



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
IXTAPALUCA

COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LA ADMINISTRACIÓN
DE LIDOCAÍNA ENDOVENOSA VS LIDOCAÍNA INHALADA EN
LA PREVENCIÓN DE LARINGOESPASMO EN NIÑOS
SOMETIDOS A CIRUGÍA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN

ANESTESIOLOGIA

PRESENTA:

Dra. Brigith Rubí Villa Valenzuela

TUTOR ACADÉMICO: **Dr. José Elías García Pérez**

ASESOR METODOLÓGICO: **Dr. Erick Obed Martínez
Herrera**



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA

IXTAPALUCA, ESTADO DE MÉXICO, JULIO 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

COMPARACIÓN DE LA EFICACIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE LIDOCAÍNA
ENDOVENOSA VS LIDOCAÍNA INHALADA EN LA PREVENCIÓN DE
LARINGOESPASMO EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍA



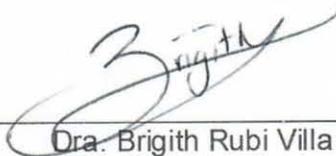
Dr. Gustavo Acosta Altamirano.
Director de Planeación Enseñanza e Investigación.



Dr. José Elías García Pérez
Profesor Titular del curso Universitario en Anestesiología y Tutor Académico de
Tesis



Dr. Erick Obed Martínez Herrera
Jefe de Departamento de Investigación y Asesor Metodológico



Dra. Brigith Rubi Villa Valenzuela
Residente de tercer año de la especialidad de anestesiología.

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, aún si estos significaron el mayor sacrificio, separarnos, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Papá y mamá

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial al Dr. José Elías García Pérez, asesor de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años aprendizaje.

Especial reconocimiento merece el interés mostrado por mi trabajo y las sugerencias recibidas del Dr. Erick Obed Martínez Herrera, asesor metodológico con quien me encuentro en deuda por hacer fácil lo difícil. Quisiera hacer extensiva mi gratitud todos a mis maestros y guías en este camino, a mis compañeros y amigos, por su colaboración en el suministro de los datos necesarios para la realización de esta investigación.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos. A todos ellos, muchas gracias.

RESUMEN

El laringoespasma es una de las complicaciones más temidas por los anesthesiólogos en la población pediátrica, se le considera una de las causas más frecuentes de paro cardíaco en niños, sabiendo que la lidocaína es un arma útil para evitar esta complicación, se realiza este estudio.

Objetivo: Evaluar la efectividad de la lidocaína inhalada frente a la vía intravenosa, para prevenir el laringoespasma en pacientes pediátricos sometidos a cirugía.

Material y métodos: se realizó un estudio tipo observacional, comparativo, transversal, con un diseño experimental. Con una muestra de 40 pacientes cuyas edades oscilan entre 1 y 10 años. Los pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos de 20 pacientes cada uno. El grupo A recibirá lidocaína endovenosa durante la inducción y 10 min antes de la extubación, el grupo B, recibirá lidocaína inhalada previo a la inducción.

Los datos obtenidos se expresaron en términos de media, desviación estándar. Para la estadística comparativa se realizó mediante t de Student, considerándose $p < 0,05$ como estadísticamente significativa.

Resultados: El peso, duración de la cirugía, sexo y estado físico del paciente no fueron determinantes en nuestro estudio ya que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. El grupo de edad mayor de tres años presentaron mayor incidencia de complicaciones respiratorias. Al evaluar los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, diastólica, y media) se mostró una disminución menor al 15% de la basal en ambos grupos. Con relación al efecto antitusígeno, la tos estuvo presente en 7 pacientes del grupo A, 2 pacientes del grupo B respectivamente. Un caso de laringoespasma incompleto en el grupo IV, sin embargo ningún grupo presentó laringoespasma completo. Así también se comprobó que no hubo diferencias en la frecuencia respiratoria y en la saturación de oxígeno al comparar tanto la vía inhalatoria como la intravenosa.

Conclusiones: el uso de idocaina independiente de la vía de administración que se utilice disminuyó las complicaciones respiratorias, resultó ser segura y estable, sin embargo no se obtuvo una diferencia estadística significativa para asegurar que una de las vías utilizadas es mejor que otra en la prevención de laringoespasma.

ÍNDICE

Marco teórico	1
Complicaciones de la vía aérea	2
Lidocaina.....	6
Antecedentes	8
Planteamiento del problema	11
Justificación.....	11
Hipótesis.....	12
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Material y métodos	13
Análisis estadístico.....	19
Cronograma de actividades.....	19
Recursos.....	20
Factibilidad	21
Aspectos éticos y de seguridad	21
Resultados	21
Discusión	25
Conclusiones	27
Bibliografía	28
Anexos	30

1. MARCO TEÓRICO

Los incidentes respiratorios son comunes en la práctica anestésica, están relacionados a resultados adversos con aumento de la morbilidad perioperatoria; incluso se mencionan como la primera causa de problemas legales del anesthesiologo, de acuerdo a una revisión realizada por la Sociedad Americana de Anesthesiologos (ASA). (1)

La obstrucción de la vía aérea es una de las principales causas de alteraciones respiratorias, de las cuales la mayoría ocurre durante la anestesia general, y el laringoespasma es mencionado por algunos autores como la más frecuente y temible razón de obstrucción aérea, con similar porcentaje a la obstrucción del árbol traqueobronquial (2).

La obstrucción de la vía aérea se da como resultado de la activación de los reflejos de la vía aérea, cuya función es proteger la vía aérea inferior del paso de agentes externos. Los principales son la apnea, tos, reflejo espiratorio, reflejo de presión negativa y cierre laríngeo, dependen del sitio que sea estimulado y son modificados por muchos factores, como son el sueño, la anestesia y alteraciones del impulso ventilatorio. Tanto la excitación como la depresión de los mismos pueden provocar serios problemas clínicos.

La causa por la cual la anestesia causa obstrucción de las vías respiratorias es por que genera una hipotonía muscular la cual es responsable del desplazamiento posterior de las estructuras faríngeas y cierre de la entrada glótica, además suprime los reflejos de protección y atenúa los reflejos de defensa, lo cual aumenta el riesgo de broncoaspiración. (3)

La frecuencia registrada de laringoespasma durante la anestesia general es entre el 1,7% Y 25% en niños. (4). Se conoce que ocurre con mayor frecuencia durante el período de postinducción inmediata (75,5%) en comparación con la extubación o durante la recuperación.(5). La incidencia de tos en la emersión anestésica con la presencia de tubo traqueal se ha estimado entre 38 y 96% (6).

COMPLICACIONES DE LA VÍA AÉREA.

Laringoespasmo: Se conoce como laringoespasmo a esa respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico. El cual es mantenido después del estímulo que lo desencadenó (pudiendo ser recurrente) y puede llevar a hipoxia, hipercapnia, edema pulmonar, aspiración gástrica, paro cardiorrespiratorio y muerte. (7). los lactantes tienen la mayor incidencia, la cual se considera es 3 veces mayor que en cualquier otro grupo de edad.(8)

El cierre glótico puede ser completo o parcial:

- Verdadero laringoespasmo: es un cierre completo de la laringe causada por un estímulo externo. Las cuerdas ventriculares o falsas ocluyen la paraglotis, la epiglotis se mueve hacia atrás y los cartílagos aritenoides realizan un movimiento ventral sellando eficazmente la laringe.
- Espasmo glótico: diferente del verdadero laringoespasmo: es un espasmo parcial, en los dos tipos las cuerdas vocales están firmemente presionadas unas contra otras, sin embargo en el espasmo glótico dejan un pequeño lumen abierto en la comisura posterior que permite una mínima ventilación. (9)

Suele ser difícil distinguir la diferencia entre uno y otro, por lo que, la mayoría de los médicos describen ambos como laringoespasmo. Por lo tanto, clínicamente parece más útil definir el laringoespasmo como completo o parcial.

- Laringoespasmo completo: sin evidencia de movimiento del tórax, silencioso, sin movimiento de la bolsa y sin ventilación posible.
- Laringoespasmo parcial: hay movimiento del tórax, pero con presencia de estridor, con un aumento del esfuerzo respiratorio, poco movimiento de la bolsa y ventilación mínima. (10)

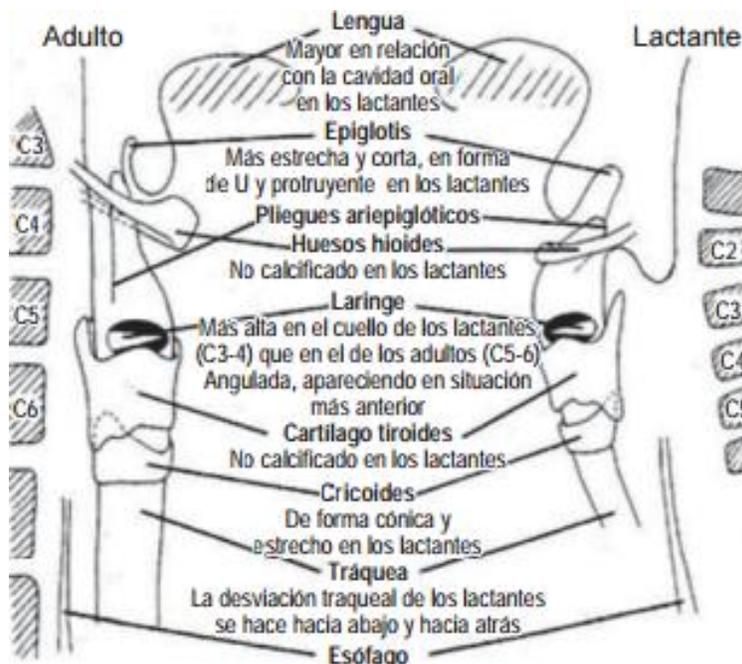
Los factores de riesgo de laringoespasmo son:

1. la edad: Lactantes y niños pequeños.
2. instrumentos médicos como colocación de sonda nasogástrica.
3. Colocación de un instrumento de vía aérea demasiado grande.
- 4.- Endoscopia o esofagoscopia.
5. Infecciones respiratorias del tracto superior
6. acumulación de secreciones en la faringe, sobre todo sangre.

