



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad Anestesiología

“RESPUESTA SIMPÁTICA CON EL USO DE CÁNULA SALT PARA INTUBACIÓN
OROTRAQUEAL EN PACIENTES DE COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN EL
HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO”.

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Anestesiología

Presenta:

Med. Gral. Lorena Natalí García Gaytán

Dirigido por:

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez
Presidente
Med. Esp. Noé Serafín Méndez Castellanos
Secretario
Med. Esp. David Flores Aparicio
Vocal
Med. Esp. Luis Rodrigo Arteaga Villalba
Suplente
Med. Esp. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz
Suplente

Centro Universitario,
Querétaro, Qro. febrero 2025
México

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

RESUMEN

Introducción: La intubación orotraqueal actualmente tiene diferentes técnicas para su realización, siendo la laringoscopia directa la más utilizada al poder realizarse de manera rápida y funcional, sin embargo, cuenta con la desventaja de presentar una importante respuesta hemodinámica que puede desencadenar efectos adversos en el paciente al momento de su realización. Esta es la razón por la que los anestesiólogos continúan buscando una técnica que presente menores desventajas y mínima respuesta hemodinámica. El presente estudio plantea la utilización de la cánula SALT como alternativa a la laringoscopia directa para la instrumentación de la vía aérea con una mínima respuesta hemodinámica.

Objetivo: Demostrar que la intubación con el uso de cánula SALT en pacientes de colecistectomía laparoscópica genera una mínima respuesta simpática.

Material y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, en el Hospital General de Querétaro, en el período de octubre a diciembre de 2022. La muestra se conformó con 44 pacientes, que cumplieron con criterios de inclusión, se excluyeron 14 que no cumplieron con dichos criterios y posteriormente se eliminaron dos ya que no se pudo llevar a cabo la intubación con la cánula SALT, la muestra final fue de 28 pacientes. Se realizó inducción endovenosa con midazolam, Fentanil, Propofol y Vecuronio, al completar latencia, se realizó inducción con cánula SALT. La descripción y el análisis estadístico con la prueba Exacta de Fisher se realizó en Excel y en el programa IBM SPSS v26, con un nivel de confianza del 95%.

Resultados: Del total el 67.9% (19) fueron femeninos, la media de edad global fue de 45.54 ± 9.07 años, la media global de IMC fue de 26.1 ± 2.8 , el 57.1% (16) de los pacientes presentaron sobrepeso y el 85.7% (24) con clasificación ASA 2. Para comprobar la hipótesis se aplicó la prueba Exacta de Fisher, misma que no mostró significancia estadística ($p > 0.05$) entre las variables tipo de intubación y éxito en la intubación acorde con los intentos.

Conclusiones: El uso de cánula SALT para intubación orotraqueal desencadenó una respuesta hemodinámica menor al 30%.

Palabras Clave: *Cánula SALT, respuesta hemodinámica, intubación orotraqueal.*

SUMMARY

Introduction: Orotracheal intubation currently has different techniques for its performance, direct laryngoscopy being the most used as it can be performed quickly and functionally, however, it has the disadvantage of presenting a significant hemodynamic response that can trigger adverse effects in the patient at the time of its realization. This is the reason why anesthesiologists continue to search for a technique that presents fewer disadvantages and minimal hemodynamic response. The present study proposes the use of the SALT cannula as an alternative to direct laryngoscopy for airway instrumentation with a minimal hemodynamic response.

Aim: To demonstrate that intubation with the use of SALT cannula in laparoscopic cholecystectomy patients generates a minimal sympathetic response.

Material and methods: A descriptive study was carried out at the General Hospital of Querétaro, in the period from October to December 2022. The sample was made up of 44 patients, who met the inclusion criteria, 14 who did not meet said criteria were excluded and subsequently Two were eliminated since intubation could not be carried out with the SALT cannula; the final sample was 28 patients. Intravenous induction was performed with midazolam, Fentanyl, Propofol and Vecuronium. When latency was completed, induction was performed with a SALT cannula. The description and statistical analysis with Fisher's Exact test was carried out in Excel and in the IBM SPSS v26 program, with a confidence level of 95%.

Results: Of the total, 67.9% (19) were female, the global mean age was 45.54 ± 9.07 years, the global mean BMI was 26.1 ± 2.8 , 57.1% (16) of the patients were overweight and 85.7% (24) with ASA classification 2. To test the hypothesis, Fisher's Exact test was applied, which did not show statistical significance ($p > 0.05$) between the variables type of intubation and intubation success according to the attempts.

Conclusions: The use of SALT cannula for orotracheal intubation triggered a hemodynamic response of less than 30%.

Keywords: *SALT cannula, hemodynamic response, orotracheal intubation.*

DEDICATORIAS

Le dedico esta tesis, a mis padres, Ana Luisa Gaytán y Miguel Ángel García, que han sido el sustento de mi vida, mi guía y mi mayor tesoro.

A mi hermana, Cristina García, que ha sido mi mentora, mi mejor amiga y mi confidente.

A mi hermano, Alejandro García, que ha sido mi incondicional, mi amigo.

A Francisco Ugalde, quien ha sido un soporte, un amigo y compañía en cada paso de este trayecto.

A mis maestros, en especial al Dr. Juan Carlos Delgado y Dr. Erick Hernández, que han sido una guía y una gran enseñanza, tanto académica como de vida.

A mis compañeros de Residencia, Jacqueline Medina, Esperanza Ibarra, Pedro Perusquía, que durante la especialidad han sido más que amigos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el Hospital General de Querétaro, dirigido por el Dr. Juan Carlos Delgado Márquez, titular de la especialidad de Anestesiología.

Se obtuvo apoyo del Dr. Daniel Tecozautla en los antecedentes de los temas quirúrgicos en esta tesis. Agradezco asesoría a mi hermana, Mtra. en Cs, Ana Cristina García Gaytán. Agradezco a la Dra. María Teresita Ortiz Ortiz, por asesoría para el desarrollo de esta tesis. Al Dr. Noé Serafín Méndez Castellanos, por su apoyo para la realización del proyecto. A la Dra. Mariana Solís González por asesoría.

