

ÉXITO DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL Y GRADO DE LARINGOSCOPIA
CON VIDEOLARINGOSCOPIA KING VISION, C-MAC Y LARINGOSCOPIA
DIRECTA. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA MÉDICA

MAYRA ALEJANDRA MELÉNDEZ GÓMEZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA

2021

ÉXITO DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL Y GRADO DE LARINGOSCOPIA
CON VIDEOLARINGOSCOPIA KING VISION, C-MAC Y LARINGOSCOPIA
DIRECTA. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA MÉDICA

MAYRA ALEJANDRA MELÉNDEZ GÓMEZ

Tesis de grado como requisito para optar el título de
Especialista en Anestesiología y Reanimación

Director:

LUIS EDUARDO HERNÁNDEZ G MD
Médico Anestesiólogo, Fellow Neuroanestesia

Co-Director y Asesor Epidemiológico:

HECTOR JULIO MELÉNDEZ FLÓREZ Md MSc
Magister en Epidemiología

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN
BUCARAMANGA

2021

DEDICATORIA

Infinitas gracias a mi familia. A mi padre por su ejemplo de perseverancia, dedicación y amor al arte de la anestesiología y la investigación, por permitirme el honor de aprender de él cada día. A mi madre por su amor incondicional, su generosidad e incansable ayuda en todo momento.

A mi hermano por su confianza intacta en mi y sus palabras de aliento. A Juan Felipe por ser el mejor compañero de vida, por sostenerme y alentarme a ser mejor.

AGRADECIMIENTOS

A mi papá por su valiosa ayuda, por ser mi mejor mentor, mi co-director y mi asesor epidemiológico. Al Dr. Luis E. Hernández por su apoyo incondicional y por compartirme siempre sus conocimientos. A todos los profesores del posgrado por hacer parte de este proyecto y a mis compañeros de residencia por contribuir a la recolección de todos los pacientes. A la Universidad Industrial de Santander y al Hospital Universitario de Santander por permitirme realizar y materializar este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
1.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO	15
2. MARCO TEÓRICO	16
3. ESTADO DEL ARTE SOBRE VIDEOLARINGOSCOPIOS	33
3.1 ESTUDIOS COMPARATIVOS DE VIDEOLARINGOSCOPIOS VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA	33
4. JUSTIFICACIÓN	39
5. OBJETIVOS	40
5.1 OBJETIVOS GENERALES	40
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	40
6. METODOLOGÍA	41
6.1 TIPO DE ESTUDIO	41
6.2 POBLACIÓN	41
6.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA	42
6.4 VARIABLES DEL ESTUDIO	42
6.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN	43
7. SITIO, EJECUCIÓN Y DURACIÓN DEL ESTUDIO	44
8. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES	45
9. FLUJOGRAMA DE MANEJO DE PACIENTES Y EVALUACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS	47
10. ANÁLISIS DE DATOS	49
11. RESULTADOS	50
11.1 ANÁLISIS CLÍNICO Y ABORDAJE DE LA VÍA AÉREA	51

11.2	ABORDAJE DE LA VÍA AÉREA	52
11.3	GRADO Y TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LARINGOSCOPIA	52
11.4	GRADO LARINGOSCOPIA: KING VISION VERSUS LARINGSOCOPIO CONVENCIONAL O DIRECTA	53
11.5	GRADO DE LARINGOSCOPIA C-MAC VERSUS LARINGOSOCOPIO CONVENCIONAL	54
11.6	GRADO DE LARINGOSCOPIA EVALUADA CON C-MAC VERSUS KING VISION	55
11.7	VALORACIÓN DE VÍA AÉREA NORMAL Y VÍA AÉREA DIFÍCIL: LARINGOSCOPIO VS VLG	55
11.8	ÉXITO DE INTUBACIÓN Y TIEMPO SEGÚN DISPOSITIVO EMPLEADO	56
11.9	USO DE RELAJANTES MUSCULARES, GRADO DE LARINGOSCOPIA Y VLG	57
11.10	RESPUESTA HEMODINÁMICA DURANTE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL	58
11.11	EVENTOS ADVERSOS	59
12.	DISCUSIÓN	60
13.	CONCLUSIONES	67
14.	DIVULGACIÓN - SOCIALIZACIÓN	69
15.	ALCANCES DEL TRABAJO DE GRADO	70
	BIBLIOGRAFÍA	71
	ANEXOS	78

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de dispositivos utilizados para la intubación orotraqueal	50
Tabla 2. Características generales de la población	51
Tabla 3. Variables clínicas de la Vía Aérea	51
Tabla 4. Variables clínicas Anestesiólogos y Residentes	52
Tabla 5. Grado de Laringoscopia evaluada	53
Tabla 6. Grado de Laringoscopia King Vision versus Laringoscopia convencional	54
Tabla 7. Grado de Laringoscopia c-MAC versus Laringoscopia convencional	55
Tabla 8. Grado de Laringoscopia evaluada con C-MAC versus King Vision	55
Tabla 9. Vía aérea normal y Vía aérea difícil según dispositivo	56
Tabla 10. Éxito de IOT según intentos, grupo y dispositivo	57
Tabla 11. Grado de Laringoscopia y uso de Relajantes Neuromusculares entre VLG	57
Tabla 12. Respuesta hemodinámica durante Intubación Orotraqueal	58
Tabla 13. Eventos adversos	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Laringoscopio directo de Macintosh	22
Figura 2. Imágenes Videolaringoscopio C-MAC	24
Figura 3. Imágenes Videolaringoscopio C-MAC	24
Figura 4. Hoja curva D-Blade Videolaringoscopio C-MAC	27
Figura 5. Hoja Curva de D-Blade Videolaringoscopio C-MAC-	27
Figura 6. Videolaringoscopio King vision	31
Figura 7. Flujograma de manejo del paciente y registro de datos	48

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Cronograma de Actividades	79
Anexo B. Variables	80
Anexo C. Instrumento	81
Anexo D. Consentimiento informado	82
Anexo E. Presupuesto	85

RESUMEN

TÍTULO: ÉXITO DE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL Y GRADO DE LARINGOSCOPIA CON VIDEOLARINGOSCOPIA KING VISION, C-MAC Y LARINGOSCOPIA DIRECTA. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA MÉDICA*

AUTOR: MAYRA ALEJANDRA MELÉNDEZ GÓMEZ**

PALABRAS CLAVES: VÍA AÉREA, VIDEOLARINGOSCOPIA, INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

Introducción: Los Videolaringoscopios (VLG) han permitido una probabilidad mayor de éxito de intubación; han mostrado una tendencia a desplazar al uso del laringoscopio tradicional en el abordaje de la VA no difícil y Vía Aérea Difícil (VAD) predicha y no predicha. En nuestro medio, los tres dispositivos son de uso diario, pero no tenemos datos de la frecuencia de uso, éxito obtenido y grado de laringoscopia.

Objetivos: Describir el éxito de Intubación Orotraqueal (IOT) y grado de laringoscopia, con Videolaringoscopio King Vision (VLG-KV) y C-Mac (VLG-M) y Laringoscopio convencional (LC) por anestesiólogos y residentes.

Materiales y Métodos: Estudio tipo evaluación clínica de tecnología médica. Se calculó un tamaño muestral de 60 pacientes por cada grupo. Se documentó el éxito de IOT y grado de laringoscopia con LC en los 3 grupos, grado de laringoscopia con VLG y tiempo de IOT.

Resultados: Se incluyeron 66 pacientes con LC, 57 con King-Visión, 62 con C-MAC. Se logró IOT exitosa con el VLG del 87,46%, 97,82% y 100% al 1, 2 y tercer intento respectivamente. El grado de laringoscopia presentó diferencias significativas a favor de los VLG con cambios de grado II con LD a grado I con VLG de un 80%, grado III a I, del 54,5%, grado IV a I del 50%. Prevalencia de VAD con LD del 15,97% versus 3,36% con VLG y Riesgo Relativo Indirecto de encontrar VAD con LD de RR 7,7 mayor.

Conclusiones: Los VLG mejoran significativamente el grado de laringoscopia, disminuyendo la probabilidad de VAD, son un potencial cambio radical en la anestesia; su introducción debe ir acompañada de una formación adecuada.

* Trabajo de grado

** Universidad Industrial De Santander, Facultad De Salud, Escuela De Medicina, Especialización En Anestesiología Y Reanimación. Director: Luis Eduardo HERNÁNDEZ G MD; Médico Anestesiólogo, Fellow Neuroanestesia. Co-Director y Asesor Epidemiológico: HECTOR JULIO MELÉNDEZ FLÓREZ; Md MSc, Magister en Epidemiología

ABSTRACT

TITLE: SUCCESSFUL OROTRACHEAL INTUBATION AND CORMACK-LEHANE DEGREE WITH KING-VISION VIDEO LARYNGOSCOPY, C-MAC VIDEO LARYNGOSCOPY AND DIRECT LARYNGOSCOPY. MEDICAL TECHNOLOGY ASSESSMENT. *

AUTHOR: MAYRA ALEJANDRA MELÉNDEZ GÓMEZ**

KEY WORDS: AIRWAY, VIDEO-LARYNGOSCOPY, OROTRACHEAL INTUBATION

Introduction: The video-laryngoscopes have allowed a higher probability of successful intubation, have shown a tendency to displace the use of the traditional laryngoscope in the non-difficult airway and for management anticipated and unanticipated difficult airway (DA). In our setting, the three equipments are used daily, but we do not have any data the frequency of use, success obtained and degree of glottis-visualization.

Objectives: To describe the success of Orotracheal Intubation (OI) and Cormack-Lehane Classification, through the use of video-assisted equipment such as King-Vision (VLG-KV) and C-Mac (VLG C-MAC) and conventional laryngoscope (CL) by anesthesiologists and residents.

Materials and Methods: Type of the study is Medical Technology Assessment. The sample size was 60 por each group. Were documented the success of OI with each equipment and the degree of glottic visualisation with CL and VLGs and the time of OI.

Results: Were included 66 patients with DL, 57 with King-Vision, 62 with C-MAC. A successful OI was achieved with VLG of 87.46%, 97.82% and 100% on the first, second and third attempt respectively. The Cormack-Lehane degree obtained did show a significant differences in favor of VLG with changes from grade II from DL to grade I with VLG of 80%, from grade III to I of 54.5%, from grade IV to I of 50%. Prevalence of DA with DL of 15.97% versus 3.36% with VLG and Odds Ratio to finding a DA with DL of RR 7.7 higher.

Conclusions: The Videolaryngoscopes improve significantly the degree of glottis-visualisation, reducing the probability of having DA and are a potential radical change in anesthesia, but its introduction must be accompanied by adequate training.

* Degree paper

** Universidad Industrial De Santander, Facultad De Salud, Escuela De Medicina, Especialización En Anestesiología Y Reanimación. Director: Luis Eduardo HERNÁNDEZ G MD; Médico Anestesiólogo, Fellow Neuroanestesia. Co-Director y Asesor Epidemiológico: HECTOR JULIO MELÉNDEZ FLÓREZ; Md MSc, Magister en Epidemiología

LISTA DE ABREVIATURAS

LD:	Laringoscopia directa
LC:	Laringoscopia convencional
TET:	Tubo endotraqueal
VA:	Vía Aérea
VAD:	Vía Aérea Difícil
IOT:	Intubación orotraqueal
HUS:	Hospital Universitario de Santander
VLG:	Videolaringoscopio
VLKV:	Videolaringoscopio King Vision
VLCMc:	Videolaringoscopio C-Mac

INTRODUCCIÓN

El abordaje de la vía Aérea (VA) durante la anestesia siempre ha sido un reto que no está exento de riesgos y dificultades. La innovación tecnológica ha sido un apoyo en todas las aéreas de la medicina y especialmente en anestesiología, donde el monitoreo es de avanzada, la innovación con técnicas ecoguiadas y en el manejo de la VA donde el uso de equipos de laringoscopia video asistidos (VLG) ha ganado popularidad y en un futuro próximo podría entrar a desplazar o no el uso del laringoscopio tradicional como la primera opción de abordaje de la VA no difícil.

Los Videolaringoscopios (VLG) fueron introducidos en el mercado a partir del año 2010, todos ellos con diferentes especificaciones, pero con el mismo objetivo: facilitar el abordaje de la VA, aumentar probabilidad de éxito y disminuir el riesgo de complicaciones. Todos estos equipos están autorizados para su uso en nuestro país por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud –IETS-En nuestra institución (HUS) además del laringoscopio convencional, contamos con dos tipos de Videolaringoscopios; el King-Vision (© King Systems 2010) y el C-Mac®, ambos con trabajos de investigación a nivel mundial, que reportan menores curvas de aprendizaje, mayores tasa de éxito, mejor aceptabilidad por parte de residentes y anestesiólogos y menos complicaciones al compararlos con el laringoscopio tradicional, pero también hay reportes de no diferencia.

En nuestro postgrado, el abordaje de la VA hace parte de las líneas de investigación, y se ha realizado investigación desde modelos simulados hasta investigación clínica en humanos. La necesidad de documentar, evaluar y analizar el éxito de IOT y sus demás variables relacionadas, incluyendo los eventos adversos, con el uso de estos equipos y su comparación con el LD, fue lo que nos motivó a realizar la presente investigación, que deseo sirva de base para tomar nuevas conductas en la realización de guías y protocolos en el abordaje de la VA., pues los resultados obtenidos son muy prometedores y evidentes.

1. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA

El abordaje de la vía aérea continúa siendo la piedra angular del anesthesiólogo y un reto con cada paciente. El Laringoscopio Macintosh aún sigue siendo el referente para asegurar la vía aérea desde hace más de medio siglo, el cual ha estado en todos los quirófanos del mundo y ha sobrevivido al advenimiento de la tecnología, sin embargo se siguen reportando complicaciones y una de las principales causas de lesión relacionada con la anestesia es la incapacidad de asegurar la vía aérea. La videolaringoscopia aumenta el ángulo de visión hasta casi 80 grados por ende mejora el grado de visión de la glotis con una menor probabilidad de tener un cormack III y IV, es decir, una VAD, al ser comparada con la laringoscopia convencional y así mismo un menor riesgo de fracaso de una intubación traqueal. En la actualidad hay una amplia variedad de dispositivos videoasistidos para abordaje de VA disponibles, cada uno con diferentes características, recomendaciones y un denominador común: "optimización de la visión de la glotis", así, el uso de los VLG, en el abordaje de la vía aérea podría influir positivamente en la seguridad del paciente.

Diferentes artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metanálisis, entre ellos la revisión Cochrane que comparó la VLG con la LD indicó que "se notificaron estadística y significativamente menos intubaciones fallidas cuando se usó un videolaringoscopio", y "hubo menos intubaciones fallidas en las personas con una vía aérea difícil anticipada cuando se usó un videolaringoscopio"¹, igualmente reportes de grandes diferencias significativas en la evaluación de la laringoscopia

¹ Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

y su inclusión en instituciones en el mundo han desplazado el uso del laringoscopio tradicional por el VLG tipo C-MAC² .

Los anteriores reportes y la revision de la literatiura, nos llevo a plantearnos la siguiente pregunta de investigación :

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el de éxito de la intubación orotraqueal y grado de laringoscopia con el uso de Videolaringoscopios tipo King-Vision, C-Mac y Laringoscopia directa?

1.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO

"El éxito de intubacion es mayor y el grado de laringocopia Cormark-Lehane es menor al usar un videolaringoscopio versus laringocopio convencional” .

² T.M. Cook, N.J. Boniface, C. Seller, J. Hughes, C. Damen, L. MacDonald and F.E. Kelly Universal videolaryngoscopy: a structured approach to conversion to videolaryngoscopy for all intubations in an anaesthetic and intensive care department. British Journal of Anaesthesia, 120(1): 173e180 (2018)

2. MARCO TEÓRICO

El manejo de la vía aérea (VA) ha sido y seguirá siendo la piedra angular de la práctica anestésica y cada innovación en la especialidad en los últimos 25 años ha tenido gran impacto favorable en el manejo y seguridad de los pacientes . Según la American Society of Anesthesiologists (ASA) uno de las principales eventos adversos y causas de lesión relacionada con la anestesia es la incapacidad para intubar la tráquea y asegurar la VA. En el 85% de estos casos, el resultado es muerte o daño cerebral. En pacientes quienes se presenta una intubación difícil, los eventos no mortales mórbidos también aumentan. La incidencia de intubación difícil informada es de 1,15-3,8% en la población general, mientras que la intubación fallida es más rara (0,13-0,3%). En todo el mundo, se estima que anualmente hasta 600 pacientes mueren como resultado de las complicaciones que ocurren durante la intubación traqueal ^{3 4 5}.

Estos datos ha mostrado una tendencia hacia la disminución, pero son de difícil verificación, dado su implicación y la falta de autoreporte. A raíz del “4th National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society” (NAP4), y la implicación que tiene el adecuado manejo de la VA, se recomienda a los anestesiólogos, que ellos decidan cómo deben continuar realizando un plan de manejo de la VA para cada paciente, que incluya un segundo plan en caso de que su plan primario falle. El equipo de anestesiólogos debe estar entrenado en las

³ Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 828–33.