7. Inducción anestésica inhalatoria.
8. Aspiración no gentil.
9. Analgesia deficiente o aplicación de estímulos dolorosos.
10. Temperatura muy fría. (6).

El paciente pediátrico tiene mayor riesgo de presentar laringoespasma que un adulto, esto se debe a las diferencias anatómicas de la vía aérea superior en el lactante y el adulto, en el niño la lengua es relativamente más grande, ocupa casi toda la cavidad bucal y la orofaringe, dificultando la visión al momento de la intubación. La epiglotis está posicionada más alta dentro de la faringe, casi alcanza el paladar blando; su forma de omega o de U y sobresale de la laringe en un ángulo de 45°. Al crecer, la laringe se desplaza hacia la posición adulta, entre las vértebras cervicales 5 y 6. El anillo cricoides, es el punto más estrecho de la vía aérea, localizado por debajo de la glotis.

Por lo tanto la vía aérea debe ser manipulada con extremo cuidado en el niño y aún más en el lactante. (6)



Tomado de Liliana Ramírez-Aldana y cols; Espasmo en la vía aérea pediátrica: ¿Qué hacer? Anestesiología en pediatría Vol. 35. Supl. 1 Abril-Junio 2012 pp S560.

Prevención

Las medidas preventivas del laringoespasma y en general de obstrucción de la vía aérea en el perioperatorio deberían empezar con la elaboración de una cuidadosa y completa valoración preanestésica del paciente; premedicación con anticolinérgicos (atropina 100 µg/kg IV/IM); se ha descrito el uso de lidocaína IV (1-2 mg/kg), tanto en la inducción, como previo a la extubación orotraqueal; así como lidocaína tópica durante la laringoscopia directa o nebulizada previamente con o sin esteroides atomizados (beclometasona y budesonida); se recomienda realizar la extubación en plano profundo y colocar inmediatamente en decúbito lateral; entre algunos fármacos exitosos encontramos el magnesio IV; la epinefrina micronebulizada en recién nacidos con intubación prolongada y que desean extubar, o bien, intubaciones que han sido traumáticas o múltiples, ya que pueden desarrollar inflamación y obstrucción de la vía aérea; (11). Otro estudio sugirió nebulizar lidocaína al 4% en pacientes con hiperreactividad de la vía aérea o infección respiratoria, con buenos resultados, pues disminuye las respuestas reflejas a los estímulos en el tracto respiratorio.(6).

Numerosos estudios y la experiencia clínica adquirida durante muchos años, afirman que los niños con enfermedad de la vía respiratoria superior, tienen mayor incidencia de complicaciones durante el acto anestésico, especialmente si se requiere invadir la vía aérea. El paciente con enfermedad respiratoria alta tiene 5 veces más probabilidad de laringoespasma, 10 veces más de broncoespasmo y una alta probabilidad de desaturación.(8)

Es importante tomar en cuenta que todos aquellos niños fumadores pasivos en los que se ve involucrada la madre como fumadora activa, tienen alta probabilidad de desarrollar laringoespasma en el proceso de la manipulación de la vía aérea (intubación y extubación) comparados con aquellos hogares de familias no fumadoras.(8)

En el caso de padecer infección del tracto respiratorio, las cirugías electivas deben posponerse (2 semanas) y los procedimientos de emergencia llevarse a cabo tomando las medidas para disminuir la incidencia de complicaciones. (6)

Tratamiento

Cuando se trata de un laringoespasma parcial se emplean maniobras para permeabilizar la vía aérea, como subluxación mentoniana, hiperextensión discreta de la cabeza y ventilación a presión positiva intermitente con 100% de oxígeno. Aspiración gentil de secreciones y retirar cuerpos extraños o sangre que pudieran irritar y ocluir la vía aérea.

El laringoespasma completo: además de lo anterior requiere la administración de un relajante muscular de acción rápida, como la succinilcolina a una dosis de 1-2 mg/kg IV o 3-4 mg/kg IM, rocuronio 1.2 mg/kg IV y en algunos casos reintubación; puede considerarse la administración de bolos de propofol 1-2 mg/kg IV. (6)

Diversos estudios han demostrado que la lidocaína administrada en forma intravenosa funciona como supresora de tos. La lidocaína IV inhibe la transmisión neuronal por su acción en la estabilización de la membrana neuronal y su resultado es la inhibición del SNC del reflejo tusígeno. (6).

También es importante definir conceptos como :

Broncoespasmo: es resultado de una contracción exagerada del músculo traqueobronquial ante diversos estímulos. Se sabe que se desencadenan señales intercelulares a través de diversas sustancias bioactivas o mediadores, lo que hace que el músculo liso se haga hiperreactor generalmente en pacientes con infecciones de vías respiratorias, común en asma. (12).

La tos: Es un mecanismo indispensable para la movilización de las secreciones, cuerpos extraños y otros factores irritantes del tracto respiratorio. Es un arco reflejo modulado por el sistema nervioso central, constituido por una vía aferente, la cual está formada por receptores y neuronas localizados a lo largo de las vías respiratorias, sobre todo en la carina. Estos receptores de la tos se estimulan por irritación química, estimulación táctil y fuerzas mecánicas generando una excitación nerviosa la cual se transmite por ramos de los nervios vago y laríngeo hacia el tallo cerebral, donde se coordina el proceso complejo de la tos en cuatro fases: 1) fase inspiratoria: inspiración y cierre glótico, 2) fase de contracción de los

músculos respiratorios contra la glotis cerrada), 3) fase de compresión: la contracción muscular eleva las presiones alveolares y bronquiolares y 4) fase expulsiva: súbita expulsión de aire y secreciones. (13,14).

Evento de desaturación mayor: Se define así, a la medición de la saturación de oxígeno de 85% o menos, durante al menos 30 segundos (15).

Una desaturación menor: Se define como, la medición de la saturación de oxígeno, del 95% o menos durante al menos 60 segundos. (15).

LIDOCAINA

La lidocaína es un fármaco del grupo de anestésicos locales, fue sintetizada por primera vez por Nils Löfgren y Beng Lundqvist en 1943 (16), siendo actualmente uno de los fármacos de mayor uso. (1)

Concepto y características fisicoquímicas: anestésicos local, bloquea de manera reversible la conducción nerviosa en cualquier parte del sistema nervioso. A fin de bloquear los impulsos nociceptivos ya sea desde el receptor sensitivos o por lo largo de nervio.

La estructura química, es un anillo bencénico y una amina terciaria separados por una cadena intermedia con enlace tipo amida. El anillo aromático confiere lipofilia, mientras que la región de la amina terciaria es relativamente hidrófila. La lidocaína tiene un pKa 7.7 a pH fisiológico está ionizada una gran parte, mientras que la forma no ionizada atraviesa las membranas lipófilicas y es el responsable del acceso de la molécula a la membrana axonal, pero la forma activa es el catión cargado positivamente ionizado. (17,18, 26)

Mecanismo de acción: suprime la propagación de los potenciales de acción de la fibra nerviosa al bloquear la entrada de sodio, como respuesta a la despolarización a nivel de los canales de sodio dependientes de voltaje. (7,19). Como ocurre en los antiarrítmicos de grupo I. Los aminoácidos responsables de la

acción se encuentran en el segmento S6 del dominio IV de la subunidad α . (17, 18,26)

La interacción del anestésico con el canal de sodio es reversible y termina cuando su concentración cae por debajo del nivel umbral.(19)

Farmacocinética: los anestésicos locales tipo amida como la lidocaína son transformados a metabolitos más hidrosolubles en el hígado o en el plasma, y se excretan en la orina. El enlace amida de los anestésicos locales es hidrolizado por el citocromo microsomal hepático p450, se fijan en grado extenso (55 – 95%) con proteínas plasmáticas, en partículas la glucoproteína α 1-ácida. (18, 19)

Niveles plasmáticos terapéuticos y tóxicos: La lidocaína tiene un índice terapéutico estrecho y los efectos tóxicos están generalmente relacionados con la concentración o con la dosis. (18.19)

Volumen de distribución: la distribución de lidocaína, después de una inyección intravenosa, se puede describir mediante el modelo bicompartimental. El volumen inicial de distribución (V_i) parecer ser de unos 0.5 l/kg y el volumen final, después de la distribución (V_d) es de aproximadamente 1.3 l/k. Por lo tanto la dosis de cada una de las inyecciones I.V. de lidocaína se basará en V_i y no en V_d (14).