INDICE

RESUMEN.....	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	10
2.1 Historia	10
2.2 Dispositivos Supraglóticos	11
2.3 Vía Aérea Difícil	13
2.4 Evaluación de la vía aérea.....	14
2.5 Colectomía Laparoscópica	15
III. METODOLOGÍA.....	18
IV. RESULTADOS	21
VI. CONCLUSIONES.....	29
LITERATURA CITADA	30
Anexos	33

INDICE DE FIGURAS

No.	Imagen	Pág.
1	Andreas Vesalius	3
2	Laringoscopio convencional con hoja Macintosh	4
3	Modelo de mascarilla laríngea clásica	5

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

No.	Contenido	Pág.
1	Cuadro 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes.....	22
2	Cuadro 2. Distribución de los pacientes por INC y sexo.....	23
3	Gráfica 1. Distribución de los pacientes por tipo de dispositivo de intubación.....	24
4	Grafica 2. Tiempo en el procedimiento de intubación.....	24
5	Grafica 3. Distribución de los pacientes por número de intentos de intubación	25
6	Cuadro 3. Estadística descriptiva para las variables de respuesta hemodinámica.....	25
7	Grafica 4. Presión arterial media y frecuencia cardiaca pre y post intubación.....	26
8	Cuadro 4. Dependencia entre el tipo de dispositivo y la intubación exitosa.....	27

I. INTRODUCCIÓN

La laringoscopia directa se ha considerado la técnica más común y estándar de oro para el manejo avanzado de la vía aérea al considerarse sencilla, rápida y funcional; sin embargo, representa desventajas en su utilización como las lesiones a estructuras de la vía aérea, respuesta hemodinámica con repercusión a órgano blanco, alteraciones sistémicas, etc.; lo que hace necesaria la implementación de nuevos dispositivos que faciliten la manipulación de la vía aérea, con menor presencia de efectos adversos, y que además requieran una pequeña curva de aprendizaje.

Se describe en la literatura una incidencia de lesiones secundarias a la laringoscopia directa, que va de un 4 a un 22% en Estados Unidos (Sharma 2020; Silva 1992), estas lesiones van de lesiones mucosas, lesiones a piezas dentarias, laceraciones esofágicas, traqueales y fisuras labiales, hasta respuesta simpática importante que puede llevar a lesiones de órganos blanco como rupturas aneurismáticas, eventos vasculares cerebrales, isquemia miocárdica, entre otras.

En el presente estudio se planteó la utilización de la cánula SALT para la intubación orotraqueal en el área quirúrgica, durante la anestesia general, para pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, como una alternativa a la laringoscopia directa.

La cánula SALT es un dispositivo orofaríngeo de manejo de vía aérea que sirve para ventilación y para paso de tubo endotraqueal a través de este, para asegurar la vía aérea; su uso en la práctica previa había sido predominantemente en el ámbito prehospitalario.

Se realizó este estudio para demostrar que con el uso de la cánula laringofaríngea se presentaba una mínima respuesta hemodinámica; se tomó como base la laringoscopia directa, que en la literatura se menciona una respuesta hemodinámica de hasta un 30% por encima de las basales del paciente previo a su realización.

Con respecto a la cánula SALT, se encontraron pocos antecedentes en la literatura, y no se encontró ninguno de esta índole, en el que se demostrará sus ventajas respecto a otros dispositivos, tales como la evaluación de la respuesta hemodinámica.

Se realizó una medición del tiempo para lograr la intubación, así como el número de intentos, considerando, para fines de este estudio, un único operador para disminuir el riesgo de sesgos al respecto.

Otro objetivo fue identificar posibles complicaciones con el uso de la cánula, en los pacientes sometidos a la utilización de la misma, con el objetivo de, en un futuro, abrir nuevas líneas de investigación que analicen los diferentes escenarios, con pacientes de mayor complejidad general y en el manejo de la vía aérea.

Se decidió realizarlo en pacientes sometidos a colecistectomía, dado el alto número de este tipo de cirugías que se realizan en nuestro nosocomio y la posibilidad que esto conlleva de encontrar un mayor número de pacientes que pudieran contar con los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta, esperando tener mínimos pacientes excluidos.

La anestesia general se considera la técnica anestésica de elección para los pacientes que ingresan para colecistectomía laparoscópica, al disminuir el discomfort del paciente por la presencia del neumoperitoneo, al tiempo que genera mayores ventajas para el manejo seguro de la vía aérea y los cambios de posición que se presentan.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

El manejo avanzado de vía aérea se torna en un mecanismo necesario de proteger la misma y permitir mayor seguridad durante los procedimientos diagnóstico-terapéuticos. A lo largo de la historia se han inventado diversas formas del abordaje de está. Se realizará un repaso histórico de la implementación de dispositivos utilizados en la manipulación y aseguramiento de la vía aérea.

2.1 Historia

Las descripciones más antiguas referidas acerca del manejo de la vía aérea, se encuentran en el Talmun Babilónico, texto escrito en la tradición judía alrededor de los años 200 A.C al 500 D.C (FRCPC, 2009)., en ese se describe la introducción de una caña en la tráquea de un cordero que presentaba lesión de vía aérea y sobrevivió gracias al mismo. Un milenio después, el anatomista, Andrea Vesalius, describió la aplicación de presión positiva a través de una caña insertada en una tráquea y cómo los pulmones se insuflaban en cadáver. En el año de 1667, Robert Hooke continuo el estudio de insuflaciones traqueales en animales. En 1754 se desarrolló en primer tubo endotraqueal, en 1776 John Hunter describió un tubo metálico y en 1783 se describe el primer método para abrir manualmente la vía aérea de un paciente inconsciente. (M.D., 2019)



Andreas Vesalius.
Florkin 2024. Britannica.

La aparición del primer laringoscopio se remonta al año 1805 cuando el maestro Manuel Vicente García, cantante de ópera, invento el “espejo de García”, dispositivo que supuestamente ayudaba al entrenamiento de la voz al poder visualizar el movimiento de las cuerdas vocales. En ese momento era un dispositivo meramente óptico y no terapéutico. En el año de 1895, Alfred Kirsten publico la

utilización de un laringoscopio directo con la intención de introducir el tubo endotraqueal y mantener la ventilación a los pulmones.

A inicios de siglo XX, todas las técnicas de intubación se realizaban a ciegas, guiándose por la palpación digital (Matioc 2016). Chevalier Lawrence Jackson, otorrinolaringólogo estadounidense inventó un dispositivo que permitía la visualización de vía aérea superior y esófago.