⁴ Crosby ET, Cooper RM, Douglas MJ, Doyle DJ, Hung OR, Labrecque P, Muir H, Murphy MF, Preston RP, Rose DK, Roy L. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998; 45: 757–76.

⁵ Eindhoven GB, Dercksen B, Regtien JG, Borg PA, Wierda JM. A practical clinical approach to management of the difficult airway. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 23 (Suppl.): 60–

terapias novedosas y las prácticas se deben adaptar para satisfacer las necesidades de nuestros pacientes y prevenir daños durante el manejo de la VA ⁶.

La innovación en el desarrollo de los laringoscopios ha dado un gran salto en los últimos 20 años. Desde la aparición en los años 40 de los Laringoscopios Directos (de Miller y de Macintosh), esta evolución se ha basado en el desarrollo de equipos ópticos y en general de Videolaringoscopios (VLG), basados en la premisa que la Laringoscopia Directa (LD) tradicional sólo proporciona una visión limitada de la laringe con un campo visual de 15 grados. Con frecuencia, con el laringoscopio tradicional pueden presentarse dificultades con la intubación, dado que para una IOT exitosa se requiere tradicionalmente una línea de visión de la laringe, al posicionar correctamente la cabeza y el cuello y usar un laringoscopio para retraer la lengua y los tejidos blandos del piso de la boca, objetivo que no es del todo fácil de lograr con la LD. Los laringoscopios alternativos que usan tecnología digital y/o de fibra óptica se han diseñado para mejorar la visibilidad y como alternativa cuando se predice o se encuentran dificultades en el abordaje de la vía aérea. Entre estos dispositivos, se encuentran los Videolaringoscopios (VLG), los cuales son actualmente de uso rutinario tanto por expertos como por aprendices ^{7 8 9}.

⁶ Boelle PY, Garnerin P, Sicard JF, Clerque F, Bonnet F. Voluntary reporting system in anaesthesia: is there a link between undesirable and critical events? Qual Health Care 2000; 9: 203–9.

⁷ Woodall NM, Cook TM. National census of airway management techniques used for anesthesia in the UK: first phase of the Fourth National Audit Project at the Royal College of Anesthetists. Br J Anaesth 2011; 106: 266–7.

⁸ Hurford W. The video revolution: a new view of laryngoscopy. Respir Care 2010; 55:1036-1045.

⁹ George Kovacs, MD, MHPE Airway management: “the times they are a-changin” CJEM 2013;15(6):317-320

Cuando requerimos un dispositivo o equipo para su uso, siempre deseamos el ideal y en Laringoscopios, aún no existe un consenso sobre estos requisitos, pero si se han definido las características que debería poseer, entre las cuales están¹⁰:

- ✓ Curva de aprendizaje corta
- ✓ Facilidad de uso
- ✓ Portátil
- ✓ Requiere manipulación mínima para lograr visualización óptima
- ✓ En Vía Aérea Normal, Tener éxito del 90% al primer intento por inexpertos
- ✓ Éxito del 90% al primer intento después de fracaso con adecuada visión y asistido con guía
- ✓ Facilitar rapidez de intubación (30 segundos)
- ✓ Disponible para pacientes pediátricos y adultos
- ✓ Debe ser un dispositivo costo-efectivo

Videolaringoscopios (VLG)

Los VLG son una verdadera alternativa para el abordaje de la VA , por lo que su incorporación tanto en los servicios de Anestesiología, Unidades de Cuidado Intensivo (UCI), Urgencias y salas de recuperación es un hecho evidente. Estos VLG contienen videocámaras en miniatura que permiten al operador visualizar la glotis de forma indirecta. Su diseño es similar al de los laringoscopios convencionales, lo que permite que los médicos familiarizados con la laringoscopia directa los utilicen con éxito, sin la necesidad de una capacitación especial. Se han desarrollado varios VLG con diferentes especificaciones, interfaces de usuario y

¹⁰ Law JA, Kovacs G. Alternative intubation techniques. In: Kovacs G, Law JA, editors. Airway management in emergencies. 2nd ed. Shelton (CT): PMPH-USA; 2011. p. 101-36.

geometrías. Las características únicas de cada dispositivo particular lo hacen ventajoso o desventajoso en diferentes situaciones ¹¹.

La historia reporta realmente el uso de VLG a partir del año 1979, cuando Katz y Berci en 1979 introdujeron el "Stylet óptico"¹². En la actualidad, los VLG son muy diversos e Independientemente de su historia y diseño son efectivos. Diferentes artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metanálisis, entre ellos la revisión Cochrane que comparó la VLG con la LD indicó que "se notificaron estadística y significativamente menos intubaciones fallidas cuando se usó un videolaringoscopio", y "hubo menos intubaciones fallidas en las personas con una vía aérea difícil anticipada cuando se usó un videolaringoscopio"¹³.

Los VLG se mencionan cada vez con mayor énfasis, la última guía sobre el abordaje de la vía aérea de 2013 de la ASA sigue incluyéndose como uso de entrada ante la sospecha de vía aérea difícil, sin especificar su uso en la vía aérea normal¹⁴. Por otro lado, la última guía británica de 2015 para el manejo de la intubación difícil no predicha recomiendan el uso del videolaringoscopio como una opción ante una IOT fallida por laringocopia convencional ¹⁵.

¹¹ P. Niforopoulou, I. Pantazopoulos, T. Demestiha, E. Koudouna and T. Xanthos. Videolaryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010; 54: 1050–106.

¹² Katz RL, Berci G. The optical stylet a new intubation technique for adults and children with specific reference to teaching. *Anesthesiology* 1979; 51: 251–4

¹³ Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

¹⁴ 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* 118-251 (70) 2013.

¹⁵ Kelly FR, Cook TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 117 (S1): i9–i13. doi:10.1093/bja/aew052.

Dado lo anterior y la múltiple variedad de dispositivos disponibles, cada uno con diferentes características, recomendaciones y un denominador común: “optimización de la visión de la glotis” , nuestra institución cuenta con los VLG tipo CMAc® y King Vision® y esto justifica que nuestro trabajo se base en su uso, comparado con la laringoscopia tradicional (LD).

En la Universidad de Bristol en Inglaterra, el uso del VLG después de un proceso de socialización, entrenamiento (2 meses) y uso voluntario de este equipo, evaluó la percepción y resultados entre anestesiólogos y asistentes. Posterior a 6 meses y debido a las mejores calificaciones, los beneficios significativos en el rendimiento clínico, la enseñanza y los factores humanos, especialmente el trabajo en equipo y la conciencia de la situación, el departamento de anestesia acordó el uso del VLG C-MAC © como la técnica de intubación predeterminada en salas de cirugía y UCI con la consecuente eliminación de los laringoscopios estándar de Macintosh como uso habitual ¹⁶.

Intubación orotraqueal (IOT) y Laringoscopia Directa (LD)

La IOT mediante la LD requiere una curva de aprendizaje entre 47 y 57 procedimientos, pero aún así el 18% de los residentes requieren asistencia después de 80 intubaciones ^{17 18}. La IOT no está exenta de eventos adversos y respuesta hemodinámica, que si no se reducen con adecuada técnica y apoyo farmacológico, pueden llegar a ser deletéreos con respuestas presoras hipertensivas y/o taquicardizantes. Respuesta que ha sido reportada con menor incidencia en

¹⁶ T.M. Cook, N.J. Boniface, C. Seller, J. Hughes, C. Damen, L. MacDonald and F.E. Kelly Universal videolaryngoscopy: a structured approach to conversion to videolaryngoscopy for all intubations in an anaesthetic and intensive care department. British Journal of Anaesthesia, 120(1): 173e180 (2018)

¹⁷ Konrad C, Schüpfer G, Wietlisbach M, Gerber H: Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? Anesth Analg 1998;86:635–9.

¹⁸ Julian T. Mulcaster, Joanna Mills, Orlando R. Hung, Kirk MacQuarrie, J. Adam Law, Saul Pytko, David Imrie, Chris Field Laryngoscopic Intubation Learning and Performance Anesthesiology 2003; 98:23–7

población hipertensa mediante el uso de VLG¹⁹.

Laringoscopia directa

Este tipo de laringoscopios han venido rediseñándose desde su invención, con el fin de permitir mejor maniobrabilidad, visualización y optimización en casos de dificultad para la IOT. Cada diseño depende del fabricante, pero se basan realmente en el diseño original de Macintosh. Nosotros hemos tomado como referencia los del fabricante Welch Allyn®, el cual presenta las siguientes características:²⁰

- ✓ La construcción en una sola pieza de las hojas
- ✓ Liviana, para obtener un mejor equilibrio y maniobrabilidad que facilita incluso las intubaciones más difíciles.
- ✓ Convertible. Las hojas se convierten fácilmente de lámpara a iluminación de fibra óptica.
- ✓ Reparables. Se reemplaza el canal de luz deteriorado por una fracción del costo de una hoja de repuesto.
- ✓ Diseño mejorado. La altura de la hoja favorece intubaciones en pacientes de cavidad bucal reducida.
- ✓ Construcción de una pieza. La hoja de acero inoxidable de una sola pieza asegura la integridad de la hoja (sin uniones soldadas) y minimiza la corrosión.
- ✓ Iluminación HPX™ halógena para observar el color real del tejido, y proporciona una luz que es un 30% más blanca y brillante que las lámparas halógenas tradicionales

¹⁹ Peirovifar, A.; M. Mostafa G.; R. Azarfarin; L. Karimi. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation in hypertensive patients: laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope video laryngoscope:19AP4-2. Tabriz University of Medical Sciences, Department of Anaesthesiology, Tabriz, Iran. 2012

²⁰ Erol Cavus, Tobias Neumann, Volker Doerges, Thora Moeller, Edwin Scharf, Klaus Wagner, Berthold Bein, DEAA, and Goetz Serocki. First Clinical Evaluation of the C-MAC D-Blade Videolaryngoscope During Routine and Difficult Intubation. Anesth Analg 2011,112:382-5

Las hojas E-MacIntosh, o “English”-MacIntosh, son el estilo más popular de hojas de laringoscopia fuera de los Estados Unidos. El diseño, aunque se basa en gran medida en la hoja original de MacIntosh, se diferencia en varios aspectos. Primero, la curva de los E-Macs es más continua desde el extremo proximal hasta el extremo distal. Esto mejora la mecánica del levantamiento. Segundo, el largo total es mayor para ayudar a intubar a los pacientes que tienen laringe anterior. Por último, el perfil o altura del instrumento se redujo para permitir una intubación más fácil en pacientes con acceso bucal limitado ²¹. Ver Figura No 1.

Figura 1. Laringoscopio directo de Macintosh



Welch Allyn modificó la hoja Miller original, la cual fue desarrollada por Welch Allyn en 1941, para mejorar su funcionalidad y campo de visión. Primero, se aplanó la hoja o la lengua de la hoja para mover la lengua del paciente hacia un lado en vez de comprimirla. La base plana ayuda a mantener la lengua fuera del campo de visión. Se aumentó el campo de visión general al modificar el área de sección transversal de la hoja sin alterar el ancho ni el alto²².

²¹ ibid

²² Ibid

Videolaringoscopio C-MAC

Es un videolaringoscopio que está considerado como un sistema de intubación, ya que su monitor permite la conexión de un video-endoscopio con tecnología CMOS (en reemplazo de la fibra) proporcionando una excelente visión en pantalla completa o bien un cabezal de cámara C-CAM para obtener imágenes desde un Bonfils o un fibrobroncoscopio tradicional.

El videolaringoscopio C-MAC consta de un monitor, un módulo electrónico, soporte móvil (fotografía No 1A) o bolso de transporte y un conjunto de hojas laringoscópicas: 3 Macintosh (No 2, 3 y 4), 2 Miller (No 0 y 1) y una curva, D-Blade (fotografía No 2B). Estas hojas son metálicas y en el tercio distal poseen un lente con un sensor de imagen CMOS y luz LED (fotografía No 3C). El sensor de imagen tiene 320 x 240 pixeles y el lente posee un campo visual de 80°. Cada hoja se conecta por su mango a un módulo electrónico que es común para todas las hojas, modulo que transmite vía cable la imagen al monitor y permite accionar desde el mango la captura de imágenes ya sea foto o video (fotografías No 2D). Ver Figura No 2.

La pantalla es de 7", con una resolución de 800 x 480 pixeles y con tecnología TFT. Tiene una batería que proporciona 2 horas de autonomía y es recargable. El monitor pesa 1.2 kilogramos, permite efectuar varias funciones, donde se puede variar la intensidad de la luz, el contraste, color, saturación y balance de blancos manual. También permite grabar imágenes como foto (JPG) o video (MPEG-4) y grabarlas en una tarjeta SD Ultra II 2GB situada en la parte superior, junto al botón de reinicio (Ver Figura No.3A,B y C).

Figura 2. Imágenes Videolaringoscopio C-MAC



Tomado de: <https://www.karlstorz.com> B,C y D propiedad del autor)

Figura 3. Imágenes Videolaringoscopio C-MAC



Tomado de: <https://www.karlstorz.com>

El C-MAC presenta dos modalidades de transporte: uno es un bolso impermeable con un sector transparente para la pantalla del monitor, en éste cabe el monitor, el módulo electrónico y 2 o 3 hojas de laringoscopia.

La segunda alternativa es el C-MAC PM - The Pocket Monitor éste consiste en una pantalla color de 2.4 pulgadas, con 320 x 240 pixeles, articulable y adosada a un módulo electrónico modificado. Es compatible con todas las hojas del C-MAC

otorgándole absoluta portabilidad). Este módulo se carga durante dos horas y tiene una duración de batería de 1 hora. Este monitor se enciende al desplegarse, tiene auto-blanco y ajustes de imagen como contraste, tonalidad o saturación predeterminados ²³.

En general, durante la laringoscopia directa, la laringe se ve desde fuera de la cavidad oral. La distancia entre las cuerdas vocales y el ojo del laringoscopio es considerable (30-40 cm). Esto reduce el ángulo de visión a 15 grados con un laringoscopio clásico. Durante la videolaringoscopia, la cámara digital y la fuente de luz se montan muy cerca (2-3 cm) de la punta del VLG y cerca de la laringe. El laringoscopista obtiene un ángulo de visión mucho más amplio según se captura en el monitor de la cámara. En las figuras No. 2, se muestra con un ángulo de visión de 80 grados. Sin embargo, el ángulo de visión 80 grados proporcionado por la lente no es visible totalmente porque la vista anterior está restringida por la punta de la propia hoja, lo que da como resultado un ángulo visual de 60 grados. Este ángulo de visión anterior se mejora al usar la cuchilla MAC 4 más curvada en comparación con las cuchillas MAC 2 y 3 ^{24 25}.

Hoja curva: D-Blade

Se trata de una hoja con mayor curvatura (40°) concebida para optimizar la visión en los casos más difíciles (2-5%), mejorando la laringoscopia en 1 o 2 grados y proporcionando un gran campo visual de 80 grados y presenta un perfil no superior a los 12m. Solo permite la visualización indirecta de la glotis, porque la D-Blade es mucho más curvada en comparación con todas las MAC-Blades. Se recomienda su uso en vías respiratorias difíciles con una glotis colocada más externamente (con

²³ Ahmed-Nusrath A, Gao-Smith F. Laryngoscopy: time to shed fresh light? *Anaesthesia* 2011; 66: 868–71

²⁴ Ibid

²⁵ W. H. L. Teoh, S. Saxena, M. K. Shah and A. T. H. Si. Comparison of three videolaryngoscopes: Pentax Airway Scope, C-MAC, Glidescope vs the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation.

referencia a la línea de visión desde los incisivos superiores a los cordones laríngeos), además, requiere menos fuerza para la visualización de la glotis.

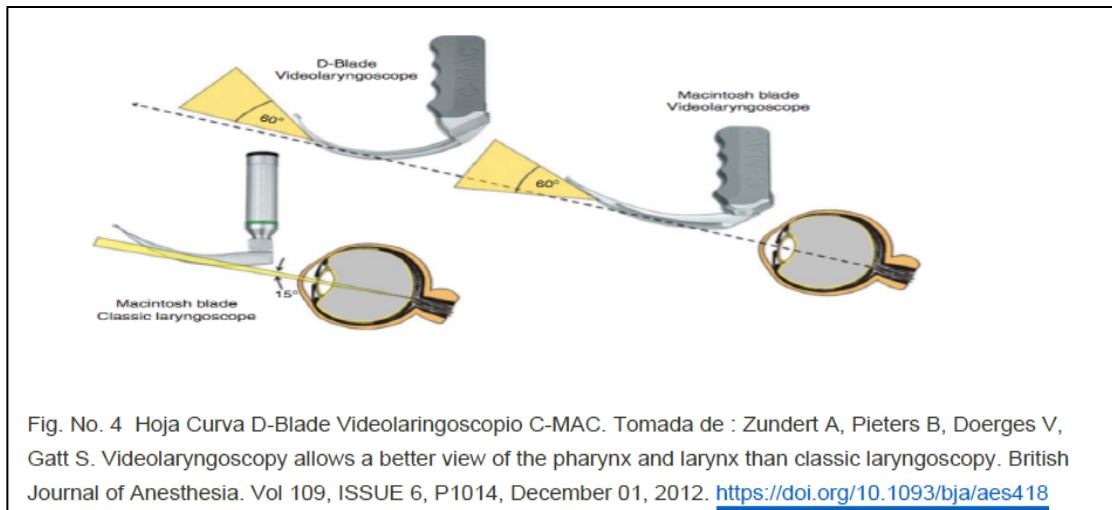
Debido a su diseño comprime menos las estructuras del espacio submandibular, no requiere tracción mandibular, ejerce menos presión en la vallécula basculando la epiglotis con facilidad y otorga una mejor visión de la glotis debido a que la lente está situada en un plano más bajo con respecto a la pala Macintosh. Todo esto la convierte en una buena opción para aquellos pacientes con inmovilidad cervical, con laringe anterior, cuando la apertura bucal es limitada y en los casos en que la compliance submandibular se encuentra disminuida. Esta forma de casi media luna la hace ser la pala más curvada en comparación con otros videolaringoscopios del mercado, como son Glidescope, Airtraq y King Vision^{26 27 28}.. Por precisar menor fuerza para obtener una laringoscopia grado I es adecuada para practicar la misma con el paciente despierto en caso de querer explorar la vía aérea en pacientes con muy malos predictores previo a la inducción de anestesia general. Se puede introducir paraglosal derecho como una hoja de Macintosh y permite elevar la epiglotis tanto desde la vallécula como desde la cara laríngea de la misma. Tiene el inconveniente de ser ligeramente más difícil de introducir en la cavidad bucal que la Macintosh en pacientes con escasa distancia esterno-mentoniana, donde se recomienda la posición en rampa o introducirla invertida para luego rotarla (como una cánula de Guedel), requiriendo esta maniobra una apertura bucal de al menos 3 cm. Ver Figura No. 4 y 5

²⁶ Ibid

²⁷ Erol Cavus, Tobias Neumann, Volker Doerges, Thora Moeller, Edwin Scharf, Klaus Wagner, Berthold Bein, DEAA, and Goetz Seroeki. First Clinical Evaluation of the C-MAC D-Blade Videolaryngoscope During Routine and Difficult Intubation. *Anesth Analg* 2011;112:382-5

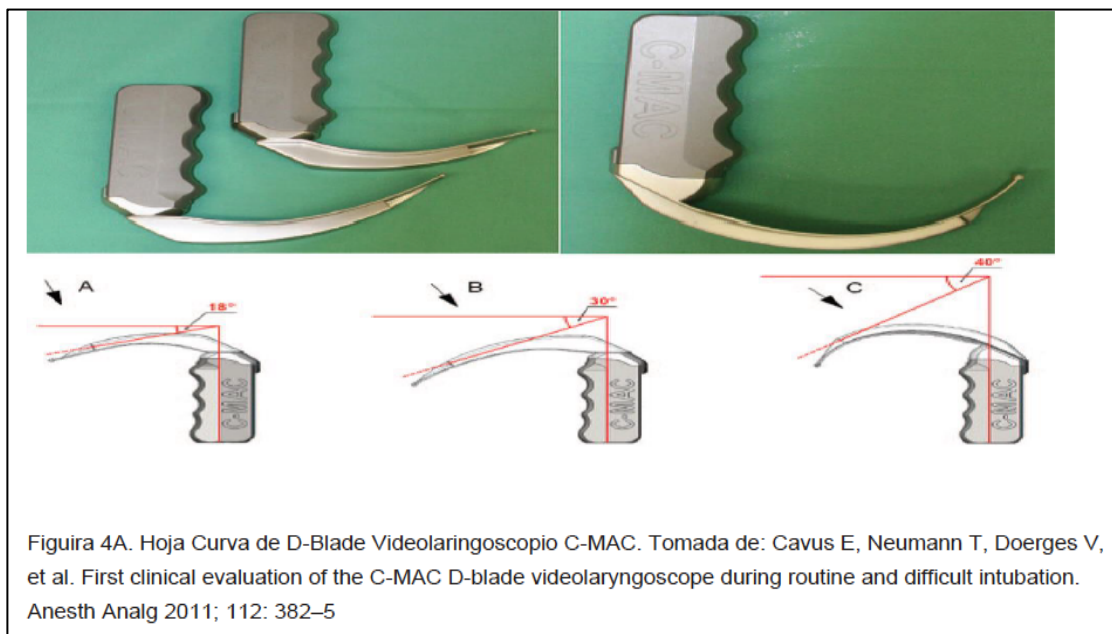
²⁸ Ahmed-Nusrath A, Gao-Smith F. Laryngoscopy: time to shed fresh light? *Anaesthesia* 2011; 66: 868–71

Figura 4. Hoja curva D-Blade Videolaringoscopio C-MAC



Tomado de: Zundert A, Pieters B, Doerges V, Gatt S, Videolaryngoscopy allows better view of the pharynx and larynx than classic laryngoscopy. British Journal of Anesthesia. Vol 109, ISSUE 6, P1014, December 01, 2012. <https://doi.org/10.1093/bja/aes418>

Figura 5. Hoja Curva de D-Blade Videolaringoscopio C-MAC-



Tomado de: Cavus E, Neumann T, Doerges V, et al. First clinical evaluation of the C-MAC D-blade videolaryngoscopy during routine and difficult intubation. Anesth Analg 2011; 112:382-5

Ventajas del Videolaringoscopio C-MAC (19-20)

- ✓ Constituye un sistema integral de intubación.
- ✓ Excelente imagen, colores reales, alta resolución , visión panorámica de la laringe y orofaringe y posibilidad de grabar fotos y videos.
- ✓ Gama completa de palas que abarcan todas las edades y se adaptan a las diferentes necesidades del manejo de la vía aérea.
- ✓ Visión del extremo distal de la hoja de Macintosh y D-Blade lo que confiere un excelente control y precisión a la laringoscopia, mejorando la visión laríngea (grado C/L) y la tasa de éxito en la intubación al primer intento.
- ✓ Permite la elevación de la epiglotis tanto desde la vallécula como desde su cara laríngea, lo que es especialmente útil en casos complejos.
- ✓ Tiene una curva de aprendizaje breve, con menor necesidad de utilizar guías o estiletes, siendo más sencilla su introducción en la cavidad bucal debido a su estrecho perfil y proporcionando una visión panorámica que disminuye la posibilidad de trauma durante el procedimiento.
- ✓ La pala tipo Macintosh avanza por el techo de la cavidad oro-faríngea y paraglosal derecha desplazando la lengua hacia el costado izquierdo, lo que proporciona más espacio para maniobrar con el tubo orotraqueal , una guía en caso necesario o las pinzas Magill.
- ✓ Posibilidad de ser utilizada en aquellos pacientes con inmovilidad cervical con pala de Macintosh nº4 o D-Blade con mínima movilización de la columna cervical.
- ✓ La principal ventaja no solo está en el mejoramiento “cuantitativo” de la laringoscopia sino que también en la calidad de la imagen, pudiéndose reconocer perfectamente las estructuras de la laringe, con una luz LED que supera en calidad e intensidad a cualquier laringoscopio corriente. Con esta calidad de imagen se tiene certeza de la intubación y la profundidad de inserción del tubo traqueal y se puede reconocer fácilmente la intubación esofágica y corregir precozmente el problema.

Desventajas del Videolaringoscopio C-MAC (19-20)

- ✓ La portabilidad es menor que los dispositivos que tienen incorporada una pantalla, lo cual se ha intentado solucionar con el modelo C-MAC PM para ser utilizado tanto en el ámbito hospitalario como en el extrahospitalario. Posibilidad de provocar lesiones traumáticas en el paladar, pliegue palatogloso y amígdala tonsilar producidas tanto por el videolaringoscopio como por el tubo oro-traqueal aunque la incidencia de las mismas parece ser menor en comparación con otros videolaringoscopios.
- ✓ Posibilidad de mala visión por empañamiento lo que se reduce debido al calor de la luz LED, no habiéndose reportado quemaduras por este motivo.
- ✓ Mayor dificultad o imposibilidad de introducción en la cavidad bucal con aperturas inferiores a los 3 cm.
- ✓ Pese a tener un perfil estrecho para ser un videolaringoscopio.
- ✓ Menor incidencia de grado I en la laringoscopia con respecto a Glidescope o Airtraq. No siendo así para la pala D-Blade.
- ✓ Posibilidad de provocar lesiones traumáticas en el paladar, pliegue palatogloso y amígdala tonsilar producidas tanto por el videolaringoscopio como por el tubo oro-traqueal aunque la incidencia de las mismas parece ser menor en comparación con otros videolaringoscopios.
- ✓ Posibilidad de mala visión por empañamiento lo que se reduce debido al calor de la luz LED, no habiéndose reportado quemaduras por este motivo.
- ✓ Mayor dificultad o imposibilidad de introducción en la cavidad bucal con aperturas inferiores a los 3 cm.
- ✓ Pese a tener un perfil estrecho para ser un videolaringoscopio, menor incidencia de grado I en la laringoscopia, con respecto a Glidescope o Airtraq. No siendo así para la pala D-Blade.

Videolaringoscopio King-Vision

El King Vision® es uno de estos dispositivos de VLG modernos que pretenden demostrar ventajas para la intubación sobre la clásica visualización directa

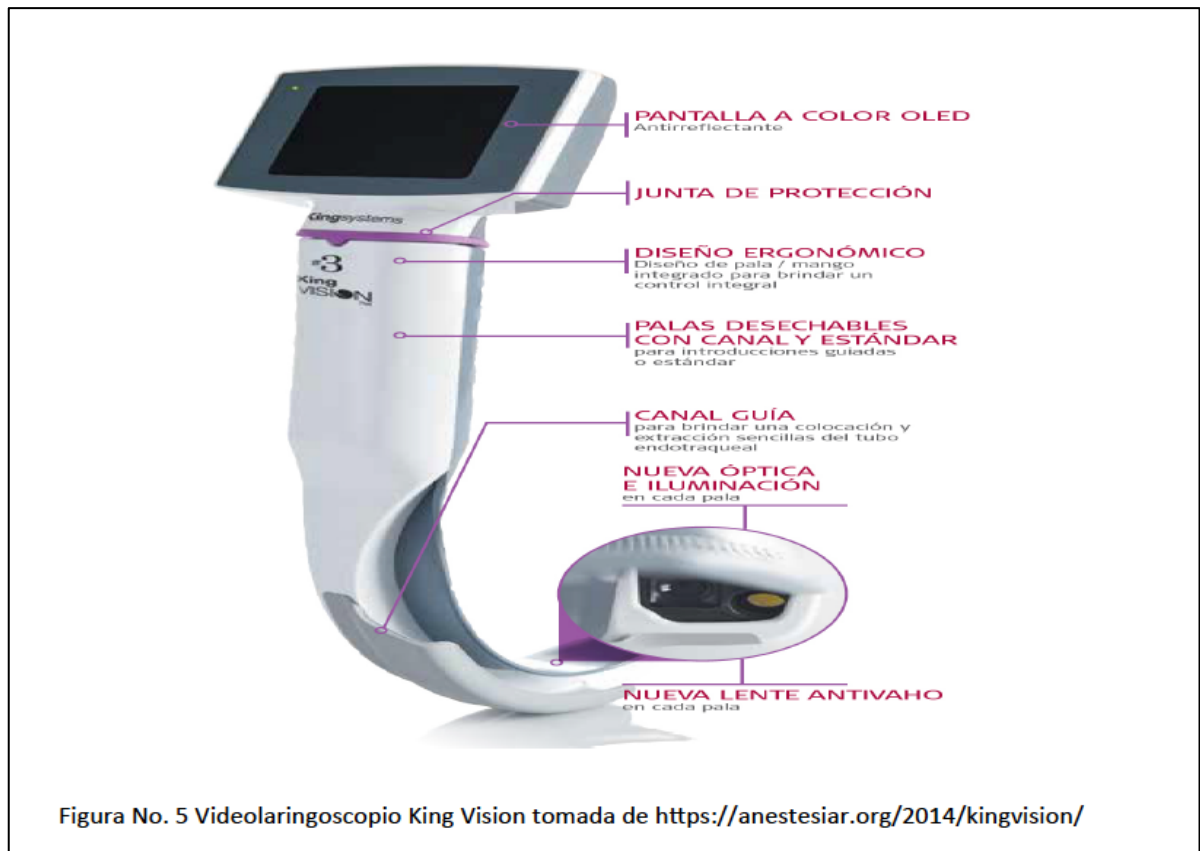
realizada por medio del laringoscopio de Macintosh, igualmente lo indican para facilitar la laringoscopia en situaciones de intubaciones endotraqueales difíciles, y como primera opción, si se desea, para intubaciones rutinarias ²⁹.

El King Vision, según especificaciones de su fabricante, consta de una pantalla de video LED elaborada en capa antirreflectante de policarbonato, ABS en la pantalla de visualización, de 6.1 cm / 2.4" en diagonal, con frecuencia de actualización de video de 30 fotogramas por segundo, resolución de la cámara 640 x 480 VGA, resolución de video 320 x 240 (QVGA) y puerto de video conexión RCA al monitor con cable.

A la pantalla se articula la hoja desechable del King Vision, elaborada en policarbonato / ABS, cuyas dimensiones son: longitud de 17 cm, ancho de 26 mm (estándar) y 29 mm (acanalada), altura anteroposterior de 13 mm (no acanalada) y 18 mm (acanalada), sistema antiempañante en su lente distal, y fuente de luz LED blanca. Funciona con tres baterías AAA, cuya duración es mayor a 90 minutos. Cuenta con un indicador de estado de batería que parpadea en rojo cuando es necesario cambiarlas. Tiene un sistema computarizado de control de energía, con apagado automático y de balance automático de blancos. Ver Figura No. 6

²⁹ Zaouter C, Calderon J, Hemmerling TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. Br J Anaesth 2015; 114: 181–3 Editorial

Figura 6. Videolaringoscopio King vision



Tomada de: <https://anestesiario.org/2014/kingvision/>

El King Vision puede ser insertado en pacientes con apertura bucal mínima de 13 mm para la hoja estándar, y de 18 mm para la hoja que tiene canal de trabajo donde portar el tubo endotraqueal, por lo cual se asume que es eficaz en la mayoría de población adulta. Su sistema de fibra óptica ofrece al operador una visión inmediata y real de la laringe y las cuerdas vocales, con el beneficio de mínima manipulación en la elevación de tejidos blandos e impacto en los dientes ^{30 31}.

³⁰ Ibid

³¹ Ray, D.C.; Billington, C.; Kearns, P.K.; Kirkbride, R.; Mackintosh, K.; Reeve, C.S.; Robinson, N.; Stewart, C.J.; Trudeau, T. A comparison of McGrath and Macintosh laryngoscopes in novice users: a manikin study. *Anaesthesia*. 2009; 64: 1207-10.

Dentro de los beneficios presentados por el fabricante se destacan:

- ✓ Larga duración si se manipula bajo las recomendaciones específicas
- ✓ Pantalla a todo color, sin brillo que soporta múltiples usos y procesos de limpieza, con garantía de 1 año.
- ✓ Liviano, portátil, funcionan con baterías
- ✓ Resistente al agua
- ✓ Pantalla reutilizable
- ✓ Hojas desechables individuales y ajustables a la pantalla
- ✓ Asequible
- ✓ Bajo coste de utilización por procedimiento
- ✓ Visualización de alta definición

3. ESTADO DEL ARTE SOBRE VIDEOLARINGOSCOPIOS

3.1 ESTUDIOS COMPARATIVOS DE VIDEOLARINGOSCOPIOS VERSUS LARINGOSCOPIA DIRECTA

Los reportes en general son muy diversos y en escenarios diferentes, que incluyen urgencias, salas de cirugía, UCI, VA normal y VAD entre otros, con reportes muy diferentes y ocasionalmente contradictorios, pero los últimos estudios con mejores diseños tipo Ensayos Clínicos Controlados (ECC) y metanálisis concuerdan en mayor tasa de éxito al primer intento, menores tasa de intubación esofágica y a su vez mayor demora en lograr la intubación. Evidencia a favor que ha recibido artículos, editoriales en diversas revistas y cambio de prácticas en instituciones.

Los estudios iniciales comparativos sobre VLG y laringoscopia tradicional, en escenarios simulados son consistentes con la superioridad de los VLG independiente de su modelo y fabricante, inclusive cuando son evaluados por personal inexperto. Las variables en las cuales han mostrado superioridad son; tiempo de IOT, abordaje en VAD, visualización de la glotis, menor tasa de intubación esofágica.

Nosotros como institución y postgrado hemos realizado dos estudios sobre este tipo de dispositivos por personal inexperto en escenarios simulados y encontramos respaldo a estas evidencias.^{32 33}

³² Bjoern Hossfeld, Kristina Frey, Volker Doerges, Lorenz Lampl and Matthias Helm. Improvement in glottic visualisation by using the C-MAC PM video laryngoscope as a first-line device for out-of-hospital emergency tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32:425–431

³³ Fu-Shan Xue Hui-Xian Li Ya-Yang Liu Gui-Zhen Yang Current evidence for the use of C-MAC videolaryngoscope in adult airway management: a review of the literature. *Therapeutics and Clinical Risk Management* 2017;13 831–841.

<https://doi.org/10.2147/TCRM.S136221>

El uso de VLG C-MAC como primera opción en el abordaje de la VA, se asocio con una mejor visualización de la glotis según clasificación Cormack y Lehane y una tasa de éxito excelente para la IOT fuera del hospital ³⁴.

La ventaja actual para VLG C-MAC es la de tener una característica única; su capacidad de proporcionar tanto las opciones de laringoscopia directa como de video en el mismo dispositivo. Igualmente da un valor agregado y es que se puede utilizar como una herramienta de IOT inicial inclusive por personal inexperto y cuando se tiene predicha VAD. Todo lo anterior impacta en la seguridad del paciente evitando intentos innecesarios de IOT y facilitando el aprendizaje tanto de la laringoscopia directa como de video. La desventaja o impedimento de su uso generalizado es el costo y el entrenamiento que debe acompañar su implementación ³⁵.

En VAD dada por pacientes con inmovilización cervical, el C-MAC comparado con laringoscopia de fibra óptica estándar (FFS) puede ofrecer una ventaja con respecto al tiempo requerido para obtener una visión glótica y la colocación exitosa del tubo traqueal ^{36 37}.

³⁴ Roya Yumul, Ofelia L. Elvir-Lazo, Paul F. White, Omar Durra, Alen Ternian, Richard Tamman, Robert Naruse, Hailu Ebba, Taizoon Yusufali, Robert Wong, Antonio Hernandez Conte, Shahbaz Farnad, Christine Pham, Ronald H. Wender Comparison of the C-MAC video laryngoscope to a flexible fiberoptic scope for intubation with cervical spine immobilization. *Journal of Clinical Anesthesia* (2016) 31, 46–52

³⁵ J. McElwain, J. G. Laffey Comparison of the C-MAC, Airtraq, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. *British Journal of Anaesthesia* 2011;107 (2): 258–64

³⁶ Audrey De Jong, Nicolas Molinari, Matthieu Conseil, Yannael Coisel, Yvan Pouzeratte, Fouad Belafia, Boris Jung, Gerald Chanques, Samir Jaber. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* (2014) 40: 629.

³⁷ Burnett AM, Frascione RJ, Wewerka SS, Kealey SE, Evens ZN, Griffith KR, Salzman JG. Comparison of Success Rates between Two Video Laryngoscope Systems Used in a Prehospital Clinical Trial. *Prehosp Emerg Care*. 2014 Apr-Jun;18(2):231-8

El uso de VLG en el escenario de la UCI, muestra resultados favorables según el metanálisis de A. Jhon y Cols ³⁸ quienes encontraron que la VLG reduce el riesgo de dificultad para la IOT (OR 0,29 IC 95% 0.2-0.44)), disminuye las intubaciones esofágicas (0.14 IC 95% 0.02-0.981), aumenta 2.07 veces el éxito del primer intento y no encontró diferencias entre las complicaciones relacionadas con la intubación tales como hipoxemia grave, colapso cardiovascular, lesión de las vías respiratorias, intubación esofágica. Los autores concluyeron que la VLG podría ser útil en el manejo de la vía aérea de pacientes de la UCI.

El C-MAC comparado con el King-Vision (K-V) en IOT en fase prehospitalaria, presentó una tasa de éxito superior en la IOT al primer intento, éxito global, y éxito al analizar cada intento con respecto al King Vision. La tasa de complicaciones fue similar y no resultó estadísticamente significativa entre los 2 dispositivos ³⁹.

En escenarios de VAD predicha como lo es la inmovilización cervical, fueron evaluados el tiempo de IOT, el tiempo de laringoscopia, la visión de la glotis y éxito de IOT. La IOT se realizó en posición de olfateo y neutral utilizando los VLG tipo el K-V con canal y el C-MAC. No hubo diferencias significativas en el tiempo de laringoscopia, tiempo de intubación, facilidad de IOT y la tasa de éxito entre los grupos. El porcentaje de puntuación de apertura glótica fue menor para el grupo neutral C-MAC en comparación con otros tres grupos ⁴⁰.

³⁸ C. Mendonca, N. Ungureanu, A. Nowicka and P. Kumar A randomised clinical trial comparing the 'sniffing' and neutral position using channelled (KingVision) and non-channelled (C-MAC) videolaryngoscopes. *Anaesthesia* 2018, 73, 847–855.

³⁹ Aziz MF Abrons, RO Cattano D, Baymann EO, Swanson DE, Hagberg CA, Todd MM, Brambrink AM, First-Attempt Intubation Success of Video Laryngoscopy in Patients with Anticipated Difficult Direct Laryngoscopy: A Multicenter Randomized Controlled Trial Comparing the C-MAC D-Blade Versus the GlideScope in a Mixed Provider and Diverse Patient Population.

⁴⁰ Erdivanli B, et al. Comparação entre o videolaringoscópio King Vision e o laringoscópio Macintosh: um ensaio clínico prospectivo randomizado e controlado. *Rev Bras Anesthesiol.* 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.04.003>

En un ECC multicentrico, el C-MAC D-Blade fue comparado con el VLG GlideScope en pacientes con laringoscopia difícil predicha, bajo la hipótesis de NO inferioridad (4%) en lograr tasa de éxito de IOT al primer intento, con resultados de 96,2% vs 93,4% con VLG CMAC-Blade y fueron considerados como similares los dos VLG ⁴¹.

El VLG K-V comparado con laringoscopio Macintosh, en un ECC entre anesthesiologistas expertos. Las variables resultado fueron: La tasa de éxito de la intubación, el tiempo hasta la mejor visibilización de la glotis, el tiempo de intubación, el tiempo de ventilación, la clasificación de Cormack-Lehane (grados) y las complicaciones relacionadas con la laringoscopia e intubación. Las tasas de éxito en la intubación en el primer intento fueron similares para King Vision y el Macintosh (96,6% vs 94,3%). Las medias de los tiempos hasta la mejor visualización de la glotis (IC 95% 0,5-1,4s, $p < 0,001$) y de intubación (IC 95% 3-4,6 s, $p < 0,001$) fueron mayores en el King visión. El King Vision requiere tiempos más largos hasta la visualización de la glotis y de intubación traqueal, pero no causa desaturación adicional ⁴².

El VLG King Visión en sus dos versiones con y sin canal de trabajo en un ECC presentaron igual tasa de éxito al primer intento, el tiempo para la intubación traqueal fue más corto en VLG K-V con canal de trabajo (40 seg vs 59 seg) y sin diferencias en la visualización de la glotis ⁴³.

⁴¹ Kriege M, Alflen C, Noppens RR (2017) Using King Vision video laryngoscope with a channeled blade prolongs time for tracheal intubation in different training levels, compared to non-channeled blade. PLoS ONE 12(8): e0183382. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183382>

⁴² Ruetzler K, Imach S, Weiss M, Hass T, Schmidt AR. Comparison of five video laryngoscopes and conventional direct laryngoscopy: Investigations on simple and simulated difficult airways on the intubation trainer. Anaesthesist. 2015; 64:513-9.

⁴³ Frerk. C, Mitchell. VS, McNarry. AF, Mendonca. C, Bhagrath. R, Patel. A. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. Br J Anaesth [Internet]. 2015 [Consultado 15 Jul 2018]; 115(6):827-48. doi: 10.1093/bja/aev371

La evaluación de VLG incluyendo C-MAC y Kin-Vision entre otros, utilizan 5 VLG analizando tiempo en lograr la IOT, tiempo en visualizar la glotis y el número de intentos realizados. Obteniendo los mejores resultados para el C-MAC seguido del GlideScope, Airtraq, King Vision y, por último, el McGrath ⁴⁴.

El metanálisis Cochrane sobre uso de VLG versus laringoscopia directa concluye que los VLG pueden reducir el número de intubaciones fallidas, especialmente en pacientes que presentan una vía aérea difícil. Mejoran la visión glótica y pueden reducir el trauma laríngeo / de la vía aérea. Pero no hay evidencia actual que indique que el uso de un VLG disminuya el número de intentos de intubación, la incidencia de hipoxia, complicaciones respiratorias y ninguna evidencia indica que el uso de un VLG afecte el tiempo requerido para la intubación⁴⁵.

Resumiendo, podemos afirmar que existe una gran variedad de VLG, todos ellos con características, ventajas y desventajas, cuyo objetivo común es aumentar la tasa de éxito de IOT y ser una alternativa en casos de VAD predicha o no, lo cual los convierten en dispositivos prometedores de intubación. Nosotros debemos seguir las pautas dadas por recomendaciones de sociedades científicas sobre manejo de la VA normal y VAD y conociendo que la práctica con los nuevos dispositivos, la curva de aprendizaje NO debe realizarse en los casos de Vía Aérea Difícil Prevista, es decir, que no se puede aprender a usar los videolaringoscopios sobre Vías Aéreas Difíciles Previstas, así que deben usarse en Vías Aéreas Rutinarias para saber utilizarlos de forma óptima en las Difíciles, hasta que la

⁴⁴ Joffe Aron M, Aziz Michael F, Posner Karen L, Duggan Laura V, Mincer Shawn L, Dominio Karen B. Management of difficult Traqueal Intubation. *Anesthesiology* 2019; 131:818-29. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002815

⁴⁵ Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

evidencia nos cambien el “Gold Estándar” en laringoscopia, pues la función precisa de los VLG en la gestión de las vías respiratorias aún no se ha establecido ^{46 47}.

⁴⁶ Law JA, Kovacs G. Alternative intubation techniques. In: Kovacs G, Law JA, editors. Airway management in emergencies. 2nd ed. Shelton (CT): PMPH-USA; 2011. p. 101-36.

⁴⁷ Ray, D.C.; Billington, C.; Kearns, P.K.; Kirkbride, R.; Mackintosh, K.; Reeve, C.S.; Robinson, N.; Stewart, C.J.; Trudeau, T. A comparison of McGrath and Macintosh laryngoscopes in novice users: a manikin study. *Anaesthesia*. 2009; 64: 1207-10.

4. JUSTIFICACIÓN

El abordaje de la Vía Aérea tradicionalmente se realiza con la técnica de laringoscopia directa (LD); y hasta hace pocos años fue la única alternativa en los servicios de anestesiología, cirugía, cuidados intensivos (UCI) y urgencias. El poder alcanzar una curva de éxito con esta técnica, requiere en promedio de 40 a 50 casos exitosos continuos al primer intento, lo cual no deja de ser limitada y extensa. El ingreso de los Videolaringoscopios (VLG) al armamentario de los anestesiólogos, ha permitido ante todo tener nuevas alternativas que faciliten este abordaje. Los diferentes estudios que evalúan los VLG, muestran en general resultados a favor del uso de los mismos, cuando se comparan con el laringoscopio tradicional, con ventajas evidentes de éxito al primer intento y menos intubaciones esofágicas pero con resultados contradictorios respecto al tiempo de intubación. El abordaje de la vía Aérea (VA) hace parte de nuestras líneas de investigación, y el contar con los equipos, el usarlos en el día a día en el manejo de la VA, nos motivó a darle evidencia a su uso mediante la presente investigación que nos permitió describir: Éxito de IOT, grado de laringoscopia, tiempos de intubación, intubación esofágica, percepción de uso y eventos adversos. Igualmente realizar las comparaciones entre los tres dispositivos.

Los resultados obtenidos, estamos seguros que justificaron la realización de la presente investigación y deseamos impacte positivamente en la práctica diaria y sirva de base para realización de guías de manejo en VA. Igualmente nos ha permitido cuestionarnos acerca del uso del Laringoscopio tradicional (LGt) como el “Gold Estándar” del manejo inicial de la vía aérea no difícil, tema que será motivo de discusión.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVOS GENERALES

Describir el éxito de Intubación Orotraqueal (IOT) y grado de laringoscopia mediante el uso de equipos videoasistidos y laringoscopia convencional por anestesiólogos y residentes.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar si existen diferencias significativas en el éxito y tiempo de IOT según dispositivos y grupos de profesionales
- Describir el grado de laringoscopia referido por cada grupo de profesionales y se determinó si existen diferencias significativas según el dispositivo empleado.
- Determinar el grado de cambio de la laringoscopia (Cormack) entre los diferentes dispositivos.
- Describir la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e IOT y se determinar si existen diferencias significativas según dispositivo y grupos de profesionales.
- Describir los eventos adversos relacionados con la IOT y se determinar si hay o no diferencias significativas en IOT según dispositivos y grupos de profesionales.

6. METODOLOGÍA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio de tipo evaluación clínica de tecnologías y dispositivos médicos.

6.2 POBLACIÓN

✓ **Población Blanco**

Anestesiólogos y residentes de Anestesiología, que se encontraban laborando o rotando en el HUS

✓ **Población elegible**

Anestesiólogos y residentes de Anestesiología, que a su criterio determinaron como realizar el abordaje de la vía aérea con cualquiera de los tres dispositivos en estudio.

✓ **Criterios de Inclusión**

- Anestesiólogos y residentes que reportaron el uso de cualquiera de los tres dispositivos a criterio de cada profesional
- Anestesiólogos y residentes que aceptaron participar en el estudio

✓ **Criterios de Exclusión**

- Anestesiólogos y residentes que llegaron a abordar la vía aérea con más de 1 dispositivo
- Anestesiólogos y residentes que abordaron la vía aérea de manera emergente con cualquiera de los dispositivos en estudio
- Anestesiólogos y residentes que realizaron el procedimiento de IOT en pacientes con Vía Aérea Difícil predicha o No predicha

6.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el cálculo del tamaño de muestra, se calculó basados en reportes de la literatura, basado en dos premisas del grado de variación en la clasificación de la laringoscopia, al usar equipos videoasistidos. Los reportes describen un promedio de variación de un 23%, (76%-53%), con laringoscopia Grado I para VLG versus laringoscopia convencional.

Asumiendo una significancia del 95% ($\alpha=0.05$)

Poder del 80% ($1-\beta=0.8$) y Delta del 23.

El tamaño de muestra final fue de muestras requerido fue de 60 pacientes por grupo de estudio. Total muestra: 180 pacientes

6.4 VARIABLES DEL ESTUDIO

➤ Variable resultado principal

- **Grado de Laringoscopia:** se refiere al grado de laringoscopia según clasificación de Cormak-Lehane y referido por el anesthesiólogo que realiza la IOT.
- **Éxito de intubación orotraqueal:** correcta inserción de un tubo endotraqueal en la luz de la tráquea según el procedimiento, técnica estándar y dispositivo utilizado. Corroborando su ubicación por medio de la presencia de capnografía. Se considera exitosa si se logra máximo dentro de los tres primeros intentos.

➤ Variables resultado secundarias

- ✓ **Tiempo de éxito en la intubación orotraqueal:** tiempo contabilizado en segundos desde el inicio del procedimiento según técnica estándar, dispositivo utilizado y éxito de la intubación. Con máximo tres (3) números de intentos. El tiempo total del procedimiento se definió como el tiempo desde la introducción

del dispositivo en la cavidad oral del paciente hasta la aparición de la capnografía.

- ✓ **Número de intentos para lograr la intubación orotraqueal exitosa:** se refiere a cada oportunidad que tiene el Anestesiólogo o Residente para lograr una IOT exitosa, permitiendo hasta tres (3) intentos con cada uno de los dispositivos evaluados, después del cual se determina como fracaso.
- ✓ **Respuesta hemodinámica a la laringoscopia e IOT:** Definida como los cambios respecto a las cifras basales en la frecuencia cardiaca y la presión arterial un (1) minuto después de haberse realizado la IOT.
- ✓ **Intubación esofágica:** se define como la inserción de un TET en la luz esofágica, lo cual se puede diagnosticar por no aparición de onda capnográfica, visualización directa o por insuflación de la cámara gástrica con las maniobras de ventilación con dispositivo bolsa-válvula.
- ✓ **Intubación orotraqueal fallida:** definida como error en la intubación orotraqueal al ubicar el TET en el esófago, o la incapacidad para realizar una correcta IOT después de sesenta (60) segundos de haber iniciado el procedimiento.
- ✓ **Fracaso en la Intubación Orotraqueal:** hace referencia a la incapacidad del anestesiólogo o residente para realizar una correcta IOT tras tres (3) intentos, con cualquiera de los dispositivos empleados.
- ✓ **Reacomodación del tubo:** se refiere a las maniobras que realiza el anestesiólogo a cargo una vez ha sido insertado el tubo en la luz traqueal, sin retirarlo de ésta, con el fin de optimizar la ventilación pulmonar.

6.5 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

- ✓ Todos los datos y variables fueron registradas en un instrumento de recolección, diseñado para tal fin, en el cual adicional a las variables resultado principal y secundarias, se tomaron los datos demográficos y clínicos tanto del paciente como del anestesiólogo y residente. (Ver Anexo No.)

7. SITIO, EJECUCIÓN Y DURACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en el Hospital Universitario de Santander y tuvo una duración de 36 meses.

8. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

La presente investigación se ajustó a los lineamientos estipulados en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud (Resolución 008430 de 1993), y fue considerada como una investigación sin riesgo. Se siguieron los principios éticos consignados en la Declaración de Helsinki de 2008, y lo estipulado por la Ley 1581 de 2012, lo cual faculta a los participantes en este estudio para conocer los datos obtenidos.

Se garantizaron los principios éticos en investigación de:

- ✓ **Beneficencia** respetando siempre la primacía que tienen los derechos e intereses de las personas participantes del estudio sobre el objetivo de evaluar los dispositivos médicos.
- ✓ **No maleficencia** considerando sin excepción todas las normas y estándares éticos, jurídicos y legales que para investigación en humanos se han suscrito a nivel nacional e internacional, y nunca permitiendo que un requisito del proyecto vaya a disminuir o suprimir la protección integral para los participantes.
- ✓ **Justicia** se resguardara en el sentido en que este trabajo está diseñado, protocolizado, proyectado y será supervisado sólo por profesionales que cuentan con la formación y calificación científica y ética que garantizara la nula afectación a la integridad personal, académica y social de los participantes. Además se propenderá por el medio ambiente utilizando el mínimo de recursos necesarios para no generar impacto de contaminación.
- ✓ **Respeto** porque se protegerá la dignidad, la integridad, la confidencialidad y la intimidad de cada uno de los participantes y de la información que se obtendrá de su desempeño en el presente proyecto de investigación.

Adicionalmente se tuvo en cuenta :

- ✓ **Consentimiento Informado** Como este proyecto se realizó con profesionales en Anestesia y médicos residentes en esta misma especialidad, se solicitó el consentimiento de cada uno de ellos que libremente desearon participar en este proyecto.
- ✓ **La confidencialidad** de los datos de los participantes se garantizó de manera absoluta. Dicha información sólo está disponible para la investigadora principal, su tutor, su asesor epidemiológico y su grupo cerrado de colaboradores.
- ✓ **Nivel de experticia entre un especialista, un residente y el respectivo año en curso de este último:** siendo variables que se recogieron para ser analizadas y evitar sesgos de confusión. Adicional, se aclaró que por norma del posgrado de Anestesiología y Reanimación todos los residentes están acompañados de un docente.
- ✓ **Protección de Datos** La confidencialidad de la información y datos que fueron recolectados en el presente proyecto de investigación se manejaron bajo los lineamientos estipulados en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y la Resolución de Rectoría 1227 de 2013 de la Universidad Industrial de Santander

9. FLUJOGRAMA DE MANEJO DE PACIENTES Y EVALUACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

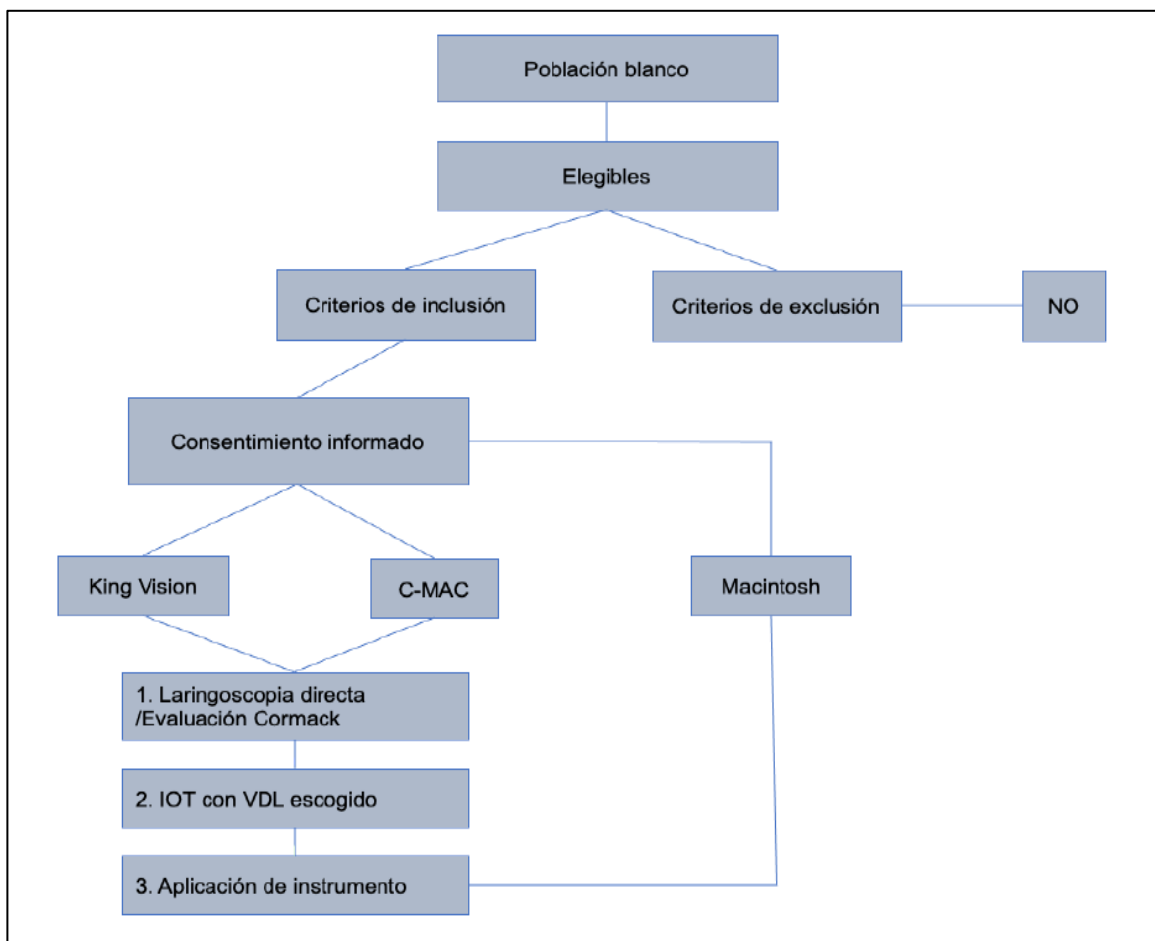
Se evaluaron tres dispositivos disponibles y de uso rutinario en abordaje de la VA: dos videolaringoscopios; el King Vision y el C-Mac y se compararon con el dispositivo tradicional que es laringoscopio directo de Macintosh. Se evaluó al anesthesiólogo ó residente en términos de valoración del grado de laringoscopia y éxito para intubación orotraqueal con los diferentes dispositivos que se usan en la práctica diaria, siendo el Anesthesiólogo el encargado del caso quien decidía cual de los tres dispositivos se usaba.

Se realizó entre Anesthesiólogos y residentes de Anesthesiología, que se encontraban laborando o rotando en el Hospital Universitarios de Santander (HUS) y quienes de manera voluntaria desearon paticipar en el estudio una vez se les explicaron los objetivos del estudio, la metodología, alcance propuesto y firmaron el consentimiento informado.

✓ Procedimientos

Una vez se aprobó el proyecto por el comité asesor de posgrado, se presentó ante el comité de ética institucional, y una vez aprobado por este, se socializó nuevamente entre los anesthesiólogos y residentes del programa, haciendo énfasis en la evaluación del grado de laringoscopia y del éxito de IOT según dispositivo, con el objetivo de minimizar cualquier sesgo de selección, aplicando correctamente los criterios de inclusión y exclusión. Una vez se tuvo reunida la muestra de participantes voluntarios y con su consentimiento informado, se inició la investigación. Ver flujograma

Figura 7.Flujograma de manejo del paciente y registro de datos



10. ANÁLISIS DE DATOS

Todos los datos recolectados en el instrumento de recolección se tabularon en una base de datos en Microsoft Excel versión 16.44 y se exportaron a Stata® para su análisis. Los datos de las variables categóricas, nominales u ordinales se expresaron como el número de pacientes, porcentaje. Los datos continuos se presentan como los valores promedios, máximo y mínimo con sus desviaciones estándar (DS). La comparación de grupos se realizó usando la prueba t de Student y adicionalmente se realizó ANOVA. Los datos categóricos se compararon usando la prueba exacta de Fisher. Igualmente se calculó el riesgo relativo indirecto (OR) para evaluar probabilidad de diagnosticar VAD con LD versus VLG. El valor de $p < 0.05$ fue considerado como estadísticamente significativo.

11.RESULTADOS

El tiempo de realización del estudio fue de 36 meses. Una vez aprobado por los comités de ética, se inicio su ejecución, el cual se llevo a cabo en un periodo de 16 meses. Se reclutaron un total de 185 pacientes, todos firmaron el consentimiento informado y se realizó seguimiento del 100%.

Los 3 grupos del estudio quedaron distribuidos de la siguiente manera: Grupo 1 correspondió al Laringoscopio Macintosh, grupo 2 al VLG King Visión y el grupo 3 al VLG C-MAC, estos últimos dos acompañados previamente de una Laringoscopia convencional. El mayor porcentaje de pacientes (36%) correspondió al G1. (Ver Tabla No. 1). El abordaje de la VA y la selección del dispositivo a utilizar fue seleccionado por el Anestesiólogo a cargo del procedimiento y realizado en el 65% de los casos por residentes.

Tabla 1. Distribución de dispositivos utilizados para la intubación orotraqueal

Grupo	Dispositivo	% (Fr)
1	Laringoscopia Sola (LGC)	35,68% (66)
2	LGC + King Visión	30,81% (57)
3	LGC + cMAC	33,51% (62)

El promedio de edad de los participantes fue de 45,7 años. No se presentaron diferencias significativas entre los 3 grupos, respecto a edad, peso, talla e IMC. ($p>0,05$) (ver Tabla No 2).

Tabla 2. Características generales de la población

	Promedio (Desviación Estándar) Mínimo - Máximo			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor p
Edad (Años)	45,56 (22,49) 18 - 88	48,10 (189,07) 18 - 88	43,70 (17,90) 18 - 81	0,4874
Peso (Kg)	69,42 (15,65) 43 - 120	70,89 (13,9) 46 - 118	68,45 (13,94) 40 - 104	0,6566
Talla (mts)	1,65 (0,77) 1,50 - 1,80	1,64 (0,82) 1,50 - 1,80	1,66 (0,82) 1,45 - 1,88	0,5088
IMC	25,41 (5,29) 15,8 - 43	26,11 (5,49) 15,5 - 45,5	24,49 (3,82) 16,5 - 34,3	0,1933

11.1 ANÁLISIS CLÍNICO Y ABORDAJE DE LA VÍA AÉREA

Las variables clínicas evaluadas antes del abordaje de la VA, fueron: apertura oral (AO) grado de Mallampatti (GM) y uso y tipo de relajante neuromuscular (RNM). La AO > 4 cm fue mayor del 88% en los tres grupos, el GM predominante fue 2 y no se uso RNM en el 33,88% de los pacientes. No se presentaron diferencias significativas respecto a estas variables en los tres grupos. Ver Tabla No. 3.

Tabla 3. Variables clínicas de la Vía Aérea

	Grupo 1 % (Fr)	Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
Apertura Oral > 4 cms*	90,61% (60)	98,18% (54)	88,71% (55)	0,135
Mallampatti				
1	31,82% (21)	38,18% (21)	33,87% (21)	0,109
2	63,64% (42)	52,73% (29)	46,77% (20)	
3	4,55% (3)	9,09% (5)	16,13% (10)	
4	0%	0%	1,09% (2)	
Uso de RNM	71,21% (47)	65,45% (36)	62,90% (39)	0,714
66,12% (121)				
Ninguno	28,79% (19)	34,55% (19)	37,10% (23)	0,315
Succinil Colina	27,27% (18)	9,09% (5)	24,19% (15)	
Cisatracurio	12,12% (8)	12,73% (7)	6,45% (4)	
Rocuronio	27,27% (18)	34,55% (19)	27,42% (17)	
Vecuronio	4,55% (3)	9,09% (5)	4,84% (3)	

11.2 ABORDAJE DE LA VÍA AÉREA

Este fue realizado por Anestesiólogos especialistas con un promedio de 14,29 años de experiencia en el 35,75% de los casos, con predominio en el grupo 2 (54,39%). Al evaluar este abordaje de VA entre especialista y residente y entre residentes mismos, se presentaron diferencias significativas (G3 Vs G2), hallazgo que será motivo de discusión. (ver tabla No 4)

Tabla 4. Variables clínicas Anestesiólogos y Residentes

	Grupo 1 % (Fr)	Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
Especialista	30,30% (20)	54,39% (31)	22,58% (14)	0,001
Residente	69,70% (46)	45,61% (26)	77,42% (48)	
Residente 1	39,13% (18)	13,89% (5)	49,09% (27)	0,018*
Residente 2	28,26% (13)	41,67% (15)	23,64% (13)	
Residente 3	32,61% (15)	44,44% (16)	27,27% (15)	
Especialista	Años Experiencia. Prom. DS (Min-Max)	Años Experiencia. Prom. DS (Min-Max)	Años Experiencia. Prom. DS (Min-Max)	
	17,45 (7,72) 1 - 22	14,64 (10,06) 2 - 23	10,78 (11,12) 1 - 25	0,1494

*Diferencia entre G3 vs G2 =0,013

11.3 GRADO Y TIEMPO DE REALIZACIÓN DE LARINGOSCOPIA

El grado de laringoscopia al igual que el éxito de IOT, fue nuestra variable principal. Esta fue evaluada por el especialista o residente a cargo y utilizando Laringoscopia convencional en los tres grupos y en los G2 y G3 se realizó seguidamente VLG con el objetivo de poder tener un patrón de comparación como se protocolizó en el proyecto. En el G1 predominó el Cormack grado 1 y solo se presentaron hallazgos compatibles con VAD en los grupos 2 y 3 con Cormack 3 y 4 del 14% y 18% respectivamente. En general se presentaron diferencias significativas en la evaluación de la clasificación de Cormack ($p=0,0025$). El tiempo de Laringoscopia

si presentó diferencia en el tiempo entre los grupos 1 vs 2 y 1 vs 3, ($p=0,0025$) . Hallazgos que también serán motivo de discusión. Ver Tabla No. 5

Tabla 5. Grado de Laringoscopia evaluada

	Grupo 1 % (Fr)	Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
Cormack				
1	66,67% (44)	36,84% (21)	53,23% (33)	0,0025
2	30,30% (20)	49,12% (28)	29,03% (18)	
3	3,03% (2)	8,77% (5)	11,29% (7)	
4	0	5,26% (3)	6,45% (4)	
	Grupo 1 p (DS) m-M*	Grupo 2 p (DS) m-M*	Grupo 3 p (DS) m-M*	
Tiempo (seg) Laringoscopia	10,10 (6,58) 3 - 33	7,66 (4,26) 3 - 25	9,75 (8,43) 3 - 60	0,1025

*P= Promedio DS Desviación Estándar m=Mínimo M=Máximo

11.4 GRADO LARINGOSCOPIA: KING VISION VERSUS LARIGNSOCOPIO CONVENCIONAL O DIRECTA

Uno de los objetivos específicos fue determinar si existían diferencias al evaluar el grado de LG en el mismo paciente al usar LD versus VLG. Para el caso de VLG K-V (Grupo 2), si se presentaron diferencias muy significativas y expresadas como el cambio de porcentaje de pacientes Cormack Grado I (CGI) con LD (36,84%), paso al 77,19% de los casos con VLG K-V (Diferencia del 40,35% $p=0,000$). Este cambio se dio en todos los grados de Cormack con LD en la siguiente forma: 71,4% de los pacientes que tuvieron previamente CGII con LD migraron a CGI al usar VLG-KV; el 37,5% que tenían CGII y CGIII con LD migraron a CGI y II respectivamente al usar VLG-KV. Finalmente se tuvo cormack grado III en el 14% de los casos evaluados con LD versus un 3,51% de los casos evaluados con King Vision. No se obtuvo Cormack-Lehane grado IV en este grupo de pacientes. Ver tabla No 6.

Todos estos hallazgos serán motivo de discusión, pertiendo que fue nuestra hipótesis de trabajo.

Tabla 6. Grado de Laringoscopia King Vision versus Laringoscopia convencional

Grado Cormack	Grupo 2 % (Fr)		Cambio de Cormack	% de Cambio (Fr)	Valor p
	LGC	King-Vision			
1	36,84% (21)	77,19% (44)	2 a 1	71.4% (20)	0,000
			3 a 1	37.5% (3)	
2	49.12% (28)	19,30% (11)	3 a 2	37.5% (3)	
3	14 % (8)	3,51% (2)			

11.5 GRADO DE LARINGOSCOPIA C-MAC VERSUS LARINGOSOCPIO CONVENCIONAL

Otro objetivo específico, fue determinar si existían diferencias significativas al evaluar el grado de Cormack entre Laringoscopia convencional Macintosh (LD) y el VLG c-MAC en el mismo paciente (Grupo 3, recordar que los pacientes IOT con el dispositivo VLG-cMAC tenían una LD previa). Al igual que los hallazgos reportados en G2, obtuvimos cambios muy significativos y con deltas en la calificación de Cormack entre el 50% y el 88% para Cormack GIV, GII y GII respectivamente en su paso a ser Cormack grado I. Similares cambios ocurrieron en los grados III y IV de LD, donde el 14,28% de GIII paso a GII y el 50% de GIV paso a GIII. No se presentó ningún caso de Cormack GIV evaluado por VLG-cMAC. Todas estas variaciones y deltas de cambio fueron significativos ($p=0,009$) y serán motivo de discusión. Ver Tabla No. 7

Tabla 7. Grado de Laringoscopia c-MAC versus Larignsocio con convencional

Grado Cormack	Grupo 3 % (Fr)		Cambio de Cormack	% de Cambio (Fr)	Valor p
	LGC	VLG c-MAC			
1	53,23% (33)	90,32% (56)	2 a 1	88.8% (16)	0,000
			3 a 1	71.4% (5)	
			4 a 1	50% (2)	
2	29,03% (18)	6,43% (4)	3 a 2	14.3% (1)	
3	11,29% (7)	3,23% (2)	4 a 3	50% (2)	
4	6,45% (4)	0			

11.6 GRADO DE LARINGOSCOPIA EVALUADA CON C-MAC VERSUS KING VISION

Finalmente en la evaluación de los dispositivos, también nos propusimos evaluar los dos VLG y determinar si existían diferencias significativas. Nosotros tuvimos una mayor proporción de pacientes catalogados como Cormack I con el VLG c-MAC (90,32 vs 77,19% con VLG K-V). Diferencias que no fueron significativas. Adicional se obtuvo entre ambos grupos en un 96,64% de los casos fueron catalogados como VA no difícil. y tan solo un 3,36% Cormack grado III (ver tabla No. 8)

Tabla 8. Grado de Laringoscopia evaluada con C-MAC versus King Vision

Grado Cormack	Total Grupos 2 y 3 (VLG)	Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
1	84,03% (100)	77,19% (44)	90,32% (56)	P= 0.105
2	12,61% (15)	19,3% (11)	6,45% (4)	
3	3,36% (4)	3,51% (2)	3,23% (2)	
Total	119	100% (57)	100% (62)	

11.7 VALORACIÓN DE VÍA AÉREA NORMAL Y VÍA AÉREA DIFÍCIL: LARINGOSCOPIO VS VLG

Conociendo que al evaluar el grado de laringoscopia y obtener GIII y IV podemos considerar que es una Vía Aérea Difícil (VAD). Nosotros y bajo nuestra hipótesis de

trabajo, en la cual planteábamos que el grado de dificultad en la LGC e IOT se veía reflejado en una mejor visión con los VLG, ya evaluada anteriormente, quisimos comparar los 2 VDLG versus el LD, dado que el diseño de la investigación implicaba que, en estos dos grupos, todos los pacientes tuvieron un laringoscopia previa al uso del VLG.

La predicción de VAD fue mayor y significativa en el grupo 2 y 3 cuando se comparó LD con VLG k-V o c-MAC, con riesgo absoluto (RA 14% y 17%). Al evaluar al probabilidad o Riesgo Relativo (RR) de predecir VAD utilizando LD versus VLG, estos fueron mayores y significativos RR de 9,2 y 6,7 ($p=0,000$) para K-V y C-MAC. Al tomar como una sola unidad los VLG, este RR se traduce en 7,7 veces mas probable predecir VAD con LGD que utilizando cualquiera de los dos VLG. Ver Tabla No. 12. Todos estos hallazgos serán motivo de discusión. Ver Tabla No 9

Tabla 9. Vía aérea normal y Vía aérea difícil según dispositivo

Grupo	Dispositivo	Vía Área Normal % (Fr)	Vía Área Difícil % (Fr)	Riesgo Relativo IC 95%	Valor p
2	Laringoscopia	85,96% (49)	14,04% (8)	9,2 (4,31-19,52)	0,000
	King Visión	96,49% (55)	3,51% (2)		
3	Laringoscopia	82,26% (51)	17,74% (11)	6,7 (3,6-12,8)	0,002
	C-MAC	96,77% (60)	3,23% (3)		
	Laringoscopia	84,03% (100)	15,97% (19)	7,70 (4,78-12,30)	0,000
	Videolaringoscopia	96,64% (115)	3,36% (4)		

11.8 ÉXITO DE INTUBACIÓN Y TIEMPO SEGÚN DISPOSITIVO EMPLEADO

Determinar el éxito de IOT, ya fuese al 1,2, o 3r intento, fue igualmente nuestra variable resultado. En todos los casos y grupos se logró una IOT exitosa acumulada del 100%. El éxito al 1r intento fue mayor en el G1, con diferencia del 3,19% y 3,81% respecto a G2 y 3, pero diferencia no significativa. Los tiempos de IOT también presentaron diferencias significativas, con tiempos menores con el uso del laringoscopia tradicional con el uso de VLG y sin diferencias respecto a la variable

tiempo entre los dos VLG. Hallazgos que serán motivo de discusión. Ver Tabla No. 10

Tabla 10. Éxito de IOT según intentos, grupo y dispositivo

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Valor p
No Intentos	% (Fr)	% (Fr)	% (Fr)	
1	90,91% (60)	87,72% (50)	87,10% (54)	0,87
2	98,48% (65)	96,94% (55)	98,71% (61)	
3	100% (66)	100% (57)	100% (62)	
	p (DS) m-M*	p (DS) m-M*	p (DS) m-M*	
Tiempo IOT en segundos	37 (22,83)	50,40 (27,74)	60,16 (37,54)	
	8-176	12-183	11-210	0,0001** 0,004**

*P= Promedio DS Desviación Estándar m=Mínimo M=Máximo **Valor p: G1 vs 3 =0,0001 y G1 vs 2 =0,043, G2 vs 3= 0,232

(NS)*

11.9 USO DE RELAJANTES MUSCULARES, GRADO DE LARINGOSCOPIA Y VLG

Al evaluar el grado de Cormack entre los dos VLG, King Vision y C-MAC y el uso de RNM, no hubo diferencias significativas ($p=0,705$). Sin embargo, evaluar el grado de Cormack entre los dos grupos cuando no se usó RNM, con una mejor visión en el grupo en el cual se utilizó el VLG C-MAC, diferencia que si fue significativa. Solo se tuvieron Cormack grado I y II con ambos dispositivos (ver tabla No.11).

Tabla 11. Grado de Laringoscopia y uso de Relajantes Neuromusculares entre VLG

		Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
Uso RNM	Cormack	64,91% (37)	62,90% (39)	
Si	1	81,08% (30)	87,18% (34)	0,705
	2	13,51% (5)	7,69% (3)	
	3	5,41% (2)	5,13% (2)	
		35,09% (20)	37,09% (23)	
No	1	70% (14)	95,65% (22)	0,023
	2	30% (6)	4,35% (1)	

11.10 RESPUESTA HEMODINÁMICA DURANTE INTUBACIÓN OROTRAQUEAL

Para cumplir el objetivo específico de evaluar oxigenación y respuesta hemodinámica a la laringoscopia e IOT, nosotros evaluamos signos vitales pre y 1 minuto post IOT. No se presentaron diferencias entre los 3 grupos evaluados. La variación tanto en FrC como en TA mostro disminución promedio de 9% en cada grupo. La SaO₂ presentó un valor mínimo de 82% y 88% en el G1 y los G2 y G3 respectivamente, sin repercusión en los pacientes. Igualmente, se evaluó la respuesta hemodinámica de los pacientes en quienes se usó RNM y se intubaron con alguno de los 3 dispositivos, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa (ver tabla No. 12)

Tabla 12. Respuesta hemodinámica durante Intubación Orotraqueal

		Grupo 1 % (Fr)	Grupo 2 % (Fr)	Grupo 3 % (Fr)	Valor p
		Media – DS (Min-Max)	Media – DS (Min-Max)	Media – DS (Min-Max)	
Post-Inducción	SaO ₂	99,51 (1,1) 92 - 100	99,49 (1,3) 96 - 100	99,32 (1) 92 - 100	0,5923
	TAS	118 (19,5) (80 – 150)	122,49 (21,2) 84 - 170	117,87 (22,1) 71 - 199	0,349
	FrC	73,56 (13,1) 44 - 117	75,96 (16,9) 52 - 123	72,91 (12,7) 45 - 104	0,4745
Post-Intubación	SaO ₂	98,88 (2,9) 82 - 100	99,31 (1,5) 88 - 100	98,79 (2,1) 88 - 100	0,4020
	TAS	109,13 (19) 94 - 100	110,40 (22,4) 57 - 172	108,87 (24,2) 57 - 191	0,9241
	FrC	71,62 (14,6) 45 - 119	70 (15,6) 47 - 120	73,29 (13,9) 50 - 106	0,4756
Uso de Relajante Neuro-Muscular					
		Grupo 1 69,7% (46) Media-DS	Grupo 2 64,91% (37) Media-DS	Grupo 3 62,90% (39) Media-DS	
Post-Inducción	SaO ₂	99,47 (1,3)	99,51 (0,9)	99,48 (0,7)	0,9869
	TAS	118,04 (19,3)	128,59 (19,8)	118 (17,9)	0,8050
	FrC	75,5 (13,9)	74,59 (15,3)	73,51 (12,2)	0,8043
Post-Intubación	SaO ₂	98,52 (3,2)	99,29 (1,4)	98,92 (1,3)	0,2944
	TAS	108,63 (22,5)	114,89 (21,3)	110 (24,9)	0,7620
	FrC	70,91 (14)	70,10 (16,7)	75,41 (13,7)	0,2363

11.11 EVENTOS ADVERSOS

Se presentó un 7,02% de eventos adversos, siendo el mas predominante el dolor, el cual se presentó en el Grupo 2 y en el grupo 3 el trauma leve en cavidad oral. No se presentaron lesiones graves ni eventos adversos severos que implicar algún tipo de intervención. No hubo diferencias significativas entre los dos tipos de VLG. Ver tabla No. 13.

Tabla 13. Eventos adversos

	Grupo 2	Grupo 3	
	% (Fr)	% (Fr)	Valor p
Dolor	3,5% (2)	1,61% (1)	0,651
Disfonía	0	1,61% (1)	
Sangrado	1,75% (1)	1,61% (1)	
Trauma	1,75% (1)	3,22% (2)	
Total	7,02% (6)	6,45% (4)	

12. DISCUSIÓN

Nuestro trabajo es una evaluación de tecnología médica, tomando como el “Gold Standard” el laringoscopio directo. Su diseño, cálculo de muestra, seguimiento y análisis, nos permite hacer inferencias válidas y sugerir recomendaciones para la población en la cual se realizó el estudio y con los dispositivos médicos utilizados.

La progresión de los laringoscopios estándar Macintosh a los videolaringoscopios se ha comparado con el avance de los teléfonos móviles estándar a los teléfonos inteligentes, reemplazando hoy en día el uso de los teléfonos convencionales en todo el mundo. Es así como el hombre y la medicina han empezado a trabajar de la mano con la tecnología, como el uso del ultrasonido en las diferentes situaciones clínicas como referente de buenas prácticas generando mayor seguridad en la atención del paciente. Los anestesiólogos siempre hemos sido pioneros en la seguridad de los pacientes y el manejo de la VA sigue siendo la piedra angular de la práctica anestésica a pesar del avance exponencial que ha tenido el manejo de la vía aérea versus otros campos de la anestesia⁴⁸.

Al revisar la literatura, se siguen presentando complicaciones relacionadas con el manejo de la VA con especial importancia en escenarios como urgencias y unidades de cuidado intensivo. Según la American Society of Anesthesiologists (ASA) una de las principales causas de lesión relacionada con la anestesia es la incapacidad para intubar la tráquea y asegurar la vía aérea. La incidencia de vía aérea difícil predicha es de 1,15-3,8% en la población general, mientras que la intubación fallida es más rara, entre 0,13-0,3% y el escenario de no ventilación no intubación llega a ser del 0.008%, sin embargo la incidencia de VAD no predicha

⁴⁸ Zaouter C, Calderon J, Hemmerling TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. Br J Anaesth 2015; 114: 181–3 Editorial

es mayor, cerca al 4%, situaciones en las que el fracaso en el éxito pueden conducir a una situación mortal.

Estos datos van en tendencia hacia la disminución, pero son de difícil verificación por falta de auto-reporte ⁴⁹. Joffee Aron y col. en un estudio de referente analítico compararon las reclamaciones recientes por negligencia relacionadas con la intubación traqueal difícil con las reclamaciones anteriores utilizando la base de datos del Proyecto de reclamaciones cerradas de Anesthesia, encontrando una tasa de intubación traqueal difícil y fallida 4 veces menos entre 2002 y 2015 vs 1993 a 1999 ⁵⁰, cifras que pueden estar en relación con el advenimiento de la tecnología y los nuevos dispositivos como lo son los videolaringoscopios para el abordaje de la vía aérea, en los últimos 20 años y el entrenamiento de los médicos en el uso de estos. Estos avances incluyen el advenimiento de Videolaringoscopios en diferentes versiones, costos y rendimiento⁵¹.

Nosotros utilizamos los VLG King-Vision y C-MAC no por ser los mejores o peores, sino por estar disponibles en nuestra institución y esta fue una de las justificaciones de la presente investigación, pues para ambos equipos los residentes ya tienen curvas de aprendizaje y nos permitió incluirlos en la presente investigación. Creemos que el C-MAC posee las ventajas descritas en el marco teórico y eso nos permitía atrevernos a postular nuestra hipótesis de trabajo. El King-Vision lleva también varios años en nuestra institución. Especificaciones que aumentarán

⁴⁹ Bair, A.E.; K. Olmsted; C. Brown; T. Barker; D. Pallin; R. Walls. Assessment of the Storz Video Macintosh Laryngoscope for Use in Difficult Airways: A Human Simulator Study. *Academic Emergency Medicine*. 2010; 17(10):1134-1137.

⁵⁰ Joffee Aron M, Aziz Michael F, Posner Karen L, Duggan Laura V, Mincer Shawn L, Dominio Karen B. Management of difficult Traqueal Intubation. *Anesthesiology* 2019; 131:818-29. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002815

⁵¹ Zaouter C, Calderon J, Hemmerling TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. *Br J Anaesth* 2015; 114: 181–3 Editorial

nuestra probabilidad de éxito en el abordaje de la vía aérea con la adecuada selección de los pacientes, como lo recomiendan y describen diferentes autores⁵².

Nuestra hipótesis de trabajo de mejor rendimiento el grado de Laringoscopia con el uso de equipos de VLG (3% de VAD vs 16% de VAD con uso de LD), se cumplió e independiente del tipo de VLG. Esto es explicable pues con el uso de un VLG la distancia a la laringe se acorta porque la cámara esta cerca a la laringe en la punta del dispositivo y nos proporciona un ángulo de visión de 60 grados al usar una pala Macintosh con un VLG y se aumenta a casi 80 grados el ángulo de visión con una hoja hiperangulada, por ende mejora el grado de visión de la glotis (19,20), por lo tanto, uno de los mayores impactos con el uso de los VLG es la menor probabilidad de encontrarnos grados de visualización glótica Cormack-Lehane III y IV obtenidos inicialmente con LD, con ello, el riesgo de fracaso de una intubación traqueal, maximizando la seguridad, entendiéndose un Cormack grado III y IV como una vía aérea difícil ⁵³.

Datos que se pueden comparar con los resultados obtenidos en nuestro estudio y que al clasificar el grado de Cormack, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre el grado de laringoscopia obtenido con LD versus VLG.

Cuando evaluamos cada VLG, el Riesgo Relativo de tener VAD utilizando LD vs King Vision o vs C-MAC fue de 6,7 y 9 veces mayor para LD, valores estadísticamente muy significativos, que nos deben hacer repensar al momento de seleccionar el dispositivo de abordaje de la VA. Estos hallazgos son igualmente consistentes con diferentes estudios, entre ellos la revisión sistemática de Cochrane, que reporta una probabilidad de tener una laringoscopia Cormack-

⁵² Kelly FR, Cook TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 117 (S1): i9–i13. doi:10.1093/bja/aew052.

⁵³ Gómez-Ríos MA, et al. ¿Ha muerto la laringoscopia directa? Larga vida a la videolaringoscopia. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.12.002>.

Lehane grado 1 con VDL es mayor con un índice de probabilidad **6.77** (IC 95% 4.17, 10.98) valor de $p < 0.00001$ ^{54 55 56 57}.

Nuestro otro objetivo principal e hipótesis investigativa, fue que el éxito de IOT era mayor con el uso de VLG. Esta hipótesis no se cumplió, pues el éxito alcanzado al 3º intento fue del 100% en los tres grupos sin diferencias significativas. El análisis mas detallado, vemos como el éxito al primer intento fue del 87% para los VLG vs 90% para LD, y el delta al segundo intento fue mayor para los VLG 10 y 11% versus 7% para LD. fue mayor para los VLG exitosa en el 100%. Este éxito pudiera explicarse por no tener nosotros una aleatorización, la selección del dispositivo estuvo a cargo del anesthesiologo y al revisar los datos, vemos que en el grupo 1 de solo LD el grado de Cormack grado 3, fue de solo 2 pacientes (3%) y ninguno grado 4 vs 18 pacientes en los grupos 2 y 3 (14% y 17%). Lo cual pudiese explicar el éxito mayor en grupo 1 al primer intento. Si hipotéticamente el grupo 2 y 3 se hubieran intubado con LC seguramente el éxito no hubiera sido del 100%. El éxito de IOT con VLG comparado con LD tiene reportes muy diversos, pero la mayoría de ellos son a favor de una mayor probabilidad de éxito con el uso de VLG^{58 59}.

⁵⁴ Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

⁵⁵ Kelly FR, Cook TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. British Journal of Anaesthesia 2016; 117 (S1): i9–i13. doi:10.1093/bja/aew052.

⁵⁶ Gómez-Ríos MA, et al. ¿Ha muerto la laringoscopia directa? Larga vida a la videolaringoscopia. Rev Esp Anestesiología Reanim. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.12.002>.

⁵⁷ Kelly FR, Cook TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. British Journal of Anaesthesia 2016; 117 (S1): i9–i13. doi:10.1093/bja/aew052.

⁵⁸ Lewis SR, Butler AR, Parker J, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.

⁵⁹ McNarry AF, Patel A. The evolution of airway management – new concepts and conflicts with traditional practice. British Journal of Anaesthesia, 119 (S1): i154–i116. 201

Igualmente tuvimos diferencias en el abordaje de la VA, donde fue realizado en mayor proporción por residentes que especialistas, lo cual pudo influir en las diferencias significativas encontradas, pero que no incidieron en la variable principal que fue éxito de IOT y grado de LG

Respecto al grado de laringoscopia, nosotros postulamos que sería más óptima (menor grado) con el uso de VLG, hipótesis que se comprobó y se observaron diferencias muy significativas, diferencias que estuvieron dadas más por el tipo de dispositivo. VLG ya fuese King-Vision o C-MAC. Nuestro hallazgo es muy consistente con los reportes de la literatura en la cual el uso de VLG optimiza la visión de la glotis, y el grado de laringoscopia es menor al compararlo con laringoscopia tradicional. Es muy relevante resaltar el porcentaje de variación en el mismo paciente quien actuó como control para el mismo operador, valores que oscilaron entre el 88%, 71,4% y 50% de paso de GII, de grado II y de grado IV a laringoscopia grado I con el uso del C-MAC y de un 14,3% y 50% de grado III a II y grado IV a III respectivamente. La variación con King-Vision fue igualmente significativa y varió entre 37% para paso de GIII a II y GII a GI y del 71,4% pasó de GII a GI. Estos datos y variaciones de por sí cambian cualquier estadística y aún más cuando podemos pasar las barreras de tener VAD a vía aérea normal (42,44,47). Incluso hay reportes que dan ligera ventaja del VLG C-MAC sobre las demás versiones de VLG, al evaluar el grado de laringoscopia ^{60 61}.

El tener tiempos menores de laringoscopia y mayores de IOT con el uso de VLG, puede ser fácilmente explicado por mayor elaboración y ensamble del

⁶⁰ Kilicasian A, Topal A, Tavian A, Erol A, Otelcioglu S. Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Rev Bras Anesthesiol*. 2014; 64 (1): 62-65

⁶¹ Kleine-Brueggeney M, Greif R, Schoettker P, Savoldelli G, Nabecker S, Theiler LG. Evaluation of six videolaryngoscopes in 720 patients with a simulated difficult airway: a multicentre randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 116 (5): 670–9 (2016). <https://doi.org/10.1093/bja/aew058>.

equipo y proceso de su realización misma. Esta estadística con diferencia significativa, creemos que clínicamente no es ni debe considerarse relevante, pues 10" o 15" en este proceso, no impactan en la clínica.

El uso de RNM y VLG mostró una diferencia a favor del C-MAC que analizamos, estuvo igualmente influido, no solo por el RNM, sino más relacionado con el grado de Laringoscopia (96% GI vs 70% GI) que con otro factor no evaluado.

No encontramos diferencias significativas al evaluar la respuesta hemodinámica en cada grupo y creemos que el VLG no influyó y esta variable está más condicionada por la medicación utilizada en el periodo de inducción anestésica.

Los eventos adversos fueron muy bajos y todos leves en los grupos de VLG (7,02% y 6,45%) sin diferencias entre ellos. Esto son muy similares a lo reportado⁶².

Finalmente queremos resaltar que el laringoscopio Macintosh desde su diseño original en 1943 y con la posterior descripción de los ejes de alineación en 1994 por Bannister y Macbeth, ha estado presente en todos los quirófanos del mundo y ha sobrevivido al advenimiento del desarrollo tecnológico. Sin embargo, dados los estudios muy similares a nuestra investigación, los Ensayos clínicos y las cohortes de pacientes, nos muestran una fuerte tendencia hacia un desplazamiento de su referencia como "Gold Estándar" en el manejo de la Vía Aérea no difícil, y las recomendaciones de instituciones como el Royal United Hospitals NHS Foundation Trust en conjunto con la Universidad de Bristol en el Reino Unido y el Departamento de Neuroanestesia del Instituto Neurológico Carlo Besta de Milán, nos confirman este presentimiento como lo dijo el doctor Gomez Rios ¿Ha muerto la laringoscopia

⁶² Cooper RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. Canadian Journal Anesth pp 54-57, 2007. <https://doi.org/10.1007/BF03021900>.

directa?, ¿sus días como referente para asegurar la VA podrían estar llegando a su fin? ⁶³.

Si la videolaringoscopia se usara para todos los pacientes, la experiencia y la habilidad con las técnicas indudablemente aumentaría, y la evidencia sugeriría que el número de intentos de intubación disminuiría, las complicaciones de múltiples intentos de intubación se reducirían y la atención al paciente mejoraría. Es probable que el mayor impedimento para esto sea el costo. Sin embargo, cuando se consideran los costos de manejar los retrasos, las técnicas alternativas y las complicaciones de una intubación difícil o fallida, la brecha no es tan grande como cabría esperar. En resumen, la VLG es un potencial cambio radical en la anestesia, pero su introducción debe ir acompañada de una formación adecuada de todos los anestesiistas; no solo a los aprendices, sino también a al personal capacitados y experimentados. Los beneficios potenciales de la videolaringoscopia para los pacientes son numerosos y significativos⁶⁴.

Está claro que VLG es todavía una tecnología bastante reciente; por lo tanto, no se ha introducido ampliamente en todos los planes de estudio, y se necesita una formación adecuada y amplia en simulación y manejo “práctico” de pacientes. Los VLG deben tener un lugar predominante en el entrenamiento de simulación, considerado como un potencial cambio radical en la anestesia⁶⁵.

Finalmente, no podemos pasar por alto y reconocer las debilidades de nuestro estudio, que como lo dijimos al principio no es un ECC, la muestra para ver diferencias al primer intento de éxito en la IOT no es la mejor, pues las diferencias son muy mínimas y el tamaño sería muy grande y poco práctico hacerlo cuando vemos los resultados.

⁶³ Gómez-Ríos MA, et al. ¿Ha muerto la laringoscopia directa? Larga vida a la videolaringoscopia. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.12.002>.

⁶⁴ Kelly FR, Cook TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. British Journal of Anaesthesia 2016; 117 (S1): i9–i13. doi:10.1093/bja/aew052.

⁶⁵ Hemmerling Thomas M, Zaouter Cedrick. Videolaryngoscopy: Is ther a Path to Becoming a Standard of Care for Intubation?. Anesthesia-Analgesia. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005028

13.CONCLUSIONES

- ✓ Con el uso de VLG Se tuvo una IOT exitosa en el 100% de los casos con una curva ascendente del 87,46%, 97,82% y 100% al 1, 2 y tercer intento respectivamente, sin diferencias respecto a laringoscopia directa ni entre los VLG.
- ✓ El grado de laringoscopia si presentó diferencias significativas a su favor cuando se usa los equipos videoasistidos. Hay cambios marcados en su clasificación: De grado II de LD a grado I con VLG de un 80%, de grado III a G I del 54,5%, de GIV a GI del 50%, del GIII a GII del 26% y del GIV a GIII del 50%. Estos resultados se traducen en disminución en la prevalencia de VAD con LD del 15,97% versus 3,36% con VLG ($p=0,000$) y una probabilidad o Riesgo Relativo Indirecto (OR) de encontrar una VAD con LD de RR 7,7 mayor (IC 95% 4,78 -12,30).
- ✓ En los tres grupos de intervención evaluados, no se encontró diferencia significativa en el tiempo de Laringoscopia, pero si hubo diferencia en el tiempo de IOT entre usar LD y VLG, sin que creamos que esa diferencia tenga significancia clínica.
- ✓ No hubo diferencia significativa en la respuesta hemodinámica entre los 3 grupos de intervención dado por el dispositivo ni en los pacientes en quienes se usó o no RNM.
- ✓ Se presentaron pocos eventos adversos menores como dolor, disfonía, sangrado, trauma leve en ambos grupos de VLG, sin diferencia estadísticamente significativa, no hubo reporte de eventos adversos mayores en ningún grupo de VLG, ni eventos adversos reportados con el uso del LD.

Finalmente, estamos convencidos que los beneficios potenciales de los VLG para pacientes y especialistas son numerosos y significativos. Estos equipos facilitan y mejoran significativamente el grado de laringoscopia, disminuyendo la probabilidad de tener VAD al usar el Laringoscopio convencional. Su uso ha producido un gran

cambio y una tendencia renovadora en la anestesia y seguridad del paciente, pero su introducción debe ir acompañada de una formación adecuada de todos los residentes, especialistas no solo en el campo de la anestesiología, sino de UCI y salas de emergencia.

Se requiere promover el uso de los VLG y realizar en nuestra institución un ECC para concluir definitivamente si este dispositivo podría ser el patrón de referencia en nuestra institución para el abordaje inicial de la Vía Aérea normal y de rescate en VAD no predicha

14.DIVULGACIÓN - SOCIALIZACIÓN

Los resultados de este proyecto de investigación fueron presentados como ponencia en el mes de Noviembre del año 2020 en el XXIX Simposio de Anestesiología y Reanimación: “Medicina Perioperatoria. Más allá de la Valoración. Uso de nuevas tecnologías”. Organizado por La Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación, Universidad Industrial de Santander y Residentes de Anestesiología y Reanimación de la Universidad Industrial de Santander, el cual se presentó bajo la conferencia titulada: “Videolaringoscopio ¿El Nuevo Gold Standard? Igualmente se enviará para publicación una revisión de los equipos videoasistidos y adicional, un producto del trabajo de investigación, ambos en revista indexada.

15. ALCANCES DEL TRABAJO DE GRADO

Estos hallazgos refuerzan los múltiples reportes de literatura y estudios, en los que han reemplazado el laringoscopio convencional por los VLG, justificando las altas tasas de éxito, menos eventos adversos relacionados con la vía aérea, menor tasa de VAD no predicha, dificultad o incapacidad para asegurar la vía aérea. Sin embargo, creemos que el LC sigue siendo una herramienta de la cual debemos tener experiencia y la habilidad en su manejo dado nuestro medio socioeconómico.

Los resultados del estudio deben servir como base para justificar aún más el uso del VLG en los diferentes escenarios no solo en salas de cirugía sino en escenarios de urgencias y unidades de cuidado intensivo. Justificación que debe ir acompañada de realizaciones de guías y protocolos de práctica clínica sobre el abordaje de la VA que posiblemente abrirá las puertas hacia una nueva alternativa en el manejo y abordaje de la vía aérea difícil (VAD) predicha y no predicha, que en estos momentos está regida por el uso del Fibrobroncoscopio, cuyo costo, entrenamiento previo y alto riesgo de daño hace que no este disponible en todas las instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

- AHMED-NUSRATH A, GAO-SMITH F. Laryngoscopy: time to shed fresh light? *Anaesthesia* 2011; 66: 868–71
- ARANDA, P.; R. VÁSQUEZ. Éxito de intubación orotraqueal por personal inexperto en modelos simulado de vía aérea SALT VS ILMA-FASTRACH y laringoscopia directa. Tesis de grado. Especialización en Anestesiología y Reanimación. Universidad Industrial de Santander. 2013.
- AUDREY DE JONG, NICOLAS MOLINARI, MATTHIEU CONSEIL, YANNAEL COISEL, YVAN POUZERATTE, FOUAD BELAFIA, BORIS JUNG, GERALD CHANQUES, SAMIR JABER. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* (2014) 40: 629.
- AZIZ MF ABRONS, RO CATTANO D, BAYMANN EO, SWANSON DE, HAGBERG CA, TODD MM, BRAMBRINK AM, First-Attempt Intubation Success of Video Laryngoscopy in Patients with Anticipated Difficult Direct Laryngoscopy: A Multicenter Randomized Controlled Trial Comparing the C-MAC D-Blade Versus the GlideScope in a Mixed Provider and Diverse Patient Population.
- BAIR, A.E.; K. OLMSTED; C. BROWN; T. BARKER; D. PALLIN; R. WALLS. Assessment of the Storz Video Macintosh Laryngoscope for Use in Difficult Airways: A Human Simulator Study. *Academic Emergency Medicine*. 2010: 17(10):1134-1137.
- BJOERN HOSSFELD, KRISTINA FREY, VOLKER DOERGES, LORENZ LAMPL AND MATTHIAS HELM. Improvement in glottic visualisation by using the C-MAC PM video laryngoscope as a first-line device for out-of- hospital emergency tracheal intubation. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32:425–431
- BOELLE PY, GARNERIN P, SICARD JF, CLERQUE F, BONNET F. Voluntary reporting system in anaesthesia: is there a link between undesirable and critical events? *Qual Health Care* 2000; 9: 203–9.

- BURNETT AM, FRASCONI RJ, WEWERKA SS, KEALEY SE, EVENS ZN, GRIFFITH KR, SALZMAN JG. Comparison of Success Rates between Two Video Laryngoscope Systems Used in a Prehospital Clinical Trial. *Prehosp Emerg Care*. 2014 Apr-Jun;18(2):231-8
- C. MENDONÇA, N. UNGUREANU, A. NOWICKA AND P. KUMAR A randomised clinical trial comparing the 'sniffing' and neutral position using channelled (KingVision) and non-channelled (C-MAC) videolaryngoscopes. *Anaesthesia* 2018, 73, 847–855.
- CAPLAN RA, POSNER KL, WARD RJ, CHENEY FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 828–33.
- COOPER RM. Complications associated with the use of the GlideScope videolaryngoscope. *Canadian Journal Anesth* pp 54-57, 2007. <https://doi.org/10.1007/BF03021900>.
- CROSBY ET, COOPER RM, DOUGLAS MJ, DOYLE DJ, HUNG OR, LABRECQUE P, MUIR H, MURPHY MF, PRESTON RP, ROSE DK, ROY L. The unanticipated difficult airway with recommendations for management. *Can J Anaesth* 1998; 45: 757–76.
- EINDHOVEN GB, DERCKSEN B, REGTIEN JG, BORG PA, WIERDA JM. A practical clinical approach to management of the difficult airway. *Eur J Anaesthesiol* 2001; 23 (Suppl.): 60–
- ERDIVANLI B, ET AL. Comparação entre o videolaringoscópio King Vision e o laringoscópio Macintosh: um ensaio clínico prospectivo randomizado e controlado. *Rev Bras Anestesiol*. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.04.003>
- EROL CAVUS, TOBIAS NEUMANN, VOLKER DOERGES, THORA MOELLER, EDWIN SCHARF, KLAUS WAGNER, BERTHOLD BEIN, DEAA, AND GOETZ SEROCKI. First Clinical Evaluation of the C-MAC D-Blade Videolaryngoscope During Routine and Difficult Intubation. *Anesth Analg* 2011;112:382-5

- FRERK. C, MITCHELL. VS, MCNARRY. AF, MENDONCA. C, BHAGRATH. A.
R, PATEL. A.
Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. Br J Anaesth [Internet]. 2015 [Consultado 15 Jul 2018]; 115(6):827-48. doi: 10.1093/bja/aev371
- FU-SHAN XUE HUI-XIAN LI YA-YANG LIU GUI-ZHEN YANG Current evidence for the use of C-MAC videolaryngoscope in adult airway management: a review of the literature. Therapeutics and Clinical Risk Management 2017;13 831–841.
- GASZYNSKA, EWELINA; P. SAMSEL; M. STANKIEWICZ-RUDNICKI; A. WIECZOREK; T. GASZYNSKI. Intubation by paramedics using the ILMA or AirTraq, KingVision, and Macintosh laryngoscopes in vehicle-entrapped patients: a manikin study. Medical University of Lodz, Lodz, Poland. 2013.
- GEORGE KOVACS, MD, MHPE Airway management: “the times they are a-changin” CJEM 2013;15(6):317-320
- GÓMEZ-RÍOS MA, ET al. ¿Ha muerto la laringoscopia directa? Larga vida a la videolaringoscopia. Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.12.002>.
- HURFORD W. The video revolution: a new view of laryngoscopy. Respir Care 2010; 55:1036-1045.
- HEMMERLING THOMAS M, ZAOUTER CEDRICK. Videolaryngoscopy: Is there a Path to Becoming a Standard of Care for Intubation?. Anesthesia-Analgesia. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005028)
- J. MCELWAIN, J. G. LAFFEY Comparison of the C-MAC, Airtraq, and Macintosh laryngoscopes in patients undergoing tracheal intubation with cervical spine immobilization. British Journal of Anaesthesia 2011;107 (2): 258–64
- JOFFEE ARON M, AZIZ MICHAEL F, POSNER KAREN L, DUGGAN LAURA V, MINCER SHAWN L, DOMINIO KAREN B. Management of difficult Traqueal Intubation. Anesthesiology 2019; 131:818-29. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002815

- JULIAN T. MULCASTER, JOANNA MILLS, ORLANDO R. HUNG, KIRK MACQUARRIE, J. ADAM LAW, SAUL PYTKA, DAVID IMRIE, CHRIS FIELD
Laryngoscopic Intubation Learning and Performance *Anesthesiology* 2003;
98:23–7
- KATZ RL, BERCI G. The optical stylet a new intubation technique for adults and children with specific reference to teaching. *Anesthesiology* 1979; 51: 251–4
- KELLY FR, COOK TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 117 (S1): i9–i13.
doi:10.1093/bja/aew052.
- KELLY FR, COOK TM. Seeing is believing: getting the best out of videolaryngoscopy. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 117 (S1): i9–i13.
doi:10.1093/bja/aew052.
- KILICASIAN A, TOPAL A, TAVIAN A, EROL A, OTELCIOGLU S. Effectiveness of the C-MAC video laryngoscope in the management of unexpected failed intubations. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014; 64 (1): 62-65
- KINGSYSTEMS. King Vision: Portable Video Laryngoscopes. Disponible en: [\(http://www.kingsystems.com/medical-devices-supplies-products/airway-management/video-laryngoscopes/\)](http://www.kingsystems.com/medical-devices-supplies-products/airway-management/video-laryngoscopes/)
- KLEINE-BRUEGGENEY M, GREIF R, SCHOETTKER P, SAVOLDELLI G, NABECKER S, THEILER LG. Evaluation of six videolaryngoscopes in 720 patients with a simulated difficult airway: a multicentre randomized controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, 116 (5): 670–9 (2016).
<https://doi.org/10.1093/bja/aew058>.
- KONRAD C, SCHÜPFER G, WIETLISBACH M, GERBER H: Learning manual skills in anesthesiology: Is there a recommended number of cases for anesthetic procedures? *Anesth Analg* 1998;86:635–9.
- KRIEGE M, ALFLEN C, NOPPENS RR (2017) Using King Vision video laryngoscope with a channeled blade prolongs time for tracheal intubation in different training levels, compared to non-channeled blade. *PLoS ONE* 12(8): e0183382. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183382>

- LAW JA, KOVACS G. Alternative intubation techniques. In: Kovacs G, Law JA, editors. Airway management in emergencies. 2nd ed. Shelton (CT): PMPH-USA; 2011. p. 101-36.
- LEWIS SR, BUTLER AR, PARKER J, COOK TM, SMITH AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adult patients requiring tracheal intubation. Cochrane Database of Systematic Reviews 2016, Issue 11. Art. No.: CD011136. DOI: 10.1002/14651858.CD011136.pub2.
- MARTINEZ HURTADO EUGENIO. King Vision, ¿estamos ante el videolaringoscopio ideal? Disponible en: <https://anestesiari.org/2014/kingvision/>
- MCNARRY AF, PATEL A. The evolution of airway management – new concepts and conflicts with traditional practice. British Journal of Anesthesia, 119 (S1): i154-i116. 201
- MORENO R CAROLINA. Éxito de intubación orotraqueal por personal inexperto en modelos simulados de vía aérea mediante videolaringoscopia con King Visión vs laringoscopia directa. Tesis de grado. Especialización en Anestesiología y Reanimación. Universidad Industrial de Santander. 2017.
- P. NIFOROPOULOU, I. PANTAZOPOULOS, T. DEMESTIHA, E. KOUDOUNA AND T. XANTHOS. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. Acta Anaesthesiol Scand 2010; 54: 1050–106.
- PEIROVIFAR, A.; M. MOSTAFA G.; R. AZARFARIN; L. KARIMI. Comparison of hemodynamic responses to orotracheal intubation in hypertensive patients: laryngoscopy via Macintosh blade versus GlideScope video laryngoscope:19AP4-2. Tabriz University of Medical Sciences, Department of Anaesthesiology, Tabriz, Iran. 2012
- PIETERS BMA, MASS 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, 1532-1541. <https://doi.org/10.1111/anae.14057>

- 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* 118-251 (70) 2013.
- RAY, D.C.; BILLINGTON, C.; KEARNS, P.K.; KIRKBRIDE, R.; MACKINTOSH, K.; REEVE, C.S.; ROBINSON, N.; STEWART, C.J.; TRUDEAU, T. A comparison of McGrath and Macintosh laryngoscopes in novice users: a manikin study. *Anaesthesia*. 2009; 64: 1207-10.
- ROSE DK, COHEN MM. The airway: problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth* 1994; 41: 372–83.
- ROYA YUMUL, OFELIA L. ELVIR-LAZO, PAUL F. WHITE, OMAR DURRA, ALEN TERNIAN, RICHARD TAMMAN, ROBERT NARUSE, HAILU EBBA, TAIZOON YUSUFALI, ROBERT WONG, ANTONIO HERNANDEZ CONTE, SHAHBAZ FARNAD, CHRISTINE PHAM, RONALD H. WENDER
Comparison of the C-MAC video laryngoscope to a flexible fiberoptic scope for intubation with cervical spine immobilization. *Journal of Clinical Anesthesia* (2016) 31, 46–52
- RUETZLER K, IMACH S, WEISS M, HASS T, SCHMIDT AR. Comparison of five video laryngoscopes and conventional direct laryngoscopy: Investigations on simple and simulated difficult airways on the intubation trainer. *Anaesthesist*. 2015; 64:513-9.
- SILVERBERG, M.; P. KORY. Survey of Video Laryngoscopy use among programs training physicians in critical care medicine. *Critical Care Medicine*. 2013: 41(12) Supplement 1: A33.
- T.M. COOK, N.J. BONIFACE, C. SELLER, J. HUGHES, C. DAMEN, L. MACDONALD AND F.E. KELLY Universal videolaryngoscopy: a structured approach to conversion to videolaryngoscopy for all intubations in an anaesthetic and intensive care department. *British Journal of Anaesthesia*, 120(1): 173e180 (2018)

- W. H. L.TEOH, S. SAXENA, M. K. SHAH AND A. T. H. SI. Comparison of three videolaryngoscopes: Pentax Airway Scope, C-MAC, Glidescope vs the Macintosh laryngoscope for tracheal intubation.
- WOODALL NM, COOK TM. National census of airway management techniques used for anesthesia in the UK: first phase of the Fourth National Audit Project at the Royal College of Anesthetists. Br J Anaesth 2011; 106: 266–7.
- ZAOUTER C, CALDERON J, HEMMERLING TM. Videolaryngoscopy as a new standard of care. Br J Anaesth 2015; 114: 181–3 Editorial

ANEXOS

Anexo A. Cronograma de Actividades

Actividad	Inicio	Finalizo	Resultados
	Mes	Mes	
Formulación pregunta	01	03	Definición propuesta de investigación
Revisión Estado del arte	01	04	Realización del Preproyecto
Presentación Pre-Proyecto	04	05	Aprobación por comité de Posgrado
Elaboración Proyecto	05	08	Presentación al comité de postgrado
Presentación Comité de Posgrado	09	10	Aprobación por comité de posgrado
Presentación Comité de Ética	10	11	Presentación al comité de Ética
Realización de Correcciones	11	12	Nueva presentación al comité de Ética
Aprobación Comité de Ética	12	15	Aprobación final por el comité de Ética
Realización trabajo de Campo	15	31	Recolección total de muestra
Análisis de datos	31	32	Entrega de resultados
Preparación de Informe	31	33	Aprobación por Director Tesis
Presentación Congreso Nal.	34	34	Certificación de presentación
Sustentación tesis de grado	36	36	Acta de Grado

Anexo B. Variables

Variable	Definición	Tipo	Medida
Consecutivo	Número asignado al Instrumento	Independiente Ordinal	Numerica
Nombre	Designación de la persona que la identifica como tal y la distingue de otros seres semejantes.	Independiente Cualitativa nominal	
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona.	Independiente Cuantitativa continua	Años
Anestesiólogo	Médico especialista con título en Anestesiología	Independiente Categórica	Si o No
Docente	Médico Anestesiólogo que trabaja como docente de su especialidad	Independiente Categórica	Si o No
Residente	Médico que esta realizando especialidad en Anestesiología	Independiente discreta	Si o No
Año de Residente	Año que esta cursado el médico residente	Independiente Ordinal	R ₁ R ₂ R ₃
Tiempo de Laringoscopia	Total de segundos empleados desde el inicio del uso del equipo de laringoscopia hasta para inicio de colocación de tubo en hoja del laringoscopio + el tiempo de Intubación	Dependiente Cuantitativa continua	Segundos
Tiempo de Intubación	Total de segundos empleados para insertar un TET en la tráquea desde el paso de la hoja del laringoscopio por los dientes hasta la aparición de curva de capnografía	Dependiente Cuantitativa continua	Segundos
Grado de Laringoscopia	Clasificación dada por el participante según clasificación Cormack	Cuantitativa Ordinal	I,II,III,IV
Número de intentos	Número de veces que realiza el participante para lograr una IOT exitosa.	Dependiente Cuantitativa discreta	1,2,3
Fracaso en manejo de VA	Incapacidad del operador para realizar una correcta IOT tras 3 intentos.	Dependiente Dicotómica	Si o No
Intubación exitosa	Correcta inserción de un TET en la luz de la tráquea. Se considera exitosa si se logra dentro de 3 intentos.	Dependiente Dicotómica	Si o No
Intubación Esofagica	Inserción de un TET en esofago, dado por la apreciación del participante y evaluador por la no aparición de curva de capnografía.	Dependiente Dicotómica	Si o No
Saturación Basal SaO ₂	% Saturación de Oxígeno reportada en monitor antes de Laringoscopia	Independiente Cuantitativa Continua	% SaO ₂
Saturación Mínima SaO ₂	% Saturación de Oxígeno reportada en monitor después de Laringoscopia	Dependiente Cuantitativa continua	% SaO ₂
TAS Basal	Tensión Arterial Sistólica Basal reportada en monitor antes de Laringoscopia	Independiente Cuantitativa continua	mmHg
TAS Max Post	Tensión Arterial Sistólica máxima reportada en monitor después de Laringoscopia	Dependiente Cuantitativa continua	mmHg

Anexo C. Instrumento

Éxito de intubación orotraqueal y grado de laringoscopia con videolaringoscopia King Vision, C-MAC y Laringoscopia Directa. Evaluación de Tecnología Médica

Nombre Participante				Día			Mes			Año		
Nombre paciente									Edad			
Anestesiólogo	Si	No	Años de Experiencia				Docente	Si	No			
Residente	Si	No	Año de Residencia		R ₁	R ₂	R ₃					
Impresión Dx:			Procedimiento Qx realizado:									
Peso			Talla			Mallampati			AO (cm)			
Uso RNM para Intubación:	NO:		SI:			¿Cuál?			Dosis:	mg		
<u>Laringoscopia</u>												
Dispositivo	Intento	Tiempos		Cormack	SaO ₂	Rta Hemodinámica						
		LGS	IOT			TAS	FrC					
LGM	<u>Basal*</u>											
	1											
	2											
	3											
K-Visión	<u>Basal*</u>											
	1											
	2											
	3											
C-MAC	<u>Basal*</u>											
	1											
	2											
	3											
Eventos Adversos												
<u>Dispositivo</u>	Dolor	Disfonía	Sangrado	Estridor Post-Ext	Post-	Traumatismo	Otro. Cúal?					
LGM												
K-V												
C-MAC												

Contacto: Mayra Alejandra Meléndez Gómez – Residente Anestesiología UIS -

Anexo D. Consentimiento informado

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE SALUD

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA Y REANIMACIÓN

Título del Trabajo: Éxito de intubación orotraqueal y grado de laringoscopia con videolaringoscopia king vision, c-mac y laringoscopia directa. Evaluación de tecnología médica

Estimado(a) Doctor: _____

Me permito por medio de este documento presentar ante usted toda la información necesaria para que se sirva decidir libremente si desea participar o no en la investigación que se le ha explicado verbalmente, y que a continuación se resume:

Justificación y objetivos: Los dispositivos para el manejo de la vía aérea (VA) han evolucionado en los últimos años, facilitando al anestesiólogo y residentes la probabilidad de tener mayor éxito en la intubación. Estos dispositivos tipo Videolaringoscopios (VLG), han mostrado una tendencia a desplazar al uso del laringoscopio tradicional como el primer equipo de uso en el abordaje de la VA no difícil y ser una alternativa en el abordaje Vía Aérea Difícil (VAD) predicha y no predicha. En nuestro medio, los tres dispositivos son de uso diario, pero no tenemos datos de la frecuencia de uso, del éxito obtenido y eventos adversos. Nuestro objetivo es describir el éxito de Intubación Orotraqueal (IOT) mediante el uso de equipos videoasistidos tipo King Vision (VLKV) y C-Mac (VLC-M) y Laringoscopia Directa (LD) por anestesiólogos y residentes.

Procedimiento del trabajo: El presente trabajo es un estudio prospectivo, en el cual se incluye un grupo de profesionales en Anestesiología y residentes de la misma especialidad con entrenamiento en el manejo de la vía aérea. Se evaluará en cada participante la tasa de éxito en intubación orotraqueal con el dispositivo (King Vision, C-Mac y Laringoscopio Directa) que Ud. ha elegido para realizar el abordaje de la vía aérea. Adicionalmente se evaluará el tiempo para completar intubación orotraqueal exitosa, la respuesta hemodinámica a la intubación y los posibles eventos que se puedan presentar durante el procedimiento con el dispositivo utilizado. Durante todo el procedimiento se garantiza dar respuesta a las dudas que surjan acerca de las técnicas empleadas, riesgos y beneficios.

Debido a la naturaleza de este proyecto, se ha determinado que es una investigación sin riesgo para los participantes, y el beneficio que se obtiene es la retroalimentación y evaluación de los diferentes dispositivos, la cual servirá como base para realización de las guías de manejo de Vía Aérea en nuestra institución.

Tratamiento de datos: La confidencialidad de la información y datos que serán recolectados en el presente proyecto de investigación se garantizará manejando los datos bajo los lineamientos estipulados en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y la Resolución de Rectoría 1227 de 2013 de la Universidad Industrial de Santander

Una vez el participante ha leído estos lineamientos:

Al respecto, expongo que: He sido informado/a sobre el estudio a desarrollar y las eventuales molestias, incomodidades y ocasionales riesgos que la realización del procedimiento implica, previamente a su aplicación y con la descripción necesaria para conocerlas en un nivel suficiente.

He sido también informado/a en forma previa a la aplicación, que los procedimientos que se realicen, no implican un costo que yo deba asumir.

Mi participación en el procedimiento no involucra un costo económico alguno que yo deba solventar.

Junto a ello he recibido una explicación satisfactoria sobre el propósito de la actividad, así como de los beneficios que se espera obtener. Estoy en pleno conocimiento que la información obtenida con la actividad en la cual participaré, será absolutamente confidencial, y que no aparecerá mi nombre ni mis datos personales en libros, revistas y otros medios de publicidad derivadas de la investigación ya descrita. Sé que la decisión de participar en esta investigación es absolutamente voluntaria. Si no deseo participar en ella o, una vez iniciada la investigación, no deseo proseguir colaborando, puedo retirarme de la misma sin problemas. En ambos casos, se me asegura que mi negativa no implicará ninguna consecuencia deletérea para mí.

Adicionalmente la investigadora responsable, Dra. Mayra Alejandra Melendez Gomez, email mayrita.melendez.g@gmail.com, cel. 3162783348 manifiesta su voluntad en orden a aclarar cualquier duda que me surja sobre mi participación en la actividad realizada.

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo, _____ con cédula de ciudadanía _____,
expedida en _____ de nacionalidad _____, mayor de edad, con
domicilio en _____

consiento en participar en la investigación denominada: **Exito de intubación orotraqueal y grado de laringoscopia con videolaringoscopia king vision, c-mac y laringoscopia directa. Evaluacion de tecnologia medica**, y autorizo a la investigadora responsable del proyecto y/o a quienes ella designe como sus colaboradores directos, y cuya identidad consta al pie del presente documento, para realizar el (los) procedimiento (s) requerido (s) por el proyecto de investigación descrito.

Contacto comité de ética:

Si tiene alguna duda referente a los aspectos éticos inherentes al presente estudio, puede comunicarse con el **Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander** (Cra. 32, 29-31, Edificio 3, oficina 304 B, teléfono 6344000, extensión 3202. Correo electrónico: comitedetica@uis.edu.co), cuya función es velar por el cumplimiento de los aspectos éticos en la investigación e investigar situaciones de mala práctica.

Fecha: _____ / _____ / _____ Hora: _____

Firma _____ de _____ la _____ persona _____ que _____ consiente:

Investigador responsable: Nombre: _____ Firma: _____

Anexo E. Presupuesto

Detalle				Costo (miles de pesos)	
				Mensual	Total
Gastos de personal	No	Hs/Sem	Meses		
Investigador principal (mensual)	1	4	36	\$263.359	\$9.480.933
Epidemiólogo tutor (mensual)	1	2	36	\$424.773	\$15.291.828
Director de Tesis	1	2	24	\$424.773	\$10.194.552
Digitador	1	6	1	\$436.000	\$436.000
Subtotal					\$35.403.313
Materiales e insumos					
Videolaringoscopio C-MAC	1				
Videolaringoscopio King-Vision	1				
Laringoscopio Macintosh	1				
Implementos de papelería					\$272.500
Transporte					\$545.000
Impresiones					\$163.500
Ponencia en congreso Nal					\$2.180.000
Ponencia en congreso Internal.					\$5.450.000
Transporte aéreo					
Inscripción a eventos					
Viáticos					
Subtotal					\$
Total					\$