Aclaramiento: la lidocaína tiene un índice de extracción hepático alto. Su aclaramiento de 10 ml/min/kg (700ml/min/70kg) aproxima el flujo de plasma del hígado. Menos de un 5% se aclara por vía renal. (20) La lidocaína es metabolizada principalmente a monoetilglicinexilidina (MEGX) y glicinexilidina (GX). La MEGX parece tener una actividad similar a la lidocaína. Se aclara por vía hepática y por lo tanto, no se acumula en el caso de insuficiencia renal. Aproximadamente 50% de GX se aclara por vía renal y, por lo tanto, se acumula en paciente con funcionamiento renal disminuido. GX es menos activa que la lidocaína y no contribuye a su efecto terapéutico. Los únicos efectos secundarios conocidos de GX son cefalea y rendimiento mental deteriorado. (14).

Vida media: la vida media de distribución alfa ($t_{1/2 \alpha}$) de la lidocaína es de 8 minutos. La vida media de eliminación ($t_{1/2 \beta}$) de la lidocaína, es de aproximadamente 100 minutos. (14).

2. ANTECEDENTES

El concepto de prevención del laringoespasma durante la anestesia general ha sido investigado de manera intensa durante años, ya que conduce a una emergencia en la que el paciente desarrolla obstrucción de la vía aérea superior y, por lo tanto, causa desaturación de oxígeno e incluso la muerte, lo cual podría ser peor en niños. (5), estos últimos poseen características anatómicas y funcionales de la vía aérea que los difieren de los adultos. Estas diferencias son suficientes para provocar que presente un espasmo de la vía aérea superior o inferior, si no se resuelve adecuadamente, el acto anestésico puede terminar en una catástrofe (12)

Los anestesiólogos han administrado lidocaína por vía intravenosa o tópica para prevenir eventos perioperatorios durante la anestesia general pediátrica durante muchos años. (5)

Se ha demostrado que la lidocaína aplicada a la mucosa laríngea o por vía intravenosa disminuye el riesgo de laringospasmo en pacientes pediátricos cuando se administra antes de la extubación o antes de la intubación (4). Debido a sus múltiples sitios de acción, analgesia y disminución de la respuesta al estrés en un estudio realizado en 1987 que habla sobre las catecolamina y las respuestas cardiovasculares a la laringoscopia se realizó laringoscopia e intubación en 24 pacientes asignados aleatoriamente, tras la inducción con fentanilo y tiopentona, se administró atracurio y se realizó ventilación artificial a través de una máscara facial durante 2 minutos con óxido nitroso al 67% en oxígeno. Después de la laringoscopia, las cuerdas vocales se visualizaron durante 10 segundos. En un grupo de pacientes, la ventilación se reinstituyó a través de una máscara facial, mientras que en el segundo grupo se intubó la tráquea durante el período de 10

segundos y se mantuvo la ventilación espontánea. La presión arterial, la frecuencia cardíaca y las concentraciones plasmáticas de noradrenalina y adrenalina se midieron antes y después de la inducción y al primer tercer y quinto minutos después de la laringoscopia. Hubo aumentos significativos y similares en la presión arterial y las concentraciones circulantes de catecolaminas después de la laringoscopia con o sin intubación. Sin embargo, la intubación se asoció con aumentos significativos de la frecuencia cardíaca que no ocurrieron en el grupo con laringoscopia única (21) esta respuesta al estrés es considerada como factor de riesgo para desarrollar laringoespasma y por tanto si se atenúa la respuesta al estrés disminuiría el riesgo de presentar esta complicación.

Se ha demostrado que la lidocaína intravenosa suprime la tos persistente causada por broncoscopia efectivamente, ya sea administrada tópicamente a la laringe y a la tráquea o por vía intravenosa, suprime los aumentos de la frecuencia cardíaca y la presión arterial asociados con la laringoscopia e intubación endotraqueal, previniendo así la hipertensión intracraneal después de la intubación, se llegó a la conclusión que la vía intravenosa era la vía preferida de administración de lidocaína en múltiples estudios. Afirmando que la lidocaína intravenosa prevenía tos y aumento de la presión arterial y frecuencia cardíaca durante y después de la extubación endotraqueal. En este caso el estudio se realizó en pacientes sometidos a adenoamigdalectomía, un procedimiento quirúrgico con riesgo de graves problemas agudos de sangrado, obstrucción de las vías respiratorias y arritmias cardíacas. Como consecuencia, el paciente debe tener un rápido retorno a la capacidad de respuesta con reflejos de las vías respiratorias (22)

La dosis total de lidocaína no debe ser superior a 4-6 mg/kg en el adulto y a 3 mg/kg en el niño (8). Incluso se observó beneficio en pacientes con factores de riesgo para desarrollar complicaciones respiratorias como infección de tracto respiratorio, se realizaron estudios en pacientes con infecciones del tracto respiratorio en los cuales la lidocaína tópica también fue eficaz (frente al placebo) para disminuir las complicaciones respiratorias en esta población específica. (23) Sin embargo este efecto parece ser de corta duración 10 minutos (22)

La aplicación tópica de lidocaína por nebulización es una de las técnicas utilizadas para anestésiar la vía aérea. Se recomienda el uso de Nebulizador ultrasónico ya que puede administrar en forma de gotitas con un diámetro medio de sólo 3,5 μm el medicamento a la vía aérea. Debido a la fina neblina de anestésicos vaporizados, se precisa una dosis notablemente más baja de lidocaína, y la probabilidad de toxicidad por sobredosis se evita. También anestesia la tráquea más allá de la glotis. (24)

Los fármacos inhalados se depositan directamente en el tracto respiratorio, con lo que se alcanzan altas concentraciones, con un inicio de acción más rápido y con menores efectos secundarios que si se emplea la vía sistémica.(25)

En una investigación realizada con lidocaína por vía nebulizada, la dosis máxima de lidocaína utilizada fue 400 mg. Dicha dosis de lidocaína se ha utilizado con seguridad y se ha reportado en muchos estudios anteriores. En 1997, utilizaron 6 mg / kg de lidocaína al 10% por vía nebulizada, los niveles séricos de lidocaína fueron inferior al umbral aceptado de 5 mg / l en todo momento (Los niveles obtenidos fueron 0,45 mg / l). Se midieron los niveles séricos de lidocaína en 51 pacientes asmáticos sometidos a fibrobroncoscopia con lidocaína tópica. La dosis total media utilizada fue de 600 mg (8,2 mg / kg), Se encontró que era seguro en todos los pacientes según lo evaluado en suero. (3)

Sin embargo, en 1993, informaron convulsiones en un paciente después de la administración de Una dosis total de 300 mg de lidocaína tópica (24)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente para el anestesiólogo, es una prioridad asegurar la permeabilidad de la vía aérea y así garantizar una inducción y emersión sin complicaciones, de las cuales la más temida es el laringoespasma, para ello cuenta con diversas intervenciones para prevenirlas, como el uso de lidocaína, que se ha venido estudiado ampliamente debido a sus beneficios en la estabilidad hemodinámica, la recuperación y la evolución a corto y a largo plazo en pacientes sometidos a cirugía, actuando en múltiples sitios de acción. Se sabe que la administración de lidocaína intravenosa transanestésica en pacientes adultos sometidos a procedimientos invasivos de la vía aérea ha demostrado disminuir la tos, desaturación por laringo y broncoespasmo en comparación con la administración de un placebo, así como la disminución en el consumo de anestésicos. Por otra parte, en ésta misma población, también se ha observado el beneficio que ofrece como neuroprotector debido a ser un estabilizador de membrana, disminuyendo incidencia de convulsiones y arritmias posquirúrgicas, así como además de disminuir la respuesta adrenérgica al trauma en el postoperatorio inmediato, sin conocerse efectos clínicos de intoxicación a dosis estándar. A pesar de los potenciales beneficios que ofrece la intervención de la lidocaína intravenosa, no se han encontrado estudios que valoren la estabilidad hemodinámica, así como las características clínicas de la emersión anestésica en pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos utilizada por vía inhalada.

4. JUSTIFICACIÓN

Los pacientes pediátricos sometidos a procedimientos quirúrgicos en el HRAEI, en algunos casos tienen una inducción y emersión inestable, por la presencia de complicaciones respiratorias principalmente. Consideramos necesaria la realización de este estudio debido a que el uso de lidocaína intravenosa e inhalada son vías de administración seguras descrita tanto en población adulta y pediátrica desde hace algunas décadas, como coadyuvante en la anestesia general proporcionando una recuperación anestésica con estabilidad hemodinámica y neurológica, con disminución de la presencia de tos,

desaturación, laringo y broncoespasmo, disminuyendo con esto la estancia en unidades de terapia intensiva, estancia hospitalaria y con esto, además, los altos costos hospitalarios. así como en la recuperación a corto y largo plazo del paciente. Es rutinaria la administración de lidocaína intravenosa, no así la vía nebulizada por lo cual consideramos fundamental conocer que vía proporciona un mayor efecto protector, y de ahí la importancia de la realización éste estudio que beneficiaría idealmente, a la población pediátrica sometida a éstos tipos de procedimientos.

