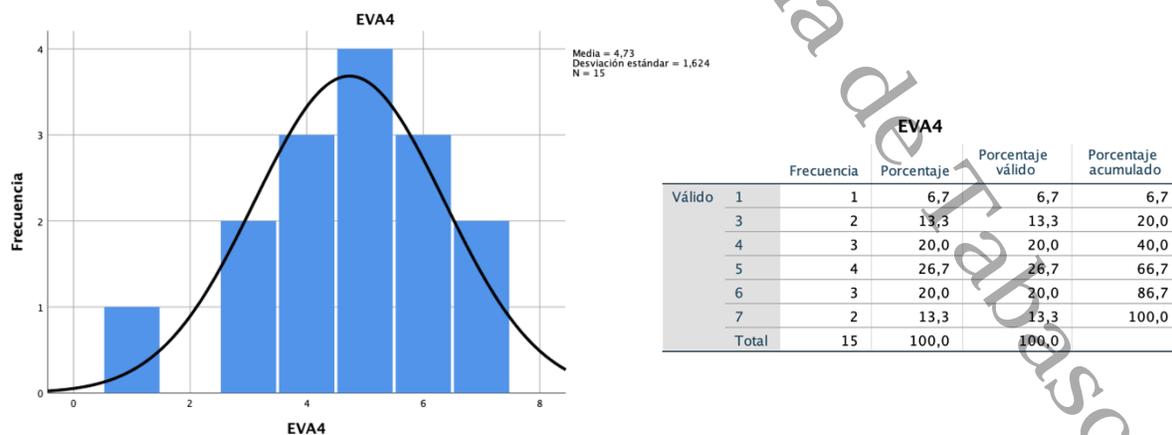


En el grupo de anestesia general balanceada una hora posterior a la intervención quirúrgica durante su estancia en UCPA se realiza una segunda medición con los siguientes resultados, el 53% con EVA 3 puntos, el 40% con EVA 4 punto, el 6.7% EVA 6 puntos.



Grafica 6. Valoración del dolor una hora en UCPA mediante AGB.

En el grupo de anestesia general balanceada cuatro horas posterior a la intervención quirúrgica durante su estancia en UCPA se realiza una tercera medición con los siguientes resultados, el 6.7% se mantiene con EVA 1 puntos, el 13.3% con EVA 3 punto, el 20 % EVA 4 puntos, un 26.7% EVA 5, EVA 6 el 20%, 13.3 % con EVA 7 puntos.



Grafica 7. Cuarta hora en UCPA AGB.



Al comparar los dos grupos de pacientes sometidos a distintas técnicas anestésicas encontramos que los pacientes a los que se aplicó anestesia libre de opioides obtuvieron EVA menor con respecto a los que se aplicó anestesia general balanceada, las mediciones se llevaron a cabo en el área de unidad de cuidados postanestésicos al momento de ingreso, a la hora y a las 4 horas en unidad de cuidados postanestésico. A pesar de haber presentado un puntaje de la escala analógica visual del dolor mayor en los pacientes operados bajo anestesia general balanceada, ninguno requirió rescate con tramadol u medicamentos derivados de opioides.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



9. DISCUSIÓN

La investigación realizada en el hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez se trata sobre la utilización de anestesia libre de opioides como propuesta anestésica en pacientes sometidos a colecistectomía abierta:

Mulier en el 2014, en su artículo "Pourquoi et comment éviter les opioïdes en anesthésie ambulatoire?" (¿Por qué y cómo evitar los opioides en anestesia ambulatoria?), menciona que la sola idea de una anestesia libre de opiodes representa un cambio de paradigma, de la misma manera, en relación a lo mencionado, se observo en el estudio realizado en el Hospital Rovirosa que es difícil romper el paradigma en cuanto al personal médico, sobre la no utilización de medicamentos de origen opiode en un procedimiento anestésico aplicado para colecistectomía.

