



CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**MASCARILLA LARÍNGEA IGEL COMPARADO CON LA
INTUBACIÓN OROTRAQUEAL EN COLECISTECTOMÍA
LAPAROSCOPICA EN CHMH**

TESIS

PRESENTADA POR

Raúl Bracamontes Ortega

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR (ES)

Dra. Miriam de la Luz Melchor Romo

Dr. Edgar Montes Servín

Aguascalientes, Ags., Febrero del 2019

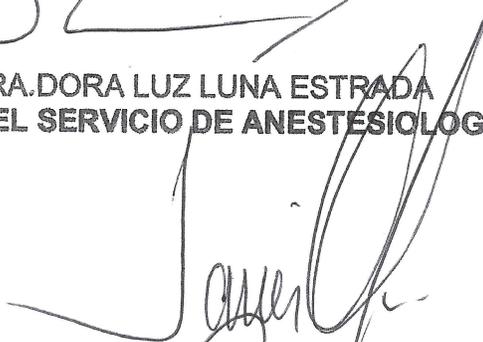
AUTORIZACIONES



**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN**



**DRA. DORA LUZ LUNA ESTRADA
JEFA DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**



**DR. JAVIER OLVERA ROMO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ANESTESIOLOGÍA**



**DRA. MIRIAM DE LA LUZ MELCHOR ROMO
ASESORA**



**DR. EDGAR MONTES SERVÍN
ASESOR**



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION Y
COMITE DE INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI-38/CI-20/18

Aguascalientes, Ags a 27 de junio de 2018

Dr. Raúl Bracamontes Ortega
Residente de Anestesiología

Investigador principal:

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en la sesión del día 17 de Mayo de 2018, revisó y decidió Aprobar con número de identificación **2018-R-08**, el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**“MASCARILLA LARÍNGEA IGEL COMPARADO CON TUBO OROTRAQUEAL EN
COLESISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA”**

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas a esta Coordinación.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

Fecha: 26/11/2018

PRESENTE

Estimada Dra. Torres:

En respuesta a la petición hecha al médico residente Raúl Bracamontes Ortega, en relación a presentar una carta de aceptación de su trabajo de tesis titulado:

**“MASCARILLA LARÍNGEA IGEL COMPARADO CON LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL
EN COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA”**

Me permito informarle que una vez leído y corregido el documento, considero que llena los requisitos para ser aceptado e impreso como trabajo final.

Sin más por el momento aprovecho la oportunidad para hacerle llegar un cordial saludo.

ATENTAMENTE

ASESOR CLINICO:

Dra. Miriam de la Luz Melchor Romo

ASESOR METODOLOGICO:

Dr. Edgar Montes Servín

c.c.p. Jefatura de Enseñanza e Investigación, CHMH.
c.c.p. Médico residente.
c.c.p. Archivo



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**RAÚL BRACAMONTES ORTEGA
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
P R E S E N T E**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

**“MASCARILLA LARÍNGEA IGEL COMPARANDO CON LA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL
EN COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA”**

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Anestesiología

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”**

Aguascalientes, Ags., a 7 de Diciembre de 2018.

**DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

c.c.p. M. en C. E. A. Imelda Jiménez García / Jefa de Departamento de Control Escolar
c.c.p. Archivo

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo y de formación dentro de su institución.

De igual manera mis agradecimientos, a mis profesores en especial a la Dra. María de la Luz Torres Soto, Dra. Miriam de la Luz Melchor Romo, Dr. Javier Olvera Romo y el resto de mis maestros y compañeros de generación del CHMH quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a la Dra. Ma. Perla Isabel Sáenz Velázquez y a la Dra. Alejandra Margarita Hernández Patiño, Dr. Edgar Montes Servín quien con su dirección, conocimiento, enseñanza me apoyaron en esta investigación.

DEDICATORIA

Esta tesis esta dedica:

A mi esposa Magali Zareth ,y a mi hija María José, quienes con su amor, paciencia, permanencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades durante este proceso de formación.

A mis padres Alicia y Raúl por siempre creer en mí que podía salir adelante, y por su apoyo incondicional que me brindaron para superarme a lo largo de este proceso.

A mis hermanos Lizeth y Daniel por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

A mis suegros Yolanda y José porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento en momentos de desesperación hicieron de mí una mejor persona para poder llegar al final de este camino.

ÍNDICE GENERAL

-Agradecimientos.....	ii
-Dedicatorias.....	iii
-Índice general.....	iv
-Índice de tablas.....	vi
-Índice de gráficos.....	vi
-Acrónimos.....	vii
-Resumen.....	viii
-Abstract.....	ix
1-Marco teórico.....	1
1.1-introducción.....	1
1.2-Anatomía de la vía aérea.....	2
1.3-Intubación Endotraqueal.....	4
1.4-Cánulas orotraqueales.....	6
1.5-Mascarilla laríngea Igel.....	8
1.6-Componentes de la mascarilla laríngea Igel.....	9
1.7-Tamaños disponibles.....	10
1.8-Técnica de colocación.....	11
1.9-Indicaciones de uso.....	11
1.10-Contraindicaciones de su uso.....	12
1.11-Colelitiasis.....	12
1.12-Prevalencia de la colelitiasis.....	13
1.13-Tratamiento de la colelitiasis.....	14
1.14-Cirugía laparoscópica y anestesia.....	15
1.15-Complicaciones del neumoperitoneo.....	18
1.16-Modos de ventilación mecánica en cirugía laparoscópica.....	18
1.17-Definiciones.....	20
1.18-Fármacos y estimulantes gastrointestinales preoperatorios.....	21
1.19-Fármacos empleados en anestesia general.....	22

2-Antecedentes científicos.....	24
3-Justificación.....	31
4-Planteamiento del problema.....	33
5-Pregunta de investigación.....	34
6-Hipótesis.....	34
7-Objetivos generales.....	34
8-Meterial y métodos.....	35
9-Procesamiento y análisis estadístico.....	36
10-Variables de confusión.....	37
11-Variables independientes.....	37
12-Variables dependientes.....	37
13-Tamaño de la muestra.....	38
14-Criterios de inclusión.....	39
15- Criterios exclusión.....	39
16- Criterios de eliminación.....	40
17-Recoleccion de la información.....	40
18-Consideraciones Bioéticas.....	40
19-Recursos para el estudio.....	41
20-Resultados.....	42
21-Discusión.....	50
22-Conclusiones.....	51
23-Bibliografía.....	52
24-Anexos.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 20.1.....	43
Tabla 20.2.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 20.1.....	45
Gráfica 20.2.....	46
Gráfica 20.3.....	47
Gráfica 20.4.....	48
Gráfica 20.5.....	49

ACRÓNIMOS

- AGB: Anestesia general balanceada
- CA: Colectomía abierta
- CO₂: Dióxido de carbono
- DSG: Dispositivo supraglótico
- DVA: Dispositivo de vía aérea
- ETCo₂: Dióxido de carbono al final de espiración
- FPR: Flujo plasmático renal
- IMC: Índice de masa corporal
- LPT: Posición de Trendelenburg
- MR: Relajante muscular
- ML: Mascarilla laríngea
- MVA: Mantenimiento de la vía aérea
- MLS: Mascarilla laríngea Supreme
- OLP: Presión de fuga orofaríngea
- PVC: Ventilación controlada por presión
- PETCO₂: Presión espirada de Co₂
- PIP: Presión inspiratoria pico o máxima
- TET: Tubo endotraqueal
- TOT: Tubo orotraqueal
- UCI: Unidad de cuidados intensivos
- VM: Ventilación mecánica
- VCV: Ventilación controlada por volumen

RESUMEN

Objetivo general. Determinar la utilidad de la mascarilla laríngea Igel al igual que el tubo orotraqueal en colecistectomía laparoscópica.

Material y métodos. Se efectuó un ensayo clínico comparativo, aleatorizado, prospectivo, longitudinal, experimental en 46 pacientes programados para colecistectomía laparoscópica en dos grupos. Grupo A, mascarilla laríngea Igel bajo AGB y a un grupo B se realizó la Intubación endotraqueal. Se midió la presión máxima de la vía aérea ejercida por cada dispositivo, la ETCO₂ mediante capnografía durante el transanestésico, en el postoperatorio se evaluó la presencia de laringoespasmo al retirar cada dispositivo y la presencia de odinofagia en la sala de recuperación postanestésica.

Resultados: No se encontraron diferencias estadísticas en la edad, el sexo. Se compararon entre grupos A y B las diferentes mediaciones de ETCO₂ y la presión máxima de la vía aérea durante la cirugía se encontró que de los 18 pacientes que presentaron hipocapnia el 77.8% (n=14) eran del grupo B comparado con el 22.2% (n=4) que fueron del grupo A, de igual manera se encontró que de los 28 pacientes que presentaron normocapnia el 67.9% (n=19) eran del grupo A comparado con el 32.1% (n=9) que fueron del grupo B, alcanzando una diferencia del 55.6% para hipocapnia y del 35.8% para normocapnia entre los dos grupos contrastados con un valor estadísticamente significativo de $P=0.003$. Ningún paciente presentó laringoespasmo. Se encontró que de los 10 pacientes que presentaron odinofagia, pertenecían al grupo B con un valor significativo $P<0.0001$.

Conclusiones: La intubación orotraqueal se considera hasta el día de hoy el estándar de oro para la cirugía laparoscópica. La mascarilla laríngea Igel puede ser un instrumento útil en caso de no poder ser intubado el paciente por contar con una vía aérea difícil.

Palabras clave. Mascarilla laríngea Igel, cirugía laparoscópica, tubo orotraqueal.

ABSTRACT

General purpose: To determine the usefulness of the Igel laryngeal mask as well as the orotracheal tube in laparoscopic cholecystectomy.

Material and methods: A comparative, randomized, prospective, longitudinal, experimental clinical trial was conducted in 46 patients scheduled for laparoscopic cholecystectomy in two groups. Group A, Igel laryngeal mask under AGB and to a group B endotracheal intubation was performed. The maximum airway pressure exerted by each device was measured; ETCO₂ by capnography during the transanesthetic, in the postoperative period the presence of laryngospasm was evaluated when removing each device and the presence of odynophagia in the postanesthetic recovery room.

Results: No statistical differences were found in age, sex. The different mediations of ETCO₂ and the maximum pressure of the airway during surgery were compared between groups A and B. During the surgery it was found that of the 18 patients who presented hypocapnia, 77.8% (n = 14) were from group B compared to 22.2% (n = 4) that were from group A, likewise it was found that of the 28 patients who presented normocapnia, 67.9% (n = 19) were from group A compared to 32.1% (n = 9) who were from the group B, reaching a difference of 55.6% for hypocapnia and 35.8% for normocapnia between the two contrasting groups with a statistically significant value of P = 0.003. No patient presented laryngospasm. It was found that of the 10 patients who presented odynophagia, they belonged to group B with a significant value P <0.0001.

Conclusions: Orotracheal intubation is considered to be the gold standard for laparoscopic surgery. The Igel laryngeal mask can be a useful instrument in case the patient can not be intubated due to having a difficult airway.

Keywords: Igel laryngeal mask, laparoscopic surgery, orotracheal tube.

1. MARCO TEORICO

1.1-INTRODUCCIÓN

A partir de la introducción en la anestesiología de la Mascarilla laríngea se han desarrollado otros DSG, de los que destacan el combitubo, el tubo laríngeo, el Paxpress, CobraPLA (Cobra Perilaryngeal Airway) y el dispositivo AMD (Airway Management Device). Todos estos dispositivos tienen la característica, al igual que la ML, de sellar la vía aérea con globos inflables de baja presión, lo que disminuye el riesgo de aspiración y permite la ventilación con presión positiva. El avance de la tecnología ha puesto a nuestro alcance nuevos DSG que tienen la peculiaridad de no contar con globos para el sellado de la vía aérea, de los que destacan la máscara i-gel y el dispositivo SLIPA (Streamlined Liner of the Pharynx Airway). El dispositivo i-gel es una novedosa cánula supraglótica diseñada con una original base anatómica y fisiológica peri laríngea que la hace amoldarse a las estructuras supraglóticas armónicamente y que permite un sellado adecuado de la vía aérea, que evita la aspiración del contenido gástrico y permite la ventilación con presión positiva, el cual el presente estudio que se realizará tratara de la aplicación de este dispositivo de segunda generación magnifico. ¹

El Dr. Archie Brain, destacado anestesiólogo inglés, revolucionó la práctica de la anestesiología gracias a un novedoso y práctico invento, la máscara laríngea (ML). La idea original de la ML la desarrolló en 1981, para seguir con un protocolo de estudio y experimentación que culminó en 1987 con uno de los primeros diseños de este dispositivo que se puso a disposición para su evaluación clínica. ¹

En 1989 la máscara laríngea estaba en uso en un gran número de hospitales ingleses y rápidamente se diseminó su conocimiento y disponibilidad en todo el mundo. La FDA aprobó su uso en 1991. El Dr. Brain tuvo la genialidad de diseñar un dispositivo supraglótico (DSG) que sustituyera a la intubación orotraqueal, a la que consideraba un procedimiento traumático. ¹ Se debe de recordar que anteriormente los tubos endotraqueales eran de caucho, rígidos, reusables y con un globo de bajo volumen y alta presión, lo que lesionaba a la tráquea y a las estructuras anatómicas por donde pasaba. Por este motivo desarrolló en material biocompatible, un nuevo dispositivo en el que se combinaba un diseño anatómico, protección de la vía aérea (mediante el inflado de una almohadilla), elevación de la epiglotis, facilidad de

colocación, curva de aprendizaje corta y diferentes tamaños para poder emplearse en un rango etario amplio. La primera publicación relacionada con la máscara laríngea apareció en 1983; en este estudio el prototipo de ML se comparó a la intubación y a la ventilación con mascarilla en 23 pacientes, los resultados fueron alentadores ¹.

Uno de los retos más importantes de la anestesiología ha sido mantener durante todo procedimiento quirúrgico un adecuado intercambio gaseoso alveolo-capilar, para lo cual existen protocolos y algoritmos de manejo establecidos. Sin embargo, con la intención de disponer de mejores dispositivos que mantengan las propiedades de control de la vía aérea pero con menor potencialidad de daño se han diseñado nuevas opciones ².

Con estos nuevos dispositivos de vía aérea (DVA) se busca, además de continuar con una ventilación segura, evitar daños en caso de presentarse pacientes con vía difícil inesperada. Esta condición suele encontrarse hasta en un 2% de los pacientes programados a cirugías electivas como la colecistectomía laparoscópica. Los dispositivos supraglóticos, pueden utilizarse aun en condiciones de vía aérea difícil. Estudios previos han mostrado que es eficaz en procedimientos laparoscópicos de urología, ginecología y cirugía abdominal ².

En los últimos 10 a 15 años, el manejo de los dispositivos supraglóticos se ha extendido en la gran mayoría de los servicios de emergencias extrahospitalarias en cualquier territorio a nivel mundial ³.

1.2-Anatomía de la vía aérea

Los primeros datos acerca de la anatomía y fisiología de las vías aéreas, fueron descritos ampliamente por Aristóteles, sobre los cadáveres de animales en los que fue posible reconocer la estructura y la función de la epiglotis, las cuerdas vocales y la tráquea.⁴

La importancia del manejo de la vía aérea sigue siendo relevante en la atención inicial; una evaluación completa, manejo y aseguramiento de ésta de forma temprana y efectiva serán los objetivos a lograr. Se revisaran entonces conceptos generales sobre toda la anatomía de las estructuras que integran la vía aérea, para efectos más prácticos y relevantes para este texto. ⁴

Algunos conceptos generales de anatomía de la vía aérea básica son importantes de recordar. La vía aérea superior se compone de boca, nariz, nasofaringe, orofaringe, laringofaringe y laringe. Todas son de suma importancia en el manejo de la vía aérea.⁴

La boca se compone principalmente de la lengua y los dientes, 2 estructuras relevantes a tener en cuenta para la intubación. La boca limita por la parte anterior con los labios, por la superior con el paladar duro y el paladar blando, por la inferior con el piso de la lengua y por la posterior con la Orofaringe. La lengua es supremamente importante, ya que de ella depende una vía aérea permeable.⁴

La nariz limita anteriormente por las narinas, posteriormente con la nasofaringe, y está separada de la cavidad oral por el paladar. En la cavidad nasal se encuentran 3 cornetes que dividen el espacio en meatos por donde fluye el aire, permitiendo disminuir el flujo turbulento, humidificar y calentar el aire para causar la menor lesión a la vía aérea inferior. Dicha vía es pocas veces utilizada en la intubación. El cornete inferior, con su respectivo meato, es el de mayor importancia, ya que por este espacio es donde ocurre la permeabilización de la vía aérea. La irrigación está dada por la arteria esfenopalatina, rama de la arteria maxilar y facial, ambas formando el plexo de Kiesselbach, zona común de sangrado.⁴

La faringe se divide en 3 estructuras: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe, Continuando el recorrido está la laringofaringe, en la cual encontramos 3 estructuras importantes a identificar: el receso piriforme, la región poscricoidea y la pared posterior de la faringe. La laringe es la estructura comunicante entre los órganos de la vía aérea superior e inferior.⁴

La laringe se protege mediante la epiglotis durante la deglución, del paso de cuerpos extraños o alimentos a la vía aérea inferior; otra función de las estructuras de la laringe se relación con la fonación. Las cuerdas vocales deben ser examinadas brevemente en abducción y aducción. La disfunción de estas puede ser de tipo funcional u orgánico ⁴. Las cuerdas vocales están inervadas por el nervio laríngeo superior y el laríngeo recurrente. Su estructura consta de nueve cartílagos, de los cuales tres son pares y tres impares:

Un cricoides, un tiroides, un epiglotis, 2 aritenoides, 2 carunculados o de Santorini, 2 cuneiformes. Estas estructuras resultan ser útiles durante el manejo de la vía aérea para diferentes maniobras como la epiglotis durante la intubación orotraqueal, o el cricoides y el tiroides para manejo invasivo de la vía aérea. ⁴

La tráquea, o porción inicial de la vía aérea inferior, comienza a la altura de C6 y es un tubo de composición cartilaginosa cuya longitud abarca desde el cartílago cricoides hasta la carina. En espiración la tráquea alcanza una altura de C4, que en total inspiración llega a C6. La longitud de esta varía según la

edad; en los neonatos es de 3 cm, en la población pediátrica de 7-10 cm, y en los adultos de 15 cm aproximadamente; en cuanto al diámetro, es de 6, 10 y 13-22 mm, respectivamente ⁴.