5. HIPOTESIS

¿Es la lidocaína administrada por vía inhalada, más eficaz para prevenir el laringoespasmo, en comparación con la vía intravenosa?

6. OBJETIVOS

General

Conocer la efectividad de la lidocaína endovenosa frente a la vía inhalada para prevenir el laringoespasmo pacientes pediátricos sometidos a cirugía.

Específicos

- 1- Describir la vía de admistracion de lidocaína que previene mejor la presencia de laringoespasmo.
- 2- Determinar por medio de que vía de administración se presentan menos eventos de Desaturación.
- 3- Establecer que vía disminuye la presencia de tos tanto en la inducción como en la extubacion.
- 4- Relacionar la estabilidad hemodinámica (frecuencia cardica, tensión arterial, saturación arterial de oxigeno) durante inducción y durante la extubación anestésica por ambas vías de administración de lídocaina.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de estudio

Diseño del estudio: experimental, prospectivo, comparativo y transversal.

Población de Estudio: pacientes pediátricos programados a procedimiento quirúrgicos en el Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca.

Población Elegible: pacientes con cirugía programada o de urgencia a partir de abril del 2016 hasta mayo del 2017.

8.2 Criterios de inclusión

- Niños entre tres meses y diez años
- Cirugía electiva o urgente
- Consentimiento informado firmado
- ASA 1, 2 y 3

Criterios de exclusión

- Pacientes con asma.
- Pacientes con enfermedad de vía respiratoria activa.
- En tratamiento con antiarrítmicos (clase Ib), antihipertensivos tipo bloqueadores alfa y beta-adrenérgicos, anticonvulsivo tipo difenilhidantoína.
- Con cardiopatía de cualquier tipo.
- Transaminasas mayores a dos veces el valor considerado normal.
- Con bajo peso menor al percentil 5.
- Con obesidad con percentil mayor al 95.
- Con retraso psicomotor o algún síndrome que comprometa funciones cognitivas (síndrome de Down)
- pacientes que requieran ventilación mecánica en el postoperatorio.

Criterios de eliminación

Pacientes programados a procedimiento quirúrgico que durante la cirugía: presenten daño potencial o lesión que comprometa funciones cognitivas (hemorragia masiva, anoxia cerebral). Estos pacientes serán considerados hasta el tiempo que permanecieron en el estudio y, se describirá el evento adverso que pudieran llegar a presentar.

Los pacientes que rechazen seguir en el estudio.

Operacionalización de variables

La variable de respuesta para evaluar la efectividad de ambas vías de administración de lidocaína simple es la presencia de tos, estridor, resistencia al flujo y aumento de la presión de la vía aérea así como estabilidad hemodinámica determinada por: frecuencia cardiaca (variación no mayor o menor del 20% de la frecuencia cardiaca basal), tensión arterial (disminución de 15 mmHg de presión sistólica y 20 mmHg de presión diastólica o aumento del 15% del valor basal), saturación de oxígeno (no menor de 96%). La seguridad se evaluará midiendo los eventos adversos relacionados con la administración de lidocaína (cuadro 1).

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Edad	Duración de la vida de un individuo desde su nacimiento hasta una fecha determinada, medidas en unidades de tiempo	Mediante la determinación de la ficha de identificación del paciente	cuantitativa discreta	Número de años cumplidos
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina	Características fenotípicas a la exploración	cualitativa dicotómica	1=Masculino 2=Femenino
Peso	Masa corporal en kilogramos.	Determinado por instrumento de peso	cuantitativa continua	En kilogramos
Clasificación ASA	Clasificación del estado físico preoperatorio de un individuo de acuerdo a la American Society of	Se basa de acuerdo al estado físico del paciente	cualitativa politómica	Estado funcional 1 2 3 4 5 6

	Anesthesiologist			
Diagnóstico preoperatorio	Nombre de la enfermedad que padece, motivo del procedimiento.	Determinada en nota de expediente por cirujano tratante	cualitativa politómica	Nombre del padecimiento o enfermedad
Cirugía realizada	Nombre del procedimiento quirúrgico que se realizará de acuerdo a la enfermedad de cada paciente	Determinada en nota de expediente por cirujano tratante	cualitativa politómica	Nombre del procedimiento quirúrgico
Duración de Cirugía	Tiempo total de duración del procedimiento quirúrgico desde incisión de piel hasta cierre de la misma	Determinado por la hoja de enfermería y hoja de anestesia	cuantitativa continua	Minutos
Tiempo anestésico	Tiempo total de evento anestésico desde monitorización inicial hasta extubación	Determinado por la hoja de anestesia	cuantitativa continua	Minutos
Vía de administración de lidocaína	Vía a través de la cual se hace ingresar el fármaco a la circulación del paciente, Intravenosa: inserción de fármaco directamente al torrente sanguíneo por punción de un vaso sanguíneo Inhalada: partículas micronebulizadas directamente en la vía aérea superior del paciente	Determinado por el instrumento que se utilice para su administración	Cualitativa dicotómica	1. Intravenosa 2. Inhalada
Dosis de lidocaína	Cantidad de lidocaína administrada en el paciente por kilogramo de peso	Determinada por registro anestésico y notas anestésicas	Cuantitativa discreta	miligramos administrados por kilo de peso
Presencia de tos	mecanismo que tiene nuestro organismo de librarse y expulsar todo aquello que pueda bloquear las vías respiratorias La presencia de moco o un cuerpo extraño en las vías respiratorias	Determinado por referencia de presentación de tos en notas anestésicas	Cuantitativa dicotómica	

	constituyen estímulos que desencadenan el reflejo de la tos.			
Presencia de laringoespasmo	El laringoespasmo es la respuesta exagerada del reflejo de cierre glótico. Puede llevar a hipoxia, hipercapnia, edema pulmonar, aspiración gástrica, paro cardiorrespiratorio (PCR) y muerte	Determinado por referencia de presentación de laringoespasmo en notas anestésicas	Cuantitativa dicotómica	Con presentación de laringoespasmo Sin presentación de laringoespasmo
Presencia de broncoespasmo	El broncoespasmo se define como la constricción de los bronquios y bronquiolos.	Determinado por referencia de presentación de en notas anestésicas	Cuantitativa dicotómica	Con presentación de broncoespasmo Sin presentación de broncoespasmo
Tensión arterial	Es la fuerza que ejerce la sangre circulante sobre las paredes de la arteria expresada en milímetros de mercurio (mmHg) y con un rango superior llamado tensión arterial sistólica y un rango inferior llamado tensión arterial diastólica.	Determinado por monitoreo no invasivo continuó	cuantitativa continua	Milímetros de mercurio
Saturación de Oxígeno	Se define como el porcentaje de hemoglobina a nivel capilar que se encuentra unida (saturada) con oxígeno, el valor normal es entre 96-100%.(se considera inestable cuando se obtiene un valor menor de 96%).	Determinado por monitoreo no invasivo continuó. (oximetría de pulso)	Cuantitativa	Porcentaje
Escala de Ramsay	Es el grado o nivel de sedación de un paciente	Determinado por la valoración de Escala de Ramsay	Ordinal	Escala del 1 al 6

METODOLOGÍA

Tamaño de muestra

40 pacientes; los cuales serán divididos en dos grupos de 20 pacientes cada uno.
Método

1. Previa autorización por el Comité de Ética e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, los pacientes programados a cirugía que hayan aceptado participar en el estudio y que tengan el consentimiento bajo información firmado, ya debidamente valorados por los servicios de pediatría y cirugía tratantes; serán evaluados por el servicio de anestesiología, con el fin de conocer la patología y establecer ruta crítica hacia la cirugía.
2. Después de determinar el propósito y tipo de cirugía, se procederá a clasificar a los pacientes de acuerdo a la clasificación ASA (Anexo 1), posteriormente se registrará en una hoja los datos demográficos.
3. A todos los pacientes programadas se les realizará canalización de vía venosa periférica de preferencia en la mano no dominante y se informará sobre el estudio, solicitando la autorización del paciente y/o representante legal para participar en la investigación y la firma del consentimiento informado (Anexo 6).
4. El día de la cirugía, un médico residente de anestesiología preparará las dosis de lidocaína para nebulizar y la intravenosa, las entregará al anestesiólogo encargado de proporcionar la anestesia al paciente.
5. Los pacientes serán monitorizados bajo tipo II, que incluye: pulsioximetría, medición de presión venosa central (PVC), toma de presión arterial no invasiva (PANI), electrocardiografía continua en derivaciones DII y V5, cuantificación de uresis por sonda Foley en vejiga a derivación si la cirugía así lo requiere, y los datos obtenidos se anotarán en una hoja de registro (Anexo 7) cada 60 minutos desde la llegada del paciente a sala de quirófano hasta su traslado a la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA).
6. Posterior a la monitorización:

- 6.1 En un primer grupo aleatorizado de 20 pacientes se nebulizará por medio de un micronebulizador ultrasónico directamente en la vía aérea lidocaína al 4% en una dosis de 1 a 2 mcg/kg con un flujo de oxígeno 5 lt por min, al finalizar se realizará la inducción IV con Midazolam en caso de ser necesario como premedicación a 0.04 - 0.1 mg/kg, posteriormente se administrarán los bolos de: Fentanil de 5 - 8 microgramos/kg, seguido del Propofol de 1.5 - 2.5 mg/kg y finalmente relajante neuromuscular a consideración de anesthesiólogo ya sea rocuronio de 0.6 – 1 mg/kg o cisatracurio de 0.01mg/kg o en su caso ninguno.
- 6.2 En un segundo grupo aleatorizado de de 20 pacientes se realizara la inducción IV se realizara con midazolam en caso de ser necesario como premedicación a 0.04 - 0.1 mg/kg, lidocaína simple de 1 - 2 mg/kg, posteriormente se administrarán los bolos de: Fentanil de 5 - 8 microgramos/kg, seguido del Propofol de 1.5 - 2.5 mg/kg y finalmente relajante neuromuscular a consideración de anesthesiólogo ya sea rocuronio de 0.6 – 1 mg/kg o cisatracurio de 0.01mg/kg o en su caso ninguno.
7. La intubación orotraqueal se realizará bajo técnica de laringoscopia directa y se continuará la anestesia con los siguientes elementos: sevofluorane dosis a requerimiento tras observar estabilidad hemodinámica y plano anestésico profundo, dentro de la medicación agregada como coadyuvantes que se podrá o no administrar individualizando a cada paciente será: Dexametasona 0.2 – 0.3 mg/Kg, Paracetamol 10 – 15 mg /Kg, Ranitidina 1 mg/Kg, al inicio del procedimiento quirúrgico y Ondansetrón 0.15 – 0.20 mg/Kg minutos antes del término de la cirugía, para prevenir náusea y vómito postoperatorios, además Ketorolaco a 1 mg/kg y/o Buprenorfina de 1 – 2 mcg/Kg para brindar analgesia postoperatoria. 10 min antes del cierre de la piel en el segundo grupo se administrara u nuevo bolo de lidocaína simple por vía intravenosa 1-2 mg/kg
- 8.- La extubación se realizará en base a la escala de Aldrete, reflejos protectores de vía aérea, así como criterio de anesthesiólogo en sala,

9. Tras la recuperación anestésica se medirá la presencia de tos, desaturación, laringo, broncoespasmo signos vitales

10. se medira el nivel de sedación aplicando la escala de Aldrete y Ramsay (Anexos 3 y 2 respectivamente) al minuto 5, 30, 60, 120 hasta que se obtengan 10 puntos de escala de Aldrete. Para otorgar alta de unidad de cuidados postanestésicos.

De igual forma se evaluará el grado de dolor faríngeo con una escala visual análoga EVA (Anexo 4) o Wong-Baker según corresponda por edad (Anexo 5), al minuto 5, 30, 60, 120, tras la recuperación anestésica

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las características de los pacientes se resumieron en frecuencias y proporciones para las variables categóricas con sus respectivos rangos percentiles; para las variables continuas, se resumieron en medias y medianas con sus respectivas desviaciones estándar para cada valor puntual. En cuanto al análisis de Saturación de Oxígeno (SO₂) y frecuencia respiratoria (FR), se utilizó la prueba estadística t de student para dos muestras diferentes.

9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES											
	2016						2017				
	Abr	May	Ago	Sep	Oct	Nov	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Etapa de Planeación	X										
Elaboración de Protocolo		X	x	X							
Presentación Previa del Protocolo					X				x		x
Solicitud de Revisión										X	
Aprobación de la comisión de investigación											x
Realización de la Investigación										X	
Análisis de resultados										X	
Presentación de Resultados										X	
Elaboración de documento para publicación											x

10 RECURSOS

Para la realización de este estudio se utilizaron recursos que se utilizan de rutina en el manejo anestésico convencional. Se contó con el apoyo del servicio de inhaloterapia para proveer los dispositivos para realizar micronebulizaciones. Por lo tanto no requirió ningún tipo de financiamiento ni patrocinio, adicionalmente no existen efectos adversos específicos que puedan generar costos extra a los pacientes, que sean diferentes a los que habitualmente se presentan en cirugía pediátrica.

En el cuadro 2 se encuentra el presupuesto estimado para el material necesario para la ministración de lidocaína por ambas vías estimado para los 50 pacientes que se incluirán en el estudio.

Cuadro 2. Recursos utilizados en la investigación

Material	Costo	Número utilizado por paciente	Valor total por material
Mascarilla para micronebulización	\$ 18	1	\$ 360
Lidocaína simple 1% frasco 50 ml	\$ 25	1	\$ 500
lidocaina spray 10%	\$ 150	0.1	\$300
Solucion salina 0.9%	\$ 30	1	\$600
Jeringa de 5 ml	% 2	1	\$ 80

10. FACTIBILIDAD

En la actualidad se cuenta, en el hospital regional de alta especialidad de Ixtapaluca, con mascarillas para micronebulización y lidocaína en ambas presentaciones para la utilización de todos los pacientes que lo requieran. Así como Anestesiólogos capacitados en su uso. Actualmente en el HRAEI se atienden aproximadamente 100 pacientes pediátricos por lo que es posible realizar la recolección de datos en un periodo aproximado de 10 meses, una vez lograda la aprobación del proyecto

11. ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD

De acuerdo al reglamento de la ley general de salud en materia de Investigación para la salud de los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos. Éste estudio se clasifica en “investigación con riesgo mayor al mínimo” y se ajustó a las buenas prácticas clínicas; fue aprobado por los comités de ética e investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca. La realización del estudio no afectó la normal prestación de servicios en salud pertinentes y oportunos, incluyendo el manejo anestésico, se contó con consentimiento informado para garantizar el derecho a la autonomía de los pacientes. Se mantuvo en todo momento la privacidad de los datos y sólo los investigadores responsables tuvimos acceso a ésta información.

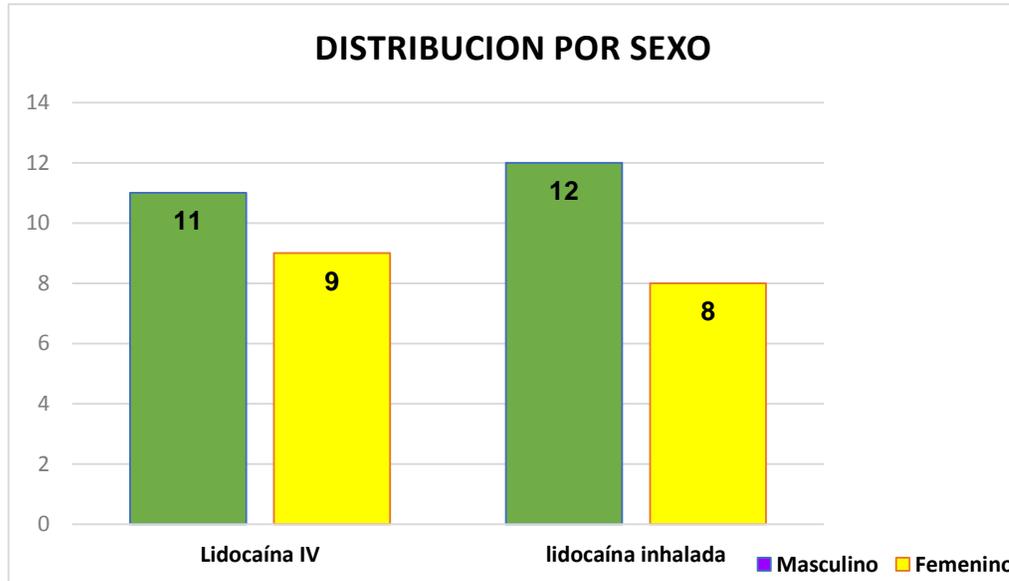
12. RESULTADOS

Se evaluaron 40 pacientes divididos en dos grupos:

El grupo A: se le aplicó lidocaína por vía intravenosa durante la inducción y 10 minutos antes de la emersión.

