



BUAP



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD

Facultad de Medicina

Hospital General Tehuacán

“DEXMEDETOMIDINA Y SU EFECTO-DOSIS EN EL MANEJO DE SEVOFLURANO DURANTE EL TRANSANESTÉSICO EN PACIENTES CON COLECISTECTOMÍA DEL HOSPITAL GENERAL TEHUACAN DURANTE EL PERIODO 2022-2024”

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Anestesiología

Presenta:

Dra. Gabriela Ramírez Aguilar

Director:

Dr. Carlos Arturo Aguilera Huerta

Asesor:

Dra. en C. Adriana Nieva Vázquez



H. Puebla de Zaragoza febrero 2025

OFICIO DE APROBACIÓN



TEHUACAN, PUE. A 24 DE ENERO DE 2024
OFICIO: No. 5013/0145/2024.
HOSPITAL GENERAL TEHUACAN
DIRECCION/ENSEÑANZA E INVESTIGACION
Asunto: EL QUE SE INDICA

DRA. LIS ROSALES BAEZ
SECRETARIA DE INVESTIGACION
Y ESTUDIOS DE POSGRADO FMBUAP
P R E S E N T E

DRA. GUADALUPE JIMENEZ PEREZ,
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES
MÉDICAS DE LA FMBUAP.

Por medio del presente reciba un cordial saludo, al mismo tiempo informo que la tesis de la alumna GABRIELA RAMIREZ AGUILAR "DEXMEDETOMIDINA Y SU EFECTO-DOSIS EN EL MANEJO DE SEVOFLURANO DURANTE EL TRANSANESTÉSICO EN PACIENTES CON COLECISTECTOMÍA DEL HOSPITAL GENERAL TEHUACAN DURANTE EL PERIODO 2022-2024" ha pasado por el proceso de revisión conforme al reglamento realizándose las correcciones pertinentes, por lo que se da por concluida para que la alumna continúe con su proceso de titulación.

Agradeciendo la atención prestada al presente quedo de usted, de antemano su atención y valioso apoyo quedo de usted como su atento y seguro servidor.

ATENTAMENTE

DR. JORGE LUIS HERNANDEZ GARCIA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL TEHUACAN



HOSPITAL GENERAL
TEHUACAN
ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN

c.c. - Múzaro

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento se dirige a Dios por darme la oportunidad de vivir para culminar este sueño, por darme las ganas de soñar y las fuerzas para lograr hacerlo realidad.

Le doy gracias a mi pareja por apoyarme en todo momento, sobre todo cuando más lo necesite, por ser mi respaldo y mi protección.

A mis padres por darme la vida y a mis hijos por mantener esa vida iluminada.

A mis maestros por la confianza, apoyo, dedicación y tiempo brindado, por compartir sus conocimientos y sobretodo su amistad.

A mis asesores de Tesis por su apoyo y tiempo dedicado para culminar este gran sueño.

Dra. Gabriela Ramírez Aguilar

DEDICATORIAS

A Dios por regalarme el privilegio de la vida, por dejarme cumplir el sueño de ser especialista y poder ayudar a más personas, por guiar mis manos siempre en cada procedimiento por ayudarme a aliviar el dolor en mis pacientes.

A mi pareja por estar siempre a mi lado, por ser mi apoyo y mi brazo fuerte, por no dejarme caer cuando más débil me encontraba, por acompañarme en cada paso que daba.

Dra. Gabriela Ramírez Aguilar

INDICE

Lista de graficas

Lista de cuadros

Lista de figuras

Lista de abreviaturas

Contenido

1. ANTECEDENTES GENERALES.....	11
1.1 COLECISTECTOMIA	11
1.2 TIPOS DE ANESTESIA.....	12
1.2.1 Anestesia local.....	13
1.2.2 Anestesia regional	13
1.2.3 Anestesia general	16
2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	20
2.1 DEXMEDETOMIDINA	20
2.1.1 EFECTOS ADVERSOS DE DEXMEDETOMIDINA	25
2.2 SEVOFLURANO	26
2.2.1 EFECTOS ADVERSOS DE SEVOFLURANO	30
3. JUSTIFICACIÓN	33
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	33
5. HIPÓTESIS	37
6. OBJETIVOS	39
6.1 Objetivo general	39
6.2 Objetivos específicos	39
7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	39
7.1 Criterios de inclusión	39
7.2 Criterios de exclusión	40
7.3 Criterios de eliminación.....	40
8. MATERIAL Y MÉTODOS	40
8.1 ESTRATEGIA DE TRABAJO	41
8.2 DIAGRAMA DE FLUJO	42
8.3 DISEÑO DE ESTUDIO.....	43

8.4 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL	43
8.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	43
8.6 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO.....	43
8.7 LOGÍSTICA.....	43
8.7.1 Recursos humanos.....	43
8.7.2 Recursos materiales	44
9. CONSIDERACIONES ETICAS.....	44
10. RESULTADOS	46
11. DISCUSIÓN	50
12. CONCLUSIONES.....	55
13. LIMITACIONES	56
14. PERSPECTIVAS	56
15. ANEXOS	58
15.1 Consentimiento informado	58
15.2 Valoración preanestésica	60
15.3 hoja de registro de anestesia	61
15.4 Registro anestésico y control de líquidos	62
15.5 Valoración de la recuperación anestésica	63
15.6 Definición de variables	64
16. REFERENCIAS	65

Lista de graficas

- Gráfica 1.** Distribución por sexo en el estudio
- Gráfica 2.** Dosis de sevoflurano
- Gráfica 3.** Frecuencia cardiaca transanestésica
- Gráfica 4.** Porcentaje de pacientes sin agitación al despertar

Lista de cuadros

- Cuadro 1.** Características farmacocinéticas de la dexmedetomidina
- Cuadro 2.** Dosis de Dexmedetomidina
- Cuadro 3.** Propiedades fisicoquímicas del sevoflurano
- Cuadro 4.** Clasificación ASA

Lista de figuras

- Figura 1.** Características farmacocinéticas de la dexmedetomidina
- Figura 2.** Dosis de Dexmedetomidina
- Figura 3.** Propiedades fisicoquímicas del sevoflurano
- Figura 4.** Clasificación ASA

Lista de abreviaturas

CCL	Colecistitis cronica litiasica
BSA	Bloqueo subaracnoideo
BNA	Bloqueo neuroaxial
BPD	Bloqueo peridural
LCR	Liquido cefalorraquideo
TAP	Transversus abdominis plane
AGB	Anestesia general balanceada
TIVA	Total IntraVenous Anesthesia
TNF	Factor de necrosis tumoral
SNC	Sistema nervioso central
IL	Interleucina
NO	Oxido nitrico
GABA	Ácido gammaaminobutírico
CAM	Concentración alveolar mínima
FC	Frecuencia cardiaca
AV	Auriculo ventricular
FGF	Flujo de gas fresco
CO2	Dioxido de carbono
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OMS	Organización mundial de la salud
ADN	Acido desoxirribonucleico
IV	Intravenosa
ASA	American society of anesthesiologists
ECG	Electrocardiograma
BIS	Indice biespectral
PA	Presion arterial
ET-sevo	Sevoflurano al final de la espiración
TCI	Target Controlled infusion

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 COLECISTECTOMIA

La patología biliar ocupa un lugar importante dentro de todas las patologías quirúrgicas, entre ellas, la patología vesicular es motivo de intervención quirúrgica frecuente y ocupa una de las primeras causas de morbilidad hospitalaria. En el ámbito quirúrgico, la litiasis vesicular es una afección que forma parte del quehacer diario del cirujano. (Torres-Yáñez et al., 2023)

La primera colecistectomía fue practicada el 15 de julio de 1882 por el Dr. Carl Johann August Langenbuch, en un hospital de Berlín, esta se realizó a través de una incisión en el cuadrante superior derecho y por más de un siglo esta técnica fue la de elección para el tratamiento de la colelitiasis u otras patologías vesiculares que ameritan de tratamiento quirúrgico. (Mayor de San Simón Bolivia Espinoza-Balderrama & Osvaldo, 2014)

La colecistectomía es una de las intervenciones que con mayor frecuencia se practican en nuestros hospitales. A pesar de la experiencia y los adelantos científicos, en ocasiones se torna difícil y obliga a aplicar todas las habilidades del cirujano que la realiza. (Morales-Maza et al., 2021)

Actualmente existen dos opciones quirúrgicas para el tratamiento de la litiasis vesicular sintomática, el procedimiento de colecistectomía convencional abierta y, la colecistectomía laparoscópica. Esta última introducida hace un par de décadas se convirtió en el estándar de oro, por sus múltiples ventajas sobre el procedimiento convencional abierto, en cuanto a tiempo de recuperación posquirúrgica, disminución de dolor postoperatorio, disminución del tiempo de estancia hospitalaria, la reincorporación temprana a las actividades laborales y resultados cosméticos aceptables. (Morales-Maza et al., 2021)

La colecistectomía laparoscópica es el procedimiento de elección en la mayoría de los casos. Sin embargo, los procedimientos abiertos siguen practicándose con

frecuencia, esto debido en parte a la enseñanza de la cirugía abierta convencional, así como a la falta de equipos para cirugía laparoscópica en varios hospitales. En Estados Unidos aproximadamente 25 % de las colecistectomías realizadas son con técnica abierta. (Domínguez et al., 2011)

La colecistectomía abierta es una alternativa eficaz para el manejo de la coleditiasis sintomática y una excelente opción para resolver dicho problema de salud, donde las instituciones no cuentan con el equipo necesario para realizar procedimientos laparoscópicos. La evidencia actual justifica la técnica como parte del repertorio de los cirujanos y la decisión de cuál técnica realizar dependerá de la disponibilidad de recursos y del criterio y habilidad del cirujano. (Domínguez et al., 2011)

1.2 TIPOS DE ANESTESIA

La anestesiología es la rama de la medicina dedicada al alivio del dolor y al total cuidado del paciente antes, durante y después de un procedimiento quirúrgico. Es una especialidad de la medicina que ha mostrado gran avance en los últimos 40 años. Actualmente se operan pacientes que nunca se hubiera pensado que podrían operarse, llegando a cifras de mortalidad por causa anestésica muy bajas. (Bustamante, 2017)

El anestesiólogo administra diferentes tipos de anestesia: desde la vigilancia del paciente despierto o con diversos grados de sedación, sin anestesia o con anestesia local, hasta la realización de variados tipos de bloqueos periféricos, bloqueo neuroaxial o diferentes tipos de anestesia general como inhalatoria, endovenosa total o una combinación de ambas, lo que se conoce como anestesia general balanceada. (Bustamante, 2017)

El manejo anestésico dependerá del procedimiento quirúrgico, las condiciones del paciente y del adiestramiento que tenga el anestesiólogo. La mejor elección será siempre aquella a la que está más habituado el anestesiólogo. Los sedantes y analgésicos forman parte del procedimiento anestésico. (Salvatierra, 2024)

Existen 3 tipos de anestesia: local, regional y general. Sin embargo, hay una amplia gama intermedia de estos procedimientos, que deben ser personalizados para cada paciente.

1.2.1 Anestesia local

La anestesia local consiste en la administración de un anestésico local en el área del cuerpo que va a ser intervenida, provocando un bloqueo temporal de las aferencias que transmiten los estímulos dolorosos y, como consecuencia, una insensibilidad de la zona. (Arribas Blanco et al., 2001)

Por ejemplo, las gotas que se usan para la insensibilización de la cámara anterior del ojo, las pomadas que se aplican a la piel para una punción vascular, que requieren cierta latencia y las que se administran por medio de una inyección en la piel o mucosa, para procedimientos como la extirpación de un quiste sebáceo o un procedimiento dental. Existen también procedimientos más específicos, como la anestesia retro-ocular, para cirugía de la cámara posterior del ojo, donde también se aplica anestesia local y el paciente puede estar totalmente despierto o con distintos grados de sedación. (Arribas Blanco et al., 2001)

1.2.2 Anestesia regional

La anestesia regional se usa para insensibilizar la región del cuerpo en la que se encuentra el sitio del procedimiento quirúrgico. La administración del anestésico local se realiza en el área perineural, esto es el área donde pasan los nervios que proveen la sensibilidad de aquella parte del cuerpo que se va intervenir. Existen muchas formas de anestesia regional, pero para sistematizarlas, las dividimos en neuroaxiales y periféricas. (Lacassie et al., 2021a)

El bloqueo neuroaxial consiste en la administración de anestésicos locales en el neuroeje y son la anestesia subaracnoidea también conocida como espinal o raquídea, la anestesia peridural o epidural y la anestesia combinada que es una mezcla de ambas técnicas. (Lacassie et al., 2021b)

En el bloqueo subaracnoideo se deposita una pequeña cantidad de anestésico local (con o sin coadyuvantes como opioides, bloqueadores alfa adrenérgicos, etc.), en el líquido cefalorraquídeo, por debajo de donde termina la médula espinal, lo que permite insensibilizar la mitad inferior del cuerpo y realizar una intervención quirúrgica sin ninguna sensación dolorosa. Este procedimiento anestésico está especialmente indicada en procedimientos cortos y simples como herniorrafias, cirugía genital urológica y ginecológica, cirugía proctológica, cirugía traumatológica de las extremidades inferiores y algunos procedimientos del abdomen inferior y pelvis como histerectomía, prostatectomía, apendicetomía abierta y cesárea. Dependiendo de la dosis y el anestésico utilizado permite cirugías de 2 a 4 horas de duración, e incluso prolongar esta duración si se usa un catéter. (Lacassie et al., 2021)