Tang y Xia, realizaron un estudio en el año de 2017, mencionaron, en cuanto al dolor, que durante las primeras 4 horas del postoperatorio, las características del mismo se clasificaba en leve a moderado, los cuales cedieron de manera adecuada con analgésicos no opioides, estos resultados fueron obtenidos mediante la aplicación de la escala visual análoga del dolor (EVA), los cuales fueron correspondientes a lo escrito en el artículo "Dexmedetomidine in perioperative acute pain management: a non-opioid adjuvant analgesic". De igual manera compartimos los resultados obtenidos por Tang y Xia, ya que los pacientes presentaron dolor de leve a moderado durante las primeras 4 horas del postoperatorio. La dexmedetomidina al ser utilizada como adyuvante en la anestesia libre de opioides es exitosa para el control del dolor.

Bakan en el 2014, menciona: En algunos países se ha establecido que la anestesia libre de opioides puede ser llevada a cabo con seguridad para algunos procedimientos ambulatorios, como es el caso de la colecistectomía laparoscópica y abierta, brindándonos adecuado control hemodinámico durante el transquirúrgico y con un manejo adecuado del dolor posquirúrgico, así como disminución de sintomatología asociada al uso de medicamentos opioides como lo son el



remifentanilo o fentanilo y la presencia de náuseas y vómito postoperatorios. El estudio realizado en el hospital Roviroso, se encontraron resultados similares con respecto al control hemodinámico y dolor postanestésico.

James Feld en el año 2007, menciona: No obstante, una disminución de la actividad simpática y parasimpática es esperada en el uso de dexmedetomidina sin reportarse cambios significativos en cuanto a la frecuencia cardíaca y a la función cardiovascular. En relación a los resultados que Feld obtuvo en relación a el estudio realizado, no se identificaron casos con precedencia de bradicardia o hipotensión severa asociados a el uso de este fármaco.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



10. CONCLUSIONES

El dolor quirúrgico, durante la etapa posquirúrgica es de origen multifactorial, ya que es el resultado de lesión cutánea, así como visceral y nerviosa en el organismo del paciente, el cual se traduce en complicaciones como inestabilidad hemodinámica y dolor crónico entre muchas más si no es tratado oportunamente y eficientemente.

Al utilizar anestesia libre de opioides como técnica anestésica, nos basamos en analgesia multimodal, no solamente para la etapa transanestésica si no para brindar analgesia postoperatoria con la misma o mejor eficacia que es dada por medicamentos de origen morfínico o sus derivados.

Al utilizar anestesia libre de opioides simulamos estos resultados sin contar con los efectos deletéreos para el paciente generando por los medicamentos opioides. Para la aplicaciones de esta, contamos actualmente con una gran arsenal de fármacos, que durante la última década, han demostrado su eficacia tanto al ser aplicados en bolos iniciales o en infusiones durante la anestesia.

Durante este estudio y durante la experiencia sobre esta técnica cuando ha sido utilizada en nuestro hospital, observamos un claro éxito en el control del dolor postoperatorio el cual fue medido con la evaluación periódica (0, 1 y 4 horas) mediante escala visual análoga del dolor. Aunque no fue el objetivo de nuestra investigación, observamos una adecuada estabilidad hemodinámicas durante el periodo transanestésico manteniendo cifras tensionales y frecuencia cardiaca dentro de parámetros esperados y con valores óptimos de profundidad anestésica medidos promedio de índice bispectral q (BIS®), todo esto manteniendo la seguridad de nuestros pacientes como principal objetivo y cuidado. Libre de eventos de náuseas y vómitos postoperatorios como parte de sus beneficios.



Por lo que podemos concluir que la técnica anestesia libre de opioides es adecuada y aplicable a nuestro medio, ya que representa una excelente opción de forma segura para nuestros pacientes.