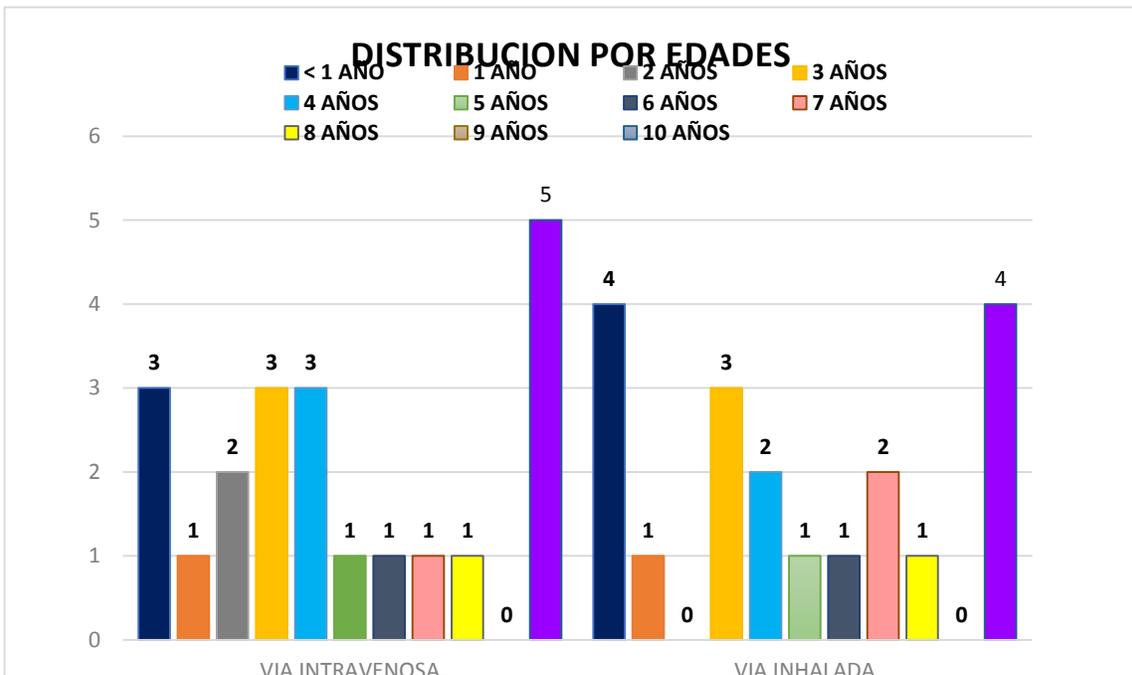
Grupo B: se nebulizó a los pacientes lidocaína al 4 % a una dosis 2 mg/kg. 10 minutos antes de la inducción.

Se obtuvieron los siguientes resultados: se observó mayor prevalencia del sexo masculino, con el 57.5 % de la muestra (23pacientes) y 42.5% para el sexo femenino (17 pacientes).



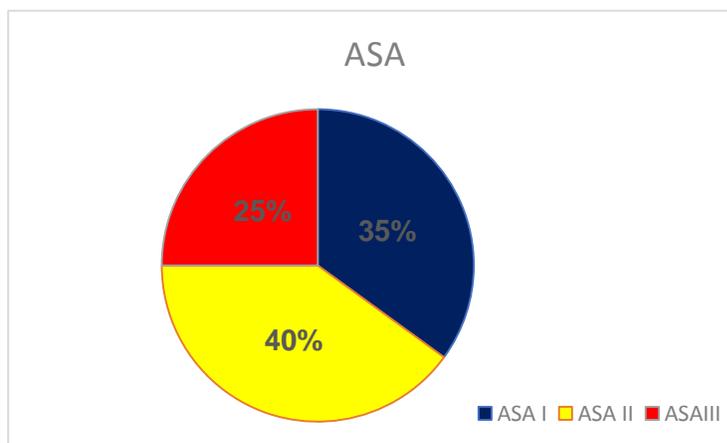
Gráfica 1: tomada de Hoja de recolección de datos.

En cuanto a las edades, del total de la muestra (40 pacientes); se encontraron distribuidos de la siguiente manera: menores de 1 año; 7 pacientes, de 1 año; 2 pacientes, de 2 años; 2, de 3 años; 6, 4 años; 5 pacientes, 5 y 6 años en cada uno 2 pacientes, de 7 años; 3 pacientes, de 8 años; 2 pacientes y de 10 años 9. niños. El promedio de edad fue 4.89 años (DS +/- 3.47), moda de 10 años, y mediana 4 años años. (Gráfica 2)



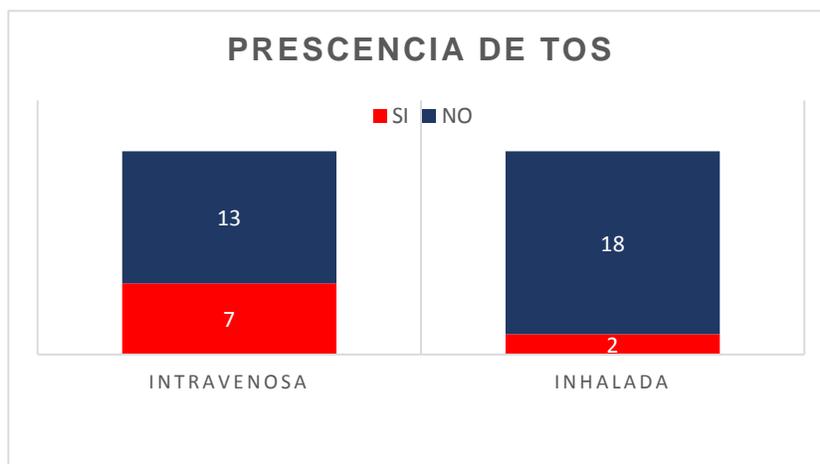
Gráfica 2: tomada de Hoja de recolección de datos

De acuerdo a la valoración del estado físico de la American Society of Anesthesiology (ASA), el 25% de la muestra (14 pacientes) fue clasificado como ASA I, ASA II el 40% de la muestra (16 pacientes) y 35% de la muestra ASA 3 (10 pacientes). (Gráfica 3)



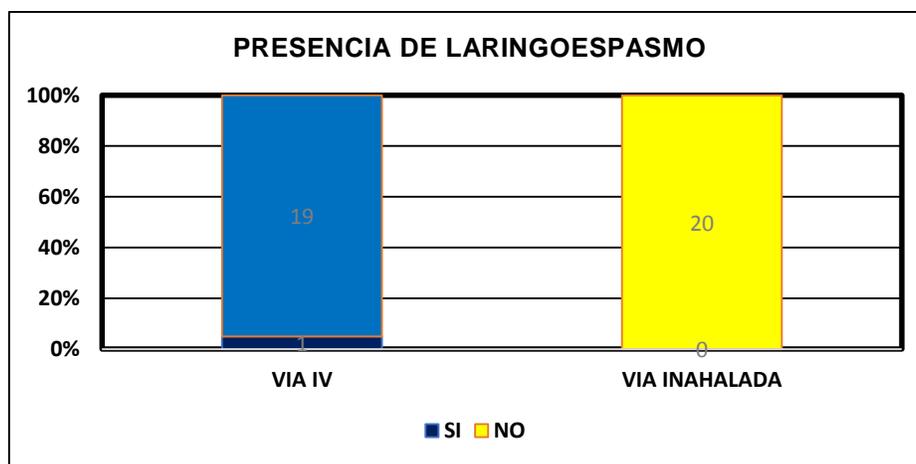
Gráfica 3: tomada de Hoja de recolección de datos.

En cuanto a la presencia de complicaciones de la vía respiratoria, se encontró: la prevalencia de tos fue mayor en el (grupo A); al que se administró lidocaína por vía intravenosa 17.5% (7 pacientes), mientras que en el (grupo B): al que se utilizó la vía inhalada solo el 5% (2 pacientes) presentaron tos.



Gráfica 4: tomada de Hoja de recolección de datos.

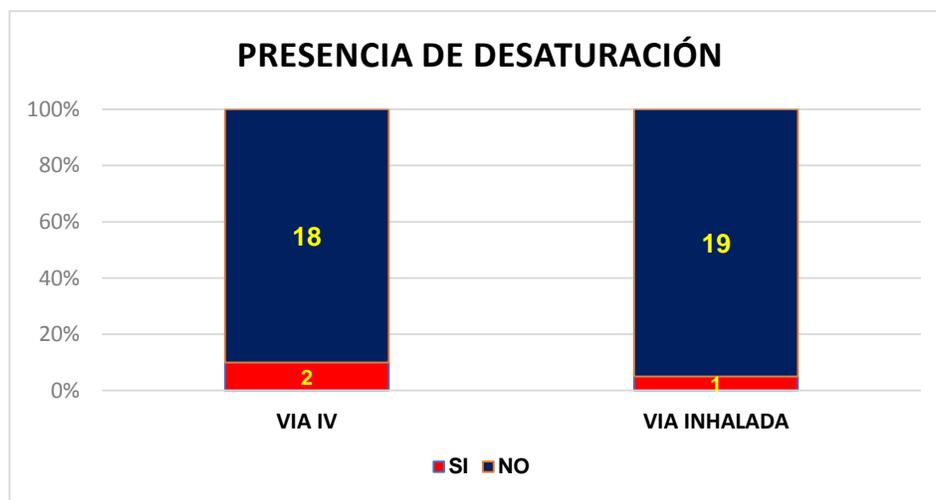
El laringoespasma la complicación más temible y centro de este estudio, se presentó solo en un caso (2.5%); Este fue leve y revirtió únicamente con presión positiva y aspiración de secreciones. Se presentó en un paciente manejado con lidocaína intravenosa.