1.3-Intubación endotraqueal

El antecedente más antiguo documentado es la experiencia de Andreas Vesalius, quien en 1543 publica lo que puede considerarse la primera aplicación experimental de la respiración artificial. En ella, Vesalius conecta la tráquea de un perro a un sistema de fuelles por medio de los cuales presta apoyo a la función respiratoria del animal y logra mantenerlo con vida. John Fothergill, clínico y farmacólogo inglés, publicó en 1745 un tratado sobre la manera de restituir la vida a un hombre muerto, distendiendo sus pulmones con aire. John Hunter, anatomista y cirujano escocés, confirmó las experiencias de Vesalius y de Fothergill, e introdujo una cánula traqueal en perros para luego insuflar aire mediante un fuelle. Al detener la acción del fuelle, se produjo asistolia cardiaca. Estas observaciones fueron publicadas en 1776, donde decía que el tratamiento de la depresión respiratoria consistía en quitar la obstrucción de las vías aéreas y practicar la respiración artificial con insuflación de aire. Manuel Rodríguez García, precursor de la laringoscopia indirecta, inventó en 1855 un aparato provisto de un espejo para el examen de la laringe y sus cuerdas vocales. Magill, en 1926, dio a conocer un nuevo modelo de laringoscopio de lámina recta, el cual levantaba la epiglotis hacia delante. Estos dos científicos sentaron las bases de la intubación traqueal moderna ⁵.

La intubación orotraqueal es una técnica agresiva que se realiza con mucha frecuencia en los servicios de urgencias y en las urgencias extra hospitalarias. Por ello todo facultativo que se dedique a estos menesteres debe conocer los beneficios que aporta y los problemas que de ella se derivan, así como las dificultades que se pueden manifestar durante el procedimiento y los fármacos que se deben utilizar. Los motivos por los que suele ser necesaria la intubación orotraqueal son todos aquellos que provocan alteración de la normalidad de la función respiratoria, y que comprenden: vía aérea permeable; impulso respiratorio adecuado; funcionalismo neuromuscular correcto; anatomía torácica normal; parénquima pulmonar sin alteraciones; capacidad de defensa frente a la aspiración, y mantenimiento de la permeabilidad alveolar por medio de los suspiros y la tos.⁶ A grandes rasgos, se pueden resumir los motivos de intubación orotraqueal en los servicios de urgencias en los siguientes casos:

a) Parada cardiorrespiratoria.

b) Protección de la vía aérea.

c) En el traumatismo craneoencefálico en aquellos casos en que el nivel de conciencia sea bajo y ponga en riesgo la vida del paciente, debe ser intubado todo aquel cuya puntuación en la escala de coma de Glasgow sea menor de 8 puntos; d) Cualquier paciente que tenga una insuficiencia respiratoria aguda o reagudizada con una frecuencia respiratoria menor de 10 o mayor de 30 respiraciones/min y que comprometa su estabilidad. ⁶

e) Disminución del nivel de conciencia con una puntuación de la escala de Glasgow menor de 8 puntos, excepción hecha de aquellos casos en que la causa sea fácilmente reversible, sobredosis por opiáceos, hipoglucemia o intoxicaciones.

f) Procedimientos anestésicos ⁶.

La intubación orotraqueal proporciona una relativa protección frente a la aspiración pulmonar, mantiene un conducto de baja resistencia adecuado para el intercambio gaseoso respiratorio y sirve para acoplar los pulmones a los dispositivos de asistencia respiratoria y de terapias de aerosoles; además, es útil para la creación de una vía para la eliminación de las secreciones.⁶

Las indicaciones básicas para la intubación traqueal en el quirófano y en la unidad de cuidado intensivo incluyen oxigenación o ventilación inadecuadas, pérdida de los mecanismos protectores de la laringe, traumatismo sobre la vía aérea y como método diagnóstico o terapéutico. La intubación traqueal aporta una serie de ventajas: control de la vía aérea durante el tiempo que sea necesario, disminución del espacio muerto anatómico, evita el paso de aire al estómago e intestinos, facilita la aspiración de secreciones bronquiales y permite la ventilación en posiciones inusuales. Sus desventajas son el aumento de la resistencia a la ventilación y la iatrogenia derivada de la misma. Antes de realizar la intubación traqueal, el médico responsable debe disponer y comprobar el siguiente equipo. ⁶

El laringoscopio rígido estándar consiste en una pala (hoja) desmontable con una bombilla extraíble que conecta con un mango que contiene la fuente de luz (baterías). Las palas de laringoscopio están diseñadas para entrar a la boca, desplazar los tejidos blandos incluyendo la lengua, elevar la epiglotis y exponer las cuerdas vocales. Aunque existe una gran variedad de modelos de laringoscopio, los tipos básicos de palas, la pala curva de Macintosh y la pala recta de Miller, son las que se emplean de manera rutinaria. El tubo traqueal más común en la práctica cotidiana es el tubo de cloruro de polivinilo con un manguito neumotaponador de baja presión y alto volumen. En los adultos su tamaño varía entre 8 y 10 mm de diámetro interno. Siempre se tiene que comprobar la simetría del manguito del tubo traqueal y descartar

la presencia de fugas con la insuflación de 10 cm de aire ⁶. La jeringa debe desconectarse de la válvula unidireccional para comprobar la función de cierre de ésta. Es útil volver a comprobar el manguito una vez insertado el tubo traqueal, ya que éste puede resultar dañado durante las maniobras de intubación. Si presenta fugas, se recomienda cambiarlo siempre que sea posible. El estilete es un dispositivo rígido, fabricado por lo general de material flexible que se inserta dentro del tubo traqueal para mantenerlo en una forma escogida, con lo que se facilita la intubación ⁶.

1.4-Cánulas orotraqueales

Los tubos endotraqueales (TET) son dispositivos rígidos cuyo objetivo es asegurar la permeabilidad de la vía aérea; su utilización tiene tres indicaciones principales: ⁷

1. Mantener y proteger la vía aérea en pacientes que no pueden lograrlo por diferentes causas (intoxicación, déficit neurológico, disfunción laríngea, trauma, etc.)⁷.
2. Mantener la ventilación en una vía aérea permeable durante los procedimientos quirúrgicos.⁷
3. Permitir la aplicación de ventilación mecánica (VM) a presión positiva (cuando no esté indicada la administración en forma no invasiva). Dada la importancia de esta interfase resulta fundamental conocer las características particulares de los TET, a fin de seleccionar el dispositivo adecuado para el paciente indicado, según la situación médica. ⁷

Existe una enorme variedad de TET con características distintivas según la función para la que fueron diseñados. Por lo tanto, una adecuada descripción de un TET debería contemplar el diámetro (interno y externo), la longitud, el material con el que está fabricado y su toxicidad, el ángulo y la dirección del bisel, el tamaño del ojo de Murphy, la presencia y densidad del marcador radiopaco, el radio de curvatura, las características del balón testigo, entre otras. A fin de lograr una descripción de las características más relevantes de los TET, se han clasificado inicialmente en tres grupos: 1) TET de un lumen, 2) TET de doble lumen y 3) TET con características específicas o “especiales”⁷.

1. Tubos endotraqueales de un lumen: Los tubos de un lumen son dispositivos estériles fabricados a partir de cloruro de polivinilo o silicona. El diseño de los TET

actuales está determinado por las normas de consenso de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, Los TET estándar de un solo lumen pueden ser introducidos por vía oral o nasal. Estos tubos presentan hacia el extremo distal un manguito conectado a un balón piloto proximal. Las características de los balones, hoy en día, son alto volumen y baja presión. Las ventajas derivadas de la menor presión sobre la superficie traqueal, los balones de alto volumen y baja presión son de bajo costo. Por otra parte, ofrecen mejor protección contra la aspiración que los de baja presión, pues su deformación es cónica. El balón debe ser insuflado a una presión no mayor a la de perfusión capilar de la mucosa traqueal (de 20 a 25 mm Hg) para evitar lesiones isquémicas de la mucosa traqueal. La insuflación del balón a una presión superior a 34 cm H₂O disminuye la perfusión de la mucosa traqueal, mientras que la microcirculación de dicha mucosa se interrumpe por completo cuando la presión alcanza los 50 cm H₂O. ⁷

2. Tubos endotraqueales de doble lumen: Proporcionan ventilación pulmonar independiente es crítico bajo ciertas circunstancias y útil en otras. En términos generales, la ventilación de un solo pulmón está indicada para facilitar la exposición en cirugía torácica (deflación de un pulmón), lavado de un pulmón y para aislamiento de sustancias contaminantes o sangre del pulmón contralateral. Terapéuticamente, la ventilación pulmonar independiente puede ser beneficiosa para pacientes críticamente enfermos con enfermedad pulmonar asimétrica, como fístula bronco pleural, o para el manejo posoperatorio de complicaciones del pulmón trasplantado.⁷

3. Tubos endotraqueales especiales: Se han desarrollado tubos “especiales” con el objetivo de utilizarlos en escenarios particulares: ⁷

a. Tubos preformados: Se dispone de tubos preformados tanto para la intubación nasotraqueal (tubo preformado nasal) como orotraqueal (tubo preformado oral) y se utilizan en procedimientos neuroquirúrgicos y oro faciales con el objetivo de mejorar la exposición. Tienen una curva preformada destinada a mantener la posición del tubo fuera del campo quirúrgico. Esta curva puede dificultar la aspiración de secreciones y aumentar el riesgo de clampeado; sin embargo, como son flexibles, pueden alinearse para realizar la aspiración de secreciones. ⁷

b. Tubos espiralados: Los tubos espiralados han sido diseñados para reducir al mínimo el riesgo de clampeo, por lo que presentan un refuerzo de alambre espiralado dentro de la pared del tubo que lo recorre en toda su longitud. Estos tubos reforzados

se pueden colocar por vía oral o nasal y son similares a los TET estándar, pues también están hechos de una capa exterior de PVC y poseen un manguito de alto volumen y baja presión en el extremo distal, conectado a un balón piloto proximal. Los riesgos asociados con este tubo reforzado incluyen fugas, perforaciones o estrechamiento permanente por mordidas. Son de gran utilidad en pacientes obesos con cuello corto que fácilmente podrían clampearse el TET con los movimientos de la cabeza. Estos tubos no se recomiendan para intubaciones muy prolongadas, ya que pierden su memoria y conformación externa. ⁷

Existe una amplia variedad de TET disponibles para distintos fines, aunque el más utilizado es el tubo estándar de un solo lumen, tanto en la UCI como en el área quirúrgica. Los tubos de doble lumen han cobrado gran interés en los últimos años, a partir del tratamiento de un mayor número de pacientes con patología unipulmonar. Los tubos especializados han sido desarrollados para situaciones específicas y es necesario conocer las características distintivas de cada uno de ellos con el fin de utilizarlos en situaciones particulares en que sus beneficios lo justifiquen. ⁷

1.5-Mascarilla laríngea Igel

En la última década del siglo XX aparecieron una gran cantidad de Dispositivos Supraglóticos (DSG), y actualmente existen por lo menos 20 tipos Mascarillas Laríngeas (ML) desechables y no desechables. En los últimos años han ido apareciendo en el mercado nuevo DSG ⁷.

La mascarilla i-gel está hecha de un elastómero termoplástico suave, Su diseño tiene forma de espejo de las estructuras faríngeas, laríngeas y periglóticas, lo cual permite un sellado adecuado en la vía aérea sin necesidad de manguito de inflado, evitando de esta manera el desplazamiento o trauma que podría ocasionar el mismo en las estructuras vecinas. ⁸

Tiene un diseño especular de éstas e incorpora igualmente un canal de acceso gástrico situado a la derecha del conector para la ventilación. Dispone también de un obstructor de la epiglotis que evita que ésta caiga hacia atrás y pueda llegar a ocluir la vía aérea. El borde epiglótico del extremo proximal de la almohadilla descansa sobre la base de la lengua para evitar posibles desplazamientos fuera de su posición. El estabilizador de la cavidad bucal diseñado para ofrecer una propensión natural a adaptar su forma a la curvatura orofaríngea del paciente se ha ensanchado y dado forma anatómicamente cóncava para evitar posibles rotaciones. El diámetro interno del

conector es idéntico al diámetro interno del canal de la cánula, lo que facilitaría la intubación con fibrobroncoscopio en caso de intubaciones difíciles. 8

Se utiliza para estabilizar y mantener la vía respiratoria del paciente durante los procedimientos anestésicos de rutina y de urgencias en aquellas intervenciones que requieren ventilación espontánea o ventilación por presión positiva intermitente. Posee un conector de 15 mm, con conexión segura a cualquier paciente o dispositivo estándar. Incorpora un canal gástrico que mejora y aumenta la seguridad del paciente. Este canal permite la succión, el paso de sondas nasogástricas y facilita la ventilación. Reduce la posibilidad de oclusión de la vía aérea, estabiliza la cavidad bucal, proporciona la inserción, y elimina el riesgo de rotación. Constituyen objetivos de esta investigación caracterizar comparativamente los desempeños de las máscaras laríngeas I Gel y tubo orotraqueal en el abordaje de la vía aérea en pacientes con anestesia general balanceada en procedimientos quirúrgicos sometidos a cirugía laparoscópica 8.

1.6-Componentes

1. Almohadilla suave, no inflable.

Permite sellado adecuado de la entrada a la laringe, siendo menos traumática que las mascarillas laríngeas con almohadilla inflable. 8

2. Canal gástrico.

Permite el paso de sonda nasogástrica para poder vaciar el contenido gástrico y eliminar restos de gas en estómago por la ventilación. La i-gel tamaño 1 no tiene canal gástrico. Para el resto de tamaños las sondas adecuadas son las siguientes 8:

- I-gel 1.5 SNG de 10 FG
- I-gel 2,2.5, 3 y 4 SNG de 12 FG
- I-gel 5 SNG de 14FG

3. Soporte epiglótico.

Previene la caída de la epiglotis y evita la obstrucción de la vía aérea.

Además previene el movimiento del dispositivo hacia arriba o el movimiento del extremo distal de la entrada al esófago. 8

4. Estabilizador de la cavidad bucal.

Está diseñado con una curvatura natural que hace el dispositivo propenso a seguir la curvatura propia de la orofaringe. Tiene una forma ensanchada y cóncava que elimina el potencial de rotación reduciéndose el riesgo de mal posición. 8

5. Conector de 15mm.

Proporciona numerosas funciones:

- Conexión estándar para sistema anestésico
- Pieza de mordida integrada: lo proporciona la parte distal del conector, que discurre dentro de la parte central del estabilizador de la cavidad bucal.
- Como guía para correcto posicionamiento (la pieza de mordida integrada está marcada con una línea negra horizontal que indica dónde deben situarse los dientes del paciente. Esto no es válido para tamaños pediátricos). 8

1.7-Tamaños disponibles

La mascarilla I-gel está disponible en siete tamaños diferentes. Cuatro de ellos pediátricos (1; 1,5; 2 y 2,5) y tres para adultos (3, 4 y 5). La elección del tamaño dependerá de la conformación anatómica del paciente y vendrá orientada por su peso.8

Según el peso del paciente:

- 1: Recién nacido 2-5 kg
- 1,5: Lactante 5-12 kg
- 2: Niño pequeño 10-25 kg
- 2,5: Niño grande 25-30 kg
- 3: Adulto pequeño 30-60 kg
- 4: Adulto mediano 50-90 kg

-5: Adulto grande >90 kg

1.8-Técnica de colocación

La mascarilla laríngea I-gel se presenta en un recipiente que asegura su flexión óptima antes de la inserción y además vale como base de lubricación. Para proceder a la inserción, una vez separado el dispositivo de su recipiente ⁸:

1-Aplicar lubricante de base hídrica en la superficie interior lisa.

2-Sujetar con firmeza por la pieza de mordida integrada y colocar el dispositivo con la salida de la almohadilla de i-gel hacia la barbilla del paciente. (Paciente en" posición de olfateo").

3-Introducir suavemente la punta de i-gel hacia el paladar duro del paciente y deslizar el dispositivo hacia atrás y abajo a lo largo del paladar duro suave y firmemente hasta notar una resistencia. En este momento la punta de i-gel debe estar en la abertura esofágica superior y la almohadilla debe quedar contra la estructura laríngea. Los incisivos deben estar a la altura de la pieza de mordida integrada.

4-Sujetar con tela adhesiva de maxilar a maxilar (opcional).