El bloqueo peridural o epidural consiste en la administración de un volumen mayor de anestésico local por fuera de la duramadre asociado o no a coadyuvantes, en el espacio comprendido entre el ligamento amarillo y la duramadre, desde donde difunde hacia el espacio subaracnoideo y produciendo insensibilidad de la mitad inferior del cuerpo cuando el anestésico se administra en la región lumbar, o de la región torácica y abdominal alta cuando se administra en la región cervical baja o torácica alta de la columna vertebral. En este tipo de anestesia neuroxial el uso de catéteres permite la administración fraccionada o continua de anestésicos locales. Su uso más frecuente es en obstetricia, traumatología y cirugía torácica. La colocación de un catéter a nivel lumbar, permite que una paciente pueda estar horas sin dolor durante un trabajo de parto prolongado, y usando los anestésicos y concentraciones adecuadas permite un bloqueo sensitivo-motor diferenciado, lo que significa que la paciente puede estar usando la musculatura de sus extremidades inferiores sin sentir dolor, y en el momento de parto pueda utilizar la musculatura abdominal para pujar sin tener bloqueo motor. La colocación de un catéter a nivel torácico, ha logrado un gran avance en la analgesia postoperatoria de la cirugía torácica, permitiendo al paciente respirar adecuadamente sin dolor, disminuyendo la incidencia de complicaciones postoperatorias. En el caso de la cirugía

traumatológica, el catéter es utilizado para prolongar el tiempo anestésico y para proveer adecuada analgesia postoperatoria. (Salvatierra, 2024)

En el bloqueo de nervios periféricos el anestésico local se aplica en un plexo nervioso o cercano a uno o varios nervios periféricos, según el territorio que se quiere bloquear. La localización de los plexos o nervios ha evolucionado mucho en los últimos años, desde la utilización de parestesias, al uso de estimuladores nerviosos para obtener la respuesta motora del grupo nervioso o nervio estimulado y recientemente la ubicación ecoguiada del grupo o nervio a bloquear. La técnica ecoguiada ha permitido que los anesthesiólogos puedan observar directamente el nervio y su infiltración con anestésico local. Los bloqueos más utilizados para la cirugía y analgesia postoperatoria de la extremidad superior son: plexo braquial con diferentes accesos e indicaciones, bloqueos selectivos de nervio mediano, músculo cutáneo, cubital, radial y bloqueo de la extremidad distal. Los bloqueos más utilizados para la analgesia postoperatoria de la extremidad inferior son: el bloqueo del plexo lumbar, bloqueos del nervio femoral, bloqueo ciático proximal, bloqueo ciático distal y bloqueo de la extremidad distal. También se ha desarrollado una serie de bloqueos para la región torácica como el bloqueo paravertebral y abdominal como el bloqueo TAP (transversus abdominis plane) y bloqueos más específicos de las extremidades (figura 1). (Lacassie et al., 2021a)



Figura 1. Anestesia regional

1.2.3 Anestesia general

La anestesia general es un estado de inconsciencia la cual es inducida por agentes inhalatorios y/o endovenosos, durante el cual los pacientes no responden a estímulos dolorosos intensos; además de hipnosis que es la pérdida de conciencia, la anestesia general debe producir amnesia que es la ausencia de recuerdos. Durante la anestesia general, la capacidad para respirar por sí mismo está habitualmente suprimida, por efecto de los anestésicos utilizados o por el uso de relajantes neuromusculares, por lo que los pacientes requieren asistencia respiratoria con ventilación mecánica y una vía aérea superior perfectamente permeable lo que se logra con la intubación traqueal. La función cardiovascular también puede presentar deterioro, sobre todo en pacientes con enfermedades agregadas y los extremos de la vida (Antonello Penna S., 2017)

La anestesia general balanceada se caracteriza por inducción endovenosa, con un agente hipnótico y un opioide, una vez que el paciente pierde su estado de

conciencia se administran relajantes musculares para proceder a una intubación endotraqueal que puede ser oral o nasal. La anestesia se puede mantener en forma inhalatoria o combinando agentes endovenosos durante todo el procedimiento quirúrgico. Los agentes inhalatorios se administran mediante la vaporización de gases principalmente halotano, isoflurano, sevoflurano o desflurano en una mezcla de oxígeno y aire. La administración de estos agentes se hace mediante máquinas de anestesia que cada vez son de mayor complejidad, permiten el uso de flujos bajos, cuentan con sistemas de seguridad sofisticados, incluyen sistemas de monitorización invasiva y no invasiva así como ventilación mecánica. La anestesia general endovenosa tota mejor conocida como TIVA por el acrónimo en inglés Total IntraVenous Anesthesia, se induce por vía endovenosa con un fármaco hipnótico, un opioide y un relajante neuromuscular y se mantiene también por vía endovenosa con el mismo agente hipnótico y un opioide de metabolismo rápido, actualmente se administra el agente anestésico mediante sistemas de infusión. (Osorio, 2009)

La sedación consiste en la administración continua de un fármaco, iniciando en la sedación mínima y ansiolisis o incluso terminar en la anestesia general, esto significa que se puede tener una respuesta variada e impredecible, por lo tanto el anestesiólogo debe contar con las condiciones necesarias para reanimar a los pacientes cuya sedación ha sido inesperadamente más profunda de lo deseado. La sedación mínima es un estado inducido por fármacos en el que el paciente responde a órdenes verbales, las funciones cognitivas y la coordinación física pueden estar alteradas pero los reflejos de la vía aérea, las funciones cardiovasculares y respiratorias permanecen conservadas. La sedación moderada o consciente es un estado de depresión de la consciencia producida por fármacos en el que el paciente responde a órdenes verbales ya sea por sí solo o ante un suave estímulo táctil, no se requiere intervención de la vía aérea ya que el paciente se mantiene con ventilación espontánea y la función cardiovascular se encuentra conservada, en la sedación profunda el paciente no responde al llamado pero si a estímulos dolorosos, la función ventilatoria puede estar deteriorada, pudiendo necesitar asistencia de la vía aérea, la función cardiovascular se encuentra conservada. (Hernández-de la Vega, 2004)

La anestesia general balanceada es una técnica anestésica controlada en la que el paciente es inducido por diversos fármacos para lograr un estado de pérdida de sensibilidad y dolor, caracterizado por hipnosis, amnesia, analgesia, relajación muscular y abolición de reflejos lo cual se consigue mediante el uso de agentes líquidos volátiles y endovenosos. (Calle Gómez et al., 2022)

Es llamada anestesia general balanceada porque cada agente intravenoso se usa para un fin concreto, narcótico para analgesia, inductor para inconsciencia y relajante neuromuscular para lograr control en la ventilación mecánica y realizar laringoscopia e intubación traqueal, anestésico volátil para mantenimiento de la anestesia, es la técnica más usada en la actualidad. (Matos L, 2020)

Cada año se realizan en Estados Unidos aproximadamente 700,000 intervenciones de colecistectomía en pacientes con diagnósticos de enfermedad de la vesícula biliar, lo que hace que ésta sea una de las intervenciones quirúrgicas más frecuentes. (Bernadette R., 2009)

Colecistectomía es un procedimiento quirúrgico que generalmente requiere anestesia general balanceada con intubación traqueal para evitar la aspiración, complicaciones respiratorias secundarias, dolor irradiado a hombro y cuello, asegurar comodidad al equipo quirúrgico, esto obliga al anestesiólogo a emplear técnicas que permitan óptimas condiciones quirúrgicas, brindar seguridad al paciente, minimizar riesgos y complicaciones, evitar efectos secundarios para proporcionar al paciente un despertar rápido y agradable (figura 2). (Calle Gómez et al., 2022)



Figura 2. Anestesia general

2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

2.1 DEXMEDETOMIDINA

La Dexmedetomidina, es un enantiómero dextrógiro de la medetomidina, derivado imidazólico muy potente y un alfa 2 Adrenérgico altamente selectivo, ya que muestra una relación selectiva entre receptores alfa 2- alfa 1 de 1620:1. Actualmente descrito como un agente con efectos sedantes, ansiolíticos, simpaticolíticos e hipnóticos que permite conservar la integridad de las funciones respiratorias. (Duarte-Medrano, 2022)

La fórmula química de la dexmedetomidina se describe como (+) - 4- (S) - [1- (2,3-dimetilfenil) etil] -1H-imidazol monohidrocloreto, con un pH de 4.5 - 7, peso molecular de 236.7 Dalton, pKa de 7.1. (Duarte-Medrano, 2022)

La Dexmedetomidina es altamente lipofílica, se ajusta a un modelo de distribución y eliminación bicompartimental. Consta de una vida media de eliminación ($T_{1/2b}$) de 2 horas, con una vida media de distribución ($T_{1/2a}$) de 6 minutos. La Dexmedetomidina posee una alta unión a proteínas, cerca del 94%, con una predilección por la albúmina y la alfa 1-glicoproteína, aparentemente su volumen de distribución se aproxima a 1.31-2.45 L/kg. La Dexmedetomidina se elimina principalmente, a través de biotransformación en el hígado, con un radio de extracción de 0.7, menos del 1% es excretado sin metabolizar. Su excreción es principalmente renal, descrita en 95% y fecal en 4%. La biotransformación se lleva a cabo por glucuronidación directa y metabolismo mediado por citocromo P450 isoenzima CYP2A6, dando como metabolitos; G-dex-1, G-dex 2, el O-glucurónido de N- hidroxilado metil dexmedetomidina y el producto de oxidación de imidazol H-3 considerados todos ellos inactivos (Cuadro 1). (Duarte-Medrano, 2022)

Propiedad	Rango
pH	4.5
Pka	7.1
Volumen de distribución (VD) adulto	118 L
VD prematuros	2.7 L/kg
VD recién nacidos (RN) a termino	3.9 L/Kg
VD niños 2 - 11 años	2.2 L/Kg
Unión a proteínas	94%
Metabolismo	Hepático
Vida media	2 horas
Aclaramiento adulto	39 L/h
Aclaramiento prematuros	0.3 L/Kg/h
Aclaramiento RN a termino	0.9 L/Kg/h
Aclaramiento niño de 2-11 años	1 L/Kg/h
Excreción	95 % urinaria y 4% fecal
Biodisponibilidad intravenoso	100%
Biodisponibilidad intramuscular	84%
Biodisponibilidad intranasal	65%
Biodisponibilidad oral	60%
Biodisponibilidad transdérmica	54%

Cuadro 1. Características farmacocinéticas de la Dexmedetomidina

Los receptores alfa 2-adrenérgicos son clasificados según su acción en alfa 2A, encontrándose principalmente en el sistema nervioso central, responsable de los efectos sedantes, analgésicos y simpaticolíticos, alfa 2B presentes a nivel de la musculatura lisa vascular periférica, responsable de la respuesta hipertensiva presente en los primeros minutos de la infusión, y alfa 2C que se encuentra en el sistema nervioso central y es responsable de los efectos ansiolíticos (Frederico et al., 2013) y en alfa 2C10, alfa 2C2 e alfa 2C4, según la localización cromosómica de los genes que los codifican y corresponden respectivamente a alfa 2A, alfa 2B e alfa 2C. (Ribeiro Villela & do Nascimento Júnior, 2003)

El receptor alfa 2 adrenérgico es un receptor transmembrana acoplado a la proteína G. La activación presináptica de los receptores alfa-2 adrenérgicos en el Locus Cerúleos, núcleo noradrenérgico predominante del cerebro (modulador del estado de vigilia), inhibe la liberación de noradrenalina y bloquea la neurotransmisión nociceptiva de las vías espinales descendentes. (Frederico et al., 2013). Esta acción pre sináptica se produce por inhibición de canales de calcio, activación de canales presinápticos de potasio y modulación directa de los componentes del aparato de liberación vesicular de noradrenalina en la terminación nerviosa. (Ribeiro Villela & do Nascimento Júnior, 2003) La activación postsináptica de los receptores alfa-2 agonistas a nivel del sistema nervioso central, es responsable de la respuesta simpaticolítica: hipotensión y bradicardia. (Frederico et al., 2013) Además, su acción a otros niveles, como los receptores de imidazolina, se ha relacionado con los efectos neuroprotectores, así como su efecto restrictivo en la neuroinflamación, y su efecto inhibitor en la apoptosis y el estrés oxidativo observados a nivel experimental. (Avci et al., 2023). El efecto analgésico se ve favorecido por la acción de receptores en el asta dorsal y la médula supraespinal y disminución de la liberación de sustancia P, así como la inhibición de la conducción nerviosa a través de las fibras A y C. (Amorim et al., 2017)

Recientemente se ha examinado el efecto de dexmedetomidina en el proceso inflamatorio. En un meta análisis que incluyó 15 estudios controlados aleatorizados, se observó que la dexmedetomidina reduce las secreciones de TNF-alfa, IL-6 e IL-8. (Avci et al., 2023).

La estimulación de los adrenorreceptores, en el endotelio vascular, provocan vasoconstricción, lo que explica por qué se produce hipertensión arterial transitoria cuando se inicia la infusión intravenosa de dexmedetomidina, oponiéndose así a la acción vasodilatadora del fármaco, provocada por efectos centrales. En las arterias coronarias, tiene un efecto predominantemente vasodilatador, probablemente debido a la producción de óxido nítrico en el endotelio coronario. La reducción de la frecuencia cardíaca en diversos grados se debe a la activación de receptores pre sinápticos en las terminaciones nerviosas periféricas, con una reducción de la

exocitosis de noradrenalina y del efecto simpaticolítico sobre el sistema nervioso central. (Bagatini et al., 2002).

A nivel gastrointestinal los agonistas alfa 2-adrenérgicos tienen un efecto antisialogogo pronunciado, útil cuando el fármaco se utiliza como medicación pre anestésica. Sin embargo, un efecto muy importante de la dexmedetomidina es la xerostomía, situación que el paciente califica como desagradable. (Bagatini et al., 2002).

A nivel renal mejora el daño por isquemia renal mejorando el flujo sanguíneo medular externo a través de la vasodilatación renal local; aumentando la filtración glomerular, amortiguando la capacidad de la vasopresina en el conducto colector, inhibiendo la expresión de acuaporinas junto con el transportador de Na⁺ y agua. Reduce la congestión glomerular, la inflamación de las células epiteliales de los túbulos renales y la estenosis luminal, así como la acumulación de otros fármacos antiinflamatorios analgésicos y no esteroideos que aumentan el riesgo de lesión renal. (Duarte-Medrano, 2022).