Laringoscopio.
Imagen tomada de la red.

El laringoscopio tradicional que utilizamos el día de hoy fue introducido en la década de los 40 del siglo XX. En 1941, Sir Robert Macintosh incorporó una hoja curva y en 1946, (Nouzuri 2009). Robert Miller introdujo una hoja recta. En 1993 se introduce la hoja McCoy, creada por su homónimo. Hasta la actualidad, se sigue considerando la técnica de elección para el manejo avanzado de la vía aérea con introducción de tubo endotraqueal (Miller 2021), sin embargo, se considera que no es fácil su aprendizaje, ya que se requiere un mínimo necesario de 50 intubaciones para adecuada curva de aprendizaje, con un índice de éxito de 35-65% en profesionales médicos en entrenamiento o residentes de anestesiología de primer año. En 1967, Peter Murphy realiza la primera intubación mediante el uso de un fibrolaringoscopio (Rothfield 2012).

2.2 Dispositivos Supraglóticos

La base del uso de dispositivos supraglóticos es el aseguramiento de la vía aérea. Al inicio del siglo XX, la intubación endotraqueal era un procedimiento complejo con alta tasa de falla, que por diferentes causas tenía una alta incidencia de complicaciones, incluso la muerte (Cooper 2019). En el intento de resolver esta problemática, Leech introdujo un dispositivo llamado Bulbo faríngeo en 1937, el cual consistía en un tubo con la forma anatómica de la faringe, con un extremo de globo hueco, que se conoció como en primer dispositivo supraglótico. Con la introducción de los relajantes neuromusculares su uso cesó. Años después se retomó con la

descripción de la mascarilla laríngea clásica, por el Dr. Archie Brain en 1983 (Uribe 2014), y su posterior introducción a la práctica en 1988, con esto se reinicia el principio de emplear un dispositivo mediante el cual no fuera necesaria la visualización de la vía aérea; forma hoy día parte de los algoritmos de abordaje de vía aérea difícil (Nouzuri 2009).

Las cánulas supraglóticas se refieren a una familia diversa de dispositivos médicos que se introducen a ciegas en la faringe (Bein 2005) con el objeto de proporcionar un conducto permeable para ventilación, oxigenación y suministro de gases anestésicos sin la necesidad de intubación traqueal.

Los dispositivos supraglóticos se utilizan como componente fundamental del Algoritmo de Vía Aérea Difícil de la ASA (Sociedad Americana de Anestesiología, por sus siglas en inglés), como rescate de la vía aérea.

Las ventajas específicas son, entre otras, la facilidad y velocidad de colocación, la mejora de la estabilidad hemodinámica, reducción de las demandas anestésicas, la falta de riesgos de intubación traqueal (Euliano 2011).



Mascarilla Laríngea Clásica.
Imagen tomada de la red.

Las principales desventajas radican en que tiene presiones de sellado comparativamente (Barash 2018) más pequeñas que los Tubos endotraqueales (TET), lo que puede conducir a ventilación ineficaz y complicaciones asociadas al mal sellado del mismo.

El dispositivo supraglótico tubo laríngeo-faríngeo fue creado por Pat Miller y Michael Hall en la compañía Medical Devices International, y ha sido aprobado su uso por la Food And Drug Administration (FDA) como dispositivo médico clase I.

La cánula laringofaríngea de intubación (Cánula SALT) es un dispositivo tipo tubo (Figura1), con una ligera curvatura, la cual se adapta a la anatomía de la vía aérea, con un indicador de línea media, un collar proximal con puntos de seguridad y un descanso epiglótico distal (Anand 2013). Se vende en un paquete pre-armado que incluye un retractor lingual. A su inserción, la cánula ocluye la luz del esófago y se asienta en los cartílagos corniculados con la faceta de la apertura distal guiada hacia la glotis.

Su uso en la actualidad está más descrito en el ambiente prehospitalario y en salas de urgencias, como dispositivo de rescate para el manejo de la vía aérea avanzada, por su facilidad de uso, así como poco riesgo de eventos adversos como broncoaspiración con el uso de este.

2.3 Vía Aérea Difícil

Como se mencionó previamente, desde los inicios de la anestesiología, el principal motivo de morbilidad es la dificultad en el manejo de la vía aérea (Cooper 2019). A lo largo del tiempo han surgido diversas definiciones o variaciones en la definición de vía aérea difícil. A finales de los años 90 e inicios del 2000, la frecuencia de Vía Aérea Difícil (VAD) se reportaba en muy variados valores, al no contar con un concepto definitivo (Helmes 2018).

A la fecha de investigación, según la Sociedad Americana de Anestesiología, se define como vía aérea difícil a la situación clínica en la que se presenta fallo o dificultad para ventilar a un paciente por un personal de salud entrenado en el cuidado anestésico utilizando mascarilla facial de ventilación; no logrando laringoscopia, necesidad de ventilación con dispositivo supraglótico, lograr intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva (Effrey 2021). El escenario clínico en el que se no se logra la oxigenación adecuada por medio de la ventilación con mascarilla facial, ni laringoscopia está estimado en 1 en cada 250 casos.

Se describe como laringoscopia difícil a la imposibilidad para visualizar cualquier porción de las cuerdas vocales posterior a múltiples intentos de laringoscopia (Effrey 2021). Ventilación difícil con dispositivo supraglótico se define como la imposibilidad de proveer adecuada ventilación debido a cualquiera de los siguientes problemas: difícil colocación del dispositivo, la colocación del dispositivo requiere múltiples intentos, inadecuado sellado del dispositivo (Effrey 2021).

La ASA establece protocolos para el manejo de una vía aérea difícil, en los que se incluye el uso de dispositivos supraglóticos para disminuir el riesgo de morbilidad. Al momento de la introducción de estos algoritmos, hasta el 28%

de las muertes relacionadas a la anestesia, eran ocasionadas por la hipoxia secundaria a la imposibilidad para ventilar o intubar pacientes.

La recomendación primaria es mantener la ventilación a través de la mascarilla facial con el objetivo de mantener la oxigenación adecuada en todo momento. La incidencia de dificultad para ventilación se ha establecido entre un 0.9-12.8%. Se estima la incidencia del “no ventilar-no intubar” en alrededor de 0.01-0.07%, situación que se considera catastrófica.