Gráfica 5: tomada de Hoja de recolección de datos.

La desaturación se presentó en tres pacientes (7.5%) dos del grupo A y 1 del grupo B, la más baja registrada del 75%, en todos los casos se recuperó

inmediatamente suministrando al paciente oxígeno FiO_2 100% y aplicando presión positiva.



Gráfica 6: tomada de Hoja de recolección de datos.

En ambos grupos según la prueba estadística utilizada se mostró una $p > 0.05$ lo cual comprobó que no hubo diferencias en la frecuencia respiratoria y en la saturación de oxígeno al comparar tanto la vía inhalatoria como la intravenosa.

14 DISCUSIÓN

En la práctica anestésica, asegurar la vía aérea es fundamental en todo acto quirúrgico, de modo que la laringoscopia es un momento inevitable en la mayoría de las intervenciones quirúrgicas. Sin olvidar que también posterior a la extubación hay complicaciones propias de la maniobra extubatoria, como lo son la tos y el laringoespasma severo, los cuales son perjudiciales para la ventilación y oxigenación del paciente, que incluso en la población pediátrica pueden desencadenar en paro cardíaco, por lo cual queda implícita, la necesidad de valorar las técnicas que se disponen para evitar estas consecuencias tan temibles. La intubación endotraqueal, requiere de la administración de una serie de agentes, tanto por vía endovenosa o inhalatoria, que permitan una intubación adecuada a fin de evitar los potentes reflejos desencadenados por la laringoscopia y la misma

intubación sobre la laringe; por lo que en la inducción de la anestesia pueden utilizarse la vía inhalatoria y la vía endovenosa o ambas para conseguir el plano adecuado que permita una intubación endotraqueal adecuada. (27). Sobre las bases de las consideraciones anteriores se realizó la presente investigación con la finalidad de demostrar cuál de las vías de administración de la lidocaína intravenosa o inhalada es más efectiva para prevenir las complicaciones inherentes a la laringoscopia y a la extubación. Los resultados obtenidos demostraron que no hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p>0,05$) en cuanto a la edad, peso, sexo, estado físico del paciente y duración de la intervención de la cirugía. Coincidiendo estos resultados a lo reportado por Briones y colaboradores (9), no encontraron una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la edad, género, y peso. En cuanto a los parámetros hemodinámicos tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los valores promedios de la frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media valoradas al inicio (basal) en la intubación, y a la extubación ($p>0,05$), 32 coincidiendo a los señalamientos de Riviera y Parra, et al. (28).

En los que se refiere al efecto antitusígeno, se encontró que los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa tuvieron mayor número de pacientes con tos, siendo menor en el grupo que recibió lidocaína inhalada. Asimismo, se determinó que los pacientes con lidocaína intravenosa estuvo presente el laringoespasma. Al respecto Zamora et al. (20), en una investigación sobre comparación de lidocaína por vía tópica, intravenosa y dentro del globo, para reducir la tos después de la extubación, durante la emergencia de la anestesia general”, encontraron que de los 80 pacientes incluidos, 78 se sometieron a análisis. Trece pacientes (65%) presentaron tos en el grupo control, 5 (26,3%) en el grupo lidocaína tópica, 3 (15,8%) en el grupo que se colocó lidocaína en el interior del globo, y 3 (16%) en el grupo intravenoso. Los autores concluyeron que la lidocaína intravenosa y lidocaína tópica redujeron significativamente la incidencia de tos durante la emergencia de la anestesia.

La incidencia de tos en la emersión anestésica con la presencia de tubo traqueal se ha estimado entre 38 y 96%. Esta tos puede complicar la emersión por la presencia de efectos adversos como son hipertensión, taquicardia, aumento en la presión intraocular, e intracraneal, isquemia miocárdica, broncoespasmo y sangrado de la herida quirúrgica. Para evitar esto se han utilizado diferentes maniobras como la de extubar al paciente en un plano anestésico profundo, o la administración de narcóticos intravenosos previos a la extubación, lo que puede precipitar obstrucción de la vía aérea y aspiración en una vía aérea no protegida. Por otra parte, la administración tópica de lidocaína ha sido aceptada como un método para disminuir la tos en la extubación ya que se ha demostrado que la lidocaína administrada en forma intravenosa funciona como supresora de tos. La lidocaína intravenosa inhibe la transmisión neuronal por su acción en la estabilización de la membrana neuronal y su resultado es la inhibición del SNC del reflejo tusígeno.

15. CONCLUSIONES

La edad del paciente, el peso, la duración de la cirugía, el sexo y el estado físico del paciente no fueron determinantes en nuestro estudio, ya que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los dos grupos evaluados.

Al evaluar los parámetros hemodinámicos en los tres grupos evaluados (frecuencia cardíaca, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica y tensión media) al inicio de la cirugía (basal), en la intubación, y a la extubación no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en los promedios de los grupos evaluados en ambos grupos.

El efecto antitusígeno estuvo con mayor frecuencia presente en los pacientes del grupo B (lidocaína inhalada) ; mientras que, el laringoespasmo fue más frecuente en los pacientes del grupo A (lidocaína intravenosa).

En ambos grupos no hubo diferencias en la frecuencia respiratoria y en la saturación de oxígeno al comparar tanto la vía inhalatoria como la intravenosa.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Butterworth JF et. al. Molecular mechanism of local anesthesia: a review. *Anesthesiology* 1990; 72: 711-734
2. Hatch & Sumner's et. al, *Textbook of Paediatric Anaesthesia* Third edition June 27, 2003 edited by Robert Bingham, London, United Kingdom, Hodder Arnold, 2008. Pages: 786.
3. A.-M. Cros Control de las vías respiratorias en anestesiología. 2010 Elsevier Masson SAS E – 36-190-A-10
4. T. Mihara, K. Uchimoto, S. Morita and T. Goto The efficacy of lidocaine to prevent laryngospasm in children: a systematic review and meta-analysis. *The Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland Anaesthesia* 2014, 69, 1388–1396
5. Qi, X. et al. The Efficacy of Lidocaine in Laryngospasm Prevention in Pediatric Surgery: a Network Meta-analysis. *Sci Rep* 6, 32308; doi: 10.1038/srep32308 2016.
6. Liliana Ramírez-Aldana, Espasmo en la vía aérea pediátrica: «¿Qué hacer?» anestesiología en pediatría Vol. 35. Supl. 1 Abril-Junio 2012 pp S159-S163
7. Lincoln de la Parte Pérez Laringoespasmo durante la anestesia Rev Cubana Pediatr vol.75 no.2 Ciudad de la Habana Apr.-June 2003 disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312003000200008&lng=en&tlng=en
8. Darryl hampton-evans, Pediatric laryngospasm. *Pediatric Anesthesia* 2008 18:303–307, disponible en <https://www.mcgill.ca/anesthesia/files/anesthesia/laryngospasm.pdf>
9. Briones G, et al. Lidocaína para disminuir la respuesta cardiovascular en intubación endotraqueal de pacientes hipertensos. Comparación de tres métodos de administración. *An.Med. Asoc Med Hosp ABC* 2005.
10. Anesthesie- Reanimation- *Encycl.Med.Chir* (Elsevier, Paris-France),36-618A 30,1994, 16 p. 32.
11. Davies MW, Nebulized racemic epinephrine for extubation of newborn infants (Review) *the cochrane library* 2002, issue 1. Art. No.: cd000506. Doi: 10.1002/14651858.cd000506.
12. Shribman AJ, Cardiovascular and catecholamine responses to laryngoscopy with and without tracheal intubation. *Br J Anaesth.* 1987
13. Gupta B, et al. Topical airway anesthesia for awake fiberoptic intubation: Comparison between airway nerve blocks and nebulized lignocaine by ultrasonic nebulizer. *Saudi J Anaesth* 2014;8:15-9.
14. Winter ME. *Farmacología básica y clínica*. 2a edición. Madrid: Editorial Díaz de Santos: 1999.
15. Norbert Rolf, et al. Frequency and Severity of Desaturation Events during General Anesthesia in Children with and without Upper Respiratory Infections *J. Clin. Anesth.*, vol. 4, May/June 1992.
16. Diachun CA, Suppression of cough during emergence from general anesthesia: laryngotracheal lidocaine through a modified endotracheal tube. *J Clin Anesth* 2001;13: 447-51.