5-Colocar SNG de tamaño adecuado

Existe un solapamiento en las guías para adecuación del tamaño de i-gel según el peso del paciente entre los números 3 y 4 que podría resultar confuso para el usuario.⁹

En un estudio en el que se hizo una comparación de i-gel con mascarilla laríngea clásica, se vio que los tamaños no siempre eran adecuados según las guías por peso y, en ocasiones, tras colocar un número de mayor tamaño al recomendado por la guía, se conseguía un mejor sellado. Esto podría deberse a la ausencia de manguito de inflado en i-gel, que en otras mascarillas laríngeas podría inflarse para conseguir un sellado mejor. ⁹

1.9-Indicaciones de su uso ¹⁰

1. Cuando existe una patología cardiovascular y la respuesta cardiovascular y simpática que produce la intubación es indeseable.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
2. Cuando la presión intraocular está elevada.
 3. Cuando se desea evitar el posible trauma de las cuerdas vocales.
 4. Algunos casos de vía aerea difícil

1.10-Contraindicaciones de su uso ¹⁰

Pacientes con riesgo de aspiración pulmonar:

1. Pacientes incapaces de suministrar una historia clínica estómago lleno
2. Distensibilidad pulmonar baja, hernia hiatal
3. Resistencia pulmonar elevada, obesidad mórbida
4. Edema o fibrosis pulmonar, obstrucción intestinal
5. Trauma torácico, retraso en el vaciamiento gástrico
6. Obstrucción glótica y subglótica, opioides
7. Vía aérea colapsable, ingesta de alcohol
8. Apertura bucal limitada, trauma reciente
9. Patología faríngea, tumor, absceso, hematoma o edema, gastroparesis diabética
10. Ventilación de un solo pulmón
11. Diátesis hemorrágica (relativa)

Resulta un buen dispositivo para la ventilación espontánea, así como para la ventilación mecánica. En un estudio comparando la ventilación mecánica controlada por presión a través de i-gel y de tubo endotraqueal con balón, se llegó a la conclusión de que i-gel es un dispositivo adecuado para la ventilación mecánica con presiones moderadas. En este estudio, tras anestesiarse a los pacientes, se les colocó la mascarilla laríngea i-gel y se les ventiló mediante presión control a tres presiones diferentes (15, 20 y 25 cm de H₂O), calculándose la fuga aérea en cada una de estas presiones. Tras realizar estas mediciones, se cambió i-gel por tubo endotraqueal convencional y se obtuvieron las mismas medidas. Como resultado se obtuvo que no existían diferencias estadísticamente significativas entre i-gel y tubo endotraqueal a las presiones de 15 y 20 cm de H₂O; sin embargo, sí las había a 25 cm de H₂O y, aunque la diferencia fuera estadísticamente significativa, era de poca importancia clínica. En ninguna de las presiones estudiadas se produjo insuflación gástrica. ¹¹

1.11-Colelitiasis

Las urgencias relacionadas con los conductos biliares se deben principalmente a la obstrucción ocasionada por cálculos o piedras biliares (litiasis) en la vesícula y el conducto biliar. Las cuatro urgencias principales de los conductos biliares relacionados con cálculos son colelitiasis sintomática (cólico biliar o la presencia sintomática de cálculos), colecistitis (inflamación aguda de la vesícula biliar por obstrucción de su orificio de salida), pancreatitis por cálculos (obstrucción de la ampolla de Vater por cálculos, con reflujo de la bilis hacia el páncreas), y colangitis ascendente (inflamación retrógrada aguda de los conductos biliares ocasionada por obstrucción biliar completa). La colelitiasis sintomática y la colecistitis aguda son los dos síndromes clínicos que se observan con mayor frecuencia en relación con los cálculos biliares atendidos por el médico de urgencias. ¹²

La patogenia de la colelitiasis sintomática incluye la migración de los cálculos que se encuentran en la vesícula hacia el conducto biliar, y la obstrucción final de éste. Cuando el cálculo queda alojado en el conducto cístico o en el conducto biliar común, produce presión intraluminal y distensión de víscera hueca que da lugar a dolor, náusea y vómito. Las contracciones fuertes y repetitivas de todo el sistema biliar pueden aliviar la obstrucción. En caso de que ésta persista, en particular en el conducto cístico o en el infundíbulo de la vesícula, puede desarrollarse colecistitis aguda. La reacción inflamatoria que provoca la colecistitis aguda se debe a una combinación de tres factores: mecánica, químicos e infecciosos. El factor mecánico produce un aumento de presión intraluminal y distensión de la víscera, que culmina en isquemia visceral. La inflamación química ocurre cuando se liberan diversos mediadores (lisolecitina, fosfolipasa A y prostglandinas) que producen lesiones directas a la mucosa. La contribución de agentes bacterianos a la reacción inflamatoria es variable y ocurre en 50 a 80 % de los pacientes con colecistitis aguda. Los patógenos bacterianos incluyen enterobacterias (70 %, en particular especies de *Escherichia coli* y *Klebisella*), enterococos (15 %), bacteroides (10 %), especies de *Clostridium* (10 %), *Streptococcus* del grupo D y especies de *Staphylococcus*. ¹²

1.12-Prevalencia

La colecistitis es una de las principales causas de consulta en el servicio urgencias y en la consulta externa de cirugía general. La colecistectomía electiva es la intervención quirúrgica más frecuente en los centros hospitalarios del país. Se presenta en el 5 - 20% de los pacientes con colelitiasis. La colecistitis aguda se presenta con más frecuencia en mayores de 40 años, tanto en

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

hombres como en mujeres, siendo más frecuente en el sexo femenino en relación 2:1. ¹³

En México, la prevalencia de colelitiasis en la población general es de 14.3%¹. Esta prevalencia tiende a incrementarse con la edad, hasta en un 25% después de los 60 años y un 33% después de los 70 años. ¹⁴

Ya siendo más específicos por países y su prevalencia nos dice que en Estados Unidos, se calcula que el 10%-15% de la población adulta padece de colelitiasis, y que cada año, se diagnostican aproximadamente 800 000 casos nuevos y en países como Argentina y Chile se calculan tasas similares a las de Estados Unidos, siendo Chile el país que tiene la prevalencia más alta de litiasis biliar en el mundo : cerca de 44% de las mujeres y 25% de los hombres mayores de 20 años de edad y Bolivia como países de alta incidencia, (15,7%); seguidos de México con 14.3%, siendo en los hombres 8,5% y en las mujeres 20,5%. ¹⁵

1.13-Tratamiento

La colecistectomía hoy en día se realiza vía mínimamente invasiva. La mayoría de las veces vía laparoscópica. Brevemente, la disposición de los trócares dependerá del tipo de técnica usada. El tratamiento de los pacientes con colelitiasis tiene variaciones. En individuos con colelitiasis asintomática en algunos países la recomendación es de no operar. Debido a la alta incidencia de cáncer de vesícula, la recomendación es la colecistectomía vía laparoscópica. En pacientes que presenten complicaciones o sean sintomáticas, la indicación es realizar una colecistectomía. ¹⁶

A pesar de que desde hace años la colecistectomía laparoscópica es el tratamiento de elección en la colelitiasis sintomática, existían dudas acerca de su indicación en el caso de la CA, debido a la elevada tasa de lesiones de la vía biliar principal (entre el 1,3% y el 5,5%, según las series) que presentaba. Sin embargo, la experiencia adquirida ha hecho que la incidencia de estas lesiones en la actualidad esté alrededor del 0,4%, por lo que hoy en día es considerada como el tratamiento de elección de la CA. Se ha comprobado que la tasa de mortalidad es similar a la de la cirugía abierta, siendo la morbilidad incluso algo menor en el caso de la colecistectomía laparoscópica. En pacientes con CA grave, debe ser realizada por un cirujano experto. Si las condiciones anatómicas son difíciles, no se debe dudar en convertir a cirugía abierta, o incluso a colecistostomía, con el propósito de prevenir posibles lesiones. ¹⁷

1.14-Cirugía Laparoscópica y anestesia

La cirugía laparoscópica desde su aparición ha ido tomando un lugar preponderante dentro de la cirugía general y la ginecológica, donde actualmente se realiza en varios procedimientos incluyendo de tipo urológico. Al inicio fue rechazada por varios cirujanos pero ha tomado realce en los últimos años, siendo considerada de elección aun en pacientes que al inicio no estaba indicada. El manejo anestésico ha tenido que adecuarse a este procedimiento, pero aun así queda la disyuntiva de si en algún tipo de pacientes (embarazadas, seniles, con patología cardiopulmonar) presenta más riesgo que beneficio, a pesar de las normas existentes de seguridad; también considerar el manejo anestésico general o regional neuroaxial, esta última no estaba indicada y en la actualidad existen algunas publicaciones que avalan su aplicación ¹⁸.

La cirugía laparoscópica, tras un período inicial de aprendizaje y de la validación de su eficacia, se encuentra en fase de expansión y son numerosos los procedimientos que hoy día pueden realizarse mediante esta vía de abordaje. La eficacia de este tipo de cirugía debe ir precedida de una rigurosa selección de pacientes y cirujanos expertos, y presenta grandes ventajas con respecto a la cirugía por vía convencional; actualmente es el tratamiento estándar para la coledoclitiasis. La necesidad de mejorar la eficiencia del sistema sanitario, los avances tecnológicos experimentados en cirugía, farmacología y anestesiología, unido a las expectativas de los pacientes, han favorecido cambios en las prestaciones de los servicios sanitarios, potenciando modelos de atención sanitaria alternativos a la hospitalización tradicional. Todos estos cambios permiten incorporar la cirugía laparoscópica a los programas de cirugía mayor de una forma efectiva, segura y eficiente ¹⁹.

Las ventajas demostradas por la cirugía laparoscópica motivaron su aplicación en numerosos procedimientos quirúrgicos que abarcan a prácticamente, todas las especialidades quirúrgicas. Su desarrollo excepcional, fue posible gracias a la permanente evolución del equipamiento y el instrumental usado en cirugía laparoscópica, los cuales permitieron dar respuestas a las necesidades de cada técnica quirúrgica. Estos equipos e instrumentos son muy específicos y requieren de un entrenamiento del cirujano para que el uso de los mismos sea óptimo, adecuado y eficaz ²⁰.

Durante la anestesia, en cirugía laparoscópica se desarrollan una serie de cambios fisiopatológicos que dependerán de la insuflación de CO₂ dentro de la cavidad abdominal, produciéndose alteraciones hemodinámicas, respiratorias,

metabólicas y en otros sistemas los cuales se deben de tener en cuenta para su manejo y conocer sus probables complicaciones. ²¹

Alteraciones hemodinámicas: Los cambios hemodinámicos observados durante la cirugía laparoscópica van a estar determinados por los cambios de posición a que están sometidos los pacientes y por el efecto mecánico que ejerce la compresión del CO₂ dentro de la cavidad peritoneal. Durante la inducción anestésica, las presiones de llenado del ventrículo izquierdo disminuyen, provocando a su vez una disminución del índice cardiaco, manteniendo igual la presión arterial media. Al comenzar la insuflación del peritoneo con CO₂, se va a producir un aumento de la presión arterial, tanto sistémica como pulmonar, lo cual provoca una disminución del índice cardiaco, manteniendo igual la presión arterial media. La distensión del peritoneo provoca la liberación de catecolaminas que desencadenan una respuesta vasoconstrictora ²¹.

Alteraciones respiratorias: Se ha demostrado que durante la laparoscopia se produce una disminución de la complacencia (compliance) pulmonar, del volumen de reserva respiratorio y de la capacidad residual funcional, con el aumento de la presión de pico inspiratoria. Como consecuencia, se produce una redistribución de flujo a zonas pobremente profundidas durante la ventilación mecánica, con el aumento del shunt intrapulmonar y del espacio muerto. También, se ha observado un aumento en la gradiente de presión arterial de CO₂ (PaCO₂) presión espirada de CO₂ (PETCO₂), con disminución del pH. Esta alteración puede ser corregida aumentando el volumen minuto entre 15 y 20% y utilizando PEEP de 5 cm de H₂O (13). Referente a la absorción del CO₂ por el peritoneo, al parecer esta se estabiliza después de los primeros 10 minutos de haber aumentado la presión intrabdominal. Se dice que la presión que ejerce el neumoperitoneo sobre los capilares peritoneales actúa como un mecanismo protector, impidiendo a absorción de CO₂ a través de este. Al final del procedimiento, cuando disminuye la presión intrabdominal por la salida del CO₂, se va a encontrar una mayor frecuencia de absorción de CO₂ que puede ser registrada mediante la capnografía ²¹

Alteraciones gástricas: El incremento de la presión intraabdominal que se produce con el neumoperitoneo puede ser suficiente para elevar el riesgo de reflujo pasivo del contenido gástrico. Los pacientes que tienen antecedentes de diabetes complicada con gastroparesia, hernia hiatal, obesidad o algún tipo de obstrucción de la salida gástrica son los más propensos al aspirado de contenido gástrico ²¹.

Alteraciones neurológicas: EL neumoperitoneo va a producir elevación de la presión intrabdominal y elevación diafragmática; esto conlleva a la hipoxia, hipercarbía.

La hipercarbia va a producir vasodilatación cerebral, aumentando el flujo sanguíneo cerebral y por ende aumento de la presión intracraneal ²¹.

Alteraciones renales: El aumento de la presión intrabdominal produce una elevación de la presión venosa renal, la cual genera incremento de la presión capilar intraglomerular. En consecuencia, disminuye la presión de perfusión renal. Se ha detectado una disminución del flujo plasmático renal (FPR) y de la tasa de filtración glomerular. En los casos de insuficiencia renal y ante laparoscopias prolongadas, puede haber deterioro de la función renal. El aumento de la presión intrabdominal no afecta la función de los túbulos de intercambio iónico, aclaración y absorción de agua libre ²¹.

La técnica anestésica a emplear dependerá de la experiencia del anestesiólogo, el tipo de intervención y siempre tomando en cuenta los cambios fisiopatológicos que se producen durante la introducción de CO₂ para realización del neumoperitoneo. Para la colecistectomía laparoscópica, por ejemplo, la mayoría de los anestesiólogos prefiere la anestesia general inhalatoria con ventilación controlada, de manera tal que si aumenta la presión de CO₂ respiratoria, se pueda hiperventilar al paciente para 'barrer' el CO₂. Sin embargo, algunos autores tienen experiencia con la máscara laríngea y la ventilación espontánea; en estos casos se decía que incrementa el riesgo de broncoaspiración y retención de CO₂. Otros autores preconizan el uso de bloqueos regionales a niveles altos para este tipo de cirugías; sin embargo, las complicaciones de este procedimiento utilizando sedación son mayores debido al riesgo de hipoventilación, además del dolor reflejo que se produce por distensión frénica. La anestesia general con intubación y ventilación controlada previenen el riesgo de hipoventilación y regurgitación ligada a la presión intrabdominal incrementada y a la postura ²¹.

Los pacientes que son sometidos a una cirugía laparoscópica, al finalizar el procedimiento deberán ser transportados a la sala de recuperación, vigilando sus signos vitales y si es posible monitoreando la SaO₂; en caso de observar una saturación por debajo de 92%, debe administrarse oxígeno suplementario para mantenerla por arriba de ese margen. A la entrada, deberá evaluarse su estado físico mediante la aplicación de la escala postanestésica de Aldrete modificada para pacientes ambulatorios que mide y sigue 10 índices (actividad, respiración, circulación, conciencia, saturación, apósitos, dolor, deambulación, ayuno y gasto urinario), continuando su aplicación cada 10 o 15 min hasta que los pacientes estén listos para ser pasados a la sala de observación posoperatoria. Allí, se asesora el dolor y la eficacia de los analgésicos prescritos, la habilidad de pararse erecto y caminar por sí

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

mismos, así como la habilidad de evacuar la vejiga. Para ser dados de alta, los pacientes deben tener un puntaje total de por lo menos 18, y preferentemente La analgesia deberá manejarse de manera cuidadosa para no sobre dosificar ni producir náuseas. ²²

1.15-Complicaciones del neumoperitoneo

Las complicaciones relacionadas a la anestesia, ocurren entre 0,016 a un 0,075% en los pacientes y con muy poca frecuencia son fatales. Las complicaciones pueden dividirse debido a la técnica anestésica, debido a la insuflación de CO₂ o a error en las técnicas e instrumental quirúrgico. Las complicaciones por el neumoperitoneo pueden ser, desde las más simples hasta las más complicadas tales como, náuseas, vómitos, dolor, embolismo gaseoso, enfisema subcutáneo, neumotórax, hipotermia, colapso cardiovascular ²³.

Existen reportes que indican que el 17% de las laparoscopias presenta arritmias cardíacas cuando se usa CO₂ para el neumoperitoneo, como bradicardia, taquicardia, extrasístoles supraventriculares y ventriculares. La bradicardia es la arritmia más frecuente en relación al inicio del neumoperitoneo y se explica por la reacción vagal ocasional por la distensión del peritoneo. Las otras arritmias se explican por la producción de hipercarbia. El colapso cardiovascular se evidencia por hipoxemia, cianosis, bradicardia, hipotensión severa seguida de paro cardíaco. En general, se podría explicar por hemorragias estimulación del vago por tracción del peritoneo al realizar el neumoperitoneo, o por embolias de CO₂, que ingresaron por canales venosos abiertos. ²⁴

1.16-Modos de ventilación mecánica en cirugía laparoscópica

El manejo anestésico ha tenido que adecuarse a los requerimientos de una cirugía laparoscópica para poder mantener los niveles sanguíneos de CO₂ dentro de los límites más cercanos posibles a la normalidad. El equilibrio ante la producción y eliminación de este gas se ve alterado por la introducción en la cavidad peritoneal de una cantidad importante de CO₂, gas actualmente utilizado para hacer la insuflación en cualquier evento laparoscópico. Como antecedente importante en el año 2012 en la revista Mexicana de anestesiología se publicó un artículo donde se realizó un estudio comparativo entre los dos modos ventilatorios, modo volumen y modo presión con el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

propósito de establecer cuál de los dos modos ventilatorios hay una disminución del CO₂ expirado. El tamaño de la muestra fue de 92 pacientes de 18-80 años de edad ASA I-II que no presentaran enfermedad cardiopulmonar de base y que estuvieran programados para colecistectomía laparoscópica. El total de la muestra se dividió al azar en dos grupos de 46 pacientes, los cuales fueron manejados con anestesia general balanceada y a cada grupo se le asignó un modo de ventilación. Las variables medidas al inicio, durante y al final del neumoperitoneo fueron saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial, volumen tidal, volumen minuto, presiones de vía aérea, dióxido de carbono al final de la espiración (ETCO₂) y la presión intraabdominal utilizada. En los resultados se logró comprobar que la ventilación por volumen mantiene los niveles del CO₂ expirado a 1 mmHg por debajo de los valores mantenidos por la ventilación controlada por presión. Asimismo, se descubrió que factores como el sexo pueden llegar a aumentar esta diferencia según el modo de ventilación empleado. Además, las presiones en la vía aérea presentaron cambios importantes entre uno y otro patrón de ventilación. Los resultados arrojan que los individuos manejados con ventilación controlada por presión presentan presiones de vía aérea dos unidades por debajo de la comparativa. Cabe destacar que las presiones se ven modificadas también por el sexo, el índice de masa corporal y la presión arterial media. Asimismo, mantiene los niveles de CO₂ estables al igual que la ventilación por volumen, pero con una dinámica pulmonar mucho más fisiológica. Por consiguiente, se concluyó que la ventilación por presión se convierte en una opción sensata durante la cirugía laparoscópica, pues sabiendo los factores que influyen en el CO₂ expirado, se pueden alterar para manejar la ventilación de la manera más apropiada posible, aplicada a las necesidades y características de un paciente en particular. ²⁵

En otro estudio realizado en el 2016 analítico longitudinal prospectivo donde su objetivo fue comparar los modos ventilatorios volumen control y presión control en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. La muestra estuvo conformada por 18 pacientes de clasificación ASA I and II, programados para realizarle colecistectomía laparoscópica en el Hospital Militar Docente Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja de Camagüey. Al comenzar, todos los pacientes recibieron ventilación ciclada por volumen. Luego de 20 minutos de realizar el neumoperitoneo todos recibieron ventilación ciclada por presión. Las variables estudiadas fueron saturación de O₂, presión pico y presión meseta, frecuencia respiratoria y parámetros hemodinámicos. Se concluyó que en la cirugía de colecistectomía laparoscópica en pacientes con pulmones sanos no existe diferencia en las presiones pico, las

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

presiones mesetas son más elevadas en la modalidad VCV y la frecuencia respiratoria necesaria para mantener la presión espiratoria de CO₂ es mayor en PCV. No existió diferencia significativa en la oxigenación. La hemodinamia fue similar en ambos modos con mayor dispersión de los valores en el modo VCV. ²⁶

1.17-Definiciones

Ventilación mecánica: La ventilación mecánica tiene como fin sustituir de forma artificial la función del sistema respiratorio ya sea cuando existe un fracaso de la ventilación o se necesite sustituir por algunas circunstancias medico quirúrgicas. Al iniciar ventilación mecánica es indispensable diferenciar los dos procesos fisiológicos fundamentales: ventilación y oxigenación. El propósito primario de la ventilación es la excreción del bióxido de carbono (CO₂) mediante un adecuado intercambio del aire alveolar. La producción del CO₂ resulta de la actividad metabólica de las células, que lo excretan al líquido intersticial como reducto del metabolismo celular. Es un gas extremadamente soluble que se difunde a través de todos los tejidos y que se hidrata para convertirse en ácido carbónico, H₂CO₃, a través de una reacción muy lenta, por lo cual casi todo el CO₂ se mantiene como dCO₂, o sea CO₂ disuelto en el plasma, en una relación de 800-10000/1. Por esta razón la medición de la PaCO₂ es equivalente, desde el punto de vista práctico, a medir la concentración del ácido carbónico. En cambio, la oxigenación depende principalmente del adecuado balance entre la circulación capilar pulmonar y la capacidad de los alvéolos para mantenerse inflados, y el estado de la oxigenación se determina midiendo la PaO₂. El espacio muerto anatómico y el espacio muerto alveolar son factores que inciden sobre la oxigenación.²⁷

Monitorización de la ventilación mecánica: La monitorización puede definirse como la evaluación en tiempo real del estado fisiológico del paciente, lo cual permite tomar decisiones sobre el tratamiento y valorar la respuesta a las intervenciones terapéuticas. La monitorización, intermitente o continua, del paciente ventilado mecánicamente permite detectar cambios moderados en su condición clínica, en general no detectados por las alarmas, y constituye un elemento esencial de los cuidados intensivos, ya que proporciona seguridad y facilita tanto el diagnóstico como el tratamiento de la situación crítica. Los parámetros fundamentales a monitorizar son el intercambio gaseoso, la mecánica ventilatoria y el estado hemodinámico. El intercambio gaseoso puede monitorizarse de forma invasiva,

mediante el análisis intermitente de una muestra de sangre arterial, o de forma no invasiva con la pulsioximetría y la capnografía. ²⁷

Capnografía: La capnografía es la medición no invasiva y continua de la concentración de CO₂ en el aire espirado (ETCO₂). Aunque los términos capnografía y capnometría se utilizan en ocasiones como sinónimos, la capnografía permite la representación gráfica de la concentración de CO₂ en función del tiempo, con un trazado denominado capnograma, mientras que la capnometría sólo muestra el valor numérico del CO₂ exhalado. El análisis del CO₂ puede hacerse por métodos químicos o por espectroscopía de absorción infrarroja. Los valores normales de CO₂ al final de la espiración (ETCO₂), son fisiológicamente más bajos que las concentraciones de pCO₂ arteriales. En condiciones normales existe un gradiente entre 3 a 5 mmHg entre la PaCO₂ y la ETCO₂. Este gradiente aumenta en casos de EPOC, embolia pulmonar, gasto cardíaco reducido, hipovolemia y anestesia. ²⁷

Presión: La presión resultante de introducir un determinado volumen en el tórax depende de la compliance y de la resistencia del sistema. ²⁷

Presión máxima (Pmax o Ppico): Durante la ventilación controlada por volumen, con flujo inspiratorio constante, la presión de la vía aérea se incrementa de forma lineal a medida que se produce la insuflación del volumen circulante. La presión pico inspiratoria (PIP) es la presión máxima registrada al final de la inspiración y está determinada fundamentalmente por el flujo inspiratorio y la resistencia de las vías aéreas (incluida la del tubo endotraqueal). También influyen en el valor de la PIP los condicionantes de la presión intratorácica, como son el volumen circulante, el nivel de PEEP y la distensibilidad toracopulmonar. Así pues, la PIP expresa la presión requerida para forzar el gas a través de la resistencia ofrecida por las vías aéreas y la ejercida por el volumen de gas a medida que llena los alvéolos. Por cada 1 que disminuye el radio del tubo o vía aérea aumenta a la cuarta potencia la resistencia del aire que ingresa o sale. La Ppico debe ser menor de 45 cmH₂O. ²⁷

1.18-Fármacos estimulantes gastrointestinales preoperatorios

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Eficacia demostrada de la Metoclopramida para reducir el volumen gástrico, pero dudosa sobre la acidez gástrica durante el período perioperatorio. No se recomienda el uso rutinario preoperatorio de estimulantes gastrointestinales para disminuir el riesgo de aspiración pulmonar en pacientes que no presentan un aumento del riesgo de aspiración pulmonar. ²⁸

Bloqueo farmacológico preoperatorio de la secreción de ácido gástrico: La cimetidina, la ranitidina y la famotidina pueden ser efectivas para reducir el volumen gástrico y la acidez durante el período perioperatorio. El omeprazol reduce el volumen y la acidez gástrica con hallazgos similares a los publicados para el lansoprazol. La literatura es insuficiente para evaluar el efecto de la administración rutinaria de antagonistas del receptor de histamina-2 o inhibidores de la bomba de protones sobre la incidencia perioperatoria de emesis / reflujo o aspiración pulmonar. ²⁸

Antiácidos preoperatorios: No se recomienda el uso rutinario preoperatorio de antiácidos para disminuir el riesgo de aspiración pulmonar en pacientes que no presentan factores predisponentes. Sólo deben usarse antiácidos no particulados cuando sus indicaciones sean diferentes al peligro de broncoaspiración. ²⁸

Antieméticos preoperatorios: la administración preoperatoria de droperidol y ondansetron son eficaces para reducir las náuseas y los vómitos postoperatorios. No se recomienda el uso rutinario preoperatorio de antieméticos, en pacientes que no presentan un aumento aparente del riesgo de aspiración pulmonar. ²⁸

Anticolinérgicos preoperatorios: No se recomienda el uso rutinario de anticolinérgicos para disminuir los riesgos de broncoaspiración. ²⁸

Agentes múltiples preoperatorios: No se recomienda el uso rutinario preoperatorio de múltiples fármacos (tipo cimetidina, ranitidina + Metoclopramida) en pacientes sin aparente riesgo de aspiración pulmonar. ²⁸

1.19-Fármacos empleados en anestesia general para intubación orotraqueal y para inserción de mascarilla laríngea

Agentes Inductores:

1) Tiopental Sódico: Barbitúrico, rápido inicio y acción ultracorta, produce hipnosis y amnesia, pero no analgesia. Produce hipotensión por su efecto vasodilatador y depresor miocárdico. Potente depresor respiratorio. Precauciones: En

pacientes hipovolémicos ancianos y con historia cardiaca. Dosis: Adultos 3-5 mg/kg, niños 5-6 mg/kg intravenoso. ²⁹

2) Etomidato: Inductor no barbitúrico, rápido inicio y corta duración de acción. Produce efectos mínimos sobre el sistema cardiovascular. Potente depresor respiratorio. Se ha reportado mioclonus con su utilización. Dosis: 0.1-0.4 mg/kg intravenoso. ²⁹

3) Ketamina: Derivado fenílciclidinico, potente efecto analgésico, incrementa la frecuencia cardíaca y la presión arterial. No deprime la respiración, es broncodilatador. Son comunes las alucinaciones. Dosis: 1-2 mg/kg intravenoso o intramuscular para inducción anestésica. Dosis analgesia de 300 a 500 mcg por kilo de peso. ²⁹

4) Propofol: Emulsión alcohol, blanca lechosa de rápido inicio y corta duración. Potente depresor respiratorio, produce hipotensión, por su efecto vasodilatador y depresor miocárdico. Dosis: 1-2 mg/kg intravenosa. ²⁹

Bloqueadores neuromusculares:

1) Succinilcolina: Relajante despolarizante, acción ultracorta (5 minutos), se une a las terminales nerviosas produciendo despolarización. Efecto cardiovascular es mínimo, pueden verse bradicardia y arritmias. Precauciones en hipercalemia por lesión de médula espinal, quemaduras, accidentes cerebrovasculares, traumas por aplastamiento masivo, enfermedad renal. Dosis: 1-2 mg/kg intravenosa. ²⁹

2) Vecuronio: Relajante no despolarizante, duración intermedia y lento Inicio de acción (3 minutos). Efectos cardiovasculares mínimos. Dosis: 0.1 mg/kg Inducción y 0.01 mg/kg de mantenimiento de 30 a 50 mcg /kg IV. ²⁹

3) Cisatracurio: relajante no despolarizante de acción intermedia con un inicio de acción de 3 a 4 minutos promedio con efectos cardiovasculares mínimos, con una duración de efecto de 30 a 45 minutos promedio, con una dosis inicial de 100 a 150 mcg por kilo IV y dosis de mantenimiento ²⁹.

4) Rocuronio: Relajante no despolarizante. Inicio de acción más rápida, duración más corta (15 a 20 minutos). Efecto cardiovascular mínimo, aunque puede presentarse taquicardia. Dosis: Intubación 1 mg/kg y mantenimiento 0.1 mg/kg intravenoso. ²⁹

Sedantes/analgésicos.

1) Midazolam: Benzodiacepina de corta duración y rápido Inicio. Propiedades ansiolíticas, amnésicas, sedantes. Puede disminuir la presión sanguínea y es depresor respiratorio. Dosis: 0.5-1 mg. Intravenoso ²⁹.

2) Fentanilo: Analgésico opioide, más potente que la morfina, no libera histamina. Rápido inicio y corta duración. Estable desde el punto de vista cardiovascular. Dosis: intubación 3-5 mcg/kg 3-5 minutos antes. Bolos: 2.5-100 mcg.²⁹

Agentes inhalados:

El mantenimiento de la anestesia, se logra mediante inhalación de agentes volátiles, en una mezcla de oxígeno y óxido nitroso en caso de contar con ellos, o algún agente como desflurano, isoflurano o sevoflurano y de acuerdo de las características del paciente en cuanto peso y talla y estado hemodinámico del paciente se podrá elegir el gas más preferible para sus condiciones. ²⁹

2. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En el presente estudio y descripción se contara con información suficiente para referirse a la seguridad que ofrece la mascarilla laríngea en la colecistectomía laparoscópica y los estudios de comparación en los cuales muestra cirugías laparoscópicas y los diferentes dispositivos supraglóticos y su seguridad al utilizarlos. Los retos cuando se utiliza un dispositivo supraglotico durante un procedimiento laparoscópico consisten en hacer frente a la presión respiratoria aumentada debido a la insuflación de gas en una posible posición de cabeza hacia abajo tanto en procedimientos de cirugía ginecológica o visceral. De manera similar, debe haber un aumento en el volumen minuto respiratorio para que el dióxido de carbono requerido para la laparoscopia pueda ser absorbido. ³⁰

Debido a las muchas ventajas de las vías respiratorias supraglóticas en comparación con la ventilación con mascarilla facial y la intubación endotraqueal, sus áreas de aplicación se expanden constantemente. El desarrollo de los dispositivos supraglóticos de segunda generación en particular ha llevado a un ensanchamiento de las indicaciones de uso gracias a la mejora de la presión de fuga orofaríngea y a la posibilidad de insertar un tubo gástrico. Debe prestarse particular atención a la identificación de posibles mal posiciones y a cualquier aumento de los requisitos de ventilación mediante simples ensayos clínicos. La cuestión de la seguridad del

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

paciente para las indicaciones ampliadas tiene que ser evaluada. Existe un artículo de revisión de la revista NCBI del 2015 que describe y explica la evolución de estos dispositivos en detalle con un análisis de la gama creciente de usos posibles para períodos prolongados de aplicación, procedimientos laparoscópicos menores, pacientes obesos, cirugía en posición prona y cesárea. Demostrando su seguridad en el uso de estos dispositivos. ³⁰

El uso de dispositivos supraglóticos de segunda generación para indicaciones ampliadas, parece útil y seguro, siempre que se tengan en cuenta las contraindicaciones, y que las pruebas de colocación y rendimiento se completen con éxito y que haya experiencia clínica adecuada en el uso de estos dispositivos por parte de los expertos que las utilicen. ³⁰

Otros dispositivos supraglóticos conocidos como la mascarilla laríngea Supreme y la mascarilla laríngea Proseal, tienen características similares. Hasta la fecha, los estudios no han logrado un consenso en cuanto a la presión de fuga orofaríngea de la mascarilla laríngea Supreme y la Proseal, y hay poca información sobre su eficacia en la colecistectomía laparoscópica. En un estudio se comparó la seguridad y la eficacia de los dispositivos LMA Supreme y LMA Proseal en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. ³¹

Se ha descrito en otros contextos procedimientos quirúrgicos laparoscópicos en los cuales se han estudiado el uso de otros dispositivos supraglóticos como la mascarilla laríngea supreme y proseal para esclarecer las posibles complicaciones que se pueden presentar y medición de parámetros hemodinámicos y respiratorios al momento de usar estos tipos de dispositivos, que va encaminado a el uso de diferentes dispositivos como la mascarilla laríngea Igel para este tipo de procedimientos, ya que la técnica de inserción y las indicaciones son similares una de las otras y la finalidad de su uso son idénticas. ³¹

En un estudio comparativo que se realizó con 84 pacientes fueron asignados al azar aún se le colocó la mascarilla laríngea Supreme y a otro grupo la mascarilla laríngea ProSeal. Ambos grupos recibieron la técnica de anestesia estándar. En ambos grupos se infló el manguito a 60 cmH₂O y se confirmó la posición de las mascarillas laríngeas. La anestesia se mantuvo utilizando propofol y Fio₂ al 50 %. Se insertó un tubo gástrico a través del tubo de drenaje de las mascarillas laríngeas para desinflar el estómago y se registraron la tasa de éxito del primer intento y el tiempo de inserción. Durante la cirugía, la presión intra-abdominal se mantuvo a 12 mmHg. Se realizó visión con fibra óptica de la laringe y se determinó pasando un broncoscopio

flexible de fibra óptica. Se registró el tiempo de inserción y el éxito de colocación inserción y parámetros hemodinámicos y respiratorios, registrando las complicaciones en diferentes momentos puntos de la anestesia. ³¹

En este estudio se concluyó que la mascarilla laríngea ProSeal tiene una presión de fuga más alta que la mascarilla laríngea Supreme. La tasa de éxito del primer intento de la inserción y la facilidad de inserción fueron mejores para el grupo de la mascarilla laríngea Supreme y el tiempo de inserción fue menor En el grupo de la mascarilla supreme. Los dos dispositivos tanto como Supreme y ProSeal fueron ambos eficaces con la presión positiva y para la ventilación en cirugía de colecistectomía laparoscópica. Se detectó que la mascarilla laríngea Supreme puede ser una opción digna para la cirugía laparoscópica electiva debido a su éxito superior en su primer intento, con facilidad de inserción con acceso gástrico, y una de las ventajas que es desechable al igual que la mascarilla laríngea Igel. ³¹

En los procedimientos quirúrgicos laparoscópicos, muchos clínicos recomiendan los dispositivos respiratorios supraglóticos como buenas alternativas a la intubación. Se han comparado los dispositivos supraglóticos I-gel y la mascarilla laríngea Supreme durante la cirugía laparoscópica con respecto a la presión de sellado y los parámetros respiratorios antes, durante y después del neumoperitoneo para valorar su eficacia. ³²

Los cambios en la mecánica respiratoria y ventilatoria después del neumoperitoneo, durante una colecistectomía laparoscópica, pueden resultar en un aumento de las presiones de las vías respiratorias que pueden exceder la presión de fuga orofaríngea del dispositivo que se está utilizando. El aumento de la presión intraabdominal del neumoperitoneo requiere una mayor presión de las vías respiratorias para una ventilación pulmonar adecuada, para la cual se diseñaron los dispositivos i-gel y supreme. La cirugía laparoscópica proporciona el ambiente más duro para evaluar la eficacia de los dispositivos supraglóticos durante la ventilación con presión positiva en una cirugía laparoscópica. ³²

En otro estudio observacional comparativo se tomaron 93 pacientes que fueron asignados al azar donde se colocó a un grupo la mascarilla laríngea I-gel (47 pacientes) y a otro grupo la mascarilla laríngea Supreme (46 pacientes) se excluyeron 3 pacientes en los cuales la cirugía se realizó de manera abierta. En el cual se registraron el tiempo de inserción, el número de intentos de inserción y la vista con fibra óptica de la glotis, la presión de fuga orofaríngea (OLP), el uso de la manipulación de las vías respiratorias, la presión inspiratoria máxima, el cumplimiento

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pulmonar y los parámetros hemodinámicos, que se midieron antes, durante y después del neumoperitoneo.³²

En los resultados que se obtuvieron no hubo diferencias significativas entre los dos grupos con respecto a los datos demográficos, el tiempo de inserción, la visión fibroóptica de la glotis y el uso de la manipulación de las vías respiratorias. El tiempo de inserción del tubo gástrico fue más largo en el grupo i-gel que en el grupo de la mascarilla laríngea supreme. Todos los dispositivos fueron insertados en el primer intento, excluyendo un caso en cada grupo. La presión inspiratoria máxima, el cumplimiento pulmonar y la presión de fuga de la mascarilla laríngea cambiaron tras el neumoperitoneo con dióxido de carbono en cada grupo, pero no hubo diferencias significativas entre los grupos. Se concluyó que Tanto los dispositivos de las vías respiratorias I-gel como mascarilla supreme pueden utilizarse en pacientes que se someten a colecistectomía laparoscópica sin complicación, y ofrecen un rendimiento similar, incluyendo la presión de fuga. ³²

En otros procedimientos quirúrgicos los cuales se aplica la cirugía laparoscópica, se encuentran los procedimientos ginecológicos laparoscópicos, el cual se realizó un estudio experimental comparativo en el año 2010 donde se comparó la eficacia del manguito inflable de la mascarilla laríngea Supreme contra el manguito i-gel no inflable al proporcionar un sello adecuado para la cirugía laparoscópica en la posición de Trendelenburg en 100 pacientes femeninas. No hubo diferencias en nuestro resultado primario, la presión de fuga orofaríngea, entre la mascarilla laríngea Supreme y la I-gel. En el primer grupo se colocaron a 47 pacientes la mascarilla laríngea supreme y el segundo grupo de 48 pacientes la mascarilla laríngea I-gel. Al primer intento, el 94% fue con éxito a los que se les colocó la mascarilla Supreme al primer intento y en el 96% de éxito al primer intento a los que se les colocó la mascarilla I-gel. Se insertaron con éxito, con una facilidad similar, y tiempos comparables con el primer trazado capnográfico. La inserción del tubo gástrico fue más fácil y se logró más rápidamente con la mascarilla laríngea Supreme que con la I-gel. Después de la colocación del neumoperitoneo, hubo una diferencia menor entre los volúmenes corrientes espirados e inspirados con la mascarilla laríngea Supreme que con el I-gel. Cuatro pacientes del grupo Supreme y un paciente del grupo I-gel experimentaron dolor de garganta leve en el postoperatorio. En conclusión ambos dispositivos respiratorios supraglóticos son comparables en términos de facilidad de inserción, tasas de éxito en el primer intento, tiempo de inserción y presión de fuga orofaríngea, demostrando ser dispositivos

ventilatorios igualmente eficaces para procedimientos laparoscópicos ginecológicos en nuestro estudio. ³³

Un estudio comparativo y aleatorizado que se realizó en el 2011 en pacientes con edades comprendidas entre 20 y 60 años, con peso entre 50-100 kg, programados para cirugía ambulatoria por litiasis vesicular realizada por cirugía laparoscópica en el Hospital Cimeq. Se dividieron en dos grupos de 50 pacientes cada uno. El grupo I utilizó la máscara laríngea Proseal y el grupo II intubación endotraqueal. La inserción de la Proseal se logró en el primer intento en 46 pacientes (92%) mientras que la intubación endotraqueal se logró en 44 pacientes (88%). Los valores de tensión arterial media y frecuencia cardíaca durante la inserción del dispositivo y durante la incisión quirúrgica, así como los requerimientos anestésicos, y las complicaciones que se presentaron fueron menores en el grupo I. También hubo mayor flexibilidad para pasar a los pacientes de ventilación controlada a asistida en el Grupo I. En conclusión la máscara laríngea Proseal puede ser considerada como una alternativa a la intubación endotraqueal en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. ³⁴

En el 2016 se realizó un estudio sistemático de revisión y metanálisis de una comparación entre los dispositivos supraglóticos y tubos endotraqueales en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica. Se comparó el rendimiento clínico y la incidencia de complicaciones el éxito al primer intento entre dispositivos supraglóticos y la intubación ETT en cirugía laparoscópica. En un total, 1433 pacientes de 17 estudios fueron incluidos en el análisis de forma aleatoria. Los dispositivos supraglóticos y el tubo endotraqueal no mostraron diferencias en la tasa de éxito de inserción en el primer intento. La incidencia de laringoespasmos, tos en la remoción, disfagia o disfonía, dolor de garganta y ronquera fueron mayores en el grupo de intubación endotraqueal que en el grupo de los dispositivos supraglóticos. Sin embargo, los grupos no mostraron diferencias en la tasa de éxito de inserción en el primer intento. Por lo tanto, los DSG podrían ser clínicamente más útiles como vías respiratorias eficaces en la cirugía laparoscópica. ³⁵

Uno de los retos más importantes de la anestesiología ha sido mantener durante todo procedimiento quirúrgico un adecuado intercambio gaseoso alveolo-capilar motivo por el cual se realizó un estudio en el 2014 donde se comparó la Seguridad y efectividad del uso de la mascarilla laríngea Supreme comparada con tubo endotraqueal para la ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. Fue un Ensayo clínico aleatorizado ciego simple. Realizado en el Hospital Ángeles Clínica Londres. Con Pacientes Adultos, con cirugía programada, ASA I/II, vía aérea

clínicamente fácil e IMC < 30 kg/m², 30 pacientes por grupo, las mediciones fueron: Facilidad de inserción, variaciones hemodinámicas post-inserción, control ventilatorio transanestésico (SpO₂, presión de vía aérea, ETCO₂) y eventos adversos posteriores a la extracción (hipoxemia, regurgitación-broncoaspiración, laringoespasma y/o broncoespasmo). Las conclusiones fueron La mascarilla supreme es más fácil de insertar sin alterar hemodinámicamente al paciente tras su colocación; además, es segura y efectiva para el MVA (mantenimiento de la vía aérea) en la colecistectomía laparoscópica.³⁶

En un contexto más amplio se ha utilizado la mascarilla laríngea en paciente pediátricos que son sometidos a cirugía laparoscópica por lo que se desarrolló un estudio donde se realizó la comparación del tubo orotraqueal versus mascarilla laríngea en hernia inguinal laparoscópica de corta duración.⁽⁸⁾ Los niños sometidos a la reparación de la hernia inguinal laparoscópica fueron asignados al azar a cuatro grupos que se sometieron a un procedimiento con TOT + relajante neuromuscular (MR) (grupo 1), TOT sin MR (grupo 2), mascarilla laríngea (LMA) con dosis subgrupos de MR (grupo 3) o LMA sin MR 4). Se compararon los tiempos quirúrgicos, anestésicos y de recuperación, las presiones intragástricas y las presiones pico de las vías respiratorias durante la insuflación. Resultados: Después de los criterios de exclusión y las intervenciones interrumpidas, los grupos 1 y 3 contenían 20, los grupos 2 y 4 contenían 19 pacientes cada uno. El tiempo de recuperación fue estadísticamente más largo en el grupo 1 en comparación con otros grupos. No hubo diferencias entre la presión intragástrica basal, la presión intragástrica promedio durante la insuflación, la presión pico de la vía aérea y la presión media de las vías respiratorias durante la insuflación de los grupos.³⁷

El uso de dispositivos supraglóticos (SADs) en cirugías con neumoperitoneo laparoscópico y posicionamiento de Trendelenburg (LPT) es controvertido debido a la preocupación por la insuficiencia de ventilación pulmonar y aspiración. En este ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado, se evalúa si la mascarilla laríngea i-gel, un nuevo dispositivo de segunda generación, proporciona una alternativa eficaz a un tubo endotraqueal (ETT) al comparar los parámetros respiratorios y las complicaciones respiratorias perioperatorios en pacientes no obesos. En un ensayo controlado aleatorio, de 40 pacientes anestesiados con ASA I-II se dividieron en grupos i-gel y TOT de igual tamaño. Se evaluaron los parámetros respiratorios en posición supina y LPT en comparación con los dos grupos. La fracción de escape fue el resultado primario, que se definió como el volumen de fugas dividido por el volumen inspirado. El volumen de fugas fue la diferencia entre los volúmenes inspirados y

expirados. También se monitorizó la aspiración pulmonar y las complicaciones respiratorias durante el período perioperatorio. En la posición de LPT, no hubo diferencias en la fracción de fuga entre los grupos i-gel y TOT. En el grupo i-gel, se observó notablemente menos fugas en la posición LPT que en la posición supina. Este fenómeno no se observó en el grupo TOT. La tasa de dolor de garganta postoperatorio también fue significativamente menor en el grupo i-gel que en el grupo TOT (3/17 vs 9/11). No se observaron vómitos ni signos asociados con la aspiración en nuestros pacientes después de la extubación en el seguimiento previo al alta. La mascarilla laríngea i-gel proporciona una alternativa adecuada a una intubación endotraqueal para cirugías con posicionamiento LPT en pacientes no obesos.³⁸

La colecistectomía laparoscópica es uno de los procedimientos quirúrgicos más comúnmente realizados y la máscarrilla laríngea (ML) es el dispositivo de vía aérea supraglótica más utilizado por los anestesiólogos para controlar las vías respiratorias durante la anestesia general. El uso de ML tiene algunas ventajas en comparación con la intubación endotraqueal, como la rápida y fácil colocación, un menor requisito de bloqueo neuromuscular y una menor incidencia de morbilidad postoperatoria. Sin embargo, el uso de ML en la laparoscopia es controvertido, basado en una preocupación por el aumento del riesgo de regurgitación y aspiración pulmonar. La capacidad de estos dispositivos para proporcionar una ventilación óptima durante los procedimientos laparoscópicos también ha sido cuestionada. El parámetro más importante para asegurar una ventilación y oxigenación adecuadas para el ML bajo condiciones de neumoperitoneo es su presión de sellado de la vía aérea. Una buena presión de sellado, no sólo establece la ventilación correcta del paciente, sino que reduce el riesgo potencial de aspiración debido al mejor sellado de las vías respiratorias. Además, los ML incorporan un acceso gástrico, permitiendo una anestesia segura basada en estos puntos comentados. Se realizó una búsqueda bibliográfica para aclarar si el uso de ML con preferencia a la intubación proporciona ventilación inadecuada o aumenta el riesgo de aspiración en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Encontramos pruebas que indican que el ML con canal de drenaje logra una ventilación adecuada para estos procedimientos. Se encontró evidencia limitada para considerar estos dispositivos completamente seguros contra la aspiración. Sin embargo, se observó que la incidencia de regurgitación y aspiración asociada con el uso de ML en cirugía laparoscópica es muy baja.³⁹

El uso de la máscara laríngea en la laparoscopia es controvertido, en gran parte debido a la preocupación por el aumento del riesgo de regurgitación y aspiración, también debido a una ventilación inadecuada o subóptima del paciente durante estos

procedimientos. Se realizó la primera revisión de este tema y se encontró evidencia para recomendar el ML con acceso gástrico en laparoscopia para los pacientes seleccionados sobre la base de su capacidad para una ventilación óptima. Un riesgo potencial de aspiración no puede ser totalmente rechazado, sin embargo, el desempeño clínico con estos dispositivos ha reportado una incidencia muy baja de morbilidad relacionada con la aspiración, por lo que la investigación futura puede proporcionar alguna evidencia sobre este tema.³⁹

Expertos recomiendan la intubación traqueal para el manejo de las vías aéreas en procedimientos quirúrgicos laparoscópicos. La mascarilla laríngea (ML) puede ser una buena opción a la intubación endotraqueal. En el 2012 se realizó un estudio donde se analizó el uso de la mascarilla laríngea supreme en cirugía laparoscópica, con la participación de 60 pacientes de entre 18 y 60 años, sometidos a la cirugía laparoscópica. Los valores desaturación periférica de O₂ (SpO₂) y de dióxido de carbono al final de la espiración (EtCO₂), fueron registrados en los minutos 1, 15, 30, 45 y 60. La frecuencia cardíaca y la presión arterial promedio (PAP) de los pacientes también fueron registradas. Considerándose el tiempo de inserción de la MLS; así como la tasa de aplicabilidad de la sonda gástrica, el apareamiento de náusea, vómito, tos y dolor de garganta una hora después de la operación. El promedio inicial de EtCO₂ fue menor que a los 15, 30, 45 y 60 minutos y el promedio de EtCO₂ a los 15 minutos fue menor que en los otros tiempos registrados. Se observó que la frecuencia cardíaca promedio inicial fue mayor que las posteriores a la inserción de la MLS y a las anteriores, y posteriores a la retirada de la MLS. La frecuencia cardíaca promedio después de la inserción de la MLS fue acentuadamente menor que la anterior a la retirada de la MLS. En conclusión la Mascarilla laríngea puede ser una opción adecuada para la intubación en los procedimientos quirúrgicos laparoscópicos en un grupo selecto de pacientes.⁴⁰

3. JUSTIFICACIÓN

Relevancia: La vía aérea permeable sigue siendo y seguirá siendo la principal preocupación del acto anestésico-quirúrgico de parte del Médico-Anestesiólogo. La sociedad americana de anestesiología (ASA) ha identificado que el mayor índice de morbilidad y mortalidad, así como de los casos médico legales implican un evento de causa ventilatorio. El manejo erróneo de la vía aérea en situaciones de emergencia, estadísticamente se ha relacionado con incrementos en la morbimortalidad de pacientes críticos asociados a trauma o patologías médicas. Gran parte de esto se

atribuye a la falta de conocimiento y experiencia en el manejo de ésta por el personal médico, incluyendo especialistas de ciertas áreas.

Así la intubación endotraqueal, el agregado del balón al tubo y la presión positiva intermitente, constituyen todos aisladamente un conjunto dentro de la anestesiología moderna. La intubación traqueal considerada el estándar de oro para manejo de vía aérea, aporta varias ventajas: control de la vía aérea durante el tiempo que sea necesario, disminución del espacio muerto anatómico, evita el paso de aire al estómago e intestinos, facilita la aspiración de secreciones bronquiales y permite la ventilación en posiciones inusuales. Sus desventajas son el aumento de la resistencia a la ventilación y a la iatrogenia derivada de la misma, alteraciones hemodinámicas (taquicardia, hipertensión arterial al momento de colocarlo), incidencia de dolor de garganta y afonía post anestésica. La intubación orotraqueal (IOT) implica la invasión de una zona ricamente inervada e irrigada donde el flujo capilar puede ocluirse con facilidad y resultar dañado por uno de los componentes de este tubo de invasión. Aun así sigue siendo considerado el estándar de oro de la protección de la vía aérea, con lo que cabe valorar si esta apreciable cualidad inclinara la balanza hacia una IOT en procedimientos cortos, en donde el riesgo tan temido de aspiración puede ser mínimo.

Desde los años 60 hasta la actualidad, se han diseñado y comercializado múltiples dispositivos de la vía aérea enfocados a resolver las distintas situaciones clínicas en la práctica clínica diaria. No cabe dudas que, la mascarilla laríngea (ML), en sus diferentes modalidades, ha significado una auténtica innovación en el abordaje de la vía aérea en el paciente ambulatorio y representa el «estándar de oro» de los dispositivos supraglóticos. La ML ha cambiado la práctica clínica, pues se utiliza para la intubación orotraqueal (IOT) en pacientes sin estigmas de intubación difícil. La seguridad y eficacia de la ML fue demostrada en series amplias y es actualmente de elección en la mayoría de las intervenciones que se realizan con anestesia general.

Trascendencia: En caso de no contar con estos tipos de dispositivos se tiene el tubo orotraqueal de la forma clásica para abordaje de la vía aérea. Cabe mencionar que tras una historia de más de 120 años la experiencia y familiaridad con la intubación traqueal ha aumentado, de tal forma que ésta resulta muy fácil para profesionales con experiencia colocar un tubo endotraqueal en pacientes sanos por lo que ya no sienten la necesidad de plantearse otras alternativas que disminuyan la morbilidad y mortalidad, por lo tanto en algunos centros hospitalarios no se ven en la necesidad de investigar nuevas formas de asegurar la vía aérea.

Aplicabilidad: Anteriormente, las mascarillas laríngeas sólo se utilizaban para el abordaje de la vía respiratoria anatómicamente difícil. En la actualidad, los anestesiólogos disponen de varios dispositivos supraglóticos para el abordaje de la vía respiratoria. La vía aérea es uno de los factores más importantes en la práctica de la Anestesiología pues el objetivo principal es garantizar la permeabilidad para una correcta ventilación, intercambio gaseoso y la consecuente oxigenación y eliminación del bióxido de carbono a nivel celular. También permite suministrar anestésicos inhalados para el manejo de los pacientes quirúrgicos. Cuando la vía aérea no está permeable existen dispositivos que ayudan a permeabilizarla como son la mascarilla laríngea Igel. Si bien es cierto que la mascarilla laríngea se diseñó para el manejo ventilatorio de la vía aérea difícil en la actualidad tiene buena aplicación en los procedimientos anestésicos de corta duración, como en la cirugía ambulatoria y actualmente también en procedimientos de larga duración como lo es en cirugía abdominal laparoscópica. La gran cantidad de dispositivos supra glóticos que se vienen diseñando desde hace varios años y que los tenemos a nuestro alcance crea la necesidad de compararlos con el tubo oro-traqueal desde el punto de vista de eficacia y seguridad en la ventilación, efectos adversos y complicaciones.

Factibilidad: Este estudio se pudo llevar a cabo sin dificultad ya que la mascarilla laríngea Igel trae grandes beneficios como lo son: rápido aseguramiento de la vía aérea, es material que se tiene a la mano en cualquier área hospitalaria, fácil de colocarse, menos problemas laríngeos para el paciente, y lo más importante se puede colocar en pacientes que tienen vía aérea difícil. Cabe mencionar que el presente estudio se aplicó en pacientes de colecistectomía laparoscópica ya que es un procedimiento de rutina en este hospital y cuenta con alta cantidad de pacientes a los cuales se les puede ofrecer los beneficios de la mascarilla laríngea Igel sin poner en peligro la vida de los pacientes que fueron aceptados en los criterios de inclusión que se tomaran en cuenta.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El reto más importante de la anestesiología es mantener siempre un intercambio gaseoso adecuado en los pacientes en cualquier circunstancia, lo cual requiere de un ejercicio constante y muy estricto sobre la vía respiratoria. No caben dudas que la mascarilla laríngea, en sus diferentes modalidades, ha significado una auténtica innovación en el abordaje de la vía aérea en el paciente ambulatorio y que

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

requiera hospitalización, representa el estándar de oro de los dispositivos supraglóticos. Estudios previos han mostrado que la mascarilla laríngea es eficaz en procedimientos laparoscópicos de urología, ginecología y cirugía abdominal. A pesar de que el tubo orotraqueal es un excelente dispositivo para la ventilación de la vía aérea, existen otros dispositivos por ejemplo los dispositivos supra glóticos que también permiten ventilar con seguridad, ya que en el presente estudio se pretende observar y comparar la eficacia así como la menos molestias en la vía aera en el postoperatorio de la mascarilla laríngea Igel y el tubo orotraqueal para el manejo de la vía aérea y el comportamiento y la diferencia de la ventilación en los pacientes que requieren cirugía laparoscópica.

5. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es Igual de efectiva la mascarilla laríngea Igel que la intubación orotraqueal en cirugía laparoscópica?

6. HIPÓTESIS

La mascarilla laríngea Igel es más efectiva y segura que el tubo endotraqueal en colecistectomía laparoscópica

Hipótesis nula:

La mascarilla laríngea Igel es menos efectiva y segura que el tubo endotraqueal en colecistectomía laparoscópica

Hipótesis alterna:

La mascarilla laríngea Igel es una alternativa eficaz y segura en colecistectomía laparoscópica

7. OBJETIVOS:

Comparar la utilidad y la eficacia de la mascarilla laríngea Igel versus intubación orotraqueal en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Objetivos generales:

1- Comparar la seguridad en el manejo de la vía aérea de la mascarilla laríngea Igel al igual que la intubación orotraqueal en colecistectomía laparoscópica.

2- Medir la presión máxima de la vía aérea durante el transanestésico en colecistectomía laparoscópica en pacientes sometidos a colocación de una mascarilla laríngea Igel y tubo endotraqueal

3-Identificar las complicaciones (como laringoespasmos) al momento de retirar la mascarilla laríngea Igel y el tubo orotraqueal en el postoperatorio de la colecistectomía laparoscópica

4-Identificar las variaciones del ETCO₂ con mascarilla laríngea Igel y tubo orotraqueal en el transanestésico en colecistectomía laparoscópica mediante capnografía.

5-Determinar si existió la presencia de odinofagia en la sala de recuperación después del evento anestésico en la colecistectomía laparoscópica

8. MATERIAL, PACIENTES Y METODOS

Diseño del estudio: Se realizó un ensayo clínico experimental, aleatorizado prospectivo, longitudinal, comparativo en 81 pacientes en el Hospital Centenario Miguel Hidalgo de Aguascalientes con previa autorización del comité local de investigación y consentimiento informado.

Universo de estudio: Se tomaron bajo consentimiento informado de pacientes masculinos y femeninos mayores de 18 años que estén dentro de ASA I y ASA II que estén programados para someterse a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada en el hospital centenario miguel Hidalgo que comprende el tiempo establecido del mes de mayo al mes de Noviembre el año 2018.

Método del estudio: Los pacientes que cumplieron con los criterios de selección, pacientes adultos ASA I y II bajo anestesia para cirugía de colecistectomía laparoscópica, los pacientes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos antes de ingresar al quirófano mediante la selección de aleatorizada de igualación a 4. En

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

todos los pacientes se monitorizo signos vitales con monitoreo tipo I a su ingreso a quirófano, recibieron premedicación con Metoclopramida 150 mcg/kg, ranitidina 1 mg/kg. Inducción con propofol 2.5 mg/kg, fentanilo 3-4 mcg/kg, el relajante muscular Cisatracurio de 100 1 150 mcg /kg o vecuronio 80 mcg/kg, mantenimiento con sevofluorano a 2-3 vol% y oxígeno al 100%. Al grupo A, se le inserto la mascarilla laríngea como manejo de vía aérea y se insertara una sonda de aspiración de contenido gástrico número 10-12 Fr. Al grupo B (grupo control) se le realizó intubación endotraqueal y se colocó una sonda orogástrica para aspiración de contenido gástrico número 16-18 Fr. Se midieron la presión máxima de la vía aérea ejercida por cada dispositivo así como la ETCO2 mediante capnografía durante el transanestésico y en el postoperatorio se evaluó la presencia de laringoespaso al retirar cada dispositivo de la vía aérea y la presencia de odinofagia en la sala de recuperación. Al grupo A se les colocó la mascarilla laríngea según la edad y peso del paciente, verificando su colocación correcta; así mismo en los pacientes del grupo control, se realizará la intubación con sonda endotraqueal correspondiente a su edad y peso verificando la ventilación adecuada de los campos pulmonares. Se aplicó gel lubricante a base de agua sobre la mascarilla laríngea antes de insertarla. Usando la técnica estándar de un dedo para correcta colocación. Los pacientes fueron sometidos a ventilación mecánica volumétrica, se calculó el volumen tidal a 6.6 ml/kg de peso(parámetro de protección pulmonar) , con una frecuencia respiratoria de 12-14 por minuto correlacionándolo con el ETCO2 del paciente . El mantenimiento fue con sevofluorane a concentraciones de 2-3 vol%, más oxígeno al 100% a 2 litros por minuto..

9. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Con el fin de describir los valores de las variables continuas se emplearon como medidas de tendencia central, a la media o la mediana y como medidas de dispersión, la desviación estándar o los valores mínimo y máximo, dependiendo de la distribución paramétrica o no de los datos (Análisis de normalidad (Kolmogorov y Shapiro Wilk)).

La comparación entre las características generales de distintos grupos de pacientes incluidos en el estudio y variables continuas se realizó con la prueba T de Student o con su alternativa no paramétrica U de Man-Whitney cuando esté indicado de acuerdo a su distribución. El análisis de variables nominales u ordinales se efectuó con prueba de X^2 o prueba exacta de Fisher. Se consideró un valor significativo de P

cuando éste sea ≤ 0.05 . Se utilizó el programa de análisis estadístico SPSS (V. 20.0; SPSS, Inc., Chicago, IL) y Prism v6.0 (GraphPad Software, Inc, La Jolla, Calif., USA).

10. VARIABLES DE CONFUSIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	UNIDADES
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad	Cuantitativa Años	18 años cumplidos	De 18 años
Valoración de la vía aérea	Valora la visualización de estructuras anatómicas faríngeas con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta.	Cualitativa Grado de dificultad	Escala de Mallanpati y apertura bucal	-Clase I: visión de úvula, garganta, paladar blando y pilares amigdalinos -Clase II: pilares amigdalinos no visibles. -Clase III: sólo paladar blando, no se ve la pared faríngea posterior. -Clase IV: solo paladar duro.

11. VARIABLES INDEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	UNIDADES
Tipo de dispositivo a utilizar en la manipulación de la vía aérea	-Intubación endotraqueal con laringoscopio. -Mascarilla laríngea Igel dispositivo supraglótico de fácil inserción manualmente en la vía aérea.	Tipo de intubación manual o con laringoscopio	Tubo endotraqueal Dispositivo supraglótico	Tubo orotraqueal: <u>SI</u> <u>NO</u> Mascarilla laríngea Igel : <u>SI</u> <u>NO</u>

12. VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	INDICADOR	UNIDADES
Pmax (pico) de la vía aérea	La presión pico inspiratoria es la presión máxima registrada al final de la inspiración y está determinada por el flujo inspiratorio y la resistencia de las	-Cuantitativa En CmH2O	Variación en cmH2O	-Alta, media o baja.

	vías aéreas (incluida la del tubo endotraqueal).			
ETCo2	-Incremento o disminución del bióxido de carbono al existir una alteración en la mecánica ventilatoria mayor o igual a 10 mmHg	Cuantitativa En mmHg	Variación en mmHg	-hipocapnia, Normocapnia o hipercapnia en el transanestésico con respecto al de inicio del procedimiento.
Laringoespasmó	Es la respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico, Este cierre es mantenido más allá del estímulo que lo desencadenó	Cualitativa	<u>SI</u> <u>NO</u>	-Parcial -Total
Odinofagia	Dolor de garganta producido al tragar fluidos por inflamación de la mucosa	Cualitativa	<u>SI</u> <u>NO</u>	-Leve -Moderada -Severa

13. TAMAÑO DE LA MUESTRA

En la planificación del estudio para estimar diferencias entre las proporciones (P) de las dos poblaciones o grupos (1 y 2) a contrastar, para el cálculo del tamaño de la muestra, es necesario se calculen en función de las proporciones del parámetro de interés en ambos grupos, el Nivel de Confianza (error de tipo I, o probabilidad de afirmar que la diferencia P1-P2 es significativa cuando realmente no existe esa diferencia en la población), la Potencia (error de tipo II, o probabilidad de afirmar que la diferencia P1-P2 no es estadísticamente significativa, cuando realmente existe esa diferencia en la población). El valor utilizado para el nivel de confianza es 95% y del 90% para la potencia.

El tamaño de la muestra se calculó para la prueba estadística bilateral (el interés es saber si hay o no diferencia entre ambas proporciones en cualquiera de los dos sentidos: $P1 <> P2$).

La fórmula para la determinación del tamaño de muestra para diferencia de proporciones es:

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha} \sqrt{2\pi_1(1-\pi_1)} - Z_{\beta} \sqrt{\pi_1(1-\pi_1) + \pi_2(1-\pi_2)}}{\pi_1 - \pi_2} \right]^2$$

Dónde:

$Z_{\alpha} = (\alpha = 0.05) 1.96$

$Z_{\beta} = (\beta \approx 0.10) \approx -1.645$

π_1 = proporción de grupo 1

π_2 = proporción de grupo 2

$\pi_1 - \pi_2$ = diferencia entre proporción de grupo 1 – proporción de grupo 2, que sea clínicamente significativa.

Suponiendo que para el problema de estudio se espera que los pacientes con mascarilla laríngea Igel tenga éxito en 70 % de los casos, mientras que el grupo de intubación orotraqueal tenga éxito mínimo de 25% de los casos de Normocapnia.

De tal forma que la muestra debe incluir **24 sujetos en cada grupo** de estudio si se quiere tener 90% de posibilidad (90% de poder) para detectar al menos una diferencia de 20% en el porcentaje de éxito de seguridad y efectividad entre los dos grupos de tratamiento.

14. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1-Pacientes que aceptan ingresar al estudio
- 2-Pacientes masculinos y femeninos con estado físico ASA I Y ASA II
- 3-Pacientes a los que se les administrará anestesia general
- 4-Pacientes que estén en la programación diaria para colecistectomía laparoscópica
- 5-Pacientes que se les practicará cirugía de colecistectomía laparoscópica
- 6-Pacientes mayores de 18 años

15. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1-Pacientes que no aceptan ingresar al estudio
- 2-Pacientes femeninas, estado físico ASA III en adelante
- 3-Pacientes a los que se les administrará anestesia regional
- 4-Pacientes que se les hará cirugía abierta
- 5-Pacientes que ingresen de forma urgente y no estén programados para colecistectomía laparoscópica.

- 6-Antecedentes de intubación difícil
7-Pacientes con enfermedades psiquiátricas
8-Pacientes menores de 18 años

16. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- 1-Pacientes que desarrollen un evento adverso al momento de administrar los fármacos que son utilizados en la inducción de la anestesia general.

17. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Por medio de una tabla de recolección de datos se extrajo la información del paciente que fue intervenido de colecistectomía laparoscópica la cual contiene el género del paciente, edad, fecha, hora y número de expediente y al grupo al que se va a pertenecer así como el número de paciente. Posteriormente se inició la medición por medio de palomeo en que rango de presión máxima de vía aérea y ETCO₂ que mantuvo el paciente durante el transanestésico así como la evaluación clínica de la presencia de laringoespasma al retirar el dispositivo supraglótico y el tubo endotraqueal al finalizar la cirugía. Ya para finalizar, en el área de recuperación postanestésica al egresar se le preguntó directamente al o el paciente si hay odinofagia consecuencia de la intubación o colocación de la mascarilla laríngea Igel.

18. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

Se considera hoy que los principios éticos son parte fundamental de la investigación y que la investigación y la ética deben estar ligadas íntima e inseparablemente. En base a los principios sobre la investigación en humanos conocidos como el Código de Nuremberg la asociación Médica Mundial estableció en 1954 los principios éticos para la investigación en humanos que evolucionó hasta dar lugar a la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos aplicables a las investigaciones médicas que involucran seres humanos. Adoptada por la 18va. Asamblea General, Helsinki, junio 1964 y corregida por: 29 Asamblea General, Tokio, octubre 1975. 35 Asamblea General, Venecia, octubre 1983. 41 Asamblea General, Hong Kong, septiembre de 1989. 48 Asamblea General, Somerset West (Africa del Sur), octubre 1996. 52 Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000. Todas las organizaciones están de acuerdo en que hay tres principios

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

básicos en relación con la investigación en sujetos humanos; el respeto por las personas, la beneficencia y la justicia, estos tres principios determinan los restantes aspectos éticos de la investigación en humanos, que se traducen en 21 guías específicas, preparadas por el Consejo para Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) y la OMS. Finalmente y de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del expediente clínico médico, y la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, de la práctica de la Anestesiología, publicado en el Diario Oficial de la Federación estos documentos consideran detalladamente los principios y recomendaciones sobre aspectos como el consentimiento informado, sus peculiaridades en situaciones especiales, la práctica de la anestesiología y lineamientos para el cuidado pre y transanestésico así como su concordancia con normas internacionales.

19. RECURSOS PARA EL ESTUDIO

Recursos humanos.- Para así poder realizar el estudio se pidió la participación de médicos adscritos y médicos residentes del servicio de anestesiología, así como pedir la autorización de autoridades del HCMH para la realización de la recolecta de datos, pedir orientación al igual que su participación al tutor metodológico del estudio para poder finalizar el estudio sin complicaciones

Recursos materiales.- se realizó la adquisición de 3 sets de mascarillas laríngeas Igel número 4 y 5 para la realización de los procedimientos. Se utilizó equipo de cómputo así como impresora, y hojas de papel tamaño carta para poder imprimir las hojas de recolecta de datos y de consentimiento informado para poder proceder a la realización del estudio y al finalizar imprimir el estudio completo se procederá al empastado del protocolo. Se utilizó bolígrafo color azul o negro para llenar los apartados en la recolección de datos.

Recursos financieros.- se adquirió 3 sets de mascarillas laríngeas Igel de número 4 y 5 por parte del investigador de acuerdo al presupuesto. Se contó con presupuesto necesario para adquirir mascarillas laríngeas, hojas de papel, impresiones y bolígrafos y por último el empastado final del protocolo de investigación.

20. RESULTADOS

Características generales de los grupos estudiados.

Se incluyeron un total de 46 pacientes. La media de edad de los pacientes fue de 39.6 años (\pm 14.8 años), el 73.9% de los pacientes eran mujeres. La media del peso de los pacientes fue de 68.6 Kg (\pm 7.1 Kg). Se calculó el IMC de los pacientes y se encontró que el 80.5% de los pacientes presentaban sobrepeso y obesidad. La cirugía más comúnmente realizada 100% en ambos grupos durante el estudio, fue una Colectomía Laparoscópica. Solo el 21.7% de los pacientes presentaban diagnóstico de Hipertensión Arterial Sistémica (HAS) y el 17.4% Diabetes Mellitus (DM) (Tabla1). Se aleatorizaron a los pacientes 1:1 en dos grupos: Grupo A (n=23) y se les colocó la mascarilla laríngea tipo Igel y el grupo B (n=23) "grupo control" se realizó la intubación endotraqueal, ambos grupos bajo anestesia general balanceada. No se encontraron diferencias estadísticas en la edad, el sexo y el diagnóstico de HAS y DM) de los pacientes incluidos en ambos grupos. Se observó que 17 pacientes en el grupo A (Mascarilla laríngea tipo Igel) eran pacientes con sobrepeso y el 8 pacientes incluidos en el grupo B (Intubación endotraqueal) son pacientes con obesidad grado \geq I con un valor significativo de $P=0.033$ (Tabla 1, Figura 1).

Evaluación de características transanestésico y postoperatorio de los grupos estudiados.

Cuando se compararon entre grupos A y B las diferentes mediciones de $ETCO_2$ (hipocapnia y Normocapnia) y la presión máxima de la vía aérea durante la cirugía (baja y media), se encontró que de los 18 pacientes que presentaron hipocapnia durante la cirugía el 77.8% (n=14) eran del grupo B (Intubación endotraqueal) comparado con el 22.2% (n=4) que fueron del grupo A (Mascarilla laríngea tipo Igel), de igual manera se encontró que de los 28 pacientes que presentaron normocapnia durante la cirugía el 67.9% (n=19) eran del grupo A (Mascarilla laríngea tipo Igel) comparado con el 32.1% (n=9) que fueron del grupo B (Intubación endotraqueal), alcanzando una diferencia del 55.6% para hipocapnia y del 35.8% para normocapnia entre los dos grupos contrastados con un valor estadísticamente significativo de $P=0.003$ (Tabla 2, Figura 2).

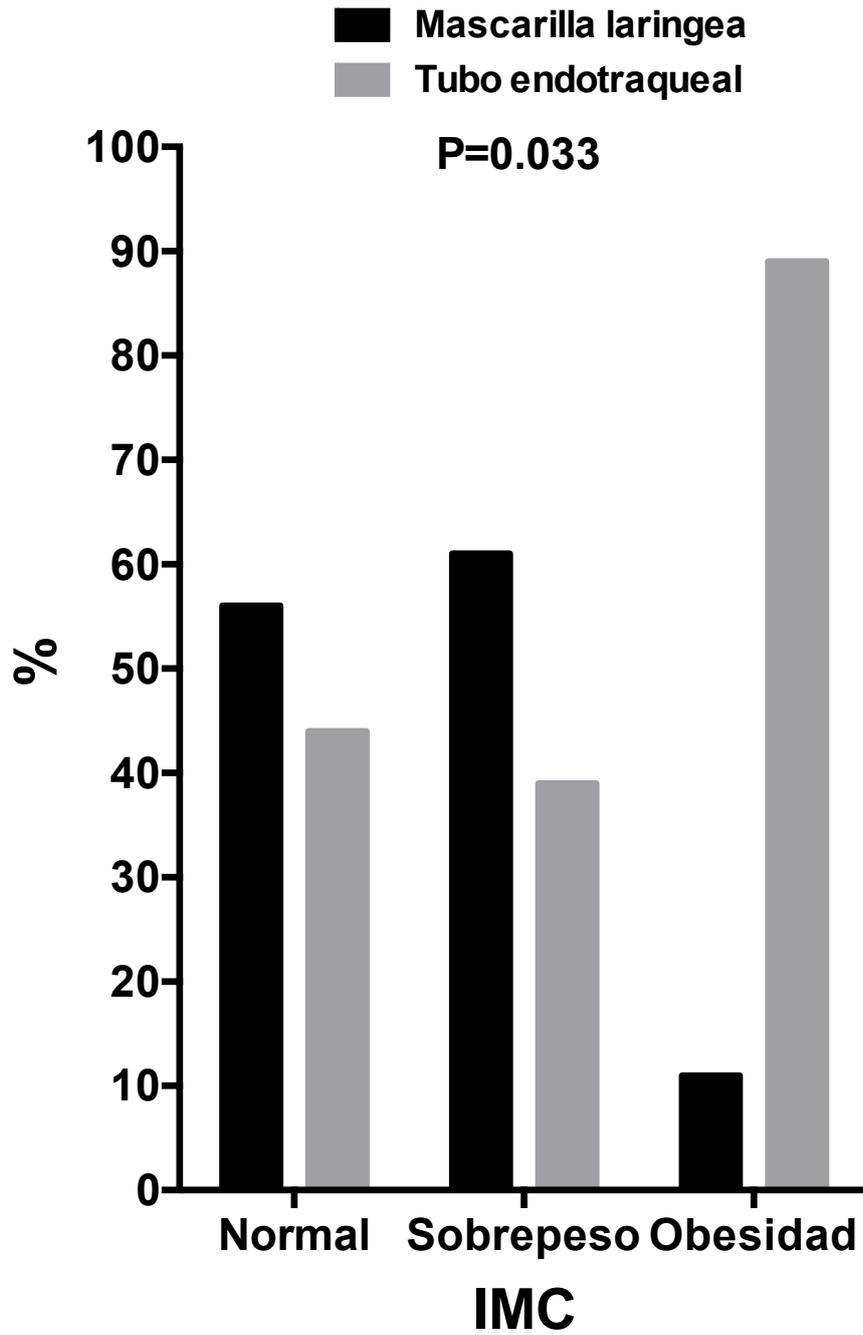
Tabla 20.1. Características Generales

Características	Total % (n/N)	Mascarilla laríngea Igel % (23/N)	Tubo endotraqueal % (23/N)	P
Edad				
Media ± D.E	39.6 ± 14.8	36.2 ± 13.2	43 ± 15.8	0.126
Mediana (Rango)	40 (18-76)	34 (18-59)	40 (18-76)	0.156
Sexo				
Masculino	26.1 (12/46)	41.7 (5/12)	58.3 (7/12)	0.502
Femenino	73.9 (34/46)	52.9 (18/34)	47.1 /16/34)	
Peso				
Media ± D.E	68.6 ± 7.1	66.3 ± 5.7	70.8 ± 7.7	0.030
Mediana (Rango)	70 (55-88)	68 (55-80)	70 (55-88)	0.036
IMC				
Normal	19.6 (9/46)	55.6 (5/9)	44.4 (4/9)	0.033
Sobrepeso	60.9 (28/46)	60.7 (17/28)	39.3 (11/28)	
Obesidad	19.6 (9/46)	11.1 (1/9)	88.9 (8/9)	
HAS				
Negativo	78.3 (36/46)	52.8 (19/36)	73.9 (17/36)	0.475
Positivo	21.7 (10/46)	40 (4/10)	60 (6/10)	
DM				
Negativo	82.6 (38/46)	50 (19/38)	50 (19/38)	0.999
Positivo	17.4 (8/46)	50 (4/8)	50 (4/8)	

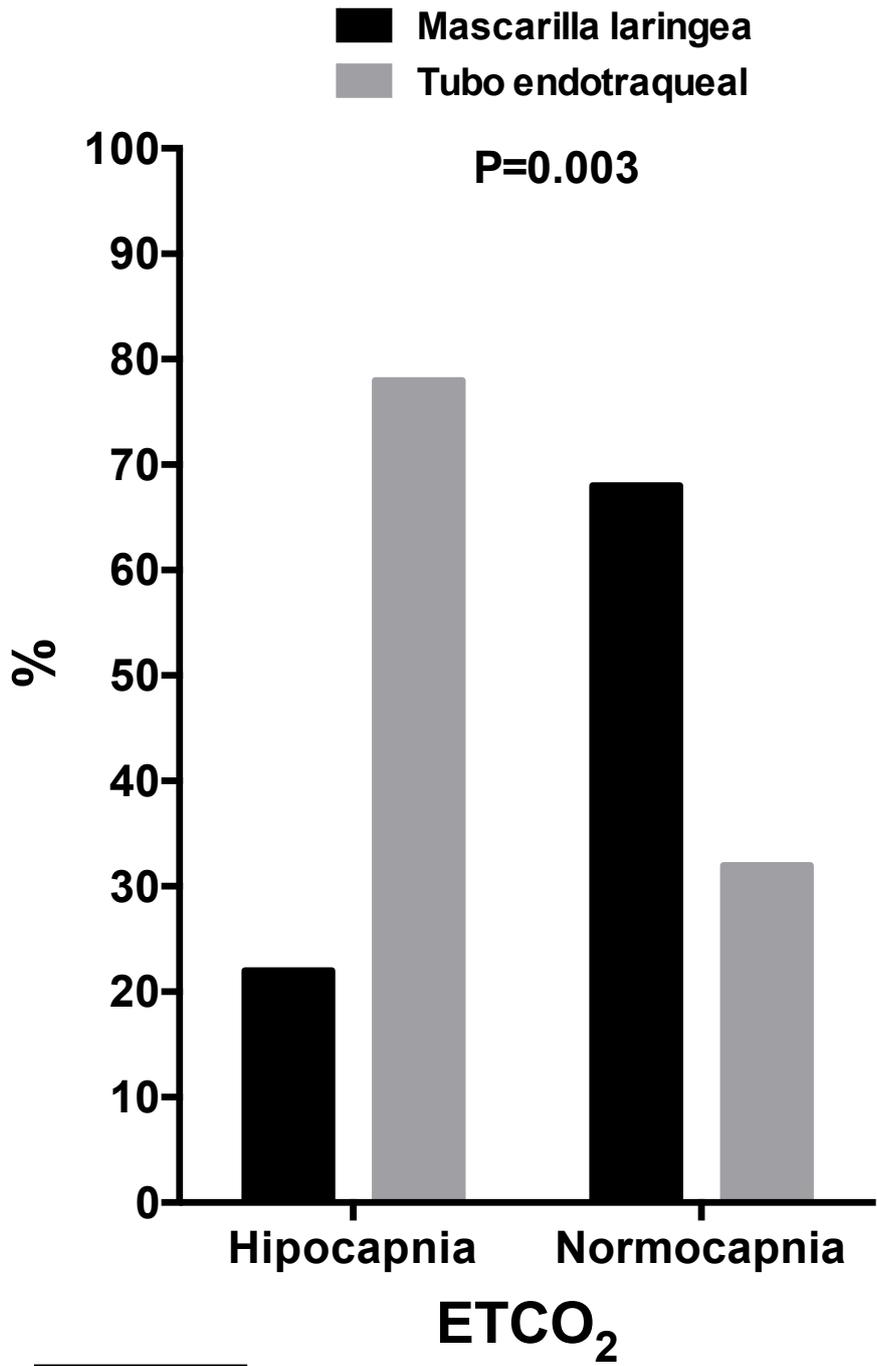
Tabla 20.2 Características transanestésico y postoperatorio

Variable	Total % (n/N)	Mascarilla laríngea Igel % (23/N)	Tubo endotraqueal % (23/N)	P
ETCO2				
Hipocapnia (< 35 mmHg)	39.1 (18/46)	22.2 (4/18)	77.8 (14/18)	0.003
Normocapnia (35-45mmHg)	60.9 (28/46)	67.9 (19/28)	32.1 (9/28)	
Pmax				
Baja (<15 cmH2O)	6.5 (3/46)	66.7 (2/3)	33.3 (1/3)	0.550
Media (15-25 cmH2O)	93.5 (43/46)	48.8 (21/43)	51.2 (22/43)	
Laringoespasmó				
Negativo	100 (0/46)	50 (23/46)	50 (23/46)	NV
Positivo	0 (0/46)	0 (0/0)	0 (0/0)	
Odinofagia				
Negativo	78.3 (36/46)	63.9 (23/36)	36.1 (13/36)	<0.0001
Positivo	21.7 (10/46)	0 (0/10)	100 (10/10)	

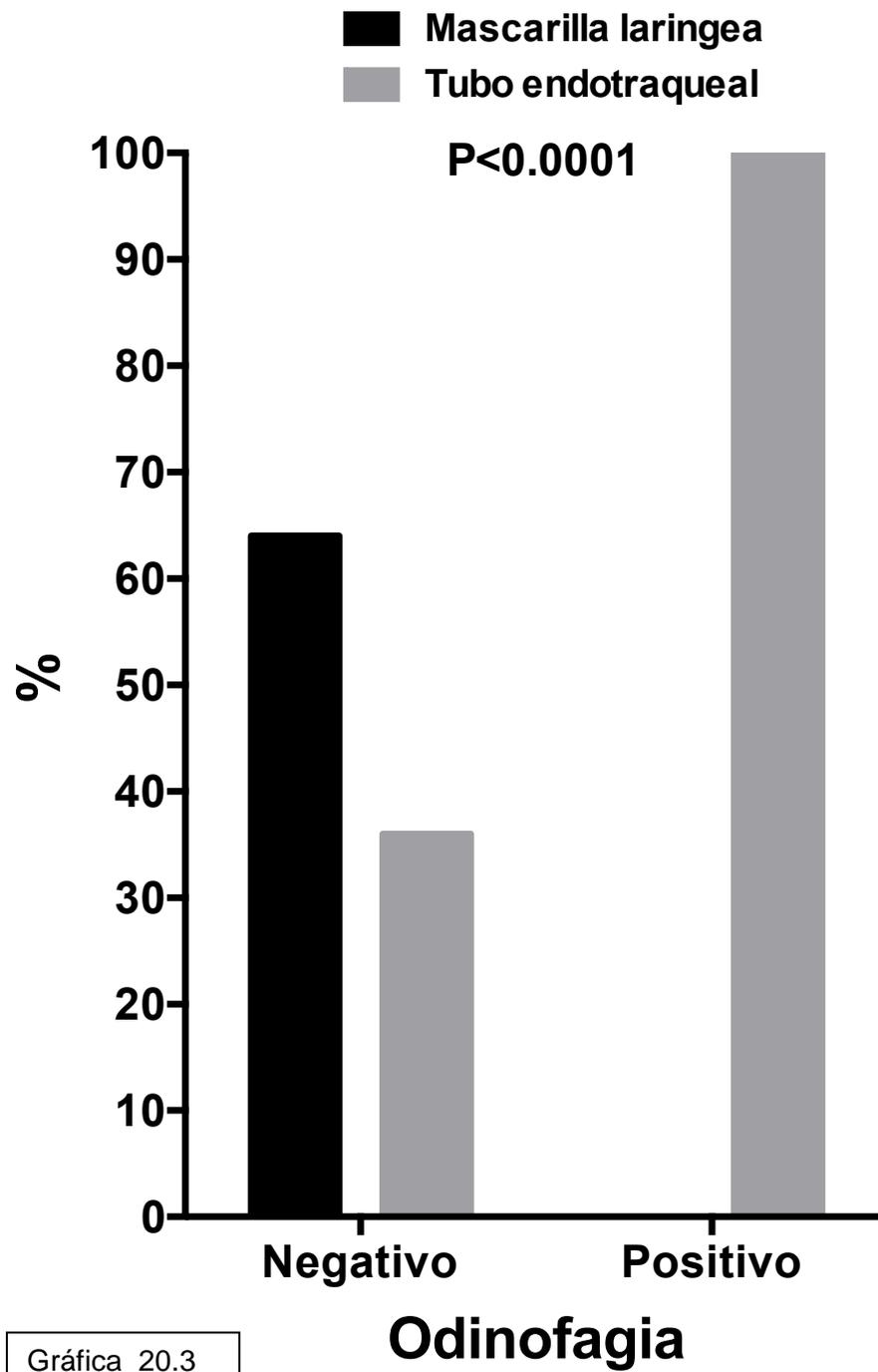
Al evaluar la presencia de laringoespasmó al retirar cada dispositivo de la vía aérea (transanestésico) y la presencia de odinofagia en la sala de recuperación postanestésica durante y después del postoperatorio, se observó que ningún paciente presentó laringoespasmó en ninguno de los dos grupos contrastados. Sin embargo se encontró que de los 10 pacientes que presentaron odinofagia, todos los pacientes pertenecían al grupo B (Intubación endotraqueal) con un valor significativo $P < 0.0001$ (Tabla 2, Figura 3).



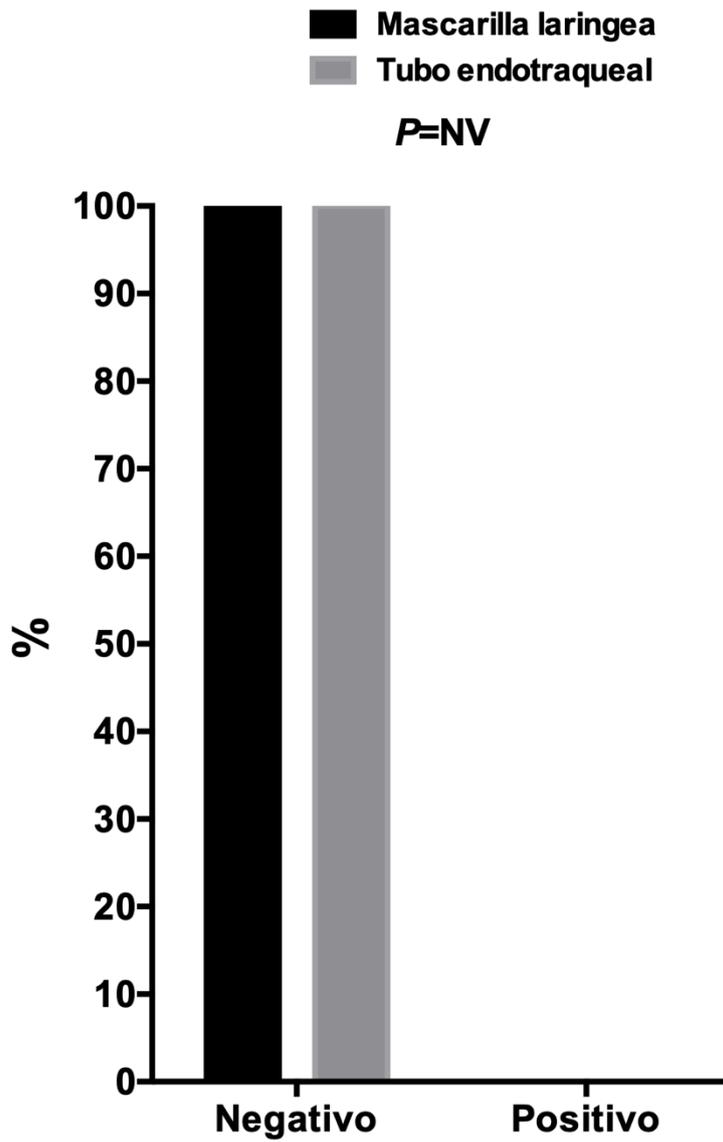
Gráfica 20.1



Gráfica 20.2

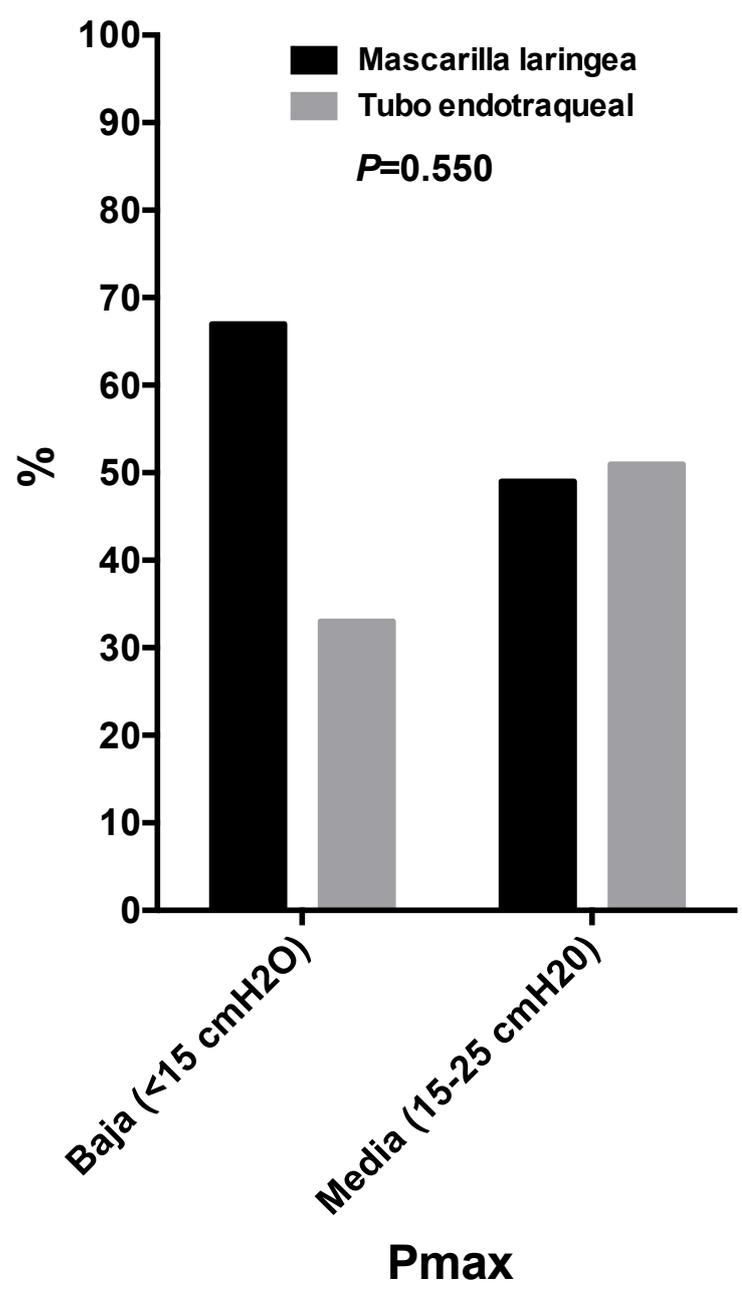


Gráfica 20.3



LARINGOESPASMO

Gráfica 20.4



Gráfica 20.5

21. DISCUSIÓN

-Con base en los resultados del análisis estadístico podemos observar que en esta investigación en la variable ETCO₂, los pacientes a los que se les colocó la mascarilla laríngea Igel el 22.2% estuvieron en hipocapnia (<35mmHg) y el 60.9 % en normocapnia (35-45 mmHg) no relacionándose con ninguno estado de sobrepeso, o IMC elevado, edad y a ninguna enfermedad crónica degenerativa.

-Se puede analizar que en esta misma variable ETCO₂ en pacientes que se les colocó el tubo endotraqueal el 77.8 % presentaron hipocapnia (<35mmHg) con un valor estadísticamente significativo (P=0.003), y el 32.1 % se mantuvo en normocapnia (35-45 mmHg), no relacionándose con ninguno estado de sobrepeso, o IMC elevado, edad y a ninguna enfermedad crónica degenerativa.

-En cuanto a la variable de la P_{MAX} de la vía aérea pudimos encontrar que a los pacientes que se les colocó la mascarilla laríngea Igel el 66.7 % presentó una presión baja de la vía aérea (<15 cmH₂O) al momento de colocar el neumoperitoneo en cavidad y el 48.8% de los pacientes presentó una presión de la vía aérea (15-25 cmH₂O) al colocar el neumoperitoneo en cavidad abdominal encontrándose un valor estadísticamente no significativo (P=0.550), esperando que todos los pacientes presentaran un P_{MAX} dentro de un parámetro medio durante el procedimiento quirúrgico. En los pacientes que se les colocó el tubo orotraqueal el 33.3% presentaron una P_{MAX} baja (<15cmH₂O) y el 51.2 % una P_{MAX} de la vía aérea en parámetro medio (15-25cmH₂O) durante la cirugía.

-En la variable donde se evalúa la presencia de laringoespasma, se observó que el 100% de los pacientes a los que se les colocó la mascarilla laríngea Igel y tubo orotraqueal no presentaron ningún evento de laringoespasma con la retirada de cualquiera de los dos dispositivos al finalizar el procedimiento quirúrgico y anestésico.

-En cuanto la variable de odinofagia, se pudo concluir que en total de los 46 pacientes estudiados el 78.3 % correspondientes al grupo de mascarilla laríngea Igel no se presentó odinofagia al retirar el dispositivo encontrándose un valor estadísticamente significativo (P=0.0001), y que el 21.7% correspondientes al grupo de tubo orotraqueal si se presentó odinofagia al retirar el dispositivo de la vía aérea.

22. CONCLUSIONES

-La vía aérea es uno de los aspectos más importantes dentro de la práctica anestésica, año con año se vienen diseñando nuevos dispositivos supraglóticos para facilitarnos el manejo de esta, contamos con un arsenal grande de dispositivos supraglóticos de ahí la necesidad de un adecuado entrenamiento para cada uno de ellos.

-La intubación orotraqueal se considera hasta el día de hoy el estándar de oro para la cirugía laparoscópica, pero se puede concluir que la mascarilla laríngea Igel puede ser un instrumento útil en caso de no poder ser intubado el paciente por contar con una vía aérea difícil para poder realizar la colecistectomía laparoscópica, ya que este dispositivo también facilita adecuadamente el intercambio gaseoso manteniendo un ETCO₂ dentro del rango 35-45 mmHg.

-Por el amplio rango de presión de fuga de la mascarilla laríngea Igel y por contar con un canal de aspiración gástrica, se puede concluir que existe un menor riesgo de broncoaspiración generado por el neumoperitoneo, ya que la presión máxima de la vía aérea ejercida por la mascarilla laríngea Igel fue menor 25 cmH₂O en todos los casos y no superar los 27 cmH₂O que es lo necesario para presentar fuga del dispositivo y no realizar un adecuado sellado en la vía aérea así como existir riesgo de broncoaspiración por mal sellado.

- El manejo gentil de la vía aérea y por el material de diseño de la mascarilla laríngea Igel disminuye la incidencia de efectos adversos como el laringoespasma y odinofagia en el postoperatorio.

- La mascarilla I-gel es un dispositivo fácil de colocar al primer intento, a diferencia de la intubación orotraqueal ya que si no se cuenta con entrenamiento y experiencia puede existir riesgo de complicaciones como traumatismos de la vía aérea.

- Actualmente la mascarilla laríngea i-gel, que por el material diseñado, disminuye el traumatismo, facilitando el manejo de la vía aérea; quedando como una propuesta el investigar si es más segura y eficaz en cirugías de más de 2 horas.

23. BIBLIOGRAFÍA

1. Dr. Raúl Carrillo-Esper, Dr. Carlos Alberto Carrillo-Córdova, Dra. Dulce María Carrillo-Córdova, Dr. Luis Daniel Carrillo-Córdov. (Octubre-Diciembre 2014). A 30 años del desarrollo de la máscara laríngea. Dispositivos supraglóticos sin globo. Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 34, pp 313-315.
2. Dora Emilia Torres-Prado, María Andrea Samperio-Guzmán, María Elena Pinto-Segura, Mario Enrique Rendón-Macías§. (Octubre-Diciembre 2014). Seguridad y efectividad del uso de la mascarilla laríngea Supreme comparada con tubo endotraqueal para la ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. Medigraphic, Volumen 12, no. 4, p173-p180.
3. Víctor Torrealba Rodríguez¹, Raquel González García² y Antonio J. Marquina Santos ³. (2014). Uso de dispositivos supraglóticos para el manejo de la vía aérea. Zona TES, No. 3, p102-p106.
4. 4-Hans Fred García Araquea, Oscar Valencia Orgazb, Ramón López Vicente c y Sergio Esteban Gutiérrez Vidal d, (19 de mayo de 2014). Anatomía de la vía aérea para el broncoscopista. Una aproximación a la anestesia. Revista Colombiana de Anestesiología Colombiana Journal of Anesthesiology, vol.3, p192-p198.
5. Rafael Alejandro Chavarría-Islas, Luis Alberto Robles Benítez, Jorge Loria Castellanos, Juan Manuel Rocha Luna. (Enero-Abril 2015). Complicaciones agudas por intubación orotraqueal en un Servicio de Urgencias. Archivos de Medicina de Urgencia de México, Medigraphic, Vol. 4, Núm. 1, pp 20-25.
6. M.I. Ostabal Artigas. (16/08/2017). La intubación endotraqueal, EL MÉDICO EN LAS SITUACIONES URGENTES. Elsevier, vol.39 No 4, p335-p342.
7. Marina Busico, Laura Vega, Gustavo PLOTnikow, Norberto Tiribelli. (2014). Tubos endotraqueales: revisión. Revista de medicina intensiva, vol.30 No1, p1-p19.
8. Dr. Carlos Rodríguez Ramírez, Dra. Stella Milena Bermúdez Bermúdez, Dra. Idoris Cordero Escobar, Dra. Alba Abela Lazo Hospital Clínico quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba. (2014). Larynx mask I Gel vs ProSeal in breast oncological surgery. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación, vol.13, p15-p30.

9. C. Janakiraman, D. B. Chethan, A. R. Wilkes, M. R. Stacey, N. Goodwin. A randomised crossover trial comparing the i-gel supraglottic airway and classic laryngeal mask airway. *Anaesthesia*, 2009;64: 674–678
10. Dr. J. Antonio Aldrete. (2004). *Texto de anestesiología teórico-práctic*. México DF. : Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V.
11. V. Uppali, G. Fletcher, J. Kinsella. Comparison of the i-gel with the cuffed tracheal tubeduring pressure-controlled ventilation. *British Journal of Anaesthesia* 2009; 102 (2): 264–8
12. Dr. Enrique Gómez Bravo Topete Secretario de Salud y Director General del ISEM M. en C.B. Alberto Ernesto Hardy Pérez Coordinador de Salud Dr. Luis Esteban Hoyo García de Alva Director de Servicios de Salud Dra. Olga Magdalena Flores Bringas Subdirectora de Enseñanza e Investigación C. D. Agustín Benjamín Canseco Rojano Jefe del Departamento de Información en Salud Dr. Jorge Sánchez Zárate, M. S. P. Centro Estatal de Información en Salud (recopilación, revisión, diseño y elaboración). (Junio 15, 2004.). **MEDICINA DE URGENCIAS PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN. Aparato digestivo, colecistolitiasis , sección 4 , pag.1-4**
13. Instituto Mexicano del seguro social, Dirección de presentaciones médicas, Coordinación de Unidades médicas de alta especialidad. (Guía de Práctica Clínica GPC Catálogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS- 237-09). **Diagnóstico y Tratamiento de Colecistitis y Colelitiasis. Guía de Referencia Rápida, ISBN 978-607-8270-71-2, Pag. 2-11.**
14. Andrea Socorro Álvarez-Villaseñor^{1,2}, Héctor Luis Mascareño-Franco³, José Juan Agundez Meza, Francisco Cardoza-Macías², Clotilde Fuentes-Orozco⁴, Jorge Rendón-Félix⁴, Mariana Chávez-Tostado⁴, Leire Irusteta-Jiménez⁴, Jesús García-Rentería⁴ y Alejandro González-Ojeda⁴. (11-02-2016). Colelitiasis en el embarazo y posparto. Prevalencia, presentación y consecuencias en un hospital de referencia en Baja California Sur. *Gaceta Médica de México*, vol. 1 , Pag.153:159-65.
15. Ceramides Lidia Almora Carbonell ¹, Yanin Arteaga Prado², Tania Plaza González³, Yulka Prieto Ferro ⁴, Zoraida Hernández Hernández ⁵. (Ene.-Feb. 2013). Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis vesicular. Revisión bibliográfica *Clinical and epidemiological diagnosis of bladder stone. Medical*

- literature review. Rev. Ciencias Médicas, ISSN: 1561-3194, PAG. 16(1):200-214.
16. Ceramides Lidia Almora Carbonell 1, Yanin Arteaga Prado², Tania Plaza González³, Yulka Prieto Ferro 4, Zoraida Hernández Hernández 5. (Ene.-Feb. 2013). Diagnóstico clínico y epidemiológico de la litiasis vesicular. Revisión bibliográfica Clinical and epidemiological diagnosis of bladder stone. Medical literature review. Rev. Ciencias Médicas, ISSN: 1561-3194, PAG. 16(1):200-214.
 17. Carla Jerusalén, Miguel Ángel Simón. (2010). Cálculos biliares y sus complicaciones. Servicio de Aparato Digestivo Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología. Universidad de Zaragoza., Sección 5 , Pag.667-682.
 18. Dr. Jaime Rivera-Flores Anestesiólogo. Hospital General Balbuena, SSDF. (Abril-Junio 2007). Controversias en anestesia para cirugía laparoscópica. Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 30. Supl. 1, pp S139-S141.
 19. Isabel Bermúdez-Pestonit, Servando López-Álvarez, Ángel Sanmillán-Álvarez, Carmen González-Nisarre, Iván Baamonde de la Torre, Alberto Rodríguez-Vila y José Machuca-Santacruz Unidad de Cirugía sin Ingreso. Hospital Abente y Lago. Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. A Coruña. España. (28-3-2013). Colecistectomía laparoscópica en régimen ambulatorio. Revista española de cirugía, Vol. 76, No 3, p159-p163.
 20. EDGARDO SERRA, RICARDO TORRES, MARIA CRISTINA MARECOS. (2013,). GENERALIDADES DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA EQUIPAMIENTO E INSTRUMENTA. Cirugía Digestiva, F. Galindo. www.sacd.org.ar., l-116, pág. 1-17.
 21. Jorge Enciso Nano¹, 21 Medico Anestesiólogo, Doctor en Medicina. 2 Profesor Principal de Anestesiología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.. (2013). Anesthesia in abdominal laparoscopic surgery. An Fac med., vol.74, p63-p70.
 22. Dr. J. Antonio Aldrete. (2004). Texto de anestesiología teórico-práctic. México DF. : Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V.

23. Jorge Enciso Nano¹. (2013). Anesthesia in Laparoscopic Surgery: Implications. Rev. Horiz. Med, vol. 12, núm. 3, pp: 45-51.
24. Jorge Enciso Nano. (2013). Anesthesia in abdominal laparoscopic surgery. An Fac med., vol 1 No 74, pp: 63-70.
25. Dr. Miguel Ángel Larriva-Cerda, Dr. Javier Valero-Gómez, Dr. Luis Alberto-Barrientos, Dr. Fernando Castilleja-Leal, Dr. Luis Alonso-Morales, Ana Cristina González Estavillo, Dra. Lizbeth Ortega-Suárez,* Óscar Adrián Larriva Cerda, Óscar Israel García-Espíndola. (Julio-Septiembre 2013). Ventilación por presión vs ventilación por volumen y su impacto en el nivel de CO₂ expirado en una cirugía laparoscópica. Revista Mexicana de Anestesiología, Vol. 35. No. 3, pp 181-185.
26. Dr. Pedro Julio García Álvarez; MsC. Ana María Núñez Cuadrado; Dr. Edel Cabreja Mola; Dra. Yarima Estrada Brizuela. (2016). Aplicación de dos modos ventilatorios en colecistectomía laparoscópica. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, vol. 20, pp. 15-24.
27. JOSÉ FÉLIX PATIÑO RESTREPO, MD, FACS (Hon.), EDGAR CELIS RODRÍGUEZ, MD, FCCM, JUAN CARLOS DÍAZ CORTÉS, MD. . (Séptima edición, Enero del 2005). Gases sanguíneos, Fisiología de la Respiración e Insuficiencia Respiratoria Aguda. Bogotá Colombia: PP: 145-180, Panamericana.
28. Ana Abad Torrent. (31 octubre 2017). Actualización 2017 Guías prácticas para el ayuno preoperatorio. . pubmed American Society of Anesthesiologists) , vol 126, 376–93.
29. Randa Hilal-Dandan, PhD, Laurence L. Brunton, PhD. (2015). Goodman & Gilman Manual de Farmacología y terapéutica, segunda edición. California USA, México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.
30. Arnd Timmermann, Urs Adrian Bergnerb, and Sebastián Giuseppe Russo. (diciembre del 2015). Laryngeal mask airway indications: new frontiers for second generation supraglottic airways. 2015, de current opinion Sitio web: www.co-anesthesiology.com.
31. Lakesh K. Anand 1, Nitika Goel 2, Manpreet Singh 1, Dheeraj Kapoor 1. (7 de marzo del 2016). Comparison of the Supreme and the ProSeal laryngeal mask

airway in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A randomized controlled trial. 18 de Diciembre del 2015, de Published by Elsevier Taiwan Sitio web: journal homepage: www.e-aat.com.

32. Sang Yoong Park, Jong Cheol Rim, Hyuk Kim, Ji Hyeon Lee, and Chan Jong Chung. (June 10, 2015.). Comparison of i-ge and LMA Supreme during laparoscopic cholecystectomy. March 5, 2015., de Korean Journal of Anesthesiology KJA Sitio web: <http://ekja.org>.
33. W. H. L. Teoh,¹ K. M. Lee,² T. Suhitharan,² Z. Yahaya,³ M. M. Teo² and A. T. H. Sia⁴. (Accepted: 7 September 2010). Comparison of the LMA Supreme vs the i-gel TM in paralysed patients undergoing gynaecological laparoscopic surgery with controlled ventilation. Japan, June, 2010., de The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland Sitio web: [doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06534.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2010.06534.x)
34. Marlén Mesa González, Omar López Cruz I.I. (Aceptado: 3 de marzo del 2013). Laryngeal mask airway Proseal vs tracheal intubation in laparoscopic surgery.. Recibido: 2 noviembre del 2010, de Investigaciones Medico quirúrgicas ISSN: 1995-9427 Sitio web: ISSN: 1995-9427.
35. Sun Kyung Park, MD, PhDa, Geum Ko, MDb, Geun Joo Choi, MD, PhDc, Eun Jin Ahn, MD, PhDd, Hyun Kang, MD, PhD, MPHc. (accepted: 19 July 2016). Comparison between supraglottic airway devices and endotracheal tubes in patients undergoing laparoscopic surgery A systematic review and meta-. Received: 4 July 2016 /, de Published by Wolters Kluwer Health Sitio web: doi.org/10.1097/MD.0000000000004598.
36. Dora Emilia Torres-Prado, María Andrea Samperio-Guzmán, María Elena Pinto-Segura, Mario Enrique Rendón-Macías§. (Diciembre 2014). Seguridad y efectividad del uso de la mascarilla laríngea Supreme comparada con tubo endotraqueal para la ventilación mecánica en colecistectomía laparoscópica. Octubre 2014, de revista Mexicana de Anestesiología Sitio web: www.medigraphic.org.mx.
37. Serkan Tulgar a, Ibrahim Boga b, Basri Cakiroglu c, David Terence Thomas d, (Accepted 7 February 2017). Short-lasting pediatric laparoscopic surgery: Are muscle relaxants necessary? Endotracheal intubation vs. laryngeal mask

airway. Received 6 November 2016, de Journal of Pediatric Surgery Sitio web: www.elsevier.com/locate/jped Surg.

38. Chih-Jun Lai¹, Chih-Min Liu², Chun-Yu Wu², Feng-Fang Tsai², Ping-Huei Tseng³ and Shou-Zen Fan². (accepted 2017). I-Gel is a suitable alternative to endotracheal tubes in the laparoscopic pneumoperitoneum and trendelenburg position. 2016, de Lai et al. BMC Anesthesiology (2017) Sitio web: www.biomedcentral.com/submit.
39. José M Beleña, Ernesto Josué Ochoa, Mónica Núñez, Carlos Gilsanz, Alfonso Vidal. (First decision: July 25, 2015). Role of laryngeal mask airway in laparoscopic cholecystectomy. Peer-review started: April 29, 2015, de World J Gastrointest Surg 2015 Sitio web: Submit a Manuscript: <http://www.wjgnet.com/e>.
40. Meltem Turkay Aydogmus, Hacer Sebnem Yeltepe Turk, Sibel Oba, Oya Unsaly Sitk iNadir Sinikoglu. (5 de diciembre de 2012). ¿La mascarilla laríngea supreme TM puede ser una opción para la intubación endotraqueal en la cirugía laparoscópica? Revista Brasileña de Anestesiología, vol 1, pp.66-70.



24-ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOSPITAL CENTENARIO MIGUEL HIDALGO

“MASCARILLA LARÍNGEA I-GEL COMPARADO CON TUBO OROTRAQUEAL EN COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA”



Servicio de anestesiología

NUMERO DE PACIENTE _____ EXPEDIENTE _____

FECHA _____ HORA _____

-GRUPO A mascarilla Laríngea Igel () -GRUPO B Tubo orotraqueal ()

NOMBRE: _____

DATOS DEMOGRAFICOS	RESPUESTA	CANTIDAD
Edad	Años	
Genero	Masculino Femenino	
Peso	Kilogramos	

Marcar con una "X" en que rango se encontró durante la cirugía:

ETCo2		
HIPOCAPNIA <35 mmHg	NORMOCAPNIA 35-45mmHg	HIPERCAPNIA >45mmHg

PMax		
BAJA <15cmH2o	MEDIA 15-25cmH2o	ALTA >o igual 35cmH2o

Marcar con una "X" si existe o existió:

VARIABLE	SI	NO
LARINGOESPASMO		
ODINOFAGIA (área de recuperación)		