Hoy día, el uso de dispositivos supraglóticos se inclina a los que proveen la facilidad de lograr, además de ventilación, intubación endotraqueal con el fin de proveer mayor protección a la vía aérea (Farag 2018).

Para disminuir los riesgos y consecuencias potencialmente letales del no abordaje de la vía aérea, se recomienda la evaluación completa de la misma para asegurar los dispositivos necesarios para su instrumentación.

2.4 Evaluación de la vía aérea

La evaluación de la vía aérea incluye definir el riesgo o establecer predictores de vía aérea difícil o riesgo de aspiración. La evaluación de riesgo incluye la obtención de información, como la historia médica, incluyendo la información demográfica, condiciones clínicas, estudios previos, cirugías o procedimientos anestésicos previos, así como las complicaciones relacionadas a la anestesia, intervenciones e interrogatorio familiares (Smith 1999).

Existen diversas patologías asociadas a la presencia de vía aérea difícil, como alteraciones mediastinales, hipertrofia amigdalina, tumoraciones, enfermedades pulmonares, antecedente de radioterapia (principalmente en región cervical), malformaciones congénitas, síndromes genéticos, patología de columna cervical, patología temporomandibular (Kheterpal 2013)

Otras enfermedades crónico-degenerativos son obesidad, diabetes mellitus, SAOS, acromegalia, enfermedades tiroideas, patología laringofaríngea, etc. El embarazo es una de las condiciones que se relaciona mayormente a presencia de vía aérea difícil.

La exploración de la vía aérea tiene como intención identificar la presencia de patologías o anormalidades anatómicas de la vía aérea. Entre esto, se incluye la medición de la cara, de la mandíbula, imagen con ultrasonido, con laringoscopia virtual, broncoscopia o endoscopia a pie de cama.

Entre los aspectos clínicos que se interrogan se encuentran la edad, sexo, índice de masa corporal, peso y talla; en la historia se deben de incluir factores de riesgo como antecedente de intubación o ventilación difícil, alteraciones anatómicas, ronquido, apnea obstructiva del sueño o diabetes mellitus.

La exploración de vía aérea incluye la medición de la mandíbula, apertura oral, habilidad para prognar la mandíbula, movilidad de cuello, incisivos superiores prominentes, presencia de barba y prueba de mordida de labio superior.

Entre las escalas que se examinan son: Mallampati y Mallampati modificado, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, distancia interincisivos, circunferencia de cuello, ratio circunferencia de cuello: distancia tiromentoniana y distancia hiomental. Se debe realizar así mismo la medición de la circunferencia de cuello. Se pueden hacer mediciones exactas con ultrasonido, midiendo la distancia de hioides a piel, volumen de la lengua, distancia de la piel a la epiglotis.

2.5 Colectomía Laparoscópica

Hablando del procedimiento quirúrgico, la colectomía laparoscópica es un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo para remover la vesícula biliar. Desde la década de los 90s ha ido reemplazando a la técnica abierta como tratamiento de la colecistitis aguda o crónica, la colelitiasis sintomática, discinesia biliar, colecistitis acalculosa, pancreatitis biliar, entre otros; hoy día se considera el “estándar de oro” en el tratamiento de la patología vesicular (Mizrah 2004). La colelitiasis se considera el principal factor de riesgo para el desarrollo de colecistitis.

La colecistitis se define como la inflamación de la vesícula biliar, cuya principal etiología es la litiasis biliar. La litiasis biliar es una de las patologías más frecuentes del tubo digestivo, encontrándose en aproximadamente el 10% de la población occidental.

La incidencia varía en los diferentes países del mundo, se considera que, en América Latina, la población chilena tiene la incidencia más alta, con un 44% de la población femenina adulta, y en África esta incidencia es menor al 5%. Esto se relaciona a cuestiones multifactoriales como la genética, la dieta y otros factores ambientales.

Para el año 2020 se estimaba en Estados Unidos una incidencia de 20 millones de personas con litiasis vesicular, y alrededor de 300 000 colecistectomías anuales.

En México, la segunda causa de intervención quirúrgica es la colecistitis, solo precedida por la cesárea. Se realiza en el 5 a 20% de los pacientes con colelitiasis. En el año 2007 se realizaron 218,490 consultas por colecistitis, ubicando a esta entidad como la primera causa de consulta de cirugía general en nuestro país. En el mismo año se realizaron 69675 colecistectomías en el Instituto Mexicano del Seguro Social, de las cuales, 22, 528 fueron por técnica laparoscópica.

La incidencia de patología vesicular aumenta con la edad, más común en sexo femenino, edad entre 50-65 años, y la presencia de hipercolesterolemia. Alrededor del 75% de los litos biliares son compuestos por colesterol, el 25% son pigmentarios. A pesar de la diferencia en su composición, el cuadro clínico es similar.

En cuanto a la técnica quirúrgica, se realiza la insuflación del abdomen hasta máximo 15 mmHg, usando dióxido de carbono, a través de una primera incisión, posteriormente se realizan dos o tres incisiones más para la colocación de los trocares; con ayuda de una pinza laparoscópica se retrae la vesícula del hígado, para exponer el triángulo hepatocístico. Una vez que se clipa el conducto y la arteria cística, se puede separar la vesícula del lecho hepático. La hemostasia se debe de realizar posterior a permitir que se desinsufle el abdomen hasta 8 mmHg por 2 minutos. El objetivo es permitir que, si hay vaso sangrante, sea más fácilmente observable sin el “taponamiento” ocasionado por la insuflación. La vesícula se retira por una bolsa de espécimen y los trocares se retiran mediante visualización directa. Posteriormente se cierran los sitios de entrada.

El neumoperitoneo causa cambios respiratorios, incluyendo aumento de la presión arterial de CO₂, disminución de la compliance pulmonar, aumento de la presión pico y presión plateau, reducción en la capacidad vital y capacidad residual funcional, atelectasias, aumento del espacio muerto y alteración en la ventilación-perfusión.

Afecta también sistema cardiovascular causando disminución de gasto cardíaco, aumenta poscarga y resistencias vasculares pulmonares. Puede causar bradicardia por estimulación vagal durante la insuflación.

La anestesia general se ha caracterizado por ser la técnica de elección (Ahmed, 2022) para las cirugías laparoscópicas por eliminar el discomfort causado por el neumoperitoneo y los cambios de posición. La anestesia general permite mantener mayor control de la ventilación y mejorar la PaCO₂ (Nadri 2021), así como reducir el riesgo de broncoaspiración.