17. Aldrette A. (2004). Texto de anestesiología teórico-práctico 2da. Edición. Pág. 5, pág. 86
18. Goodman y Gilman (2003). Las bases Farmacológicas de la Terapéutica, décima edición, McGraw-Hill. Interamericana editorial S.A. México.
19. Miller D. Ronald. Miller's Anesthesia. Fourth edition. New York, USA:Churchill Livingstone; 1994
20. Zamora et al– Comparación entre lidocaína tópica, intravenosa y en el interior del globo del tubo endotraqueal para disminuir la tos tras la extubación en la educación anestésica (Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2007; 54: 596-601)
21. Gladys Lejbusiewicz laringoespasma y anestesia. Disponible en <http://www.scielo.edu.uy/pdf/aar/v16n2/lejbusiewicz-tc.pdf>
22. T. O. Erb, B. S. et al, The effect of intravenous lidocaine on laryngeal and respiratory reflex responses in anaesthetised children. *Anaesthesia* 2013, 68, 13–20 doi:10.1111/j.1365-2044.2012.07295.x
23. Babak Gharaei; Topical Versus Intravenous Lidocaine in Children With Upper Respiratory Infection Undergoing Anesthesia: A Randomized, Double Blind, Clinical Trial. *Anesth Pain Med.* 2015 August; 5(4): e23501.
24. Gupta B, et al Topical airway anesthesia for awake fiberoptic intubation: Comparison between airway nerve blocks and nebulized lignocaine by ultrasonic nebulizer. *Saudi J Anaesth* 2014;8:15-9
25. Oliveira C, et al. Terapia nebulizada. Año SEPAR. *Arch Bronconeumol.* 2014. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.arbres.2014.05.003>
26. Barash Paul. Manual de Anestesia Clínica 1a edición. D.F. México:Interamericana McGraw-Hill; 1993;9:199-203.
27. Karl Schebesta, MD Topical lidocaine reduces the risk of perioperative airway complications in children with upper respiratory tract infections *Can J Anesth/J Can Anesth* (2010) 57:745–750 DOI 10.1007/s12630-010-9328-y
28. Rivera D, Parra L. (2010). Lidocaína endovenosa en prevención de hipertensión arterial y taquicardia en pacientes intubados adultos ASA I y II bajo anestesia general. *Revista Facultad de Salud.* 2(1): 31-37.

ANEXOS

Anexo 1

CLASIFICACION ASA	DESCRIPCIÓN	MORTALIDAD PERIOPERATORIA
I	Paciente sano, sin comorbilidad	0-0.3%
II	Enfermedad sistémica leve a moderada, sin limitación funcional	0.3-1,4%
III	Enfermedad sistémica moderada a severa, con limitación funcional	1.8-5.4%
IV	Enfermedad sistémica severa, con riesgo vital constante	7.8-25.9%
V	Paciente moribundo con pocas probabilidades de sobrevivir las próximas 24 hr con o sin cirugía	9.4-57.8%
VI	Paciente en muerte cerebral (candidato a transplante de órganos)	100%

Anexo 2

ESCALA DE SEDACION DE RAMSAY

1 Paciente ansioso, agitado, impaciente o ambos

2	Paciente cooperativo, orientado y tranquilo
3	Paciente que responde al llamarlo
4	Paciente que presenta respuesta activa a un toque leve o a un estímulo sonoro leve
5	Paciente que demuestra respuesta débil a estímulo
6	Paciente que no responde a estímulos táctiles o sonoros

Anexo 5
ESCALA WONG-BAKER



0	2	4-6	8	10
No dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor intenso	Máximo dolor imaginable

Anexo 6

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

“COMPARACION DE LA EFICACIA DE LA ADMINISTRACION DE LIDOCAINA ENDOVENOSA VS LIDOCAINA INHALADA EN LA PREVENION DE LARINGOESPASMO EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGIA”

Investigador Responsable: Dra. Brighth Rubí Villa Valenzuela. Teléfono: 59729800 Extensión: 1069

Lugar y fecha: _____

Se invita a usted y a su hijo (a) a participar en el presente estudio de investigación. Es necesario que usted y su hijo (a) decidan si participaran o no en el estudio. Lea cuidadosamente este formato y pregunte a los médicos del estudio cualquier duda al respecto.

Los pacientes pediátricos sometidos a procedimiento quirúrgico, tienen un gran potencial de complicaciones; dentro de las principales se encuentra, laringo y broncoespasmo con consecuencias como inestabilidad hemodinámica y neurológica. El uso de lidocaína intravenosa e inhalada es una técnica descrita desde hace varias décadas y en el departamento de anestesia del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca hemos visto efectos benéficos sobre el paciente, entre ellos se incluyen la disminución de presentación de complicaciones respiratorias incluidas laringo y brocoespasmo, sin embargo no hemos conducido un estudio que describa los beneficios de una y otra vía de administración sobre la otra, por lo que este estudio se realizará para éste fin. Este estudio se llevará a cabo en las instalaciones del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca en el que participarán 40 niños que estén programados para una cirugía igual o similar que su hijo, con una duración de 1 año 2 meses.

Los niños que pueden participar en este estudio son aquellos que estén programados para cirugía de forma electiva o de urgencia, y que no tenga enfermedades: renales, cardíacas, hepáticas, asma, que tengan sobrepeso según percentil 90% y desnutrición según percentil 50%.

Los gastos de este estudio, serán pagados por el hospital, lo que no le generará ningún gasto adicional a usted, siendo importante señalar que el uso de lidocaína intravenosa o inhalada no altera la calidad de la técnica anestésica y es un medicamento de uso rutinario por el servicio de anestesia. Los costos derivados de estudios o medicamentos no relacionados con el protocolo son cubiertos por usted, a excepción de efectos colaterales relacionados con el protocolo de investigación.

Los efectos colaterales que puede presentar su hijo al recibir este medicamento son mareo, somnolencia, estreñimiento, visión borrosa, dolor de cabeza, sin embargo su hijo estará bajo estrecha vigilancia y monitoreo de sus signos vitales, por médicos anesthesiólogos en unidad de recuperación y en piso.

Por lo que en caso de presentar dichos efectos colaterales se dará aviso a los médicos del estudio, además recibirá tratamiento en caso de así requerirlo.

La participación de su hijo (a) es completamente voluntaria y ayudará a identificar la vía de administración de lidocaína más eficaz para disminuir la incidencia de laringoespasma, broncoespasmo y las complicaciones derivadas de dicho evento; aunque usted no recibirá compensación económica por la participación de su hijo (a), tendrá un beneficio el que participe, debido a que, e su hijo tendrá un medio más para prevenir el desarrollo de laringoespasma una complicación frecuente en anestesia pediátrica sin alterar estabilidad hemodinámica.

Por favor lea este consentimiento de autorización y haga cualquier duda que tenga a los investigadores del estudio: Dra, Brigith Rubí Villa Valenzuela, Dr. José Elías García Peréz, al teléfono 59729800 extensión 1069 del HRAEI.

Si usted lo expresa puede negarse a participar o retirarse en cualquier etapa del proceso sin que esto afecte de alguna manera la calidad de la atención a su hijo (a) tampoco perderá ninguno de los derechos que actualmente tiene como paciente del Instituto y de la atención de sus médicos.

Los médicos del estudio pueden retirar de este estudio a su hijo (a) en caso de que se necesite otro tratamiento debido a su enfermedad o si el tratamiento establecido presente efectos desfavorables.

La información de su nombre e historia clínica son completamente confidenciales y serán utilizados únicamente por los investigadores y personal de salud para realizar éste estudio, la publicación que se genere de este estudio no incluirán los datos de su hijo (a).

Al firmar a continuación acepto que:

- He leído este formato de consentimiento.
- He tenido la oportunidad de formular preguntas y estas han sido contestadas.
- Entiendo que la participación de mi hijo (a) es voluntaria.
- Acepto que mi hijo (a) participe en el estudio.
- Doy permiso para que se use y comparta la información referente a mi hijo(a) como se describe en este formato.
- Puedo elegir que mi hijo (a) no participe en el estudio o que lo abandone en cualquier momento comunicándolo al doctor del estudio.
- Podría ser que mi hijo (a) tenga que abandonar el estudio sin mi consentimiento en caso de requerir otro tratamiento, si sufre algún efecto colateral relacionado con el estudio, o si no se sigue el plan de tratamiento del estudio.

Nombre del niño: _____

Fecha, nombre y firma del padre o tutor

Fecha, nombre y firma de la quien conduce la investigación

Nombre y firma del testigo fecha (es conveniente su dirección)

Relación que tiene con el voluntario _____

Recibí copia de este consentimiento

Nombre, firma y fecha

Anexo 7

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

DATOS DEMOGRÁFICOS			
NOMBRE DEL PACIENTE:			
EXPEDIENTE:		ANESTESIÓLOGO:	
DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO:			
CIRUGÍA REALIZADA:			
FECHA:		SEXO:	
EDAD:	PESO:	TALLA:	ASA:
TÉCNICA ANESTÉSICA:			
TIEMPO ANESTÉSICO:		TIEMPO QUIRÚRGICO:	
VIA DE ADMINISTRACIÓN DE LIDOCAÍNA:			
DOSIS DE LIDOCAÍNA ADMINISTRADA:			
REGISTRO DE VARIABLES			
VARIABLE	PERIÓDO ANESTÉSICO		
	INDUCCIÓN	EXTUBACIÓN	
TOS			
LARINGOESPASMO			
BRONCOESPASMO			
TENSIÓN ARTERIAL			
FRECUENCIA CARDIACA			
SATURACIÓN DE OXÍGENO			
FRECUENCIA RESPIRATORIA			
ESCALA DE RAMSAY			
EVA			

Observaciones:
