

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE EVALUACION PROFESIONAL**



**“EFICACIA Y SEGURIDAD DEL BOUGIE VS GUÍA METÁLICA COMO
AUXILIAR DEL VIDEOLARINGOSCOPIO SMART TRAC PARA LA
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL
TOLUCA DR. NICOLÁS SAN JUAN.”**

HOSPITAL GENERAL TOLUCA “DR. NICOLÁS SAN JUAN “.

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA.

PRESENTA:

M.C. JESÚS MANUEL GUTIÉRREZ GIRÓN.

DIRECTOR DE TESIS:

E. EN ANESTESIOLOGÍA CITLALY ROSARIO GONZÁLEZ CHÁVEZ.

REVISORES:

TOLUCA ESTADO DE MÉXICO 2021

**“EFICACIA Y SEGURIDAD DEL BOUGIE VS GUÍA METÁLICA COMO
AUXILIAR DEL VIDEOLARINGOSCOPIO SMART TRAC PARA LA
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL, EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL
TOLUCA DR. NICOLÁS SAN JUAN.”**

ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Summary.....	5
3. Marco teórico.....	6
4. Planteamiento del problema.....	19
5. Justificación.....	21
6. Hipótesis.....	22
7. Objetivos.....	23
8. Método.....	24
8.1. Tipo de estudio.....	24
8.2. Diseño del estudio.....	24
8.3. Operacionalización de variables.....	25
8.4. Universo de trabajo y muestra.....	26
8.5. Tamaño de la muestra.....	26
8.6. Criterios de inclusión.....	26
8.7. Criterios de no inclusión.....	27
8.8. Criterios de eliminación.....	27
8.9. Instrumento de investigación.....	28
8.10. Desarrollo del proyecto.....	29
8.11. Límite de tiempo y espacio.....	31
8.12. Diseño de Análisis.....	32
9. Implicaciones Éticas.....	33
10. Resultados.....	34
11. Discusión.....	41
12. Conclusión.....	44
13. Recomendaciones.....	45
14. Bibliografía.....	47
15. Anexos.....	51

1. RESUMEN

Introducción: Asegurar la ventilación de un paciente es prioritario dentro de la formación y práctica clínica de los anesthesiólogos, cada día surgen nuevas técnicas, así como aditamentos para el rescate de la vía aérea, por lo que debemos capacitarnos con los recursos a nuestro alcance; el Smart Trac, es un videolaringoscopio que se adapta a una cámara a través de la cual pueden observarse las estructuras glóticas, pero requiere de auxiliares como el bougie o guías metálicas para poder dirigir el tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales.

Objetivo: Determinar si el bougie es más eficaz y seguro que la guía metálica como auxiliar del videolaringoscopio Smart Trac para la intubación endotraqueal.

Material y Método: Se realizó un estudio de intervención, prospectivo, comparativo, transversal, se incluyeron 13 pacientes divididos en 2 grupos a quienes se les realizó una videolaringoscopia y se intubaron con un tubo guiado con bougie o guía metálica respectivamente. Se realizó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central, frecuencias y porcentajes, U de Mann Whitney y Chi cuadrada para la estadística inferencial.

Resultados: Se incluyeron 7 pacientes en el grupo bougie y 6 en el grupo guía metálica, intervenidos en su mayoría para colecistectomía, la videolaringoscopia fue exitosa en todos los casos, logrando la intubación al primer intento con ambos aditamentos, no hubo eventos indeseables.

Conclusión: No hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Palabras clave: Videolaringoscopio, Smart trac, Bougie, Guía metálica.

2. SUMMARY

Introduction: Ensuring the ventilation of a patient is a priority within the training and clinical practice of anesthesiologists. New techniques emerge every day, as well as accessories for the rescue of the airway, so we must train ourselves with the resources at our disposal; The Smart Trac is a video laryngoscope that adapts to a camera through which glottic structures can be observed, but it requires aids such as bougie or metal guides to direct the endotracheal tube through the vocal cords.

Objective: To determine if the bougie is more effective and safe than the metal guide as an aid to the Smart Trac video laryngoscope for endotracheal intubation.

Material and Method: An interventional, prospective, comparative, cross-sectional study was carried out, 13 patients were included divided into 2 groups who underwent video laryngoscopy and were intubated with a guided tube with a bougie or metal guide respectively. Descriptive statistics were performed, with measures of central tendency, frequencies and percentages, Mann Whitney U and Chi square for inferential statistics.

Results: 7 patients were included in the bougie group and 6 in the metal guide group, mostly operated on for cholecystectomy, video laryngoscopy was successful in all cases, achieving intubation on the first attempt with both attachments, there were no undesirable events.

Conclusion: There were no statistically significant differences between groups.

Keywords: Video laryngoscope, Smart trac, Bougie, Metal guide.

3. MARCO TEÓRICO

Vía Aérea.

La vía aérea es la zona del aparato respiratorio que se extiende desde las fosas nasales hasta los bronquiolos, comprende además la boca, la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios.¹

A continuación, se describen las estructuras antes mencionadas:

1. **Cavidad nasal:** Es una estructura relevante debido a la serie de funciones que tiene, como son la humidificación, calentamiento y aumento de la resistencia de la vía aérea permitiendo un mayor flujo respecto a la boca. Dividida en dos cámaras por el tabique nasal, las paredes laterales tienen proyecciones óseas denominadas cornetes, debajo de los cuales se sitúan las turbinas, el cornete inferior es de importancia para el paso de dispositivos para el manejo de la vía aérea.^{2,3}
2. **Cavidad Oral:** Se limita por el paladar blando, el paladar duro, los dientes y la lengua, la cual es la principal causa de obstrucción en la orofaringe en pacientes inconscientes.
3. **Faringe:** Es una estructura que combina las funciones del aparato digestivo y el sistema respiratorio, extendiéndose en un total de aproximadamente 12 a 15 centímetros desde la base del cráneo hasta la porción anterior del cartílago cricoides y el borde inferior de la sexta vértebra torácica, su sección más ancha se encuentra a nivel del hueso hioides y el segmento más estrecho a nivel esofágico. A su vez la faringe se divide en:
 - Nasofaringe: Comunica con la fosa nasal, limita desde las narinas hasta las coanas, ésta ofrece una mayor resistencia al flujo de aire.
 - Orofaringe: Comunica con la cavidad oral. Limita con la nasofaringe en su parte superior y por debajo con la punta de la epiglotis.

- Laringofaringe: Estructura importante en casos de obstrucción por cuerpo extraño.^{2,4}

4. **Laringe**: Su estructura está constituida por un esqueleto cartilaginoso al cual se unen un grupo importante de estructuras musculares, se encuentra situada en la porción anterior del cuello y mide aproximadamente 5 cm de longitud, siendo más corta y cefálica en las mujeres y especialmente en los niños. Está relacionada con los cuerpos vertebrales C3-C6. El hueso hioides es el encargado de mantener en posición esta estructura, tiene forma de U con un ancho de 2.5 cm por un grosor de 1 cm, componiéndose de cuernos mayores y menores. Tiene tres zonas:

- Supraglótica: Contiene a la epiglotis y los aritenoides.
- Glótica: Corresponde a las cuerdas vocales y las comisuras.
- Subglótica: Abarca aproximadamente 1cm hasta el cartílago cricoides, esta estructura 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 relaciona con la fonación. La laringe está conformada por 9 cartílagos, de los cuales 3 son pares y 3 impares.

- Cartílagos Impares: Cricoides, tiroides y epiglotis.
- Cartílagos Pares: Aritenoides, corniculados o de Santorini y cuneiformes o de Wrisberg.

Los cartílagos de la laringe son útiles durante el manejo de la vía aérea para diferentes maniobras como la epiglotis durante la intubación orotraqueal o el cricoides para el manejo invasivo de la vía aérea.^{2,5, 6, 7, 8, 9}

5. **Tráquea y Bronquios**: La tráquea inicia por debajo del cartílago cricoides a nivel de la sexta vértebra cervical (C6) aproximadamente, hasta una porción intratorácica a nivel mediastinal correlacionándose con la quinta vértebra torácica (T5), donde se bifurca a nivel de la carina, dando origen a los bronquios principales. Tiene una longitud de 20 cm y un diámetro de 12 mm, formada por

16-20 anillos cartilagosos, cuya forma semeja una «U», que se diferencian del cricoides por tener en su pared posterior una estructura mucosa con fibras musculares longitudinales y transversas que participan en algunas funciones como la tos. La forma de la tráquea en la infancia es circular, pero en la edad adulta tiende a ser ovalada. El bronquio derecho tiende a ser más paralelo a la tráquea, mientras el bronquio izquierdo es más perpendicular a ésta, predisponiendo de este modo a un mayor riesgo de intubación selectiva derecha por esta característica anatómica. Son en total 23 ramificaciones que sufre la vía respiratoria; tienen cartílago hasta la número 11 y hasta la división número 16 no existe intercambio gaseoso; forman parte del espacio muerto anatómico, el cual es aproximadamente 2 cm³ x kg de peso (70 kg-150 mL). ^{2, 10, 11}

6. **Pulmones:** Ubicados uno en cada hemitórax, tienen una gran variedad de funciones, siendo la de mayor importancia la relacionada con el intercambio gaseoso. Los alveolos al nacimiento son 24 millones de unidades, las cuales a la edad de 8 años pueden llegar a los 300 millones. Éstos están en relación con aproximadamente 250 millones de capilares dando a un área de intercambio de gases de 70 m². La circulación tiene dos componentes, uno el encargado de llevar todo el gasto cardíaco a las redes capilares para intercambio gaseoso y el segundo encargado de la irrigación de las vías de conducción. Los capilares tienen un diámetro aproximado de 10 µm, dando paso a un glóbulo rojo para el proceso de intercambio y el área de la barrera hemato-gaseosa es de 0.3 µm, siendo alrededor de 1,000 segmentos de capilares los que se encuentran en contacto con un alveolo. Éstos están constituidos en un 80% por células tipo I las cuales tienen una función metabólica limitada, facilitando su daño ante situaciones de lesión. Las tipo II en estos eventos se replican y se tornan tipo I. Los neumocitos tipo II son los responsables de la síntesis del surfactante el cual mantiene la tensión superficial adecuada para prevenir el colapso de éstos. ^{2,12}

Valoración de la Vía Aérea.

En la actualidad se recomiendan 10 pruebas fáciles de efectuar para valorar las vías respiratorias antes de la intubación. Seis son cualitativas y 4 cuantitativas muy predictivos de dificultad para la intubación.

● Pruebas Cuantitativas.

1. Mallampati: Es el tamaño relativo de la lengua/faringe, es una de las pruebas principales, dado que la lengua es el órgano de mayor tamaño relacionada con la laringe. Se valora en posición sentada, con la cabeza en extensión y la lengua de fuera. Se divide en cuatro clases de acuerdo al tamaño de la base de la lengua con relación a las estructuras faríngeas (úvula, pilares y paladar blando).

2. Intervalo entre Incisivos: Se refiere a la distancia entre los incisivos superiores e inferiores con la boca abierta, si es mayor de 3cm puede ser introducida una hoja de laringoscopio con mayor facilidad.

3. Patil Aldreti: Es el espacio hacia el cual el laringoscopio retrae la lengua, permitiendo la exposición de la glotis. El espacio anterior de la laringe se mide como la distancia tiromentoniana, si es mayor de 6 cm, la laringoscopia es relativamente fácil.

4. Bellhouse Doré: Es la medición de la extensión de la articulación atlantooccipital, normalmente hay 35 grados de extensión de esta articulación. Esta movilidad es esencial para manipular la cabeza y el cuello, logrando así la posición de olfateo para alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo, con lo que se logra una mejor ventilación con mascarilla y una mejor exposición durante la laringoscopia.^{13, 14}

● Pruebas Cualitativas.

1. Longitud del cuello: Un cuello corto puede ser causa de dificultad en la vía aérea.

2. Grosor del cuello: Un cuello grueso disminuye la habilidad para alinear los ejes y la parte alta de las vías respiratorias.

3. Longitud de los Incisivos: Incisivos largos aumentan las dificultades para alinear los ejes bucal y faríngeo, unos incisivos superiores largos ocasionan que la hoja del laringoscopio entre a la boca en dirección cefálica.
4. Dientes con aposición inadecuada: Los dientes maxilares están anteriores a los mandibulares lo que ocasiona que entre la hoja del laringoscopio en dirección cefálica a la boca.
5. Protrusión anterior de los dientes manuplares con relación a los dientes del maxilar: Es una prueba voluntaria que evalúa la función de la articulación temporomandibular, si el paciente la puede hacer predice que es probable tener una buena visión en la laringoscopia convencional.
6. Configuración del Paladar: Esta no debe ser ni muy estrecha ni muy arqueada, un paladar estrecho disminuye el volumen bucofaríngeo y la habilidad para visualizar la laringe cuando se introduce el laringoscopio a la boca.^{13, 14}

Manejo de la Vía Aérea.

El manejo de la vía aérea, es la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura para pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede verse enfrentado un médico en su práctica clínica. El resultado final dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, la destreza y habilidades del operador, pudiendo determinar morbilidad y mortalidad.¹²

La permeabilidad de la vía aérea superior es fundamental para mantener una adecuada ventilación y oxigenación, cualquier dificultad para mantenerla despejarla condiciona una situación de riesgo vital para los pacientes, lo cual condicionaría una vía aérea difícil.^{15, 16}

De manera que existen técnicas básicas para el manejo de la vía aérea, como las que a continuación se describen:

1. Ventilación con Mascarilla Facial: Esta técnica se utiliza en pacientes despiertos o inconscientes que son incapaces por sí mismos de mantener una adecuada oxigenación. Si no se consigue la ventilación se sugiere el uso de una cánula orofaríngea para permeabilizar la vía. Si el paciente ventila espontáneamente se debe apoyar la ventilación con volúmenes no mayores de 500 ml y presiones no mayores de 25 cmH₂O para evitar vencer la presión del esfínter esofágico inferior.
2. Laringoscopia Directa: Es la técnica considerada el estándar de oro para permeabilizar una vía aérea de manera segura, introduciendo un tubo en la tráquea visualizada con ayuda de un laringoscopio con hoja recta o curva.
3. Mascarilla Laríngea: Es un dispositivo que surgió de la investigación para lograr mantener una vía aérea de manera más confortable y menos invasiva que un tubo endotraqueal.¹⁷

Las técnicas avanzadas son más complejas en cuanto a su aplicación y requieren de dispositivos especiales. Ejemplos de éstos son los siguientes:

1. Fastrach o mascarilla laríngea para intubación: Es un tipo especial de mascarilla laríngea a través de la cual puede lograrse la intubación tráqueal. Conserva las características de la mascarilla laríngea clásica, pero tiene un tubo rígido de silicona anillado.
2. Videolaringoscopios: Son laringoscopios que llevan en el extremo distal una cámara de video de alta resolución con el fin de visualizar la glotis e introducir el tubo endotraqueal sin la necesidad de ver directamente las estructuras, sino a través de la pantalla.¹⁸
3. Fibrobroncoscopia Rígida: Consiste en estiletes rígidos con una inclinación de 40 grados en su extremo distal, el tubo endotraqueal se monta en el estilete, quedando éste por dentro del tubo. En la punta del broncoscopio hay un sistema de iluminación y una cámara de video.¹⁷
4. Fibrobroncoscopia flexible: Es el estándar de oro para manejo de vía aérea difícil, especialmente en aquellos pacientes con antecedente de dificultad en la

intubación. Entre sus ventajas se encuentran que al ser flexible, se puede intubar sin mover la cabeza o cuello del paciente, permite introducirse en aperturas orales limitadas e incluso realizar intubaciones nasales en el paciente en estado vigil.^{17,19}

5. Cricotirotomía: Es la realización de un orificio en la membrana cricotiroidea con el fin de lograr una manera de acceder a la vía aérea y lograr la ventilación del paciente. Es un procedimiento de emergencia y está indicado en situaciones en las cuales no es posible ventilar al paciente por otros métodos.
6. Ventilación Jet Translaríngea: Es un procedimiento menos invasivo que la cricotirotomía, con menores tasas de complicaciones, pero solo es de salvamento ya que no asegura la vía de manera permanente.
7. Intubación Retrógrada: Es la inserción de un tubo en la tráquea asistida por una guía que se introduce desde el exterior a nivel del área pericricotiroidea, en dirección cefálica hacia la cavidad oral o nasal, con el fin de dirigir la entrada del tubo endotraqueal a la vía aérea.

Las dificultades de intubación ocurren incluso en casos considerados normales y fáciles, por lo cual es recomendable disponer de un algoritmo y un carro de vía aérea difícil. Desde el primer algoritmo propuesto por la American Society of Anesthesiologists ASA en 1993, han aparecido en diversos países y épocas, propuestas, para incorporar nuevos dispositivos para rescate de una vía aérea comprometida, se recomienda incluso tener un algoritmo local en cada área de trabajo de acuerdo a los recursos disponibles y habilidades del personal.¹⁹

Videolaringoscopia.

La intubación traqueal es una habilidad vital para los anestesiólogos en la práctica diaria, desde que se introdujo la laringoscopia directa en la década de 1940 para facilitar la intubación traqueal con visualización.²⁰

A pesar de las mejoras en tecnología médica, la intubación traqueal alrededor del mundo todavía se logra utilizando el método tradicional. Sin embargo, el ángulo de

visión del laringoscopio directo está limitado a 15° y está restringido por las estructuras de la orofaringe y la posición del paciente. ²¹

El videolaringoscopio es un dispositivo desarrollado recientemente que proporciona visualización indirecta de la glotis a través de una cámara. Los video laringoscopios han sido ampliamente estudiados para facilitar la intubación orotraqueal en quirófano en comparación con la laringoscopia directa. ²²

El conocimiento de nuevas alternativas para asegurar la vía aérea constituye una necesidad permanente. Los videolaringoscopios son una nueva generación de dispositivos que permiten una visualización indirecta de la glotis, los cuales recientemente han sido incluidos como algoritmos de manejo de vía aérea de varias sociedades. ²²

Sin embargo, la utilización de un videolaringoscopio no es garantía de éxito, ya que éste depende de diversos factores como son el diseño, la anulación, tipo de pala, disponibilidad de canal de trabajo, la calidad de la imagen en el monitor, la iluminación de la laringe, anatomía del paciente, experiencia y habilidad del operador.

La experiencia del anesthesiólogo es un factor que no debe ser subestimado, ya que a pesar de que la curva de enseñanza-aprendizaje de la videolaringoscopia es rápida, no debe emplearse por primera vez en pacientes con vías aéreas difíciles, sin tener la capacitación previa.²³

Actualmente existen en el mercado diversos modelos de videolaringoscopios, con características diversas para realizar una laringoscopia indirecta.

Videolaringoscopio Smart Trac.

Es un tipo de videolaringoscopio desechable, práctico para la intubación traqueal, es de diseño y estructura resistente con una curvatura idónea a las características anatómicas para una inserción más precisa.

Ofrece una visión clara y directa a través de su cámara que permite una intubación relativamente fácil aún en casos complejos.

Consta de un video con chip electrónica, cámara y luz LED (800 lux) y debe insertarse una tableta o teléfono celular con PC windows, para proyectar la imagen.

No cuenta con canal de trabajo, por lo que no puede insertarse el tubo endotraqueal al momento de realizar la laringoscopia, debe introducirse de manera independiente una vez que se visualizan las estructuras glóticas.²⁴

Auxiliares para la Intubación.

Al enfrentar una laringoscopia difícil, inesperada o no, podemos hacer maniobras para facilitar la intubación, como son la optimización de la posición del paciente, cambiar el tipo de hoja de laringoscopio o utilizar maniobra de BURP; además podemos utilizar aditamentos que han sido diseñados con este propósito, los cuales pueden ser rígidos o semiflexibles, ejemplos de este tipo de dispositivos son los siguientes:

- Conductores endoluminales o guías metálicas.
- Gum Elastic Bougie.
- Estilete con luz
- Aparatos ópticos como el Bonfils.²⁵

Guía Metálica.

Estos dispositivos transglóticos ayudan a facilitar la intubación endotraqueal. Son de un metal maleable que permite darle la forma y angulación necesaria al tubo endotraqueal ajustándose mejor a la anatomía de las vías respiratorias superiores de cada paciente.

El uso de este tipo de conductor es muy antiguo, se intenta dar forma de un palo de golf, rigidizando un tubo flexible desde su interior.

Es básico que la guía no sobrepase la punta del tubo por el riesgo de daño a la faringe o laringe. Está indicado cuando el Cormack es favorable y se tiene dificultad en introducir el tubo dentro de la glotis.²⁶

Bougie.

Originalmente el Gum Elastic Bougie (GEB) consistía en un catéter utilizado para la dilatación de las vías urinarias. En 1949, Sir Robert Macintosh lo utilizó por primera vez como introductor de tubo endotraqueal (TET).

En su escrito al British Journal of Anaesthesia (BJA), Macintosh refiere que después de trabajar durante dos años con distintos tubos endotraqueales observó que algunos obstruían la visión glótica, por lo que se le ocurrió usar este catéter más delgado, que al introducirlo en la vía aérea lograba desplazar con mayor facilidad el tubo endotraqueal.²⁷

A comienzo de los años 70, Paul Hex Venn, asesor de anestesia de Eschmann Bros y Wolish en el Reino Unido, diseña el bougie utilizado en la actualidad.

En 1973 esta compañía acepta el diseño con un material diferente: tubo de cuerpo rígido, de poliéster trenzado con capa de resina por fuera que le aporta rigidez, flexibilidad y una superficie deslizante para montar el tubo traqueal, con una longitud de 60 cm y la punta curva de 35 grados para poder dirigirlo y esquivar obstáculos.

De esta manera, el nombre “bujías” se origina del término “Gum Elastic Bougie”.

Otras denominaciones para estos dispositivos son: introductores, nombres como las marcas comerciales que representan (Eschmann, Frova, etc) e intercambiadores de tubo. También reciben el nombre de guías.

Los estiletes son largos (entre 60 y 80 cm de longitud, por lo menos el doble de tamaño de un tubo traqueal) para permitir la introducción o el intercambio de tubos traqueales sin dificultad, ya que no obstruyen la visión de las cuerdas vocales al pasar el tubo a través de ellas. Además, vienen calibradas con marcas cada 5 o 10

cm desde el extremo distal, que nos permiten conocer la profundidad a la que se encuentran a nivel de la comisura labial.

El extremo distal de los introductores se encuentra angulado entre 2 y 3 cm y entre 30 y 40 grados, con el fin de que cuando se pasa el introductor a ciegas por la cara posterior de la epiglotis, se presenten con mayor probabilidad los signos de colocación positiva en vía aérea, como son los clicks del choque de la punta con los anillos traqueales o que se detenga el avance por la disminución del diámetro de las vías aéreas (hold up).

El gum elastic bougie, o introductor endotraqueal de Eschmann, es un dispositivo utilizado de rescate en los casos de vía aérea difícil, especialmente anticipada.

Su importancia va desde salas de cirugía como instrumento de los anestesiólogos, hasta el departamento de emergencias, donde llegó a convertirse en una herramienta vital.

Pese a su nombre, el gum elastic bougie no es de goma ni elástico, ni tampoco es una bujía (para dilatar la tráquea), por lo cual los autores consideran que el término que mejor se ajusta a las características de su manejo es el de «estilete táctil», por cuanto al tomarlo entre los dedos índice y pulgar de la mano derecha se tiene la sensación táctil de los cartílagos de la tráquea y al avanzarlo más allá de 20 cm el extremo distal se tropieza con la carina.^{28, 29}

Su principal indicación de uso es en Cormack Lehane grados 2b, 3a y 3b, donde es difícil la visualización de todas las estructuras glóticas al momento de realizar un a laringoscopia clásica.²⁸

También ha sido incorporado en videolaringoscopia como el diseño europeo CoPilot VI que tiene un puerto donde se desliza el bougie para facilitar la intubación traqueal.³⁰

Uso de estiletes para Intubación con Videolaringoscopio.

A pesar de las mejorías de los dispositivos para manejo de vía aérea, una vía aérea difícil permanece entre los obstáculos más significativos en anestesia y medicina de urgencias.

Para procedimientos en vía aérea difícil, la videolaringoscopia es un método eficaz que salva vidas.^{19, 31}

Existen actualmente en el mercado diversidad de este tipo de dispositivos, con diversas características para favorecer la intubación traqueal con esta técnica.

Sin embargo, a pesar de que con los videolaringoscopios la visualización de la glotis mejora de manera significativa, en muchas ocasiones es difícil direccionar el tubo endotraqueal de la boca a las cuerdas vocales, prolongando incluso el tiempo de intubación.³²

Para resolver este problema, es necesario el uso de un estilete de forma apropiada para dirigir el tubo endotraqueal.³³

Existen casos, en los cuales a pesar de la utilización del estilete, la intubación no es exitosa, aumentando el número de intentos o inclusive decidiendo la utilización de otro aditamento ante la imposibilidad de intubación con el videolaringoscopio.

Este tipo de situaciones puede provocar traumatismos dentales, laceración de mucosas, pudiendo incluso afectar negativamente la hemodinamia del paciente.³⁴

La literatura actual enfatiza la superioridad de los videolaringoscopios en condiciones de intubación normal y difícil, pero el uso de estos dispositivos con un estilete y cuestiones prácticas importantes como la preparación del tipo de estilete son controvertidos.³⁴

Existe el reporte de un artículo brasileño, publicado en el 2016 donde comparan el videolaringoscopio C-MAC, con diferentes tipos de estiletes, incluidos la guía metálica y el bougie, en dicho estudio llegan a las siguientes conclusiones:

1. La intubación usando el videolaringoscopio C-MAC, sin ayuda de un estilete para dirigir el tubo endotraqueal, es muy complicado, con altas tasas de complicaciones.
2. La utilización del bougie para dirigir el tubo usando videolaringoscopia, requiere de más tiempo e intentos de intubación.
3. Los aditamentos con los cuales se lograron las mayores tasas de éxito usando el C- MAC, fueron los estiletes rígidos, pero solo pre formando adecuadamente la guía, como un palo de hockey o dando la curvatura similar a la hoja del videolaringoscopio.³⁵

Sin embargo, este estudio, realizado por Dilek Omur³⁵ y colaboradores, fue en maniqués, por lo que es interesante investigar la eficacia de este tipo de guías como apoyo a la videolaringoscopia en un escenario clínico real.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Dentro de la práctica clínica diaria de los anesthesiólogos y las habilidades primordiales que debe desarrollar un residente de anesthesiología, es el adecuado manejo de la vía aérea.

Para la resolución de la misma existen diversas técnicas y día con día se proponen nuevas alternativas, de igual manera se desarrollan dispositivos que faciliten la resolución de una vía aérea comprometida.

El estándar de oro para la intubación endotraqueal de una vía aérea normal es el laringoscopio convencional y para una vía aérea difícil el fibrobroncoscopio, el primero generalmente está disponible en todo quirófano, sin embargo no siempre se logra con éxito la intubación, lo cual puede suceder en pacientes con vía aérea difícil; por otro lado, el fibrobroncoscopio es de muy alto costo, por lo que la adquisición a nivel Institucional no siempre es posible, siendo pocos los establecimientos de salud que cuentan con este dispositivo.

Los videolaringoscopios son una generación relativamente nueva de artefactos que permiten una visualización indirecta de la glotis favoreciendo la intubación endotraqueal, siendo incluidos dentro de los algoritmos de manejo de vía aérea, sin embargo, a pesar de que su costo es mucho menor que un fibrobroncoscopio, son más caros que el laringoscopio convencional, por lo que tampoco es fácil su adquisición, sobre todo si se trata de videolaringoscopios reutilizables.

El videolaringoscopio Smart Trac, es un dispositivo que permite la visualización de la glotis en una tableta o teléfono, cuyo costo es similar al de un laringoscopio convencional, siendo factible su adquisición y a pesar de tratarse de un videolaringoscopio diseñado para un sólo uso, puede utilizarse en varios pacientes, pero tiene el inconveniente de no tener canal de trabajo, sin permitir insertar un tubo endotraqueal a la pala del dispositivo, propiciando que a pesar de observar adecuadamente la glotis, se dificulte y sea incluso imposible la introducción de un tubo endotraqueal a través de la cuerdas vocales; para resolver este último

impedimento, comúnmente se utiliza una guía metálica, misma que no siempre es efectiva.

Por otro lado, el bougie es un introductor de tubo traqueal, cuya principal indicación es en pacientes con un cormacke lehane grado 3b, observado mediante laringoscopia convencional; de manera que existió la duda de si este dispositivo podría ser de mayor utilidad que una guía metálica para lograr la intubación utilizando un videolaringoscopio Smart Trac.

De este modo surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿El bougie es más eficaz y seguro que la guía metálica como auxiliar del videolaringoscopio Smart Trac para la intubación endotraqueal?

5. JUSTIFICACION

Científica: El manejo de la vía aérea es uno de los desafíos más importantes al que se enfrenta un anesthesiólogo en su práctica clínica diaria, existen en la actualidad algoritmos desarrollados por diversas sociedades de Anestesiología, donde incluyen dispositivos cada vez más sofisticados y costosos para la resolución de una vía aérea complicada. Sin embargo, existen otros aditamentos que son de muy fácil adquisición y con los cuales no estamos familiarizados en su adecuado uso, al lograr utilizar con éxito el bougie como auxiliar para un videolaringoscopio, agregamos un recurso más al algoritmo Institucional para el rescate de la vía aérea.

Académica: Con este proyecto de investigación podemos implementar nuevas formas de utilizar un bougie, adquiriendo experiencia y habilidad con el dispositivo, transmitiendo este conocimiento a las futuras generaciones de especialistas, mejorando su pericia al momento de resolver una vía aérea, con los recursos a nuestro alcance.

Económica: Al resolver de manera segura casos de vía aérea, se evitan complicaciones y con ello la recuperación de los pacientes es más rápida, disminuyendo los días de estancia hospitalaria.

6. HIPÓTESIS.

“El bougie es igual de eficaz y seguro que la guía metálica como auxiliar del videolaringoscopio Smart Trac para la intubación endotraqueal”.

7. OBJETIVOS.

GENERAL.

- Determinar que el bougie es igual de eficaz y seguro que la guía metálica como auxiliar del videolaringoscopio Smart Trac para la intubación endotraqueal.

ESPECÍFICOS.

- Determinar el porcentaje de pacientes en quienes sea posible la intubación endotraqueal, utilizando un videolaringoscopio Smart Trac auxiliado por un bougie.
- Determinar el porcentaje de pacientes en quienes sea posible la intubación endotraqueal, utilizando un videolaringoscopio Smart Trac auxiliado por una guía metálica.
- Describir las dificultades presentadas al momento de intubar, utilizando el Smart Trac auxiliado por un bougie o por una guía metálica.
- Describir las posibles causas de fracaso en la intubación utilizando el Smart Trac, auxiliado por un bougie o por una guía metálica.
- Observar los eventos adversos presentados al intubar a un paciente con un Smart Trac, auxiliado por un bougie o por una guía metálica.

8. MÉTODO.

8.1. Tipo de Estudio.

Prospectivo, comparativo, transversal.

8.2. Diseño del Estudio.

Ensayo Clínico Controlado, ciego simple.

8.3. Operacionalización de Variables.

Variables Independientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición
Auxiliar para intubación	Aditamentos rígidos o semiflexibles utilizados para facilitar la intubación.	Utilización de un bougie o una guía metálica para intubar a un paciente mediante un videolaringoscopio Smart Trac.	Nominal

Variables Dependientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Nivel de Medición	Escala de Medición
Eficacia	Capacidad de alcanzar un efecto esperado al realizar una acción	Visualización de la glotis mediante un videolaringoscopio Smart Trac e intubación endotraqueal guiada por una guía metálica o un bougie, al primer intento.	Cualitativa Dicotómica	Si o No
Seguridad	Propiedad de algo donde no se registran	Presencia de eventos indeseables como lesión	Cualitativa Dicotómica	

	peligros, daños ni riesgos.	traumática de mucosas y estructuras glóticas.		Presencia o Ausencia.
--	-----------------------------	---	--	-----------------------------

8.4. Universo de Trabajo y Muestra.

Se incluyeron pacientes electivos que requirieron intubación endotraqueal. Basándonos en los registros de procedimientos anestésicos del servicio de Anestesiología del Hospital General Dr. Nicolás San Juan, detectamos que en el primer semestre del año 2019, se dieron un total de 496 anestесias generales, de las cuales solo la cuarta parte correspondió a cirugías electivas, por lo que nuestro universo fue de 124 pacientes.

8.5. Tamaño de la Muestra.

Se utilizó la siguiente fórmula de cálculo de tamaño de la muestra para datos globales:

$$n = K^2 \cdot p \cdot q \cdot N / (e^2 \cdot (N-1)) + K^2 \cdot p \cdot q$$

Considerando un nivel de confianza del 95% y un error muestral del 5%.

De manera que al sustituir los valores en un sistema computarizado, obtuvimos un tamaño de muestra de 94, por lo tanto inicialmente se propuso incluir 47 pacientes por grupo, sin embargo no fue posible completar la muestra debido al surgimiento de la Pandemia ocasionada por el SARS COV-2, por lo que con autorización de la Facultad de Medicina de la UAEM se concluyó el estudio con 13 pacientes, con 7 y 6 individuos por grupo respectivamente.

8.6. Criterios de inclusión.

- Pacientes solicitados de manera electiva para realización de cirugía.
- ASA 1, 2 Y 3.
- Pacientes que requirieran anestesia general balanceada.

- Pacientes que necesitaban intubación endotraqueal.
- Edades entre 18 y 60 años.
- Cualquier género.

8.7. Criterios de no inclusión.

- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con predictores positivos para vía aérea difícil como circunferencia de cuello de 40 cm o más, Mallampati 3 y 4.
- Tumores de cuello.
- Apertura oral menor de 2 cm.
- Pacientes para cirugía maxilofacial.
- Pacientes con estómago lleno.

8.8. Criterios de eliminación.

- Pacientes que decidieran egresar del estudio previo al inicio de la inducción anestésica.
- Pacientes en quienes no fuera posible la visualización de la glotis con el videolaringoscopio Smart Trac.

8.9. Instrumento de Investigación

El instrumento de investigación fue el registro de cada caso de pacientes que fueron sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada y que requerían intubación endotraqueal.

La hoja recolectora incluyó una ficha de identificación con folio, edad, sexo y número de expediente, fecha y el grupo al que pertenecía, así como el registro del diagnóstico preoperatorio, peso, talla, con determinación del índice de masa corporal.

Se anotó si era adecuada la visualización con el videolaringoscopio Smart Trac y si se lograba intubar al paciente utilizando bougie o guía metálica, finalmente se registró la presencia de eventos adversos. (Anexo 1)

8.10. Desarrollo del Proyecto.

Previa autorización del protocolo de investigación por el Comité de Enseñanza, Investigación y Ética del Hospital General “Dr. Nicolás San Juan”, firma de un consentimiento informado, diseñado ex profeso para el presente estudio (Anexo 2), así como cumplimiento de los criterios de inclusión, se procedió a asignar a los pacientes a 2 grupos de tratamiento, con 7 pacientes en el grupo de estudio y 6 en el grupo control, dicha asignación fue al azar mediante una tómbola, que fue realizada por personal de enfermería del área de quirófano.

De esta manera se conformaron 2 grupos:

- Grupo 1 (Grupo de Estudio): Pacientes en quienes se realizó una laringoscopia indirecta con videolaringoscopio Smart Trac y se intubó con ayuda de un bougie.
- Grupo 2 (Grupo Control): Pacientes en quienes se realizó una laringoscopia indirecta con un videolaringoscopio Smart Trac y se intubó con ayuda de una guía metálica.

Una vez con los pacientes en quirófano se realizó monitoreo tipo 1:

- Tensión Arterial con baumanómetro digital.
- Saturación de Oxígeno mediante oximetría.
- Frecuencia Cardíaca y Electrocardiografía colocando electrodos y un monitor electrocardiográfico.

Se verificó el adecuado funcionamiento del videolaringoscopio Smart Trac, conectando a un puerto USB de una computadora y corroborando la luz y la transmisión de la imagen.

Se dio inicio al procedimiento anestésico, oxigenando al paciente a 6 litros por minuto con mascarilla facial y bolsa reservorio por 3 minutos, se administró para analgesia:

- Fentanil 5 mcg/kg de peso ideal.

A los 6 minutos de haber administrado el opioide, se realizó la inducción y relajación anestésica, con los siguientes medicamentos:

- Vecuronio: 80 mcg/kg
- Propofol 2 mg/kg

Con el paciente adecuadamente inducido y relajado, sin alineación de ejes oral, faríngeo y laríngeo-traqueal, se procedió a abrir la boca del paciente, introduciendo la hoja del videolaringoscopio Smart Trac por la línea media siguiendo la forma del paladar y de la faringe posterior hasta observar las estructuras glóticas; dependiendo del grupo al que pertenecía cada paciente se realizaron las siguientes maniobras:

- Grupo 1 (Estudio): Manteniendo la visualización glótica en la cámara de la computadora, se introdujo por la comisura oral derecha del paciente, un bougie por su punta anulada, hasta observarlo a través de la cámara de la computadora, intentando introducirlo debajo de la epiglotis, pasándolo a través de las cuerdas vocales hasta sentir una impactación distal. En este momento un segundo ayudante introdujo el tubo endotraqueal correspondiente deslizándolo usando el bougie como conductor, una vez con el tubo colocado se retiró el bougie y el videolaringoscopio.
- Grupo 2 (Control): El tubo endotraqueal correspondiente se insertó sobre una guía metálica y se le dió la forma de un palo de hockey, manteniendo todo el tiempo la visualización de la glotis en la cámara de la computadora, se introdujo el tubo endotraqueal con la guía metálica por la comisura derecha de la boca del paciente, intentando pasar a través de las cuerdas vocales, una vez abocado el tubo endotraqueal un ayudante retiró la guía metálica mientras el operador introdujo el tubo endotraqueal hasta observar que desaparecía el globo del tubo.

Una vez intubados los pacientes de ambos grupos, se auscultaron campos pulmonares y se verificó la curva de capnografía.

El globo del tubo endotraqueal se insufló con un manómetro de Bain, a una presión de 20 cmH₂O.

El mantenimiento anestésico y la ventilación mecánica fue de acuerdo a la indicación del anesthesiologo responsable de cada paciente, así como la emersión y extubación.

Todas las videolaringoscopías de los pacientes de ambos grupos, fueron realizadas por el M.C. Jesús Manuel Gutiérrez Girón, de igual manera realizó las intubaciones utilizando la guía metálica o bougie respectivamente, en caso de fallar en el primer intento, el rescate de la vía aérea fue realizado por el médico anesthesiologo responsable de cada paciente, con el aditamento que a su criterio juzgó conveniente.

Se registró si hubo lesión de mucosas o dentales y cuáles fueron los hallazgos que dificultaron cada caso en particular.

La recolección de los datos fue realizada por el tesista.

Los resultados se presentan en cuadros y gráficas.

8.11. Límite de Tiempo y Espacio.

El desarrollo del presente estudio estaba programado para llevarse a cabo de marzo 2019 a Enero 2020, sin embargo debido a la contingencia ocasionada por la Pandemia SARS COV-2 se prolongó el tiempo de realización, sin lograr recabar la muestra requerida.

Se realizó en área de quirófanos y recuperación del Hospital General Toluca “Dr. Nicolás San Juan.”

8.12. Diseño de Análisis

Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión.

Para las variables cuantitativas inicialmente se propuso la utilización de la T de Student, sin embargo debido a que no fue posible completar la muestra requerida por la presencia de la contingencia por la Pandemia del Covid 19, se utilizó una prueba no paramétrica (U de Mann Whitney).

Para variables cualitativas se obtuvieron frecuencias y porcentajes, utilizando Chi cuadrada para la estadística inferencial.

9. IMPLICACIONES ÉTICAS.

El presente trabajo de investigación tuvo un riesgo mayor que el mínimo conforme a la Sección III, Artículo 17, Capítulo I, Título segundo del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia para Investigación de la Salud, actualmente vigente en nuestro país. (ANEXO 4)

Respetó también los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, promulgados en la Declaración de Helsinki por la Asociación Médica Mundial y que en resumen establece “que el médico siempre debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica”.

Por lo anterior fue iniciado hasta contar con la aprobación por el Comité Investigación y Ética del Hospital General Toluca “Dr. Nicolás San Juan”.

Se obtuvo el consentimiento informado, donde el paciente manifestó haber recibido información detallada y completa sobre los propósitos de este proyecto de investigación, así como posibles riesgos, beneficios reales y probables de los procedimientos a realizar, también se informó que recibiría atención médica de personal profesional y capacitado en el área de anestesiología.

Se expuso al paciente que mantendría su derecho a abandonar el estudio siempre y cuando fuera previo a la inducción anestésica ya que el paciente sería sometido a anestesia general, sin ningún perjuicio en su atención médica.

Por medio del mismo se autorizó la utilización de los resultados y la información derivada de los procedimientos que se realizaron con carácter confidencial y anónimo.

Se expresó su conformidad voluntaria para ingresar a este proyecto de investigación obteniendo firma del interesado o del familiar responsable, así como de dos testigos (Anexo 2)

10. RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación están expresados en porcentaje, media y desviación estándar.

Para la estadística inferencial se utilizó Prueba U de Mann Whitney para variables cuantitativas para comparar 2 grupos. Para variables cualitativas se utilizó Chi Cuadrada, comparando los resultados en los 2 grupos de tratamiento, considerando una $p \leq 0.05$ de significancia estadística.

El grupo de estudio (B) fue manejado con bougie y el grupo control (G) con guía metálica.

Cuadro No.1
EDAD.

Grupos de Tratamiento	Media y Desviación Estándar	$p \leq 0.05$
Grupo Estudio (B)	38.14±8.53	0.786
Grupo Control(G)	37±11.67	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

No hubo diferencias estadísticamente significativas entre grupos en cuanto a la edad de los participantes del estudio, observando que pertenecían a la 4a. década de la vida

Cuadro No. 2
GÉNERO.

Género	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
Femenino	(5) 71.4%	(4) 66.7%	0.568
Masculino	(2) 28.6%	(2) 33.3%	
Total	(7) 100%	(6) 100%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

Tampoco hubo diferencias en cuanto al género, observando un mayor porcentaje de pacientes del género femenino en ambos grupos.

Cuadro No 3.
DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO.

Diagnóstico	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
Colecistitis Crónica Litiásica	(3)42.9%	(1) 16.7%	0.899
Abdomen Agudo	(2)28.6%	(0) 0%	
Enfermedad Hepática	(0) 0%	(1) 16.7%	
Piocollecisto	(0) 0%	(1) 16.7%	
Fractura de Húmero	(0) 0%	(2) 33.3%	
Miomatosis Uterina	(1) 14.3%	(1) 16.7%	
Status Ileostomía	(1) 14.3%	(0) 0%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

El principal diagnóstico por el cual se intervino quirúrgicamente a los pacientes fue colecistitis crónica litiásica, aunque también se realizaron procedimientos de traumatología y ginecología.

Cuadro No. 4
PESO.

Grupos de Tratamiento	Media y Desviación Estándar	p≤0.05
Grupo Estudio (B)	61.42±7.32	0.765
Grupo Control(G)	61.16±7.44	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos. (Anexo 1)

El peso promedio de los pacientes en ambos grupos fue mayor de 60 kg.

Cuadro No. 5
TALLA

Grupos de Tratamiento	Media y Desviación Estándar	p≤0.05
Grupo Estudio (B)	1.56±0.04	0.456
Grupo Control(G)	1.61±.10	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

No hubo diferencias estadísticamente significativas en las mediciones de talla.

Cuadro No. 6
IMC

Grupos de Tratamiento	Media y Desviación Estándar	p≤0.05
Grupo Estudio (B)	25.13±0.76	0.657
Grupo Control(G)	23.71±.1.18	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

Al momento de obtener el índice de masa corporal (IMC) en el grupo de estudio la medición promedio representa sobrepeso de los pacientes, mientras que en el grupo control se encuentran dentro de parámetros normales, sin embargo no son diferencias estadísticamente significativas.

Cuadro No. 7
CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO

Grupos de Tratamiento	Media y Desviación Estándar	p≤0.05
Grupo Estudio (B)	43.14±0.34	0.657
Grupo Control(G)	43.0±0.44	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

La circunferencia del cuello de los pacientes en ambos grupos fue mayor de 40 cm.

Cuadro No. 8
MALLAMPATI.

Mallampati	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
I	(6) 85.7%	(6) 100%	0.567
II	(1) 14.3%	(0) 0%	
Total	(7) 100%	(6) 100%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

La mayoría de los pacientes de ambos grupos presentaban una valoración de Mallampati grado I.

Cuadro No. 9
PATIL ALDRETI

Patil Aldreti	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
I	(7)100 %	(6) 100%	0.345
II	(0) %	(0) 0%	
Total	(7) 100%	(6) 100%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

Todos los pacientes se evaluaron con un Patil Aldreti grado I.

Cuadro No. 10
¿SE LOGRÓ LA VISUALIZACIÓN DE LA GLOTIS?

Visualización Glótica	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
Si	(7)100%	(6) 100%	0.465
No	(0) 0%	(0) 0%	
Total	(7) 100%	(6) 100%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

En todos los pacientes de ambos grupos se logró la visualización de la glotis al realizar una laringoscopia indirecta utilizando el Smart Trac.

Cuadro No. 11
NÚMERO DE INTENTOS.

Grupos de Tratamiento	Número de Intentos de Intubación
Grupo Estudio (B)	1
Grupo Control(G)	1

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

Los pacientes de ambos grupos se lograron intubar al primer intento.

Cuadro No. 12
EVENTOS INDESEABLES

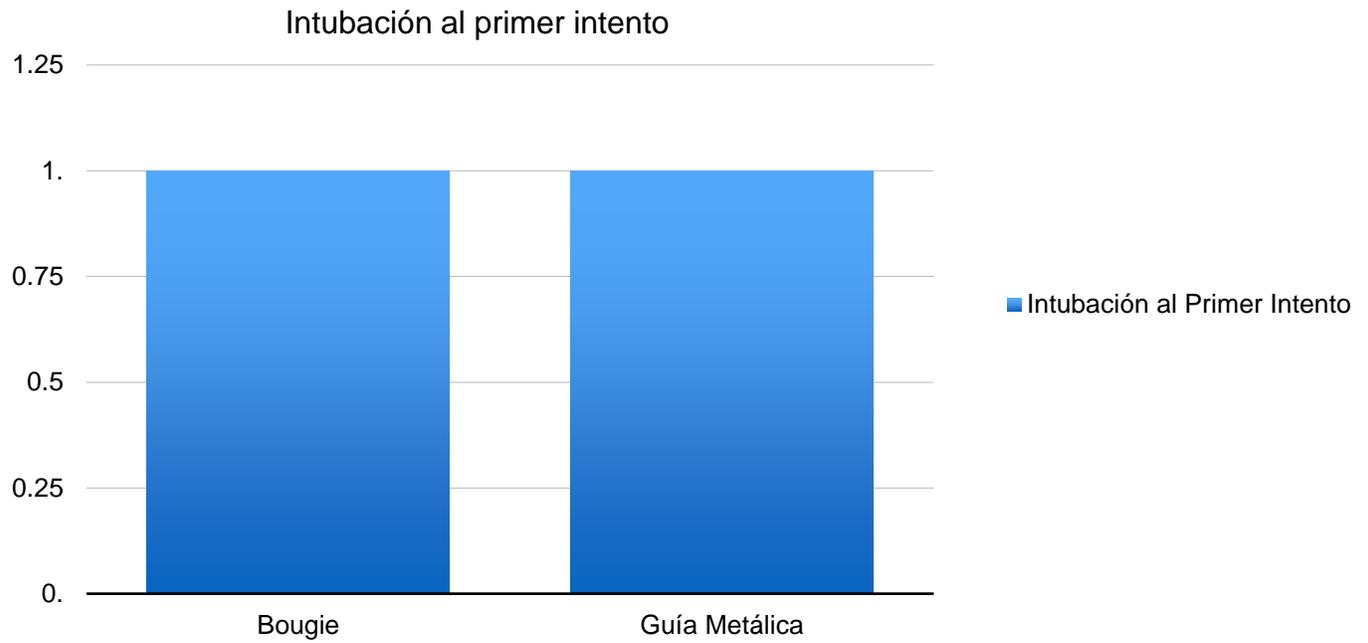
Eventos Indeseables	Grupo Estudio (B)	Grupo Control (G)	p≤0.05
No	(7) 100 %	(6) 100%	0.645
Si	(0) 0%	(0) 0%	
Total	(7) 100%	(6) 100%	

Fuente: Hoja Recolectora de Datos.

En ninguno de los grupos se presentaron eventos adversos al momento de la videolaringoscopia y/o intubación.

Gráfica No. 1

LOGRO DE INTUBACIÓN AL PRIMER INTENTO.



11. DISCUSIÓN

El adecuado manejo de la vía aérea es uno de los pilares fundamentales dentro de la especialidad de Anestesiología, el rescate de un paciente con dificultad para la ventilación y/o intubación, continúa siendo uno de los mayores desafíos al que se enfrenta un anestesiólogo dentro de su práctica clínica, así como lo refiere Apfelbaum y colaboradores en el algoritmo de la ASA. ¹

A pesar de que en la actualidad existen innumerables dispositivos para el manejo de una vía aérea difícil, es complicado su adquisición, debido principalmente a su alto costo, además de que se requiere de una curva de enseñanza-aprendizaje.

De manera que se requiere de la creación de algoritmos locales y armar un carro de vía aérea difícil con los dispositivos a nuestro alcance.

Dentro de los aditamentos para manejo de vía aérea difícil que han adquirido mayor popularidad se encuentran los videolaringoscopios, en la actualidad existen múltiples modelos en el mercado, con amplias variaciones en sus precios, uno de los más económicos es el Smart Trac, el cual consta de una pala con una cámara y luz led en su punta que al conectarse a una computadora o teléfono celular, transmite una imagen de las estructuras glóticas²⁴, sin embargo para lograr la intubación se requiere del apoyo de un auxiliar para introducir el tubo endotraqueal, como lo demuestran en sus estudios Azis¹⁸ y Maulén²⁵ respectivamente, donde utilizaron videolaringoscopios sin canal de trabajo que requerían forzosamente el apoyo de un auxiliar para intubación.

Por lo anterior se realizó el presente estudio, para determinar la eficacia y seguridad del bougie vs guía metálica, como auxiliares para la intubación con el videolaringoscopio Smart Trac.

El tamaño de la muestra obtenida fue de 94 pacientes en total, con 47 pacientes por grupo, sin embargo se complicó el reclutamiento debido a la aparición de la pandemia del COVID-19, ya que se suspendieron las cirugías programadas, además de que varios de los pacientes intervenidos estaban infectados con el virus SARS COV-2, por lo cual no eran candidatos de ser considerados para el protocolo de investigación.

De manera tal, que solo se lograron ingresar al estudio a 13 pacientes, 7 para el grupo de estudio, donde se utilizó el bougie y 6 para el grupo control, con utilización de una guía metálica.

Se aplicó la U de Mann Whitney a las variables demográficas de tipo cuantitativo, y Chi cuadrada a las de tipo cualitativo, solo para comprobar la homogeneidad de los grupos, sin encontrar efectivamente diferencias en ninguna de las variables establecidas.

En promedio los pacientes de ambos grupos pertenecían a la 4a. década de la vida, la mayoría del sexo femenino, con una frecuencia del 71.4% en el grupo de estudio y de 66.7% en el grupo control.

El principal diagnóstico por el cual se intervino quirúrgicamente fue colecistitis crónica litiásica, aunque también se incluyeron pacientes de traumatología y ginecología.

Se tomaron mediciones de peso y talla para la obtención del índice de masa corporal (IMC), de acuerdo a lo cual en promedio los pacientes del grupo de estudio presentaban sobrepeso, mientras que los del grupo control se encontraban dentro

del parámetro normal, sin embargo estadísticamente no se demostró esta diferencia, de igual manera tampoco se observó diferencia clínica al momento de realizar la videolaringoscopia e intubación.

A pesar de que los videolaringoscopios son dispositivos diseñados para la resolución de una vía aérea difícil, inicialmente se consideró excluir a los pacientes con predictores positivos de dificultad, debido a que se trataba de una investigación donde se utilizaría por primera vez el Smart Trac que implicaría además un periodo de adiestramiento, sin embargo los pocos pacientes que se sometían a procedimiento quirúrgico tenían circunferencias de cuello de 40 cm o mayores, por lo que se excluían del estudio, decidiendo finalmente ingresar pacientes a pesar de tener un cuello ancho, esta es la razón por la cual en promedio la medición del cuello en ambos grupos fue de 43 cm, en cuanto a la medición de otros predictores de vía aérea difícil como el Mallampati, 85.7% y 100% respectivamente del grupo estudio y control tuvieron mediciones grado I, el 100% de ambos grupos fueron Patil Aldreti grado I.

A pesar de la inclusión de pacientes con circunferencias de cuello mayores de 40 cm, lo cual implica posibilidad de una vía aérea con dificultad, en el 100% de los pacientes de ambos grupos, se logró una adecuada visualización de la glotis, observando un cormack lehane grado I en todos los casos, esto es explicable, debido a que con un videolaringoscopio no es necesario la alineación de los ejes de la vía aérea, lo cual no es posible en casos de laringoscopías convencionales, lo anterior ya comprobado en diversos estudios de la Sociedad Americana de Anestesiología^{1,18,19} y por autores como Sakles, Vlatten y Pieters respectivamente.^{20, 21,23}

De igual manera tampoco hubo dificultad al momento de realizar la intubación utilizando como auxiliares el bougie o la guía metálica, logrando intubar a todos los pacientes al primer intento independientemente del dispositivo utilizado, lo cual

difiere de lo reportado por Janakiraman y cols., donde concluyeron que la guía metálica era superior al bougie al utilizarlos como auxiliares, sin embargo su estudio fue de simulación con maniquíes.²⁷

Tampoco reportamos ningún caso de lesión de mucosas o de alguna estructura glótica, sin embargo, es factible que al completar la muestra establecida inicialmente, se detecten diferencias estadísticamente significativas.

Finalmente consideramos que es importante la adquisición de equipo para resolución de casos de vía aérea difícil, pero con la adecuada capacitación, individualizando cada caso para decidir la mejor opción de manejo.

12. CONCLUSIÓN

En el presente estudio, se logró comprobar la hipótesis de trabajo, ya que tanto el bougie como la guía metálica, resultaron igualmente eficaces y seguros al utilizarlos como auxiliares para la intubación con el videolaringoscopio Smart Trac.

Sin embargo la muestra fue muy pequeña, debido a que no fue posible incluir participantes, por la pandemia ocasionada por el virus SARS COV-2.

13. RECOMENDACIONES

Después de analizar nuestros resultados podemos establecer las siguientes recomendaciones:

- Continuar el presente estudio para obtener una mayor muestra, y observar si hay cambios en los resultados.
- Realizar estudios similares, incluyendo pacientes con vía aérea difícil.
- Proponer la adquisición de nuevos dispositivos en el servicio, para contar con diversas opciones que ayuden a rescatar una vía aérea.
- Desarrollar un algoritmo para manejo de vía aérea difícil, incluyendo los aditamentos disponibles.

ORGANIZACIÓN.

Tesista: Residente de Anestesiología. Jesús Manuel Gutiérrez Girón.

Director de Tesis: Esp. En Anest. Citlaly Rosario González Chávez.

Supervisión de la Técnica Anestésica e Intubación: Médicos Anestesiólogos adscritos al Hospital General “Dr. Nicolás San Juan”.

Intubaciones y recolección de los datos: Tesista.

Ayudantes para la colocación del bougie y guía metálica: Residentes de anestesiología de los diferentes grados.

14. BIBLIOGRAFÍA.

1. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, Blitt CD, Connis RT, Nickinovitch DG, et al. Updated by the Committee on Standards and Practice Parameters; previous update was developed by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Difficult Airway Management. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the american society of anesthesiologists task force on management of the difficult airway. *Anesthesiology*. 2013;118:251–70.
2. García-Araque HF, Gutiérrez-Vida SE, Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología, *Revista mexicana de anestesiología*, ARTÍCULO DE REVISIÓN 2015; 98-107.
3. Reznik GK. Comparative anatomy, physiology, and function of the upper respiratory tract. *Environ Health Perspect*.1990;85:171-176.
4. Sologuren CN. Anatomía de la vía aérea. *Rev Chil Anest*. 2009;38:7883.
5. Roberts J. Fundamentals of tracheal intubation. New York: Grune & Stratton; 1983: pp. 1-201.
6. Hanafee WN, Ward PH. Anatomy and physiology. In: Hanafee WN, Ward PH, editors. *The larynx: radiology, surgery, pathology*. New York: Thieme Medical; 1990: pp. 3-12.
7. Randestad A, Lindholm CE, Fabian P. Dimensions of the cricoid cartilage and the trachea. *Laryngoscope*. 2000;110:1957-1961.
8. Petcu LG, Sasaki CT. Laryngeal anatomy and physiology. *Clin Chest Med*. 1991;12:415-423.
9. Fried MP, Meller SM. Adult laryngeal anatomy. In: Fried MP, editor. *The larynx: a multidisciplinary approach*. Boston: Little, Brown; 1988: pp. 41-50.

10. Moore KL. Clinically oriented anatomy. Baltimore (MD): Williams & Wilkins; 1992: pp. 33-125.
11. Minnich DJ. Anatomy of the trachea, carina, and bronchi. Thorac Surg Clin. 2007;17:571-585.
12. Barash P. Clinical anesthesia. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009: p. 248
13. Yañez Cortés EF. Vía área difícil. Reconocimiento y manejo. Revista Médica del Hospital General de México. Vol 63, Num 4, 2000, pp 254-260
14. Yamamoto K, Tsubokawa T, Omhura S, Kobayashi T. Leftmolar approach improves the laryngeal view in patients with difficult laryngoscope. Anesthesiology 2000, 92: 70,74
15. Bertrand P, Oyarzun MA. Vía Aérea Difícil. Neumol Pediatric, 2012; 7(2): 67-71
16. Peñaloza JR, Zapién JM, Athié JM, Chávez RI, Bañuelos DG, López GL, Martínez R, MANEJO DE VÍA AÉREA. Revista Mexicana de Anestesiología. 2017 S287-S292.
17. Peñaloza JR, Zapien JM, Athie JM, Chávez RI, Bañuelos DG, López GL y cols. Taller: Manejo de la vía aérea. Revista Mexicana de Anestesiología. 2017 S287-S292.
18. Aziz M, Healy D, Kheterpal S, Fu RF, Dillman D, Brambrink AM. Routine clinical practice effectiveness of the glidescope in difficult airway management. An Analysis of 2004 Glidescope intubations, complications, and failure from two institutions. Anesthesiology. 2011; 114: 34-41.
19. American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force

on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*. 2003; 98: 1269-1277

20. Sakles JC, Rodgers R, Keim SM. Optical and video laryngoscopes for emergency airway management. *Intern Emerg Med* 2008; 3:139–143.
21. Vlatten A, Aucoin S, Litz S, et al. A comparison of the STORZ video laryngoscope and standard direct laryngoscopy for intubation in the pediatric airway: a randomized clinical trial. *Paediatr Anaesth* 2009;19:1102–1107.
22. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al; Difficult Airway Society Intubation Guidelines Working Group. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*. 2015;115(6):827-848.
23. Pieters BM, Maas EH, Knape JTA, VAn Zundert AAJ. Videolaryngoscopy vs direct laryngoscopy use by experienced anesthetists in patients with known difficult airways: a systematic review and meta-analysis. *Anesthesia*. 2017; 72 (12): 1532-1541 (Pub Med)
24. Digimedica Group S.A de C.V. Smart trac | Videolaringoscopio [Internet]. [Consultado 27 de Mayo 2019]. Disponible en. <https://www.digimedica.info-smartrac>
25. Maulén T, Baeza F. Optimización de la laringoscopia y Tutores para intubación. *Rev. Chil Anest*. 2009; 38: 101-106.
26. Vetencourt, Auxiliares de intubación endotraqueal ante una vía aérea difícil, Capítulo de Vía Aérea MI-VÍA.
27. Janakiraman C., Hodzovic I, Reddy S., Desai N, Wilkes R, Latta P. Evaluation of tracheal tube introducers in simulated difficult intubation. *Anaesthesia*. 2009, 64: 309-314.

28. De Andrade Reis L, Ferreira G, Marchi R, Bredy L. Bougie. Rev Bras Anesthesiol. 2009; 59: 5: 618:623.
29. Brian E., Driver MD, Matthew E, Prekker MD, Lauren MD, Robert F, James R, et al. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation. Jama, 2018
30. Navarro J, Becerra RM, Gutiérrez MA. El bougie o “estilete táctil”, una alternativa clásica útil en la intubación moderna. A propósito de un caso clínico en el Hospital Universitario Nacional de Colombia. Revista Colombiana de Anestesiología. 2017: 45(3): 262-266
31. Dieck T, Koppert W. Helsinki Declaration on Patient Safety. Anesthesiology, part 9. Recommendations for clinical air management organisation. Anesthesiol Intensivmed Notfallm Schmerzther. 2013; 48: 600.607
32. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2013; 112: 382- 385
33. McElwain J, Malik MA, Harte BH. Determination of the optimal stylet strategy for the C-Mac video laryngoscope Anesthesia. 2010; 65: 369-68
34. Cavus E, Neumann T, Doerges W. First clinical evaluation of the C Mac D Blade video laryngoscope during routine and difficult intubation. Ants Analg. 2011; 112:382-5
35. Omur D, Bayram B, Ozbilgin S, Hanci V, Kuvaki B. Comparação de diferentes estiletes usados para intubação com o videoringoscópio C-MAC D- Blade: um estudo randomico e controlado. Revista Brasileira de Anestesiologia. 2017, 67(5): 450- 456.

ANEXO 1.

HOJA RECOLECTORA DE DATOS.

FICHA DE IDENTIFICACIÓN:

FOLIO: _____ . EDAD: _____
SEXO: _____ No. De expediente: _____ FECHA: _____ GRUPO: _____

Diagnóstico Preoperatorio: _____

Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Mallampati: _____ Circunferencia del cuello: _____.

Patil Aldreti: _____

¿Se logró la visualización de la glotis con el videolaringoscopio Smart Trac?	No. de Intentos de laringoscopia indirecta con el Smart Trac	¿Se logra la intubación al primer intento usando como auxiliar el bougie o la guía metálica?

Presencia de Eventos Adversos al momento de la intubación: Si _____

¿Cuáles? _____ No _____

Presencia de odinofagia o ronquera: Si: _____ NO: _____

Incidentes: _____

Observaciones _____

ANEXO 2.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

FOLIO: _____ No. DE REGISTRO: _____ EDAD: _____ SEXO: _____ FECHA: _____

Mediante el presente en mi calidad de paciente manifiesto haber recibido información detallada y completa sobre los propósitos de este proyecto de investigación denominado:

**“EFICACIA Y SEGURIDAD DEL BOUGIE VS GUÍA METÁLICA COMO
AUXILIAR DEL VIDEOLARINGOSCOPIO SMART TRAC PARA LA
INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL”**

Se me informa que en caso de que no sea posible mi intubación endotraqueal con el videolaringoscopio Smart Trac más bouguie o una guía metálica, se utilizará cualquier otro aditamento para manejo de la vía aérea, sin comprometer mi integridad física. Se me explicó de los beneficios probables del procedimiento a realizar, como es resolver de manera exitosa una vía aérea normal o difícil.

Mantengo mi derecho a abandonar el estudio, siempre y cuando lo exprese previo al inicio del procedimiento anestésico, debido a que seré sometido a anestesia general, sin ningún perjuicio en mi atención médica; autorizo la utilización de los resultados y la información derivada del procedimiento que se realizará con carácter confidencial y anónimo. Por lo cual expreso mi conformidad voluntaria para ingresar a este proyecto de investigación.

Nombre y Firma del Paciente o
Persona Legalmente Responsable

Testigo

Testigo

ANEXO 3.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD.

Título Segundo: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Capítulo 1: Disposiciones comunes.

Artículo 13: En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14: La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

- I. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
- II. Se fundará en la experimentación previa realizada en animales en el laboratorio o en otros hechos científicos.
- III. Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
- IV. Deberán prevalecer siempre la probabilidad de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.
- V. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señala.
- VI. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una Institución de atención a la salud, que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

VII. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética y de bioseguridad en su caso.

VIII. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso de la secretaria de conformidad con los artículos: 31-62-69-71-73 y 88 de este reglamento.

Artículo 15: Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo y deberán tomarse las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño de los sujetos de investigación.

Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efecto de este reglamento las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

- I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en las que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada a las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.
- II. Investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamiento rutinario: como pesar al sujeto, pruebas de agudeza auditiva, electrocardiograma, termografía, etc.
- III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquéllas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este

Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.