Otra de las grandes propiedades de los alfa dos agonistas es la capacidad de reducir la necesidad de anestésicos halogenados durante la anestesia. Con la llegada de los alfa dos agonistas súper selectivos, como la dexmedetomidina, la reducción de la concentración alveolar mínima (CAM) puede ser del 95%, en el caso del halotano. Sin embargo, los resultados han sido variados en relación a la reducción de CAM, con valores entre un 50% y un 90% de reducción de CAM con isoflurano y sólo un 17% para el uso de sevoflurano. (Bagatini et al., 2002).

Khan et al. Estudiaron la farmacocinética y farmacodinamia de dos dosis de dexmedetomidina, en comparación con placebo, en 9 voluntarios anestesiados con isoflurano. Las concentraciones plasmáticas del fármaco fueron 0,3 ng/ml.1 y 0,6 ng/ml. La CAM del isoflurano para prevenir la respuesta motora fue del 0.72% en el grupo que recibió 0.3 ng/ml de dexmedetomidina, 0.52% en 0.6 ng/ml y 1.05% en el grupo placebo. Después de 0.36 horas, 1.62 horas y 2.22 horas de finalizar la infusión de dexmedetomidina y el halogenado, el 50% de los individuos todavía tenía algún grado de sedación en los grupos de placebo, dosis baja y dosis alta de

dexmedetomidina, respectivamente. El grupo de placebo mostró una recuperación más rápida de las funciones cognitivas, pero después de 3 horas de infusión, los grupos de dosis baja y de placebo mostraron un deterioro cognitivo similar. Después de 4 horas, los tres grupos estaban iguales. La frecuencia cardíaca promedio y la presión arterial sistólica y diastólica fueron menores en los grupos que recibieron el fármaco, incluso antes de iniciar la anestesia con isoflurano. Hubo 12 episodios de hipotensión que requirieron intervención farmacológica, ninguno de los cuales ocurrió en el grupo de placebo. No hubo diferencias en los parámetros respiratorios y la incidencia de náuseas y vómitos fue similar entre los grupos. (Ribeiro Villela & do Nascimento Júnior, 2003)

Actualmente, entre las principales presentaciones comerciales de Dexmedetomidina encontramos 100 mcg/ml, 4 mcg/ml. En el cuadro 2 se exponen las dosificaciones expuestas en la literatura universal para diversos escenarios. (Duarte-Medrano, 2022)

Escenario	Vía	Bolo (mcg/kg)	Perfusión (mcg/kg/h)
Adultos			
Sedación	IV	1	0.2-0.6
Sedación paciente crítico	IV	-	0.2-0.7
Analgesia	IV	1	0.5
Cirugía cardiovascular	IV	1	0.2-0.4
neurocirugía	IV	0.5-1	0.1-0.7
Analgesia obstétrica	peridural	0.25-0.75	-
Analgesia peridural	peridural	0.5-1	-
Pediátricos			

Ansiolisis (preoperatorio)	intranasal	1-2	-
Intubación endotraqueal	IV	0.5-1	-
Neurocirugía	IV	0.5	0.1-0.2
Analgesia (adyuvante)	IV	0.2-0.5	-
	SC	1-2	-

Cuadro 2. Dosis de Dexmedetomidina

La Dexmedetomidina está contraindicada en los pacientes que presenten inestabilidad hemodinámica, bloqueo AV de segundo o tercer grado, bradicardia < 50 latidos/min, enfermedad cerebrovascular grave o hipersensibilidad al fármaco ni en pacientes con disfunción autonómica por ejemplo debido a lesión medular, ya que los efectos hemodinámicos de la Dexmedetomidina pueden ser más pronunciados. Debe utilizarse con precaución en pacientes con insuficiencia hepática y edad avanzada, especialmente mayores de 65 años, ya que tiene efectos importantes sobre los parámetros cardiovasculares y puede inducir hipotensión arterial grave. (Bagatini et al., 2002)

La dexmedetomidina tiene un fármaco que antagoniza sus efectos llamado atipamezol, el cual se caracteriza por ser un antagonista alfa dos-adrenérgico. Se puede utilizar la vía muscular, siendo el deltoides la zona preferida. A dosis de 2 µg/kg, presenta una biodisponibilidad del 73%, alcanzando una concentración plasmática máxima de 0.8 ng/ml en 15 minutos. (Bagatini et al., 2002)

2.1.1 EFECTOS ADVERSOS DE DEXMEDETOMIDINA

Los efectos teratogénicos de la dexmedetomidina no han sido bien estudiados, pero, de hecho, el fármaco cruza la placenta y debe ser usado durante el embarazo solamente si los beneficios justifican el riesgo para el feto. De acuerdo con lo esperado, a partir del perfil farmacológico, la bradicardia y la hipotensión, son los efectos colaterales más comunes de la Dexmedetomidina. Pero con el uso de altas

concentraciones, también existe la posibilidad de hipertensión pulmonar y sistémica, y de bradicardia directa o refleja. La incidencia de bradicardia postoperatoria fue relatada en un 40% en pacientes sanos. Esos efectos temporales fueron controlados con atropina, efedrina e infusión de volumen. Se debe tener cuidado con las situaciones clínicas en que las acciones simpaticolíticas de los agonistas receptores α -2 son perjudiciales, como en los pacientes con disfunción ventricular izquierda, y cuando se administran a pacientes que están con hipovolemia, vasoconstricción o poseen bloqueo cardíaco grave. Recientemente, fue descrita la bradicardia grave conllevando a una parada cardíaca con el uso de la dexmedetomidina. Una observación cuidadosa de esos reportes, revela varios factores que pueden haber contribuido para ese resultado, y conllevado, finalmente, a la asistolia. Sin embargo, aunque la dexmedetomidina sea posiblemente la culpable del único mecanismo causante de esas paradas cardíacas, esos reportes de caso son importantes, pues destacan los efectos potencialmente perjudiciales que tienen complicaciones significativas para el uso seguro de esos fármacos en los enfermos críticos, cuando varios factores con influencias cronotrópicas negativas convergen en un escenario clínico y reafianzan la importancia de la adecuada selección de pacientes para el uso seguro de la dexmedetomidina.

En resumen, los efectos adversos de la dexmedetomidina son la hipertensión inicial, bradicardia (40%), hipotensión (16-23%), náuseas (11%), bradicardia, fibrilación atrial (7%), edema pulmonar (2 %), oliguria (2 %) y sed (2 %). Suelen ceder tras la suspensión de la dosis de bolo de 1 mcg /kg. La sobredosis puede causar bloqueo atrio ventricular de primer o segundo grado. La mayor parte de los efectos adversos asociados al uso de la dexmedetomidina, ocurre durante o inmediatamente después de la dosis de carga. (Joana Afonso & Flávio Reis, 2012)

2.2 SEVOFLURANO

Los agentes halogenados son hidrocarburos en los que algunas partes de la molécula se han sustituido en grados diversos por un átomo de halógeno (bromo,

cloro y flúor), lo que justifica su nombre. El sevoflurano es un éter metil isopropílico completamente fluorado de olor dulce. Su olor agradable, su falta de pungencia y su potente efecto broncodilatador hacen que la administración de sevoflurano por mascarilla para la inducción anestésica sea una alternativa razonable a los anestésicos intravenosos en niños y adultos. A diferencia de otros anestésicos volátiles potentes, el sevoflurano no se metaboliza hasta trifluoroacetato, sino que lo hace a un haluro de acilo (hexafluoroisopropanol). Esto no estimula la formación de anticuerpos relacionados con la hepatitis. El sevoflurano expuesto al absorbente seco de modo intencional forma monóxido de carbono y genera calor intenso y fuego por una reacción exotérmica. Las nuevas versiones genéricas de sevoflurano tienen la capacidad de degradarse a fluoruro de hidrógeno cuando se exponen a compuestos metálicos por su falta de agua suficiente en la formulación. También se degrada en presencia del absorbente de dióxido de carbono para formar un haluro de vinilo llamado compuesto A. Éste es una nefrotoxina dependiente de la dosis en ratas, pero no se relaciona con lesión renal en voluntarios humanos o pacientes, con o sin daño renal, incluso con FGF de 1 L/min o menos. (Barash 8 ed)

1 ml de sevoflurano líquido se transforma en 183 ml de gas. El coeficiente de partición describe la solubilidad relativa de un agente entre dos estructuras adyacentes. Los coeficientes de partición sangre-gas y sangre-tejido explican casi por sí solos la farmacocinética de los halogenados. El efecto hipnótico de los halogenados es dependiente de la dosis y se cuantifica por la concentración alveolar mínima: CAM. La CAM se define como la concentración alveolar para la que el 50% de los pacientes no se mueven durante la incisión quirúrgica. La CAM 95 es más adecuada para los objetivos clínicos y representa la concentración alveolar para la que el 95% de los pacientes no se mueven durante la incisión quirúrgica. La CAM 95 equivale a 1,2-1,3 CAM. Existen concentraciones alveolares, específicas de cada objetivo clínico, como la CAM de despertar (0,3 CAM) o la que bloquea la respuesta hemodinámica a la intubación (CAM-BAR, igual a 1,5 CAM). La CAM disminuye con la edad y varía en función de ésta. Está disminuida en caso de hipotermia y en mujeres embarazadas (cuadro 3). (Ponsonnard et al., 2014)

Punto de ebullición (°C)	59
Presión de vapor a 20 °C (mm hg)	157
Peso molecular (g)	200
Coefficiente de partición aceite gas	47
Coefficiente de partición sangre gas	0.65
Solubilidad cerebro sangre	1.7
Solubilidad grasa sangre	47.5
Solubilidad musculo sangre	3.1
CAM en O2 30-60 años a 37 °C PB 760 (%)	1.8
CAM >65 AÑOS(%)	1.45

Cuadro 3. Propiedades fisicoquímicas del sevoflurano

A partir de la cisterna alveolar, los halogenados se transfieren principalmente hacia tres tipos de compartimentos. El primero corresponde a los órganos de escaso volumen, muy vascularizados y perfundidos con un flujo elevado, como el corazón, el riñón, el cerebro y el hígado, es decir, el grupo de órganos diana para el efecto farmacológico deseado o no. El segundo compartimento (que engloba los músculos y la piel) puede asimilarse a una cisterna más grande, pero con un flujo de perfusión menor. Este compartimento se satura más despacio y constituye una zona de acumulación rápida del halogenado. El último compartimento, constituido por el tejido adiposo, es un volumen muy grande escasamente perfundido. Se suele describir un cuarto compartimento de distribución, que corresponde a un grupo con una vascularización muy escasa y que engloba los tendones, ligamentos, hueso y cartílago. Aunque representa el 20% de la masa corporal, la perfusión mínima de estas estructuras explica que no contribuyan a la farmacocinética de los agentes halogenados (figura 3). (Ponsonnard et al., 2014)

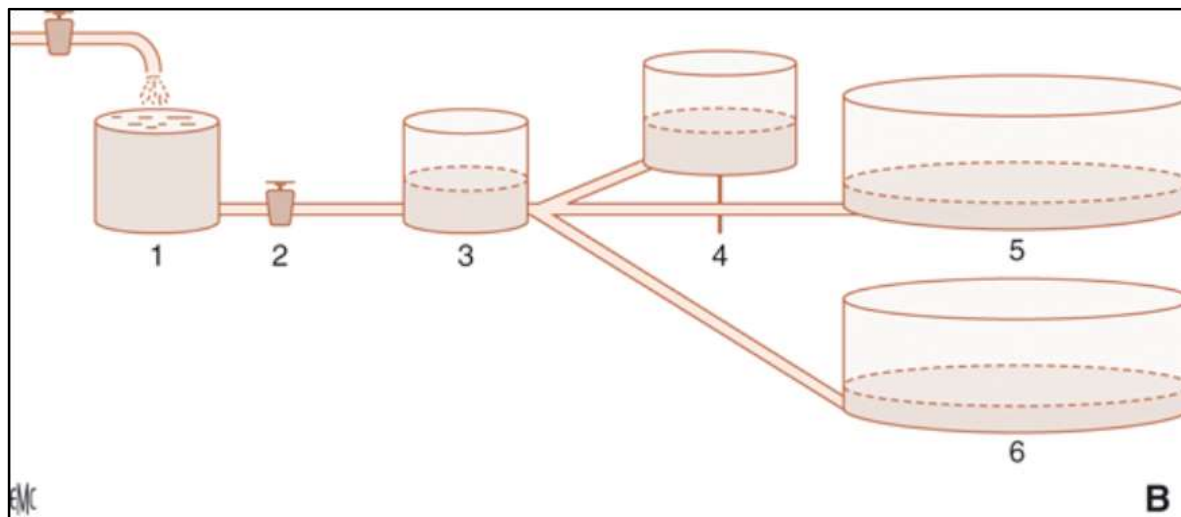
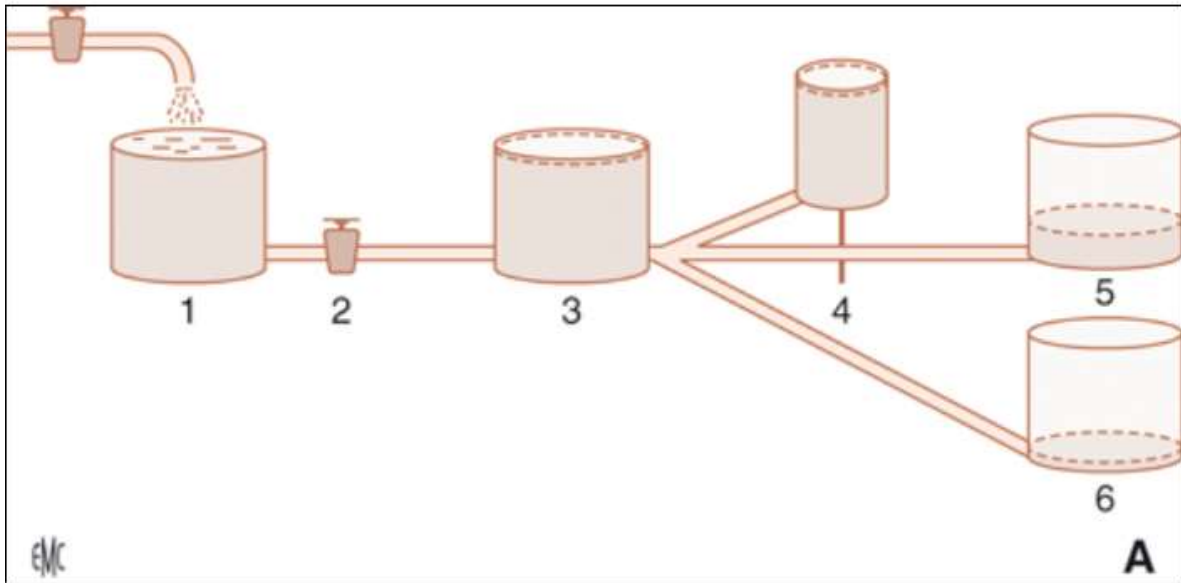


Figura 3. Analogía hidráulica de Mapleson. 1. Boca; 2. ventilación; 3. pulmones; 4. vísceras; 5. músculos; 6. tejido adiposo. A. Agente anestésico poco soluble. B. Agente anestésico muy soluble.

Los agentes anestésicos halogenados potencian el efecto inhibitor del ácido gamma aminobutírico (GABA) sobre la frecuencia de descarga espontánea de las neuronas corticales. Los halogenados, al igual que la mayoría de los hipnóticos intravenosos, son agonistas del receptor GABA de tipo A (receptor GABA_A). (Ponsonnard et al., 2014)

Los agentes halogenados son emetizantes. Después de la administración de sevoflurano, la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios es mayor que tras la de propofol, que tiene propiedades antieméticas. La incidencia de los vómitos postoperatorios aumenta un 20-40% y la de náuseas un 9-20%, cuando se usa sevoflurano para la inducción de la anestesia en comparación con el propofol así mismo se observa la presencia de agitación al recuperarse de la anestesia lo puede causar daños al paciente, incluyendo lesiones en el sitio quirúrgico y la retirada accidental del acceso periférico venoso, retiro de drenajes y sondas. En estos casos se hacen necesarios cuidados adicionales de enfermería, lo que puede retardar el alta hospitalaria, aumentar los costos, la angustia de los familiares y la insatisfacción general con la anestesia. (Gooden et al., 2014).

2.2.1 EFECTOS ADVERSOS DE SEVOFLURANO

Algunas de las limitaciones para el uso de los anestésicos volátiles actuales son la ausencia de efectos analgésicos; su relación con náusea y vómito postoperatorios, hepatitis, agitación al despertar, su capacidad para reducir la neuroapoptosis que causa deficiencias de memoria en modelos animales neonatales; y efectos de gas invernadero que se agregan al potencial de calentamiento global. (Albor-Avenidaño et al., 2023)

La hipertermia maligna es un síndrome clínico de aumento agudo y descontrolado del metabolismo del músculo esquelético que aumenta el consumo de oxígeno, la síntesis de lactato, producción de calor y rhabdomiólisis. Los datos distintivos de la hipertermia maligna son aumento rápido de temperatura, con elevación de hasta 1 °C cada 5 min, junto con incremento del CO₂ al final de la espiración, arritmias, acidosis respiratoria/metabólica mixta y rigidez musculoesquelética. La susceptibilidad a la hipertermia maligna es un trastorno genético hereditario autosómico dominante con penetrancia reducida y expresión variable. Todos los anestésicos volátiles sirven como desencadenantes del trastorno en estos pacientes. (Albor-Avenidaño et al., 2023)

La historia de las reacciones adversas en el personal de quirófanos se empieza a escribir en la segunda mitad del siglo XIX con el cloroformo y posteriormente se han realizado reportes en diferentes partes del mundo asociados a la exposición de anestésicos inhalados, pero el interés por la salud ocupacional del personal quirúrgico y las reacciones adversas que los anestésicos inhalados producen es evidente a partir de 1977, cuando el Instituto Nacional de Salud ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health o NIOSH) dio recomendaciones para reducir la contaminación en salas de operaciones y la Organización Mundial de la Salud desde 1981. (Imbernón-Moya et al., 2017)

Algunos autores han reportado daño al ADN y cambios en el estado redox después de exposición por meses y años a gases anestésicos (isoflurano, sevoflurano, óxido nitroso) en el personal de salud que labora en el área de quirófanos. Otros investigadores sólo mencionan afectación del sistema de defensa antioxidante y probablemente afectación de las funciones de órganos vitales, pero no al ADN después de exposición crónica a residuos anestésicos. (Imbernón-Moya et al., 2017)

En un estudio realizado con 40 individuos que incluyó a personal expuesto a sevoflurano 17 (42.5%) no tuvieron ninguna reacción y 23 (57.5%) presentaron reacciones adversas; estas reacciones fueron astenia, cefalea, irritabilidad, mareo, náusea, somnolencia de los cuales la astenia fue el síntoma que tuvo mayor frecuencia. Algunos individuos presentaron más de un síntoma. (Imbernón-Moya et al., 2017)

CAPITULO II

3. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación permitirá una disminución de la dosis del uso de sevoflurano durante el periodo transanestésico en conjunto con la administración de dexmedetomidina. Se reconoce que el uso de sevoflurano tiene efectos secundarios que causan malestar al paciente, así como efectos sobre el personal de la salud expuesto al sevoflurano, entre los que destacan, astenia, cefalea, mareo y somnolencia por lo que la presente investigación propone disminuir la dosis de exposición tanto del paciente como del personal de la salud con el uso combinado con dexmedetomidina, un fármaco que ha demostrado una disminución de efectos tanto para el paciente como para el personal de salud. Además al disminuir dosis de sevoflurano y combinarlo con Dexmedetomidina en la anestesia general balanceada también impactará en la reducción de costos a nivel institucional y una menor estancia hospitalaria del paciente.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La anestesia general es un acto médico controlado en el que son administrados fármacos por vía intravenosa y/o inhalatoria para inducir al paciente a un estado de pérdida de la conciencia, amnesia, ausencia de respuesta motora y vegetativa al dolor, con o sin relajación neuromuscular, por lo que se hace necesario tomar medidas con el fin de mantener permeable la vía aérea.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud se estima que se realizan 234 millones de intervenciones de cirugía mayor con anestesia general balanceada en todo el mundo al año.

En el Hospital General de Tehuacán la práctica de colecistectomía abierta es muy frecuente, dentro del arsenal de procedimientos practicados por los cirujanos, ya que no se cuenta con la tecnología para la realización del tratamiento considerado estándar de oro, colecistectomía laparoscópica. Es por esto que la cirugía abierta continúa siendo una práctica que comúnmente es manejada con anestesia general

balanceada. El agente halogenado más usado para el mantenimiento de la anestesia general es el sevoflurano, por sus características como baja solubilidad y por ser el agente que menos irritación causa a la vía aérea sin embargo; también cuenta con efectos secundarios no deseados como agitación al despertar, náusea y vómito postoperatorio, así como efectos secundarios en el personal de la salud. Es por ello que se han buscado alternativas de otros anestésicos que tengan menos efectos secundarios tanto al paciente como al personal que lo administra. Después de varios estudios experimentales y clínicos, el uso de dexmedetomidina en humanos fue aprobado en Estados Unidos en 1999, inicialmente como analgesia y sedación en las unidades de cuidados intensivos. (Ribeiro Villela & do Nascimento Júnior, 2003). Para el año 2008, se permitió su uso en sedación de pacientes no intubados o durante procedimientos quirúrgicos, posteriormente en el 2011 fue autorizada en Europa para pacientes en UCI con el fin lograr una sedación con respuesta a estímulo. (Duarte-Medrano, 2022).

La Dexmedetomidina es un fármaco que ha demostrado potenciación de analgesia y sedación quirúrgica con dosis de 0.5 a 1 mcg/kg/hora, administrada en un lapso de 10 a 15 minutos como adyuvante de otros anestésicos intravenosos previo al procedimiento quirúrgico. Se puede suministrar a la misma velocidad de infusión entre 15 y 20 minutos antes de finalizar el procedimiento; lo cual favorece la ansiólisis durante la extubación, disminuye la presentación de temblor postoperatorio y reduce la necesidad de analgésicos. (Duarte-Medrano, 2022)

Disminuye la respuesta autónoma a la laringoscopia así como el riesgo de aumento de la presión intraocular, inhibe la secreción salival por lo que está indicada en intubación orotraqueal (IOT) en paciente despierto. La Dexmedetomidina se asocia con mejor respuesta hemodinámica a la IOT, comparada con el fentanil a 2 mcg/kg y provee ansiólisis igual que el midazolam aplicado 90 minutos antes del procedimiento, minimiza los efectos cardiovasculares y disminuye los requerimientos de thiopental y opioides en un 30 %. (Joana Afonso & Flávio Reis, 2012)

La Dexmedetomidina disminuye el consumo de opioides, de otros analgésicos y de propofol, así como el riesgo de depresión respiratoria. La vida media sensible al contexto de la Dexmedetomidina asegura corto tiempo de extubación y recuperación rápida cuando las dosis utilizadas son de 0,8 mcg/kg en bolo seguidas de mantenimiento de 0,4 mcg/kg/hora. (Bagatini et al., 2002)

La dexmedetomidina también ha mostrado utilidad en anestesia cardiovascular; infusiones hasta de 0,4 mcg/kg/hora han mostrado efectividad y estabilidad hemodinámica. Un metaanálisis del 2003 con 23 ensayos clínicos que comprenden a 3395 pacientes, concluye que el uso de agonistas adrenérgicos alfa 2 reduce la mortalidad y el infarto del miocardio durante y después de la cirugía cardiovascular; además, se observó una disminución en la isquemia que puede disminuir la mortalidad. (Ribeiro Villela & do Nascimento Júnior, 2003)

En un ensayo clínico controlado, realizado por Gutiérrez-Vega, donde se incluyeron 56 pacientes entre los 25 y 70 años de edad, ASA II, programados para mastectomía bajo anestesia general balanceada, de marzo de 2009 a febrero de 2010 en el Hospital General de Culiacán "Dr. Bernardo J. Gastélum". Se registró el grado de sedación, se midió la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano, los parámetros hemodinámicos y el consumo de fentanil. Donde la edad promedio fue de 46.0 ± 10.3 años. El consumo de fentanil en el grupo dexmedetomidina fue de $2.15 \pm .22$ mcg/kg/hr ($p=.000$) menor que la media de $3.10 \pm .41$ mcg/kg/hr del grupo placebo. El consumo de sevoflurano en el grupo placebo fue de 3.23 ± 14 vol%, y en el grupo dexmedetomidina $2.29 \pm .19$ vol%. ($p = .000$). Concluyeron que en el grupo tratado con dexmedetomidina, se disminuyen los requerimientos de sevoflurano y fentanil en pacientes con estado físico ASA II, que son sometidos a anestesia general balanceada para cirugía de mastectomía.

En otro estudio realizado por Díaz Aguilar en el centro médico ABC, Fueron incluidos 48 pacientes programados para cirugía electiva, clasificación ASA I-II, distribuidos en dos grupos: Grupo I sevoflurano-remifentanil y Grupo II sevoflurano-remifentanil-dexmedetomidina. La inducción anestésica fue mediante infusión inicial de remifentanil 0.40 mcg/kg/minuto y mantenimiento dosis respuesta, propofol 2

mg/kg y rocuronio 500-600 mcg/kg para intubación endotraqueal; a los sujetos del grupo II se administró dexmedetomidina 20 minutos previa inducción a 0.7 mcg/kg en 100 ml. de solución fisiológica 0.9%, seguida de infusión 0.35 mcg/kg/hora. Se evaluaron los requerimientos trans anestésicos de sevoflurano, remifentanil y dexmedetomidina durante la anestesia. Encontrando que la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano disminuyó 25% con remifentanil y la asociación remifentanil-dexmedetomidina 40%. En los parámetros hemodinámicos e índice bispectral no hubo diferencias significativas entre grupos. La concentración plasmática fue de 7.1-8.3 ng/mL para remifentanil y 0.45 ng/mL para dexmedetomidina. Demostrando la reducción de la concentración alveolar mínima de sevoflurano con la asociación remifentanil-dexmedetomidina resultado similar a lo observado en estudios previos con otros opioides y agonistas alfa-2, esto es importante para determinar esquemas de dosificación de drogas para lograr estado anestésico adecuado, estabilidad hemodinámica y rápida recuperación.

En nuestro hospital la administración de Dexmedetomidina en el transanestésico es limitada, probablemente por desconocimiento de los beneficios que se pueden obtener o por temor de los efectos no deseados del fármaco, sin embargo en muchos estudios se ha demostrado su seguridad y estabilidad hemodinámica por lo que es importante conocer y beneficiar al paciente de los efectos de este alfa 2 agonista.

Por lo que en el presente proyecto tiene como objetivo demostrar que al infundir dexmedetomidina, un alfa 2 agonista, intravenoso, podemos disminuir la dosis de sevoflurano para el mantenimiento de la anestesia y así minimizar la exposición del paciente y del personal de la salud a este halogenado. Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿La dosis de sevoflurano disminuye al administrar dexmedetomidina durante el transanestésico en pacientes con colecistectomía?

5. HIPÓTESIS

El uso de la sevoflurano combinado con Dexmedetomidina en el manejo durante el transanestésico disminuye el uso de la dosis de sevoflurano y efectos adversos en pacientes con colecistectomía del Hospital General Tehuacán.

CAPITULO III

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Se analizó si la administración de sevoflurano disminuye al administrar dexmedetomidina en infusión durante el transanestésico en anestesia general balanceada para colecistectomía

6.2 Objetivos específicos

- 1.- Se describió los efectos que se presentan con la administración de dexmedetomidina en pacientes con colecistectomía
- 2.- Se compararon los efectos de la intervención con sevoflurano en los pacientes con colecistectomía con y sin administración de dexmedetomidina
- 3.- Se estableció una dosis-respuesta de dexmedetomidina en pacientes intervenidos con sevoflurano que cursan con colecistectomía

7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN

7.1 Criterios de inclusión

- Pacientes con clasificación ASA I y ASA II
- Pacientes hemodinámicamente estables
- Pacientes programados para colecistectomía convencional
- Pacientes con valoración pre anestésica
- Pacientes entre 18 y 60 años
- Pacientes ambos sexos
- Pacientes con colecistectomía intervenidos con anestesia general balanceada

7.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con tratamiento como: digoxina, bloqueadores β -adrenérgicos, bloqueadores de los canales de calcio u otros fármacos que predisponen a cambios hemodinámicos
- Pacientes con clasificación ASA III, IV,V
- Pacientes hemodinámicamente inestables
- Pacientes con colecistectomía intervenidos con bloqueo neuroaxial

7.3 Criterios de eliminación

- Pacientes con expediente incompleto
- Pacientes que no cuenten con carta de consentimiento informado

8. MATERIAL Y MÉTODOS

Historial clínico (valoración pre anestésica)

Clasificación ASA

I	Paciente sano
II	Paciente con enfermedad sistémica controlada
III	Paciente con enfermedad sistémica grave no controlada
IV	Paciente con enfermedad sistémica grave que amenaza la vida
V	Paciente moribundo que no se espera que viva sin la intervención
VI	Paciente en muerte cerebral para donación de órganos

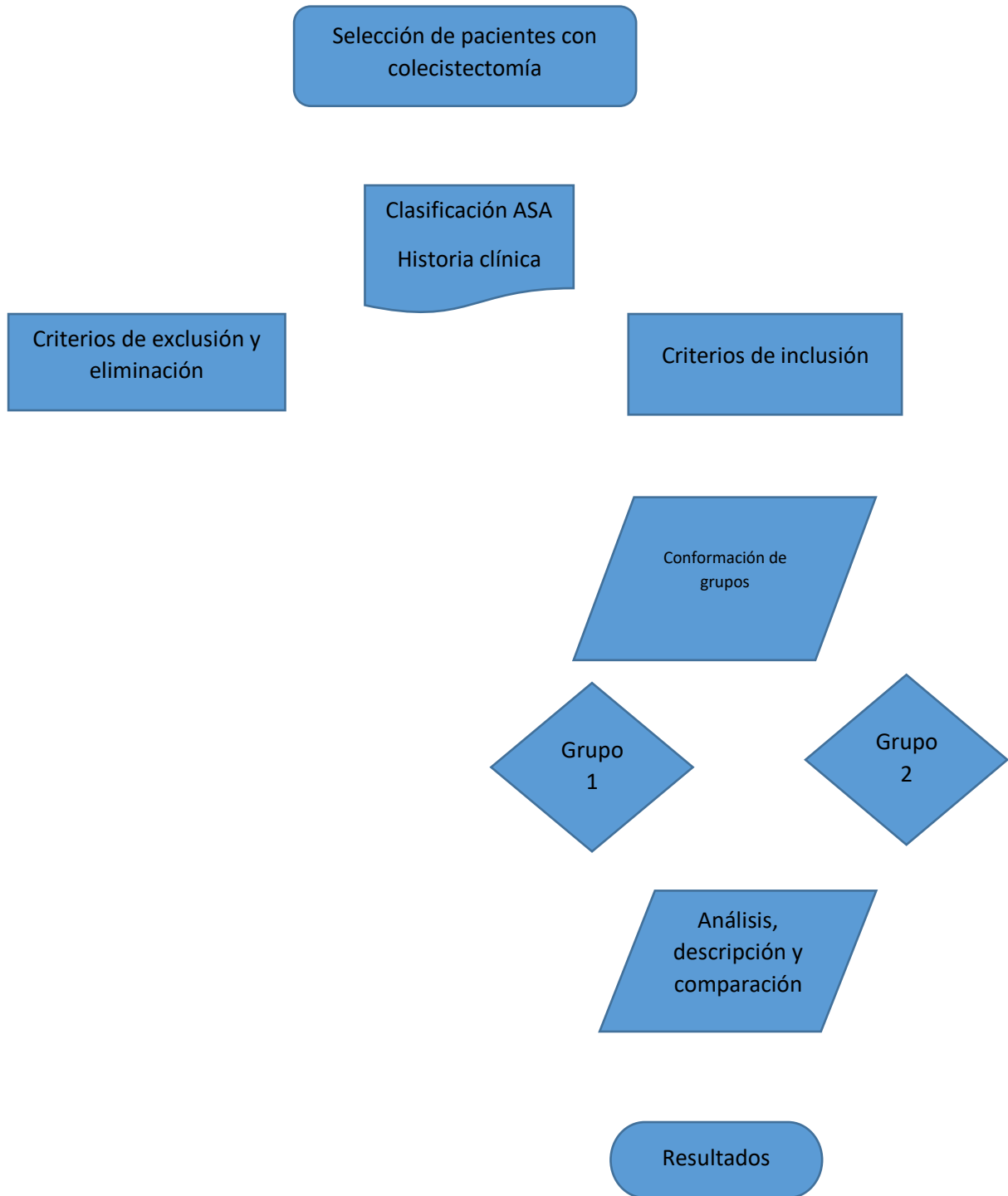
Cuadro 4. Clasificación ASA

8.1 ESTRATEGIA DE TRABAJO

1. **Selección e identificación de la población de estudio:** en el universo de estudio se identificó a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.
2. **Conformación de los grupos de estudio:** se analizaron las variables consideradas y se clasificó en pacientes con y sin infusión de dexmedetomidina en el transanestésico.

La población de estudio fue conformada por 435 pacientes con colecistectomía, de los cuales 131 fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión. Se conformaron dos grupos de estudio: grupo 1 con sevoflurano (n=226), grupo 2 con sevoflurano y dexmedetomidina (n=78)

8.2 DIAGRAMA DE FLUJO



8.3 DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio prospectivo, descriptivo, observacional, comparativo y transversal

8.4 UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

Pacientes del Hospital General Tehuacán con colecistectomía intervenidos con anestesia general balanceada durante el periodo 2022-2024, Hospital que pertenece al instituto mexicano del seguro social para el bienestar (IMSS BIENESTAR) Puebla.

8.5 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Grupo 1: Sevoflurano (n=226).

Grupo 2: Sevoflurano y dexmedetomidina (n=78)

8.6 DISEÑO Y TIPO DE MUESTREO

Muestreo probabilístico (aleatorio simple)

8.7 LOGÍSTICA

8.7.1 Recursos humanos

Residente de anestesiología:

Dra. Gabriela Ramírez Aguilar médico residente de la especialidad de anestesiología, responsable del reclutamiento de pacientes, desarrollo del proyecto de investigación.

Dr. Carlos Arturo Aguilera Huerta Médico especialista en anestesiología, especialista en temática y diseño del proyecto de investigación.

Dra. en. C. Adriana Nieva Vázquez, experta metodológica y procesamiento y análisis de datos del proyecto de investigación.

8.7.2 Recursos materiales

Recursos brindados por el Hospital General de Tehuacán.

9. CONSIDERACIONES ETICAS

Las personas que colaboraron en la investigación, se les garantizo de respeto a los principios de autonomía, beneficencia y justicia, ya que se solicitó personalmente la participación consiente e informada de la población. Se formalizo la inclusión de los pacientes al estudio, mediante la firma de la carta de consentimiento informado (Anexo 1) en el entendido de que podrán retirarse del estudio sí sus intereses así lo convienen y cuando ellos lo deseen. Además, se mantendrá con los participantes, un clima de respeto y cordialidad durante el desarrollo del estudio, se mantendrán en el anonimato la identidad de dichos participantes.

El estudio cumplirá con las pautas de la declaración de Helsinki, además del Instructivo para la operación de la Comisión de Investigación Científica y de los Comités locales de Investigación y Bioética de la Facultad de Medicina.

CAPITULO IV

10. RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron a 435 pacientes, con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica, programados para colecistectomía convencional, de las cuales 304 pacientes cumplieron con los criterios de selección, 131 pacientes fueron excluidos del estudio debido a que no se contaba con historia clínica completa, carta de consentimiento informado firmada, menores de 18 años y mayores de 60 años, pacientes con inestabilidad hemodinámica, pacientes con tratamiento como: digoxina, bloqueadores β -adrenérgicos, bloqueadores de los canales de calcio u otros fármacos que predisponen a cambios hemodinámicos, pacientes con clasificación ASA III, IV,V, pacientes con colecistectomía intervenidos con bloqueo neuroaxial.

Se realizó la valoración pre anestésica (historia clínica) a todos los pacientes con diagnóstico de colecistitis crónica litiasica, programados para colecistectomía, el 69.8 % (n= 304) de la población cumplió con los criterios de inclusión, los cuales fueron: pacientes con clasificación ASA I y ASA II, pacientes hemodinámicamente estables, pacientes programados para colecistectomía convencional, pacientes con valoración pre anestésica completa, pacientes entre 18 y 60 años, pacientes ambos sexos, pacientes con colecistectomía programados con anestesia general balanceada, el 30.2 % (n=131) de los pacientes no cumplieron con los criterios de inclusión.

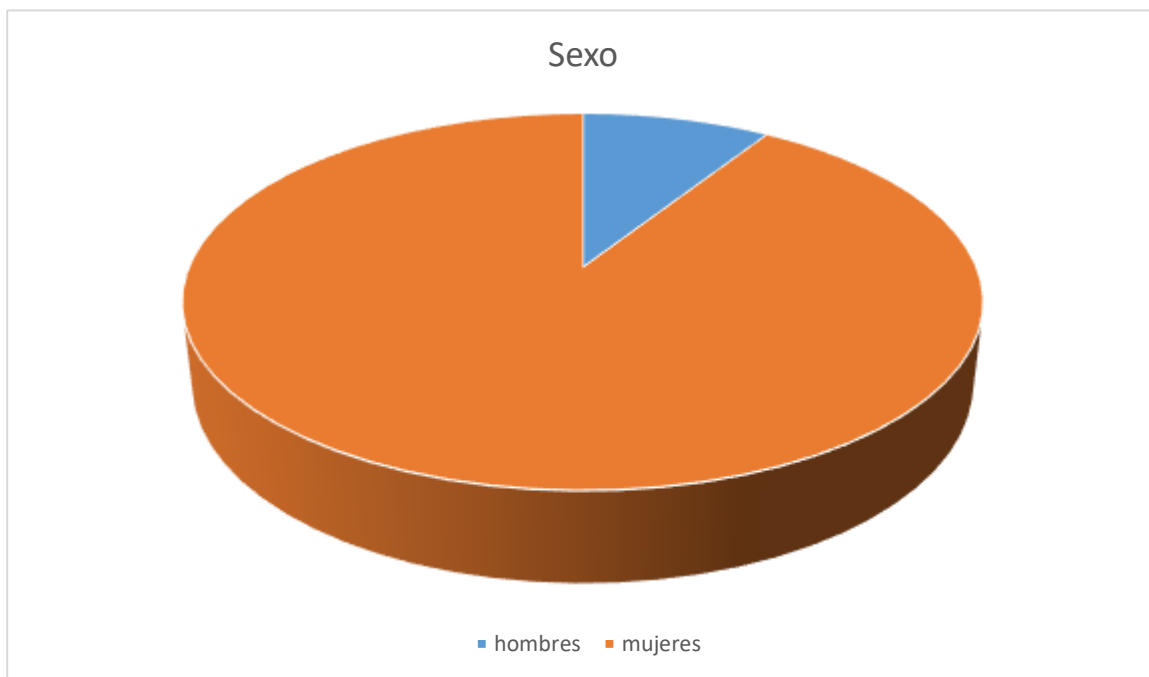
Para realizar la valoración preanestésica se utilizó la clasificación ASA la cual es una escala de 6 categorías y se usa ampliamente para evaluar la salud general preoperatoria de los pacientes. Es un sistema simple, basado exclusivamente en la evaluación clínica, se recabaron estudios de laboratorio, se llevó a cabo la exploración física, toma de signos vitales y firma de consentimiento informado.

El presente estudio incluyo a pacientes de entre 18 a 60 años de edad, hombres y mujeres con colecistectomía, manejo anestésico con anestesia general balanceada, hemodinámicamente estables, ASA I y ASA II, sin tratamiento con fármacos que predisponen a cambios hemodinámicos.

Conformación de grupos de estudio a partir de anestésicos administrados, se intervino a 304 pacientes y se conformaron 2 grupos de estudio:

- Grupo 1: Sevoflurano (n=226)
- Grupo 2: Sevoflurano y dexmedetomidina (n=78)

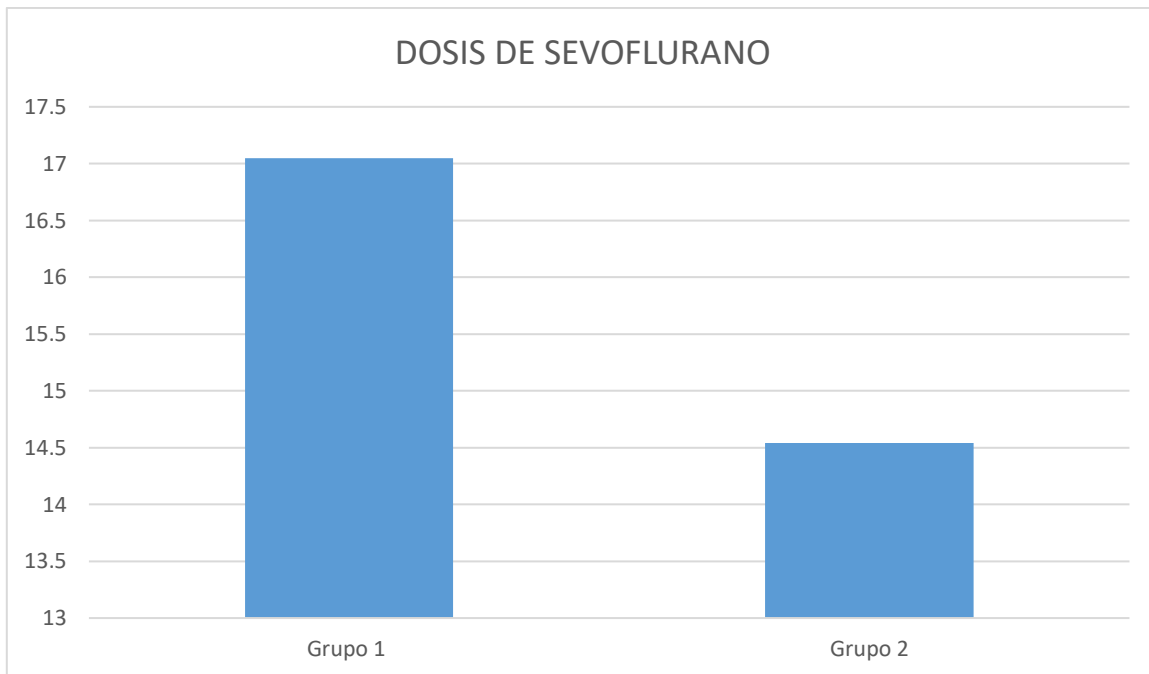
La población de estudio estuvo conformada por 8.9% hombres y 89.1% mujeres con una edad promedio de 36.39 ± 10.80 años (grafica 1)



Grafica 1. Distribución por sexo en el estudio

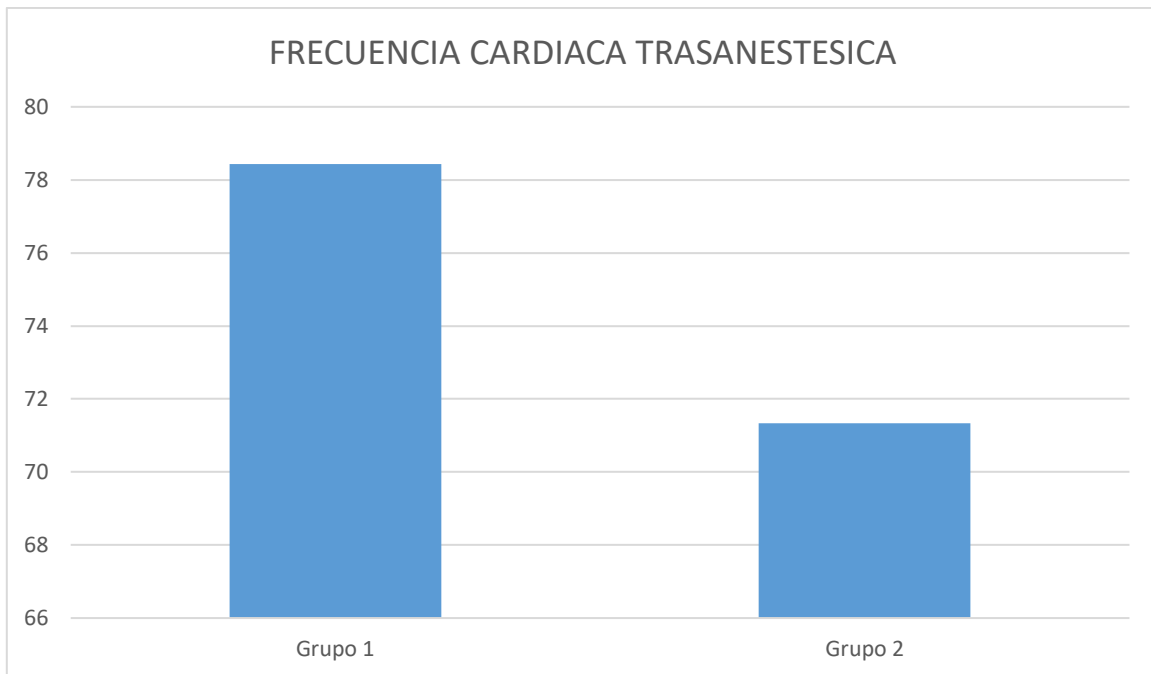
La dosis de sevoflurano en mililitros se determinó con la fórmula Ehrenwerth y Eisenkraft ($3 \cdot \text{FGF} \cdot \text{vol}\% = \text{ml. de halogenado/hora}$) y la dosis de dexmetomidina fue 0.5 mcg en bomba de infusión continua para todos los pacientes.

Con respecto a la dosis de sevoflurano administrada se observó que en el grupo 1 fue de 17.05 ± 0.56 y en el grupo 2 fue de 14.54 ± 0.25 (grafica 2)



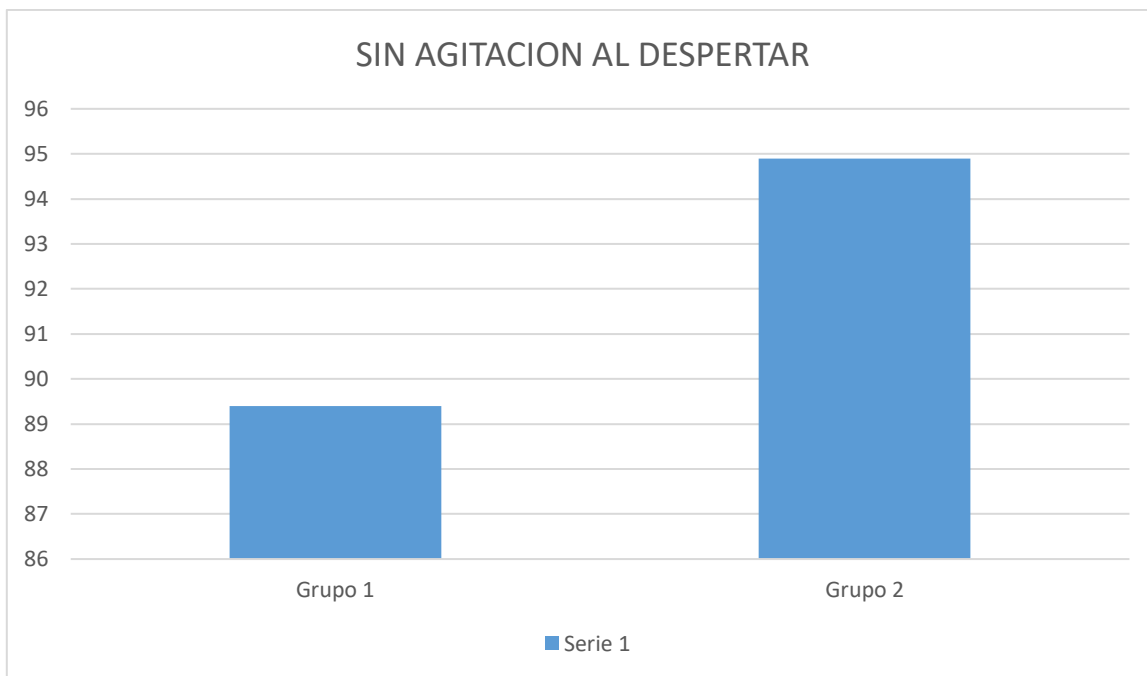
Grafica 2. Dosis de sevoflurano

Todos los pacientes se monitorizaron continuamente durante el trananestesico y con respecto a la frecuencia cardiaca transoperatoria se observó en el grupo 1 una frecuencia de 78.44 ± 7.64 latidos por minuto mientras que en el grupo 2 la frecuencia cardiaca fue de 71.33 ± 7.90 latidos por minuto.



Grafica 3. Frecuencia cardíaca transanestésica

También se observó en menor frecuencia una agitación al despertar en el grupo 2 (94.9%) comparado con el grupo 1 (89.4%).



Grafica 4. Porcentaje de pacientes sin agitación al despertar

Se observó una diferencia significativa en la dosis de sevoflurano administrada en el grupo 1 (17.05 ± 0.56) con respecto al grupo 2 (14.54 ± 0.25); $p = 0.000$ y en la frecuencia cardiaca transoperatoria (78.44 ± 7.64 vs. 71.33 ± 7.90 latidos por minuto; $p = 0.000$). Así mismo se observó un despertar sin agitación en el grupo 2 (94.9%) comparado con el grupo 1 (89.4%).

11. DISCUSIÓN

La colecistectomía es una intervención quirúrgica que comúnmente se realiza en nuestro hospital, para la realización de esta intervención quirúrgica el manejo anestésico frecuentemente se lleva a cabo con anestesia general balanceada, la cual se caracteriza por una combinación de fármacos intravenosos, manejo avanzado de la vía aérea y gases halogenados para el mantenimiento de la misma, estos gases halogenados como el sevoflurano tienen efectos secundarios no deseados (náusea y vómito posoperatorio, agitación al despertar, mareo, somnolencia).

Es por eso que el presente estudio tuvo como objetivo analizar si la administración de sevoflurano disminuye al administrar dexmedetomidina en infusión durante el transanestésico en anestesia general balanceada para colecistectomía, así el médico anesthesiólogo puede hacer uso de dexmedetomidina durante el transanestésico para disminuir la dosis de sevoflurano y por lo tanto minimizar los efectos no deseados del sevoflurano, además de obtener los beneficios de la dexmedetomidina (analgesia posoperatoria, menor agitación al despertar, estabilidad hemodinámica, disminución de la náusea y vómito posoperatorio)

La asociación de agentes intravenosos con anestesia general balanceada proporciona una mejor calidad de analgesia e hipnosis. La dexmedetomidina es un agonista alfa dos específico reconocido por brindar estabilidad hemodinámica.

Diversos estudios realizados en pacientes con anestesia general balanceada evalúan el efecto de la infusión continua de dexmedetomidina sobre la dosis de sevoflurano en pacientes intervenidos con anestesia general balanceada, como el estudio realizado por Magalhães E. y cols. (2004) "Relación entre la infusión continua de dexmedetomidina y la fracción espirada de sevoflurano monitorizada por índice bispectral" en el cual se estudiaron prospectivamente 24 pacientes adultos, de ambos sexos, estado físico ASA I y II, sometidos a cirugías electivas bajo anestesia general, monitoreados con ECG, presión arterial, saturación de oxígeno, capnografía, BIS. La inducción venosa se realizó con alfentanilo (30 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$), tiopental (5 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) y vecuronio (0,1 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) e intubación traqueal. Se inició administración de sevoflurano (mantenimiento de BIS entre 40 y 60), ventilación controlada con volumen corriente de 10 ml/kg y mantenimiento de CO_2 entre 35 y 45 mmHg. En la fase de mantenimiento de la anestesia, 60 minutos después de la inducción anestésica, se inició infusión continua de dexmedetomidina en 2 fases: infusión inicial (1 $\mu\text{g}/\text{kg}$) en 20 minutos; y, infusión de mantenimiento (0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$). La concentración de sevoflurano se ajustó para mantener el valor BIS entre 40 y 60. Las variables de PA, FC, fracción espirada de sevoflurano, saturación de oxígeno, CO_2 y BIS fueron monitorizados continuamente, encontraron que la asociación de dexmedetomidina con anestesia general con sevoflurano proporcionó una reducción significativa ($p < 0,05$) en la fracción espirada de sevoflurano a los 45

minutos (1.604 ± 0.485) a los 105 minutos (1.073 ± 0.457) y a los 120 minutos (1.159 ± 0.475). Las variables hemodinámicas analizadas presentaron diferencias estadísticamente significativas con $p < 0.05$, pero sin repercusión clínica, por lo que llegaron a la conclusión que la combinación de dexmedetomidina en infusión continua ($0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$) con la anestesia general balanceada con sevoflurano, proporcionó una reducción de la fracción espiratoria de sevoflurano, con estabilidad hemodinámica.

Por tal motivo el presente estudio se enfocó en pacientes adultos de entre 18 a 60 años de edad. En la cuales se puede infundir dexmedetomidina sin repercusión hemodinámica, en edades avanzadas se puede presentar mayor riesgo de inestabilidad hemodinámica o patología cardíaca de base por lo que se excluyó a los pacientes mayores de 60 años.

En nuestro estudio comparamos dos grupos; grupo 1 con sevoflurano y grupo 2 sevoflurano y dexmedetomidina, la inducción se realizó con fentanilo $3 \text{ mcg}/\text{kg}$, propofol $2 \text{ mg}/\text{kg}$ y rocuronio $600 \text{ mcg}/\text{kg}$, e intubación orotraqueal, el mantenimiento se llevó a cabo con sevoflurano manteniendo 1.0 CAM , en ambos grupos, asociando infusión de dexmedetomidina $0.5 \text{ mcg}/\text{kg}/\text{hora}$ en el grupo 2, la dosis de sevoflurano se determinó en mililitros con la fórmula de Ehrenwerth y Eisenkraft ($3 \cdot \text{FGF} \cdot \text{vol}\% = \text{ml. de halogenado}/\text{hora}$) encontrando al igual que en el estudio mencionado que la dosis de sevoflurano disminuye al infundir dexmedetomidina, se observó en el grupo 1 (17.05 ± 0.56) con respecto al grupo 2 (14.54 ± 0.25); $p = 0.000$ y en la frecuencia cardíaca transoperatoria (78.44 ± 7.64 vs. 71.33 ± 7.90 latidos por minuto; $p = 0.000$), pacientes hemodinamicamente estables.

En otros estudios como el realizado en el centro médico ABC por Díaz A. y cols. En el 2007, cuyo objetivo fue determinar la influencia de la asociación remifentanil-dexmedetomidina sobre la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano. Fueron incluidos 48 pacientes programados para cirugía electiva, clasificación ASA I-II, distribuidos en dos grupos: Grupo I sevoflurano-remifentanil, Grupo II sevoflurano-remifentanil-dexmedetomidina. La inducción anestésica fue mediante infusión inicial de remifentanil $0.40 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{minuto}$ y mantenimiento dosis respuesta,

propofol 2 mg/kg y rocuronio 500-600 µg/kg para intubación endotraqueal; a los sujetos del grupo II se administró dexmedetomidina 20 minutos previa inducción a 0.7 µg/kg en 100 mL de solución fisiológica 0.9%, seguida de infusión 0.35 µg/kg/hora. Se evaluaron los requerimientos transanestésicos de sevoflurano, remifentanil y dexmedetomidina durante la anestesia. Observando que la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano disminuyó 25% con remifentanil y la asociación remifentanil-dexmedetomidina 40%. En los parámetros hemodinámicos e índice bispectral no hubo diferencias significativas entre grupos. La concentración plasmática fue de 7.1-8.3 ng/mL para remifentanil y 0.45 ng/mL para dexmedetomidina. Concluyendo que la reducción de la concentración alveolar mínima de sevoflurano con la asociación remifentanil-dexmedetomidina resultó similar a lo observado en estudios previos con otros opioides y agonistas alfa-2, esto es importante para determinar esquemas de dosificación de drogas para lograr estado anestésico adecuado, estabilidad hemodinámica y rápida recuperación, comparado con nuestro estudio, la inducción se realizó con fentanilo 3 mcg/kg. La infusión de dexmedetomidina se inició con la inducción a dosis de 0.5 mcg/kg, al igual que en el estudio mencionado la asociación de dexmedetomidina a la anestesia general balanceada disminuyó la dosis de sevoflurano, sin embargo en nuestro estudio si tuvimos disminución en la frecuencia cardiaca transoperatoria (78.44 ± 7.64 vs. 71.33 ± 7.90 latidos por minuto; $p = 0.000$). Manteniendo la estabilidad hemodinámica.

En un estudio realizado por Na Young Kim (2013) "Efecto de la dexmedetomidina sobre los requerimientos de sevoflurano y la agitación de emergencia en niños sometidos a cirugía ambulatoria" evaluó el efecto de la infusión de dexmedetomidina sobre los requerimientos de sevoflurano, los perfiles de recuperación y la agitación al despertar en niños sometidos a cirugía ambulatoria. Cuarenta niños sometidos a hernioplastia u orquidopexia ambulatoria fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos. El grupo de dexmedetomidina (Grupo D, n=20) recibió dexmedetomidina 1 µg/kg, seguida de 0,1 µg/kg/h hasta el final de la cirugía, mientras que el grupo de solución salina (Grupo S, n=20) recibió solución salina normal de volumen igualado. Se utilizó sevoflurano para la inducción y el mantenimiento de la anestesia y se

realizó un bloqueo caudal en todos los niños. Se registraron la concentración de sevoflurano al final de la espiración (ET-sevo), la incidencia de agitación al despertar, las puntuaciones de dolor y las puntuaciones de sedación. Se evaluaron los cambios hemodinámicos y otros efectos adversos en el período perioperatorio. La ET-sevo del grupo D se redujo significativamente en un 23.8-67% en comparación con el grupo S durante la cirugía. La incidencia de agitación al despertar fue menor en el grupo D que en el grupo S (5% frente a 55%, $p = 0.001$). El dolor posoperatorio fue comparable y el tiempo de alta no fue diferente entre los grupos. La presión arterial media y la frecuencia cardíaca fueron significativamente menores en el grupo D durante la cirugía. La infusión intraoperatoria de dexmedetomidina redujo los requerimientos de sevoflurano y disminuyó la agitación al despertar sin retrasar el alta en niños sometidos a cirugía ambulatoria. Sin embargo, se debe tener precaución con respecto a la bradicardia y la hipotensión.

Al igual que en el estudio anterior, en nuestro estudio también se observó disminución de la agitación al despertar, El 94.9% del grupo 2 despertó sin agitación comparado con el 89.4% del grupo 1. Sin embargo dicho estudio fue realizado en niños, lo que nos lleva a investigar más acerca de la agitación al despertar en sujetos adultos, la dosis de dexmedetomidina fue más alta en este grupo etario debido al mayor volumen de distribución bien conocido en esta población, la dosis de sevoflurano al igual que en nuestro estudio fueron menores en el grupo con dexmedetomidina, así mismo fue significativa la disminución de la frecuencia cardíaca, lo que apoya los resultados obtenidos en el presente estudio.

En otro estudio, realizado por Gutiérrez-Vega, donde se incluyeron 56 sujetos entre 25 y 70 años de edad, ASA II, programados para mastectomía bajo anestesia general balanceada, de marzo de 2009 a febrero de 2010 en el Hospital General de Culiacán "Dr. Bernardo J. Gastélum". Se registró el grado de sedación, se midió la concentración alveolar mínima (CAM) de sevoflurano, los parámetros hemodinámicos y el consumo de fentanil. Donde la edad promedio fue de 46.0 ± 10.3 años. El consumo de fentanil en el grupo dexmedetomidina fue de $2.15 \pm .22$ mcg/kg/hr ($p=.000$) menor que la media de $3.10 \pm .41$ mcg/kg/hr del grupo placebo.

El consumo de sevoflurano en el grupo placebo fue de 3.23 ± 14 vol%, y en el grupo dexmedetomidina $2.29 \pm .19$ vol%. ($p = .000$). Concluyeron que en el grupo tratado con dexmedetomidina, se disminuyen los requerimientos de sevoflurano y fentanil en pacientes con estado físico ASA II, que son sometidos a anestesia general balanceada para cirugía de mastectomía, en el presente estudio no se evaluó el consumo de opioide, sin embargo si la disminución de dosis de sevoflurano, por lo que apoya a nuestro estudio ya que también tuvimos diferencia significativa en la dosis de sevoflurano administrada en el grupo 1 (17.05 ± 0.56) con respecto al grupo 2 (14.54 ± 0.25); $p = 0.000$.

Debe considerarse actualmente, como parte del arsenal de fármacos anestésicos a la dexmedetomidina un alfa dos agonista que nos brinda excelentes beneficios.

En el presente estudio se encontró que la dosis de sevoflurano disminuye al infundir dexmedetomidina, se observó una diferencia significativa en la dosis de sevoflurano administrada en el grupo 1 (17.05 ± 0.56) con respecto al grupo 2 (14.54 ± 0.25); $p = 0.000$ y en la frecuencia cardiaca transoperatoria (78.44 ± 7.64 vs. 71.33 ± 7.90 latidos por minuto; $p = 0.000$). Así mismo se observó un despertar sin agitación en el grupo 2 (94.9%) comparado con el grupo 1 (89.4%).

Por otro lado la asociación de dexmedetomidina a la anestesia general balanceada disminuye los efectos secundarios de los gases halogenados y nos brinda excelentes beneficios, tanto para el paciente como para el personal de la salud, por lo que se sugiere infundir dexmedetomidina en pacientes con colecistectomía intervenidos con anestesia general balanceada, vigilando siempre la estabilidad hemodinámica.

12. CONCLUSIONES

- La dosis de sevoflurano disminuye al administrar dexmedetomidina en infusión durante el transanestésico en anestesia general balanceada para colecistectomía.

- Los efectos que se presentan con la administración de dexmedetomidina en pacientes con colecistectomía intervenidos con anestesia general balanceada son disminución de la frecuencia cardiaca, manteniendo estabilidad hemodinámica.
- Infusión de dexmedetomidina a dosis de 0.5 mcg/kg/hora asociada a anestesia general balanceada mantiene adecuada sedación e hipnosis, despertar sin agitación, sin afectar el tiempo de recuperación.
- La administración de dexmedetomidina en infusión provee de grandes beneficios para el paciente y para el personal de la salud, así como menor contaminación por gases halogenados.

13. LIMITACIONES

Las limitaciones a las que nos enfrentamos en el presente estudio son:

No contamos con insumos suficientes para monitorización cerebral (BIS)

No contamos con bombas TCI

14. PERSPECTIVAS

- Monitorización cerebral con BIS
- Infusión de dexmedetomidina con bomba TCI

CAPITULO V

15. ANEXOS

15.1 Consentimiento informado



Secretaría
de Salud
Gobierno de Puebla

SERVICIO DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL GENERAL DE TEHUACÁN
hgtdireccion@hotmail.com
REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD



CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA LA APLICACIÓN DE ANESTESIA Y/O SEDACIÓN

Nombre del paciente: _____
De _____ años de edad, con domicilio en _____
nombre del representante legal, familiar o allegado (en caso de existir) _____
de _____ años de edad, con domicilio en _____

1. En base a mi derecho inalienable de elegir a mi médico, **ACEPTO** al Dr.(a) _____ como mi Médico Anestesiólogo, quien está debidamente autorizado para ejercer la Anestesiología por la Dirección General de Profesiones.
2. Entiendo que las complicaciones, aunque poco probables, son posibles y pueden ser desde leves, tales como: 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 cardíacas, renales, de presión arterial, complicaciones pulmonares reacciones medicamentosas, transfusionales, lesiones nerviosas o de médula espinal. Todas ellas pudieran causar secuelas permanentes e incluso el 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.
3. 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 al procedimiento médico o quirúrgico al que he decidido someterme.
4. Estoy consciente 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.
5. 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.
6. En mi presencia han sido llenados o cancelados todos los espacios en blanco que se presentan en este documento.
7. Se me ha informado que de no existir este documento en mi expediente, no se podrá llevar a cabo el procedimiento planeado.
8. 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.

NOTA

Se me solicita ser acompañado el día y fecha de la intervención por un familiar, mayor de edad o persona de confianza, a quien en caso de requerirse, le autorizo para que en mi representación de información, autorización, gestoría o cuanto fuese necesario para que puedan llevarse a cabo los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, mientras mi estado de conciencia o capacidad de decisión estén alterados o abolidos, del que su nombre queda inscrito en esta carta y ha aceptado esta encomienda.

NOMBRE Y FIRMA DEL MÉDICO

**NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE
O REPRESENTANTE LEGAL**

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

NEGACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por la presente, NIEGO el consentimiento para que sean practicados en mí o en mi representado el manejo de la técnica anestésica y lo que derive de ella, consciente de que he sido informado de las consecuencias que resulten de esta negativa.


NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

REVOCACION DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por la presente, REVOCO el consentimiento otorgado en fecha _____ y es mi deseo no proseguir el manejo anestésico que se indica en mí o en mi representado a partir de esta fecha _____, relevando de toda responsabilidad al anestesiólogo, toda vez que he entendido los alcances que conlleva esta revocación.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

15.2 Valoración preanestésica

 IMSS BIENESTAR	SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA UNIDAD MÉDICA: HOSPITAL GENERAL TEHUACÁN CLAVE DE LA UNIDAD: P L I M B 0 0 2 9 1 6	
VALORACIÓN ANESTÉSICA		
ANTECEDENTES : ANESTÉSICOQUIRÚRGICOS _____ TRANSFUNCIONALES _____ ALÉRGICOS _____ HIPERTENSIÓN ARTERIAL _____ HEPATOPATÍA _____ CONVULSIVOS _____ ALCOHOLISMO _____ DROGADICCIÓN _____ OTROS _____ EX.FÍSICA: EDAD: _____ PESO: _____ TALLA: _____ SUP.CORPORAL _____ TA _____ FC _____ FR _____ TEMP _____ PIEL Y TEG. _____ NARIAS _____ SEPTUM _____ APERTURA BUCAL _____ PROTESIS DENTALES _____ OROFARINGE _____ DIST. MENTOTIROIDEA _____ TRAQUEA _____ MOVILIDAD CERVICAL _____ CARDIOPULMONAR _____ _____ ABDOMEN _____ COLUMNA VERTEBRAL _____ MEDICACIÓN ACTUAL _____		
VALORACIÓN DEL RIESGO ANESTÉSICO		
RIESGO CARDIOVASCULAR: _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-weight: bold;"> 1.- < 5 PUNTOS 2.- 6 A 12 PUNTOS 3.- 13 A 25 PUNTOS 4.- > 25 PUNTOS </div> <p>(RITMO DE GALOPE O DISTENSIÓN VENOSA YUGULAR PREOPERATORIO= 11 PTOS.. INFARTO MIOCARDIO 6 MESES ANTERIORES=10 PTOS RITMO NO SINUSUAL = 7PTOS. MAS DE 5 EXTRASISTOLES VENTRICULARES POR MINUTO= 7 PTOS. EDAD MAYOR 70 AÑOS = 5PTOS. OPERACION EMERGENCIA = 4PTOS. OPERACION INTRAPERITONEAL INTRATORACIDA= 3 PTOS. ESTENOSIS VALVULAR = 3 POBRE ESTADO GENERAL SOBRE LA BASE DE LO SIG: Pa O2 MENOR DE 60, PCO2 MAYOR 50K, MENOR DE 3,HCO3 MENOR DE 20, UREA MAYOR DE 50 CREATININA MAYOR DE 3= 3PTOS.)</p>		
RIESGO RESPIRATORIO: _____ (1.- PACIENTES ENTRE 40 Y 60 AÑOS DE EDAD, NO FUMADOR, NO OBESO, PRUEBAS DE FUNCIÓN RESPIRATORIA NORMALES. 2.- FUMADORES CRÓNICOS, CON OBESIDAD MODERADA, CON 40 A 60 AÑOS DE EDAD, PRUEBAS DE FUNCIÓN RESPIRATORIA, NORMALES. 3.- PACIENTES MAYORES DE 60 AÑOS DE EDAD, CON ALTERACIONES MODERADAS DE LAS PRUEBAS DE FUNCIÓN RESPIRATORIA, SEDENTARIOS Y OBESOS. 4.- PACIENTES CON ALTERACIONES SEVERAS EN LAS PRUEBAS DE FUNCIÓN RESPIRATORIA, FUMADORES, OBESOS CON PATOLOGÍA PLEURO-PULMONAR Y/O BRONQUIAL ASOCIADA AGUDA O CRÓNICA).		
RIESGO TROMBOEMBÓLICO: _____ 1.-RIESGO MÍNIMO: MENOR DE 5 PUNTOS. 2.- RIESGO MODERADO: ENTRE 5 Y 14 PUNTOS. 3.- RIESGO ELEVADO: MAYOR DE 15 PUNTOS. (FEMENINO: 1 PTO. 50 AÑOS: 1PTO. SOBREPESO DE 20 %: 1 PTO.; PADECIMIENTO CARDIACO: 1 PTO. PADECIMIENTO PULMONAR: 1 PTO.; DIABETES MELLITUS; 1 PTO.; TRATAMIENTO CON ESTROGENOS O PROGESTÁGENOS: 1PTO. REPOSO PROLONGADO: 1 PTO. CIRUGÍA MENOR DE 2 HORAS: 1 PTO: CRECIMIENTO Y/O FIBRILACIÓN AURICULAR: 5 PTO ARTERITIS: 5 PTO. FLEBITIS: 5PTOS; VARICES EN MIEMBROS INFERIORES; 5PTOS ENFERMEDAD NEOPLÁSTICA; 5PTOS; CIRUGÍA MAYOR DE 3 HORAS: 5PTOS; CIRUGÍA DE CADERA; 15 PTOS; CIRUGÍA DE FÉMUR: 15 PTOS; CIRUGÍA DE PROSTATA: 15 PTOS. VALORACIÓN DEL ESTADO FÍSICO DE LA A.S.A.: _____ ESCALA DE GLASGOW PARA VALORACIÓN DEL ESTADO DE COMA: _____ A.- APERTURA DE OJOS: ESPONTÁNEA : 4 PTS. EN RESPUESTA A ESTÍMULOS VERBALES : 3 PTOS. EN RESPUESTA A ESTÍMULOS DOLOROSOS; 2 PTOS.: SIN RESPUESTA: 1 PTO. B.- RESPUESTA VERBAL ORIENTADA : 5 PTOS; CONVERSACIÓN CONFUSA: 4 PTOS.; PALABRAS INADECUADAS: 3 PTOS. SONIDOS INCOMPENSIBLES; 2 PTOS.;NO ARTICULA: 1PTO. C.- RESPUESTA MOTORA: OBEDECE: 6 PTOS. ; LOCALIZA ; 5 PTOS; RETIRA; 4 PTOS.; FLEXIÓN ; 3 PTOS; EXTIENDE; 2 PTOS. SIN RESPUESTA; 1 PTO.		
ORDENES PREANESTÉSICAS Y PLAN ANESTÉSICO: _____		

15.3 hoja de registro de anestesia

HOJA DE REGISTRO DE ANESTESIA

NOMBRE	EDAD	SEXO	PESO	TALLA
SERVICIO	CAMA	EXPEDIENTE		
DX. PREOP.				
I.Q.PROG.		D.X.POSTOP.		
I.Q.EFECT.		ANESTESIOLOGO		
CIRUJANO		RESIDENTE		

AGENTES	15			30			45			15			30			45			15			30			45			15		
<input checked="" type="checkbox"/> TA SIST.																														
220																														
<input type="checkbox"/> TA DIAS.																														
200																														
<input type="checkbox"/> F. CARD.																														
180																														
<input type="checkbox"/> F. RESP.																														
160																														
<input type="checkbox"/> TEMP.																														
140																														
<input checked="" type="checkbox"/> I. ISQ.																														
120																														
<input checked="" type="checkbox"/> T. ISQ.																														
100																														
80																														
60																														
40																														
20																														
10																														
TIEMPOS Y FARMACOS																														

I.- INHALATORIA _____

II.- ENDOVENOSA _____

TECNICA ANESTESICA III.- BALANCEADA _____

IV.- REGIONAL _____

V.- MIXTA _____

INDUCCION: INHALATORIA _____ INTRAVENOSA _____ INTRAMUSCULAR _____

15.4 Registro anestésico y control de líquidos

PUEBLA | GOBIERNO DE PROGRESO
sigue

I.- OROTRAQUEAL _____

CON GLOBO _____

TUBO # _____

INTUBACIÓN

II.- NASOTRAQUEAL _____

SIN GLOBO _____

OBSERVACIONES: _____

	FÁRMACOS	DOSIS	VÍA
A.-	_____	_____	_____
B.-	_____	_____	_____
C.-	_____	_____	_____
D.-	_____	_____	_____
E.-	_____	_____	_____
F.-	_____	_____	_____
G.-	_____	_____	_____
H.-	_____	_____	_____
I.-	_____	_____	_____
J.-	_____	_____	_____
K.-	_____	_____	_____
L.-	_____	_____	_____
M.-	_____	_____	_____

CONTROL DE LÍQUIDOS

EGRESOS	1ª HORA	2ª HORA	3ª HORA	4ª HORA	5ª HORA	TOTAL
1.- AYUNO						
2.- PERD. INS.						
3.- SISTEMA						
4.- SANGRADO						
5.- DIURESIS						
6.- OTROS						
SUBTOTAL						
INGRESOS						
1.- GLUC. 5%						
2.- GLUC. 10%						
3.- MIXTA						
4.- HARTMANN						
5.- DEXTRAN						
6.- HAEMACCEL						
7.- SANGRE						
8.- OTROS						
SUBTOTAL						

BALANCE HÍDRICO _____

15.5 Valoración de la recuperación anestésica

LABORATORIO PREANESTÉSICO

LABORATORIO TRANSANESTÉSICO

COMPLICACIONES TRANSANESTÉSICAS

COMPLICACIONES POSTANESTÉSICAS

VALORACIÓN DE LA RECUPERACIÓN POSTANESTÉSICA

	AL SALIR	0 MIN.	15 MIN.	30 MIN.	45 MIN.	60 MIN.	80 MIN.	100 MIN.	120 MIN.
ACTIV. MUSC.	MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS 4 EXT.+2								
	MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS 2 EXT.+1								
	COMPLETAMENTE INMÓVIL.+0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESP.	RESP. AMPLIAS CAPAZ DE TOSER+2								
	RESP. LIMITADAS TOS DÉBIL.+1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	APNEA.+0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FRECUENCIA.+F	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CIRC.	T. ARTERIAL Y PULSO + 20% CIFRE CONTROL.+2								
	T. ARTERIAL Y PULSO +20-50% C. CONTROL.+1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	T. ARTERIAL Y PULSO + 50% CIFRA CONTROL.+0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	FRECUENCIA DE PULSO+ P TENSION ARTERIAL+TA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EDO. DE CONC.	COMPLETAMENTE DESPIERTO.+2								
	RESPONDE AL SER LLAMADO.+1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	NO RESPONDE.+0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COLO- RACION	SONROSADA.+2								
	PÁLIDA.+1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	CIANÓTICA.+0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ALTA PISO _____ UCI _____ DEF _____

NOMBRE Y FIRMA DE MÉDICO RESPONSABLE _____

SERVICIO DE ANESTESIA
UNIDAD MÉDICA _____

15.6 Definición de variables

Variables demográficas					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de la Escala
Edad	Tiempo que una persona ha vivido.	Años de vida cumplidos al momento de la entrevista.	Cuantitativa	Discreta	Años

Variables de estudio					
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de la escala
FC	Número de veces que late el corazón en un minuto	Contracción del corazón en un minuto	Cuantitativa	discreta	Latidos por minuto
Sevoflurano	Agente halogenado	Anestésico inhalado	Cuantitativa	discreta	Mililitros por hora
TAS	Presión más elevada ejercida por la onda de sangre expulsada por la sístole ventricular contra la pared arterial	Primer ruido de korotkoff	cuantitativa	discreta	Milímetros de mercurio Mm/Hg
TAD	Presión más baja ejercida por la onda de sangre expulsada por la sístole ventricular contra la pared arterial	Ultimo ruido de korotkoff	cuantitativa	discreta	Milímetros de mercurio Mm/Hg

16. REFERENCIAS

- Albor-Avendaño, M. R., Rojo-Calleja, F., Lorenzana-Jiménez, M., & Arredondo-Garza, M. T. de J. (2023). Contaminación ambiental de quirófanos y personal quirúrgico por sevoflurano. *Revista de Farmacología*, 2(2), 46–57. <https://doi.org/10.58713/rf.v2i2.3>
- Amorim, M. A. S., Govêia, C. S., Magalhães, E., Ladeira, L. C. A., Moreira, L. G., & Miranda, D. B. de. (2017). Effect of dexmedetomidine in children undergoing general anesthesia with sevoflurane: a meta-analysis. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 67(2), 193–198. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2016.02.007>
- Antonello Penna S. (2017). *Neurociencia y anestesia neuroscience and anesthesia*.
- Arribas Blanco, J. M., Rodríguez Pata, N., Arrola, B. E., Beltrán Martín, M., Arribas, J. M., & Berlín, B. (n.d.). *Anestesia local y locoregional para cirugía menor*
- Avci, O., Taskiran, A. S., & Gundogdu, O. (2023). Dexmedetomidine, an $\alpha 2$ agonist, increases the morphine analgesic effect and decreases morphine tolerance development by suppressing oxidative stress and TNF/IL-1 signalling pathway in rats. *Revista Espanola de Anestesiologia y Reanimacion*, 70(6), 327–340. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2022.04.003>
- Bagatini, A., Roberto Gomes, C., Zanettini Masella, M., Rezer, G., Bagatini, R. A., - Dexmedetomidina, R. G., & Uso Clínico, F. (2002). *Dexmedetomidina: Farmacologia e Uso Clínico * Dexmedetomidine: Pharmacology and Clinical Application*.
- Bernadette R. Thomas. (2009). *Colecistectomia*.
- Bustamante, D. R. (2017). *¿qué hacemos los anestesiólogos? desde la vigilancia anestésica monitorizada hasta la anestesia general what do anesthesiologist do? from monitored anesthesia to general anesthesia*.

- Calle Gómez, M. A., Devonish Nava, N., & Gurumendi España, I. E. (2022). Técnicas anestésicas en colecistectomía. *Recimundo*, 6(4), 496–504. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(4\).octubre.2022.496-504](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(4).octubre.2022.496-504)
- Domínguez, L. C., Rivera, A., Bermúdez, C., & Herrera, W. (2011). Análisis de los factores de conversión durante colecistectomía laparoscópica a abierta en una cohorte prospectiva de 703 pacientes con colecistitis aguda. *Cirugía Española*, 89(5), 300–306. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.01.009>
- Duarte-Medrano, G. (2022). Dexmedetomidine, trends and current applications. In *Revista Chilena de Anestesia* (Vol. 51, Issue 3, pp. 265–272). Sociedad de Anestesiología de Chile. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5115031153>
- Frederico, D. C., Anestesiólogo, M., & Caracas, V. (2013). Revista Mexicana de Anestesiología Escenarios clínicos con el uso de alfa 2-agonistas (dexmedetomidina). In *Supl. 1 Abril-Junio* (Vol. 36). <http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mxwww.medigraphic.org.mx>
- Gooden, R., Tennant, I., James, B., Augier, R., Crawford-Sykes, A., Ehikhametalor, K., Gordon-Strachan, G., & Harding-Goldson, H. (2014). Incidencia de delirio de urgencia y factores de riesgo después del uso de sevoflurano en pacientes pediátricos para cirugía ambulatoria, Kingston, Jamaica. *Brazilian Journal of Anesthesiology (Edición En Español)*, 64(6), 413–418. <https://doi.org/10.1016/j.bjanes.2013.09.010>
- Hernández-de la Vega. (2004). Sedación consciente e inconsciente. In 27. *Supl* (Vol. 1).
- Imbernón-Moya, A., Sanjuan-Alvarez, M., Ortiz-de Frutos, F. J., & Portero-Sanchez, I. (2017). Exposición ambiental del sevoflurano en trabajadores sanitarios. In *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* (Vol. 64, Issue 9, pp. 539–540). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2017.03.001>
- Joana Afonso, & Flávio Reis. (2012). dexmedetomidina rol actual en anestesia y cuidados intensivos 2012. *Revista Brasileña de Anestesiología*, 62, 118–133.

- Lacassie, H. Q., Couratier, F. A., Irarrázaval, M. J. M., Kychenthal, C. L., & de la Cuadra, J. C. F. (2021a). Spinal anesthesia part III. Mechanisms of action. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 526–532. <https://doi.org/10.25237/REVCHILANESTV50N03-16>
- Lacassie, H. Q., Couratier, F. A., Irarrázaval, M. J. M., Kychenthal, C. L., & de la Cuadra, J. C. F. (2021b). Spinal anesthesia part III. Mechanisms of action. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(3), 526–532. <https://doi.org/10.25237/REVCHILANESTV50N03-16>
- Matos L. (2020). *Anestesia general balanceada versus total intravenosa en el despertar intraoperatorio por colecistectomía laparoscópica*.
- Mayor de San Simón Bolivia Espinoza-Balderrama, U., & Osvaldo, S. (2014). *Revista Médico-Científica “Luz y Vida.”* 5(1), 17–20. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=325038650004>
- Morales-Maza, J., Rodríguez-Quintero, J. H., Santes, O., Aguilar-Frasco, J. L., Romero-Vélez, G., García-Ramos, E. S., Sánchez-Morales, G., León, P., Pastor-Sifuentes, F. U., Terán-Ellis, S. M. y., Álvarez-Bautista, F., Clemente-Gutiérrez, U., & Mercado-Díaz, M. A. (2021). Conversion from laparoscopic to open cholecystectomy: Risk factor analysis based on clinical, laboratory, and ultrasound parameters. *Revista de Gastroenterología de México*, 86(4), 363–369. <https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2020.07.011>
- Osorio, M. (2009). Anestesia general balanceada con flujos bajos, General Aenesthesia balanced with low flow Trabajo Original. In *Gaceta Médica Boliviana* (Vol. 32, Issue 1).
- Ponsonnard, S., Cros, J., & Nathan, N. (2014). Anestésicos halogenados. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 40(4), 1–23. [https://doi.org/10.1016/s1280-4703\(14\)68945-3](https://doi.org/10.1016/s1280-4703(14)68945-3)
- Ribeiro Villela, N., & do Nascimento Júnior, P. (2003). *Uso de Dexmedetomidina em Anestesiologia * Dexmedetomidine in Anesthesiology*.

Salvatierra, A. P. (2024). 4 Revista para profesionales de la salud 1. Anestesia y sus tipos. Desde su origen hasta la actualidad ANAESTHESIA AND ITS TYPES. FROM ITS ORIGIN TO THE PRESENT. In *Marzo* (Vol. 72).

Torres-Yáñez, J. A., Castillo-Varela, E. J., Culqui-Tapia, A. M., & Moyano-Velarde, E. A. (n.d.). *ARTÍCULO DE REVISIÓN Colectomía abierta y laparoscópica. Ventajas, diferencias y conversión Open and laparoscopic cholecystectomy. Advantages, differences and conversion.* www.revgacetaestudiantil.sld.cu