Se ha intentado la utilización de técnicas neuroaxiales (Marcelo 2017), que generan disminución de complicaciones posoperatorias y mejora la analgesia; sin embargo, no presenta beneficio durante transanestésico en el manejo ventilatorio y cardiovascular (Peter 2021).

III. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, prospectivo y transversal. El objetivo del estudio fue demostrar que la intubación con el uso de cánula SALT en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica genera mínima respuesta simpática. La hipótesis suponía una alteración menor al 30% de los signos vitales basales.

El universo del estudio fueron todos los pacientes que ingresaron programados para colecistectomía laparoscópica, en el período de tres meses en el Hospital General de Querétaro en el turno matutino, se tomó una muestra a conveniencia en dicho período de 28 pacientes (n=28) que cubrieron los criterios de inclusión: pacientes clasificación ASA 1 o 2 en la escala de la Sociedad Americana de Anestesiología de riesgo anestésico; que no presentaran ningún predictor de vía aérea difícil; que fueran mayores de edad y que contarán con ayuno completo según las guías de la ASA. Todos los pacientes considerados ingresaron programados y valorados previamente por el servicio de anestesiología.

En los criterios de exclusión se consideraron: pacientes con lesiones de mucosa oral o de la vía aérea previa al procedimiento y que fuera detectada durante la valoración; pacientes que presentaran sangrado espontáneo de la vía aérea; pacientes con alteraciones o enfermedades del aparato digestivo no relacionados con patología vesicular y pacientes con antecedentes de coagulopatías; con el objetivo de disminuir los sesgos en la evaluación posterior a la manipulación de la vía aérea con la cánula SALT.

Los criterios de eliminación considerados fueron: pacientes con vía aérea difícil no predicha; pacientes que presentarán inestabilidad hemodinámica o ventilatoria al momento de la inducción y pacientes que presentarán regurgitación de contenido gastroesofágico.

Las variables del estudio fueron: cuantitativas; tiempo, definido como tiempo de intubación en segundos, desde el inicio de la colocación de la cánula SALT hasta el momento de la comprobación de colocación adecuada del tubo endotraqueal; la medición de la frecuencia cardíaca, definida como el número de latidos del corazón en un minuto; la presión arterial la cual fue considerada en milímetros de mercurio

(mmHg), la saturación de oxígeno, medida por pulsioximetría; índice de masa corporal qué es la medida que relaciona el peso y la estatura del individuo. En variables cualitativas se tomó en cuenta el éxito en la intubación, siendo este sí o no, respecto a corroborar que se logró colocar el tubo endotraqueal de manera correcta y segura.

Previo ingresar al paciente a sala, se corroboró que se contara con el equipo completo, que la máquina de anestesia estuviera completamente funcional, con capnografía funcional y consentimientos informados ya firmados antes de iniciar el procedimiento anestésico quirúrgico.

Al ingresar el paciente a sala se le colocó en decúbito supino; se le colocó la monitorización no invasiva, contando con presión arterial no invasiva, medida por baumanómetro, frecuencia cardíaca medida por electrocardiografía, la cual también funcionó para descartar trastornos del ritmo u otras alteraciones cardíacas presentes; saturación de oxígeno medida por pulsioximetría. Se realizó una toma previa a inducción, de signos vitales.

Se realizó la inducción endovenosa, con midazolam 2 mg de manera estandarizada, Fentanil a dosis de 3.5 mcg/kg de peso ideal, vecuronio a dosis de 80 mcg/kg de peso magro y Propofol dosis de 2 mg/kg de peso ideal. El orden de inducción fue: primero benzodiacepina, seguida de opioide, posterior colocar relajante neuromuscular y finalmente inductor. Se dio una latencia de dos minutos entre la administración del opioide y del relajante, y posterior a 3 minutos de la colocación del relajante neuromuscular, se tomaron signos vitales previos intubación, se realizó la intubación y posteriormente al aseguramiento de la vía aérea y del tubo endotraqueal, se tomaron signos vitales post intubación.

Los datos anteriores, junto con datos inherentes del paciente, se vaciaron en hojas de datos de Excel, de las cuales se adjunta el ejemplo de las realizadas. Para el análisis estadístico se tomaron en cuenta los signos vitales previos a la intubación y posteriores a la intubación, considerando principalmente las presiones arteriales medias y las frecuencias cardíacas. Se utilizaron medidas de tendencia central, de dispersión, porcentajes y frecuencias y respecto a esto se realizaron tablas y

graficas. La prueba estadística utilizada fue la prueba de Fisher para variables cualitativas, mediante el programa de análisis estadístico IBM SPSS v26.

Se respetaron los principios éticos, fundamentados en la normatividad vigente a nivel internacional como nacional.

IV. RESULTADOS

De un total de 44 pacientes en primer lugar se eliminaron 14 pacientes ya que no cumplían con los criterios de inclusión y posteriormente se eliminaron dos porque no se logró la intubación con la cánula SALT, de esta manera los resultados que se presentan corresponden a una muestra final de n=28 pacientes. Del total el 67.9% (19) fueron femeninos, la media de edad global fue de 45.54 ± 9.07 años, en las mujeres la media de edad fue de 42.7 ± 8.02 años mientras que para los hombres fue 51.6 ± 8.07 años. La media global de IMC fue de $26.1\% \pm 2.8$, para las mujeres fue de 26.2 ± 3.2 por ciento y para los hombres la media fue de 25.2 ± 1.9 . El 57.1% (16) de los pacientes presentaron sobrepeso y el 85.7% (24) con clasificación ASA 2 (Cuadro 1).

Cuadro 1.

Características demográficas y clínicas de los pacientes. n=28

	F	%
Sexo		
Femenino	19	67.9
Masculino	9	32.1
Índice de Masa Corporal		
Normal	9	32.1
Sobrepeso	16	57.1
Obesidad I	3	10.7
ASA		
ASA 1	4	14.1
ASA 2	24	85.7
Tipo de dispositivo		
Laringoscopia directa	2	7.1
Cánula SALT	26	92.9

Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

Si bien la intención no era buscar relación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y el sexo, si es una variable importante en la inducción endovenosa. De manera proporcional a los totales de pacientes femeninos y masculinos, se encontró que los dos presentaron porcentajes similares en IMC normal con un 30%; más del 50% en ambos casos presento sobrepeso, la prueba de Chi cuadrada no mostro evidencia estadísticamente significativa entre estas dos variables valor $p>0.05$, (Cuadro 2).

Cuadro 2.

Distribución de los pacientes por IMC y sexo. $n=28$

	Femenino	Masculino	
	F %	F %	Valor p*
Normal	6 (31.6)	3 (30.0)	0.444
Sobrepeso	10 (52.6)	6 (70.0)	
Obesidad	3 (15.8)	0 (0.0)	
Total	19 (100.0)	9 (100.0)	

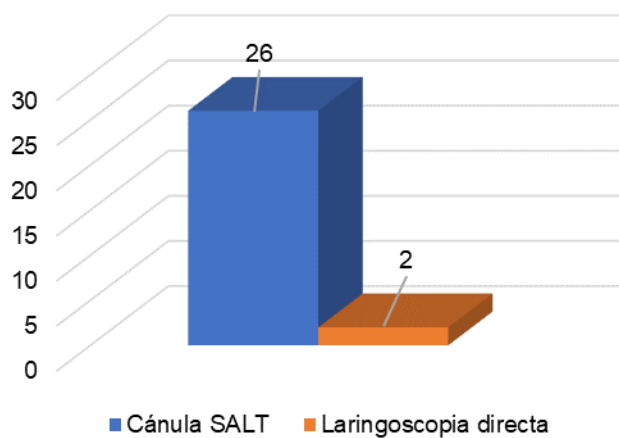
* $\chi^2=1.637$, valor $p>0.05$

Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

Respecto a la intubación, la media de intentos fue de 1.5 ± 0.6 ; además se midió el tiempo para la intubación, desde la colocación de la cánula, hasta el momento en el que se corroboró la colocación correcta del tubo endotraqueal, obteniendo un tiempo mínimo de intubación de 25 segundos, y un máximo de 101 segundos, con una media de 55.2 ± 24.5 segundos. El 53.6% (15) de los pacientes necesito un intento, en el 35.7% (10) dos intentos y en el 7.1% (2) tres intentos, de tal manera que la intubación fue exitosa en el 93% (26) de los pacientes, resultados que se muestran en las siguientes gráficas:

Gráfica 1.

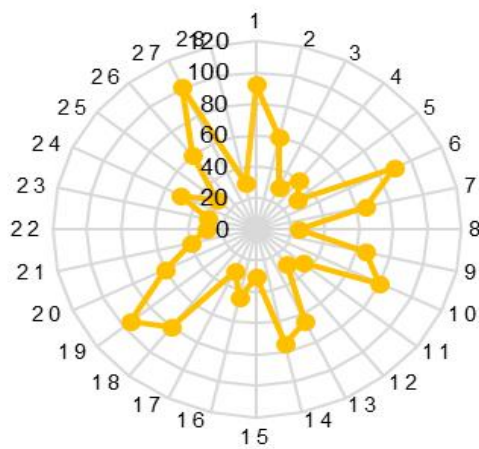
Distribución de los pacientes por tipo de dispositivo de intubación. n=28



Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

Gráfica 2.

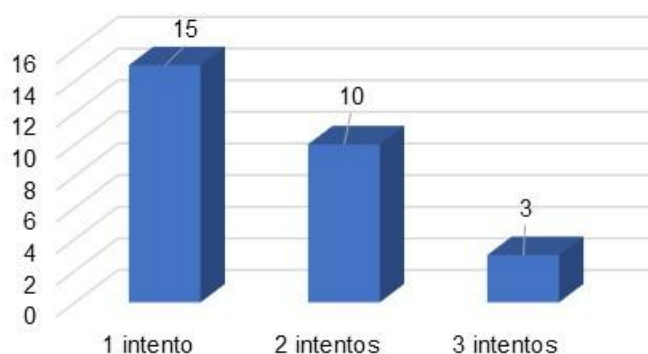
Tiempo en el procedimiento de intubación. n=28



Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022

Gráfica 3.

Distribución de los pacientes por número de intentos de intubación. n=28



Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

Por otra parte, para medir la respuesta hemodinámica, se tomó en cuenta la variación en los signos vitales, se consideró la Presión Arterial Media (PAM) y la frecuencia cardiaca antes y después de la intubación. La PAM pre intubación tuvo una media de 75.43 ± 8.6 mmHg y en post intubación de 81.00 ± 8.6 mmHg; mientras que la frecuencia cardiaca (FC) pre intubación tuvo una media de 73.5 ± 6.63 latidos por minuto y en post intubación fue de 78.83 ± 6.78 , (Cuadro 3).

Cuadro 3.

Estadística descriptiva para las variables de respuesta hemodinámica. n=28

	Estadística descriptiva				IC 95% ^a	
	Mínimo	Máximo	Media	DE ^b	Límite Inferior	Límite Superior
PAM ^c pre intubación	59	89	75.75	8.7	72.36	77.38
PAM post intubación	66	96	80.75	8.7	71.78	84.12
FC ^d pre intubación	61	87	73.89	6.7	71.30	76.48
FC post intubación	71	99	78.43	6.8	75.78	81.08
Variación PAM (%)	-4.8	24.0	6.2	6.9	3.46	8.84
Variación FC (%)	-5.2	19.3	5.54	6.08	3.18	7.90

^a Intervalo de Confianza; ^b Desviación Estándar; ^c Presión Arterial Media y ^d Frecuencia cardiaca

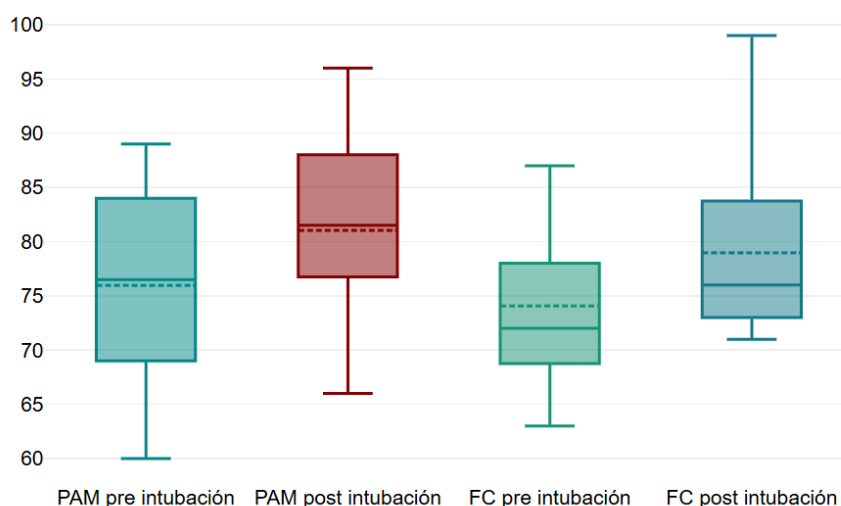
Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

En el cuadro 3 también se observan los porcentajes de variación de los signos vitales como respuesta hemodinámica a la intubación con la cánula SALT tiene un IC 95% entre el 3.46% y el 8.84% para una población con características similares, para la frecuencia cardiaca el IC 95%, se ubica entre el 3.18 y 7.9% de variación.

Por otro lado, las medianas de la presión arterial media y de la frecuencia cardiaca pre y post intubación de manera general muestran una baja variación, para PAM la diferencia fue de 5mmHg y para la FC de 4 latidos por minuto (Gráfica 4).

Gráfica 4.

Presión arterial media y frecuencia cardiaca pre y post intubación. n=28



Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022.

Para comprobar la hipótesis nula que afirma que la intubación orotraqueal con el uso de cánula SALT es independiente a la respuesta simpática que genera en los pacientes de colecistectomía laparoscópica, se aplicó la prueba exacta de Fisher, para las variables tipo de dispositivo de intubación y la intubación exitosa; no se encontró una dependencia estadísticamente significativa $p=0.140$. Cuadro 4. Se acepta la hipótesis nula, por lo que la proporción de los tipos de dispositivo son

independientes de la proporción de éxito en la intubación. Esta decisión estadística puede tener diversas explicaciones en esta investigación, desde el tamaño de la muestra del estudio; el hecho de que los pacientes no tuvieran ciertas complicaciones o vía aérea difícil; así como también la baja variabilidad en las mediciones pre y post intubación de la presión arterial media y la frecuencia cardiaca y la efectividad de la cánula SALT.

Cuadro 4.

Dependencia entre el tipo de dispositivo y la intubación exitosa. n=28

		Intubación*			
		No exitosa 3 intentos		Exitosa <3 intentos	
		F	%	F	%
Dispositivo	Cánula SALT	1	(50%)	25	(96.2%)
	Laringoscopia directa	1	(50%)	1	(3.8%)
Total		2	(100%)	26	(100%)

* $\chi^2=5.964$, gl=1, valor $p>0.05$
Prueba exacta de Fisher=0.140.

Fuente: Base de datos de pacientes de colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2022

V. DISCUSIÓN

El manejo avanzado de vía aérea se torna en un mecanismo necesario de proteger la vía aérea y permitir mayor seguridad en los procedimientos diagnóstico-terapéuticos. A lo largo de la historia se han inventado diversas formas del abordaje de esta. La técnica más utilizada actualmente para la intubación orotraqueal es la laringoscopia directa, dicho procedimiento tiene la ventaja de ser un método rápido y funcional; hoy en día el estándar de oro para el manejo avanzado de la vía aérea para procedimientos bajo anestesia general; sin embargo, la laringoscopia tiene desventajas importantes como el riesgo de lesión a la mucosa, sangrado de tejidos blandos, lesión a piezas dentarias, lesión esofágica, traqueal y fisura labial; además de generación y aumento en la respuesta simpática, con repercusión importante en los distintos aparatos y sistemas del organismo. Estas complicaciones se presentan con mayor frecuencia cuando la laringoscopia se realiza por personal poco capacitado o en formación. Esta reportada la incidencia de lesiones o complicaciones de vía aérea en un 4 a 22% en Estados Unidos.

La cánula laringofaríngea de intubación (Cánula SALT) es un dispositivo tipo tubo, con una ligera curvatura, la cual se adapta a la anatomía de la vía aérea, con un indicador de línea media, un collar proximal con puntos de seguridad y un descanso epiglótico distal.

En la revisión de literatura hay estudios relacionados con el uso del tubo SALT; por ejemplo, en pediatría principalmente en cuidado crítico, o bien estudios sobre el tiempo de intubación e intentos comparando el tiempo de preparación entre especialistas. Sin embargo, no hay evidencia específica en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Hafner JW et al (2016) citado por Gutiérrez y Morales (2022) en su revisión sistemática, muestran que el uso de SALT en situaciones de emergencia mostro éxito en la intubación y en el primer intento, pero además señalan que también se deben considerar factores como la experiencia y capacitación del médico tratante. Al respecto, en el presente estudio la intubación

fue exitosa pues en el 53.6 por ciento de los pacientes solo se realizó un intento, y en el 35.7 por ciento dos intentos, por lo que se consideró una intubación exitosa.

En relación con las complicaciones que puede ocasionar el uso de las cánulas supraglóticas como SALT, (Michalek Donaldson, Vobrubova y Hakl, 2015) citan que están aspiración, trauma de las vías aéreas, pérdida de la inserción, fracaso en el intento de inserción, desplazamiento, problemas en el mantenimiento y asociados con la extubación. En esta investigación los pacientes no presentaron complicaciones como las citadas por estos autores, a pesar de que el 60 por ciento de los pacientes presentaron un IMC con sobrepeso, este no fue un factor que contribuyera a la presencia de riesgos. A esto se le suma la experiencia del médico tratante.

Por otra parte, Park (2019) refiere que el uso de dispositivos supraglóticos pueden ser una alternativa para la intubación orotraqueal en la rutina de anestesia general, no solamente en las situaciones de emergencia del paciente o en vías aéreas difíciles. Una de sus principales características es que presentan hemodinámica estable y disminuyen la morbilidad asociada con la intubación. En esta investigación los pacientes fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica programada, sin que mostraran vía aérea difícil y las variaciones en la respuesta hemodinámica medida con la presión arterial media y la frecuencia cardíaca no fueron significativas.

Dado la escasa evidencia científica del uso de la cánula SALT a nivel intrahospitalario para procedimientos de rutina de anestesia general, es conveniente iniciar una línea con mayores enfoques, para su aplicación en diferentes escenarios, como el paciente con vía aérea difícil, el paciente de urgencia o programado para otros procedimientos de mayor complejidad, así como en pacientes con mayor clasificación de ASA. También dar seguimiento a la capacitación del personal médico intrahospitalario con el uso de esta cánula, con la finalidad de disminuir el número de intentos y tiempos de intubación. Así como en un futuro mediano, la cánula SALT se podría establecer como dispositivo supraglótico de urgencia dentro del protocolo de la vía aérea difícil, al ser útil para ventilación e intubación.

VI. CONCLUSIONES

Con la realización de este estudio se pudo concluir que la respuesta hemodinámica de los pacientes intubados con cánula SALT no tuvieron variaciones significativas entre la presión arterial media y frecuencia cardíaca pre y post intubación, a su vez tampoco presentaron complicaciones posteriores.

Se tuvo éxito en la intubación con la cánula SALT, ya que la mayoría de los pacientes fueron intubados en uno o dos intentos, y el promedio de tiempo desde el inicio del procedimiento hasta la intubación estuvo en los estándares aceptables.

La decisión estadística con respecto a la hipótesis permite aceptar la misma, lo que muestra que hay relación entre el dispositivo y la respuesta hemodinámica que se presenta. Sin embargo, es importante considerar algunas limitaciones del estudio. El tamaño muestral relativamente pequeño podría haber limitado el poder estadístico para detectar diferencias más sutiles. Además, la dificultad de identificar pacientes ASA 1 y 2 con vía aérea difícil en el entorno hospitalario podría haber sesgado la muestra hacia pacientes con vías aéreas más predecibles.

Finalmente, de acuerdo con lo revisado en la literatura presentada en el marco teórico, se esperaba una mayor variación en la respuesta hemodinámica, sin embargo, tomando en cuenta las variables: PAM y FC se obtuvieron variaciones mínimas en nuestra muestra. Se espera que este estudio sirva como una base para seguir realizando investigación en este campo, ya que mucha de la información obtenida en esta investigación era desconocida en la estadística del Hospital General de Querétaro, y el seguir contribuyendo con estudios similares ayudará a darle un panorama más amplio a los anestesiólogos de este hospital para mejorar en la atención de nuestros pacientes.

LITERATURA CITADA

- Ahmad., F., Ali., L., Ahmed., M., & al., e. (2022). Thoracic Epidural versus General Anaesthesia for Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 279-282.
- Anand., V. G., Girinivasan, L., & Thavamani. (2013). Evaluation of the new supraglottic airway S.A.L.T to aid blind orotracheal intubation: A pilot study . *International Journal of Critical Illness and Injury Science*, 6.
- B. Bein., J. S. (2005). Supraglottic Airway Devices . *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 13.
- Barash, P., & Bruce, C. (2018). *Anestesia Clínica* . Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Cooper, R. M. (2019). Preparation for and Management of "Failed" Laryngoscopy and/or Intubation . *Anesthesiology*, 833-849.
- Effrey L. Apfelbaum, M. C. (2021). 2022 American Society of Anesthesiologist Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway . *Anesthesiology*, 51 .
- Euliano T.Y., G. J. (2011). *Essential Anesthesia* . Cambridge: Cambridge University.
- Farag, E., & Maged, A. (2018). *Basic Sciences in Anesthesia*. Cleveland USA: Springer.
- FRCPC, D. J. (2009). A brief history of clinical airway management. *Revista Mexicana de Anestesiología* , 4.
- Helmes-Aguayo., A. M., & Barrón-Ángeles, J. C. (2018). Historia y actualidades del manejo de la vía aérea. ¿Realmente ya no existe la vía aérea difícil? *Revista Mexicana de Anestesiología*, 4.
- Kheterpal., S., Healy., D., Aziz., M. F., & al., e. (2013). Incidence, Predictors, and Outcome of Difficult Mask Ventilation Combined with Difficult Laryngoscopy. *Anesthesiology*. , 1360-1369.
- M.D., A. A. (2019). An Anesthesiologist's Perspective on the History of Basic Airway Management. *Anesthesiology*, 696-711.

- Marcelo A. Longo, M. *. (2017). Laparoscopic cholecystectomy under neuraxial anesthesia compared with general anesthesia: Systematic review and meta-analyses. *Journal of Clinical Anaesthesia* , 7.
- Matioc, A. A. (2016). An Anesthesiology Perspective of the History of Basic Airway Management. The "preanesthetic" Era. *Anesthesiology*, 301-311.
- Miller, R. M. (2021). *Miller Anestesia* . Madrid, España: Elsevier .
- Mizrahi., D. E., Kalach., D. A., & Chaba, D. S. (2004). Estado Actual de la Colectomía Laparoscópica . *Revista de Gastroenterología de México*, 8.
- Nadri., S., Karimi., A., & Farzad Mohammadi, e. a. (2021). A randomized controlled trial evaluating inhalation and intravenous anesthesia for laparoscopic cholecystectomy . *International Journal of Surgery Open* , 1-7.
- Nouruzi-Sedeh., P., & Mark Schumann, H. G. (2009). Laryngoscopy via Macintosh Blade versus Glidescope. *Anesthesiology*, 32-37.
- Peter Asaad, A. O. (2021). Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized evidence comparing general anaesthesia vs regional anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy. *World Journal of Gastrointestinal Endoscopy*, 19 .
- Rothfield., K. P., & Russo, S. G. (2012). Videolaryngoscopy: should it replace direct laryngoscopy? a pro-con debate . *Journal of Clinical Anesthesia* , 593-597.
- Sharma, D. (2020). Perioperative Management of Aneurysmal Sacral Hemorrhage . *Anesthesiology* , 1283-1305.
- Silva., D. A., Colingo., K. A., & Miller, R. (1992). Lingual Nerve Injury Following Laryngoscopy. *Anesthesiology*, 650-651.
- Smith., C. E., & Anna B Pinchak., e. a. (1999). Evaluation of Tracheal Intubation Difficulty in Patients with Cervical Spine Immobilization . *Anesthesiology*, 1253-1259.
- Uribe-Valencia., H. C., Correa., I. D., & Reyes, J. L. (2014). Evaluating supraglottic airway laryngopharyngeal tube as a practical device for blind endotracheal intubation by non-experienced personnel in dummies. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 4.

Anexos