También concluimos que posiblemente se ha subestimado el potencial farmacológico de estos medicamentos y es momento de aprovecharlos al máximo en beneficio de nuestros pacientes.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



12. BIBLIOGRAFÍA

1. Bataille E, Chausset R. (1997) Bases neurophysiology Soins 614.
2. Bakan M, et al, (2014). Anestesia venosa total libre de opiáceos, con infusiones de propofol, dexmedetomidina y lidocaína para la colecistectomía laparoscópica: estudio prospectivo, aleatorizado y doble ciego, Brazilian Journal of Anesthesiology, Volume 65, Issue 3, May–June 2015, Pages 191-199
3. Beaulieu P, Rice AS. (2003) Applied physiology of nociception. In: Rowbotham DJ, Macintyre PE, editors. *Clinical Management of Acute Pain*. New York: Arnold Publishers;. p. 414.
4. Bisgaard T, Klarskov B, Rosenberg J, et al. (2001) Characteristics and prediction of early pain after laparoscopic cholecystectomy. *Pain*; 90:261-9.
5. Bisgaard T. (2006) Analgesic treatment after laparoscopic cholecystectomy: a critical assessment of the evidence. *Anesthesiology*.;104:835-46.
6. Burgess P R , Perl E. (1967) Myelinated afferent fibres responding specifically to noxious stimulation of the skin. *J Physiol. London*; 190: 541-62.
7. Collard V, Mistracchi G, Taqi A, et al. (2007) Intraoperative esmolol infusion in the absence of opioids spares postoperative fentanyl in patients undergoing ambulatory laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg*.;105:1255-62.
8. Coloma M, Chiu JW, White PF, et al. (2001) The use of esmolol as an alternative to remifentanyl during desflurane anaesthesia for fast-track outpatient gynecologic laparoscopic surgery. *Anesth Analg* ;92:352-7.
9. Cortinez LI, Hsu YW, Sum-Ping ST, et al. (2004) Dexmedetomidine pharmacodynamics: Part II: Crossover comparison of the analgesic effect of dexmedetomidine and remifentanyl in healthy volunteers. *Anesthesiology*.;101:1077-83.
10. David N, Marshall, (2004) Chronic Pain as a Disease in its Own Right Pain Practice, *Blackwell Publishing, Commentary* vol. 4, iss. 3, pp. 179-181.



11. Duarte, L.T, Fernandes C, Costa VV y Saraiva RA. (2009). The incidence of postoperative respiratory depression in patients undergoing intravenous or epidural analgesia with opioids. *Rev. Bras Anestesiologia*, 59:409-20.
12. Feld J, Hoffman WE, Paisansathan C, Park H, Ananda RC., (2007) Autonomic activity during dexmedetomidine or fentanyl infusion with desflurane anesthesia. *J Clin Anesth*. 2007 Feb;19(1):30-6.
13. Fletcher, D. y Martinez,V.(2015) Opioid-induced hyperalgesia in patients after surgery: a systematic review and a meta-analysis. *Br J Anaesth* ;112(6):991–1004.
14. Forget P, De Kock M. (2009). Could anaesthesia, analgesia and sympathetic modulation affect neoplastic recurrence after surgery? A systematic review centred over the modulation of natural killer cells activity, *Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation*;28(9):751–68.
15. Funk RD, Hilliard P, Ramachandran SK. (2014). Perioperative opioid usage: Avoiding adverse effects. *Plast Reconstr Surg*. 134-4
16. Groudine SB, Fisher HA, Kaufman RP Jr, et al. (1998). Intravenous lidocaine speeds the return of bowel function, decreases postoperative pain, and shortens hospital stay in patients undergoing radical retropubic prostatectomy. *Anesth Analg*.;86:235-9.
17. Hoshijima H, Takeuchi R, Kuratani N, et al. (2016) Incidence of postoperative shivering comparing remifentanyl with other opioids: a meta-analysis. *J Clin Anesth*; 32:300e12.
18. Kaba A, Laurent SR, Detroz BJ, et al. (2007) Intravenous lidocaine infusion facilitates acute rehabilitation after laparoscopic colectomy. *Anesthesiology*;106:11-8.
19. Lavand'homme P y Steyaert A. (2017) Opioid free anaesthesia. Opioid side effects: tolerance and hyperalgesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 31(4):487–98.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bpa.2017.05.003>.
20. Lewis SR, Nicholson A, Smith AF, et al. (2015) Alpha-2 adrenergic agonists for the prevention of shivering following general anaesthesia. *Cochrane Database Syst Rev*; (8), CD011107.



21. Lopez-Alvarez S, Mayo-Moldes M, Zaballos M, et al (2012). Esmolol versus ketamine-remifentanil combination for early postoperative analgesia after laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial. *Can J Anaesth*; 59:442-8.
22. Mancini G. (2017). Challenges and opportunities to change the course of the opioid epidemic: a surgeon's perspective. *Postgrad Med*, 129 (1), 1-4.
23. Mayer DJ, Price CD.(1976) Central Nervous System mechanisms of analgesia. *Pain*; 2: 379-404.
24. Meyer RA, Davis KD, Cohen RH, et al. (1991). Mechanically insensitive afferents (MIAs) in cutaneous nerves of monkey. *Brain Res* 1991; 561: 25261
25. Mulier, Jan & Wouters, R & Dekock, Marc. (2014). Pourquoi et comment éviter les opioïdes en anesthésie ambulatoire ? Non-opioid surgical anaesthesia.
26. Morgan G, Mikai I (1996). Pain management. *Clinical Anesthesiology second edition*: 274-285.
27. Myrna, H.S. (2008) Manejo del dolor postoperatorio: Experiencia terapéutica en Unidad de terapia Quirúrgica Central del Hospital General de México, *Revista Mexicana de Anestesiología* S156-S158.
28. Nakasuji M, Nakamura M, Imanaka N, et al. (2010). Intraoperative high-dose remifentanil increases post-anaesthetic shivering. *Br J Anaesth*;105(2):162e7.
29. P. Lavand'homme y A. Steyaert (2017). Best Practice & Research Clinical *Anaesthesiology* 31, 487 -498
30. Pierre S, Whelan R. (2013) Nausea and vomiting after surgery. *Br J Anaesth Contin Educ Anaesth Crit Care Pain*; 13:28e32.
31. Rey R. (1998). Velocity and Conduction of nervous impulses. *The History of pain. Massachusetts: Harvard University Press* 1998; 294-299.
32. Richebé P, Rivat C, Laulin JP, Maurette P y Simonnet G. (2005). Ketamine improves the management of exaggerated postoperative pain observed in perioperative fentanyl-treated rats. *Anesthesiology*; 102(2):421-8.



33. Roberts GW, Bekker TB, Carlsen HH, et al. (2005) Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesth Analg*;101(5):1343e8.
34. Roberts M y Jagdish S. (2016). A history of intravenous anesthesia in war (1656–1988). *Journal Anesth Hist* ;2(1):13–21.
35. Rodés J, Trilla A, Carné X. (2002) Terapéutica médica. Capítulo anestesia y analgesia. *Ed. Masson*.
36. Rosero EB, Joshi GP (2017). Hospital readmission after ambulatory laparoscopic cholecystectomy: incidence and predictors. *J Surg Res*; 219: 108 e15
37. Shah A., Hayes C.J. y Martin B.C.(2017), Characteristics of initial prescription episodes and likelihood of long-term opioid use - United States, 2006-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*,66, 265-269.
38. Smith HS, Laufer A. (2014) Opioid induced nausea and vomiting. *Eur J Pharmacol*; 722:67e78.
39. Song YK, Lee C, Seo DH, et al. (2014) Interaction between postoperative shivering and hyperalgesia caused by high-dose remifentanyl. *Korean J Anesthesiol*;66(1):44e51.
40. Tang, C., & Xia, Z. (2017). Dexmedetomidine in perioperative acute pain management: a non-opioid adjuvant analgesic. *Journal of pain research*, 10, 1899–1904. doi:10.2147/JPR.S139387
41. Vargas, j, (2014). Anestesia libre de opioides, *Revista mexicana de Anestesiología*, S24-S27.
42. Ziemann-Gimmel P, Goldfarb AA, Koppman J, et al. (2014). Opioid-free total intravenous anesthesia reduces postoperative nausea and vomiting in bariatric surgery. *Br J Anaesth*;112(5):906e11.
43. Mulier, Jan & Wouters, R & Dekock, Marc. (2014). Pourquoi et comment éviter les opioides en anesthésie ambulatoire ? Non-opioid surgical anaesthesia.



13. ANEXOS

13.1 Consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DE ANESTESIA

NOMBRE DEL PACIENTE _____ EDAD _____ SEXO _____ FECHA _____
 DOMICILIO _____ TEL _____
 NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL _____ EDAD _____
 RELACIÓN CON EL PACIENTE _____ DOMICILIO _____

Yo _____, en pleno uso de mis facultades mentales
 y **en mi calidad de paciente**, o representante legal de este:

DECLARO EN FORMA LIBRE Y VOLUNTARIA LO SIGUIENTE: En base a mi derecho inalienable de elegir a mi médico,
acepto al Dr.(a) _____ como mi Médico Anestesiólogo, quién está avalado
 por el Colegio de Anestesiólogos de _____, por la Federación Mexicana de Colegios de Anestesiología, A.C., y debidamente
 autorizado para ejercer la Anestesiología por la Oficina Estatal de Profesiones de Gobierno del Estado de _____.

Entiendo que las complicaciones, aunque poco probables, son posibles, y pueden ser desde leves, tales como: pérdida o daño de una
 pieza dental, dolor de espalda, o en el sitio de punción, dolor de cabeza, alteraciones asociadas con la posición quirúrgica, dificultad
 transitoria para orinar, molestias oculares o de garganta, heridas en boca y tos; hasta severas tales como aspiración del contenido
 gástrico, descompensación de mis enfermedades crónicas, alteraciones cardiacas, renales, de la presión arterial, complicaciones
 pulmonares, reacciones medicamentosas, transfusionales, lesiones nerviosas o de médula espinal. Todas ellas pudieran causar
 secuelas permanentes e incluso llevar al fallecimiento. El beneficio que obtendré con la aplicación de la anestesia es que se pueda
 llevar a cabo el procedimiento diagnóstico y/o quirúrgico llamado _____ para intentar
 mejorar mi estado de salud.

Entiendo también que todo acto médico implica una serie de riesgos que pueden deberse a mi estado de salud, alteraciones
 congénitas o anatómicas que padezca, mis antecedentes de enfermedades, tratamientos actuales y previos, a la técnica anestésica o
 quirúrgica, al equipo médico utilizado y/o a la enfermedad que condiciona el procedimiento médico o quirúrgico al que he decidido
 someterme.

Estoy conciente de que puedo requerir de tratamientos complementarios que aumenten mi estancia hospitalaria con la participación de
 otros servicios o unidades médicas, con el incremento consecuente de los costos.

El Médico Anestesiólogo ha respondido mis dudas y me ha explicado en lenguaje claro y sencillo las alternativas anestésicas posibles
 y **ACEPTO** anestesia tipo _____, que es de
 carácter electivo ___ urgente ___ y he entendido los posibles riesgos y complicaciones de esta técnica anestésica.

Se me ha explicado que en mi atención pudieran intervenir médicos en entrenamiento de la especialidad de Anestesiología, pero
 siempre bajo la vigilancia y supervisión de mi Médico Anestesiólogo.

En mi presencia han sido llenados o cancelados todos los espacios en blanco que se presentan en este documento.

**Se me ha informado que de no existir este documento en mi expediente, no se podrá llevar a cabo el procedimiento
 planeado.**

En virtud de estar aclaradas todas mis dudas, **DOY MI CONSENTIMIENTO** para que mi persona o representado, pueda ser
 anestesiado con los riesgos inherentes al procedimiento y autorizo al anestesiólogo para que de acuerdo a su criterio, cambie la
 técnica anestésica intentando con ello resolver cualquier situación que se presente durante el acto anestésico-quirúrgico o de acuerdo
 a mis condiciones físicas y / o emocionales.

 NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO

 NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

 NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

 NOMBRE Y FIRMA TESTIGO