

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1084>

# ¿Debe ser la videolaringoscopia la rutina en el manejo de la vía aérea? Una aproximación desde escenarios de la práctica médica

## *Should videolaryngoscopy be routinely used for airway management? An approach from different scenarios in medical practice*

Cristian Camilo Becerra Gómez<sup>a</sup> , Miguel Ángel Rojas Díaz<sup>b</sup><sup>a</sup> Anestesia y Medicina Perioperatoria, Fundación Universitaria Sanitas. Bogotá, Colombia.<sup>b</sup> Departamento de Anestesia y Medicina Perioperatoria, Clínica Reina Sofía. Bogotá, Colombia.**Correspondencia:** Clínica Reina Sofía, Av. C. 127 No.20-78. Bogotá, Colombia.**Cómo citar este artículo:** Becerra Gómez CC, Rojas Díaz MÁ. Should videolaryngoscopy be routinely used for airway management? An approach from different scenarios in medical practice. Colombian Journal of Anesthesiology. 2023;51:e1084. **Email:** cc.becerrago@unisanitas.edu.co

### Resumen

En las últimas dos décadas, el videolaringoscopio (VDL) se ha convertido en una herramienta valiosa y eficaz para el manejo de la vía aérea no solo en el ámbito de anestesiología, sino en otras especialidades médicas durante escenarios clínicos que requieren la intubación traqueal y las cuales, en países como Estados Unidos corresponden anualmente a más de 15 millones dentro de salas de cirugía y 650.000 fuera de ella. Aproximadamente, hay una incidencia global acumulada de 6,8 % de eventos de vía aérea difícil en la práctica rutinaria y 0,1 al 0,3 % de intubaciones fallidas, ambas asociadas a complicaciones como desaturación, daño en la vía aérea, inestabilidad hemodinámica y muerte. Pese a que el VDL ha demostrado ventajas como mejoría de la visualización de la glotis, aumento de tasa de éxito al primer intento y menor curva de aprendizaje, su uso en la mayoría de las veces se ve limitado como dispositivo de rescate o de manera secundaria. El propósito de este artículo es comentar acerca de las ventajas y limitaciones del VDL vs. el laringoscopio directo en un variado número de escenarios clínicos, como salas de cirugía, unidades de cuidado intensivo, emergenciológica, pediatría, obstetricia y covid-19, con el fin de considerar si su uso debiera hacerse de manera rutinaria.

### Palabras clave

Videolaringoscopia; Laringoscopia; Manejo de la vía aérea; Cuidados críticos; Intubación intratraqueal; Anestesiología.

### Abstract

During the past two decades, the videolaryngoscope (VDL) has become a valuable and effective tool for the management of the airway, not just in the realm of anesthesiology, but also in other medical specialties in clinical scenarios requiring tracheal intubation. In countries such as the United States, this represents over 15 million cases in the operating room and 650,000 outside the OR. The overall accumulated incidence of difficult airway is 6.8% events in routine practice and between 0.1 and 0.3 % of failed intubations, both associated with complications such as desaturation, airway injury, hemodynamic instability and death. Notwithstanding the fact that the VDL has proven advantages such as improved visualization of the glottis, higher first attempt success rates, and a shortened learning curve, most of the time its use is limited to rescue attempts or as a secondary option. The objective of this article is to comment the advantages and limitations of the VDL vs. the direct laryngoscope in a wide range of clinical settings, including the operating room, intensive care units, emergency departments, pediatrics, obstetrics, and Covid-19 to consider its routine use.

### Key words

Videolaryngoscopy; Laryngoscopy; Airway management; Critical care; Intratracheal intubation; Anesthesiology.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el manejo de la vía aérea (VA) ha sido una competencia integral para varias especialidades médicas, pero, en especial, para la anestesiología. Desde el desarrollo de la intubación orotraqueal (IOT), la laringoscopia directa (LD) se ha considerado clásicamente como el estándar de oro para su realización en la mayoría de pacientes. A pesar de esto, a lo largo del tiempo se han reportado desenlaces negativos que se relacionan considerablemente con el aumento de morbilidad y mortalidad de los pacientes (1).

El videolaringoscopio (VDL) como dispositivo de manejo de la VA ha ganado enorme popularidad desde su introducción en 2001 con el modelo Glidescope® (2). Su importancia se basa en la posibilidad de ser utilizado en un variado número de escenarios clínicos, facilitando la IOT con el potencial de disminuir las consecuencias adversas; principalmente en situaciones que impliquen una intubación difícil, más aún, porque se considera que esta es la principal causa de complicaciones de la VA (3) y que representa el 6,8 % de las intubaciones en la práctica rutinaria a escala mundial (4).

Desde la aparición de los laringoscopios clásicos en los años cuarenta, son muchos

los dispositivos disponibles para la manipulación de la VA, como máscaras laríngeas, bougies, fibrobronoscopios y videolaringoscopios. Los últimos ofrecen grandes ventajas en comparación con los LD, debido a la mejoría en la visualización de la glotis, mínima manipulación cervical, aumento de tasas de éxito en IOT, menores curvas de aprendizaje y posibilidad de asistencia externa durante el procedimiento (Tabla 1) (5). En consecuencia, su uso se ha popularizado haciendo que cada vez más profesionales de la salud lo utilicen no solo en casos de VA difícil anticipada o intubación de rescate, sino en la práctica rutinaria, generando que se abra un nuevo paradigma sobre si puede considerarse el nuevo dispositivo estándar en la IOT, teniendo en cuenta los desenlaces de eficacia y seguridad (3).

El propósito de este artículo es comentar acerca de las ventajas y limitaciones del VDL en comparación con la laringoscopia directa en escenarios clínicos de manejo de la VA dentro de quirófano, unidades de cuidado intensivo (UCI), departamentos de medicina de emergencia, pediatría, obstetricia y pacientes con covid-19, con el fin de definir si el uso debería considerarse de manera rutinaria.

Se realizó una revisión no sistemática de la literatura en las bases de datos: PubMed, Proquest, ScienceDirect y OvidSP. En la búsqueda avanzada se tuvieron en cuenta relaciones de términos MESH incluidos en el título, resumen o palabras clave: Videolaryngoscopy, Direct laryngoscopy, Difficult airway, airway management, Intensive Care Unit, Rescue Intubation, Anesthesiology, Operating room, Pediatrics, Obstetrics, Emergency Medicine, COVID-19, Outcomes, safety, complications y feasibility. Se inició la búsqueda en julio de 2022 limitando los artículos publicados desde 2001 (año de introducción del primer VDL) hasta diciembre de 2022. Posteriormente, se seleccionaron los artículos teniendo en cuenta el título, y los resúmenes más relevantes y citados en cada uno de los escenarios planteados.

## ESCENARIOS DE DEBATE DE VIDEOLARINGOSCOPIA VS. LARINGOSCOPIA DIRECTA

### Intubación orotraqueal electiva sin predictores de vía aérea difícil

Posiblemente el escenario más frecuente para el anestesiólogo en salas de cirugía con pacientes sometidos a anestesia general que tienen indicación de IOT. Un ensayo clínico aleatorizado publicado en 2019 con 360 pacientes comparó ambos tipos de abordaje, teniendo en cuenta criterios de exclusión de pacientes con historia o algún predictor de vía aérea difícil (VAD) en el examen físico. El objetivo primario fue medir la tasa de éxito de primer intento y las complicaciones asociadas. Los resultados demostraron que la videolaringoscopia tenía un éxito del 96,1 % al primer intento y 100 % con más de dos intentos, comparado con la laringoscopia directa con el 90,1 % y 94,5 %, respectivamente. Frente a las complicaciones, los únicos resultados estadísticamente significativos mostraron una disminución de lesión orotraqueal y de ronquera con el VDL (6).

**Tabla 1.** Videolaringoscopio en manejo de la vía aérea.

Ventajas	Desventajas
No necesita alineación de ejes de la VA	Dificultad de paso del tubo endotraqueal a pesar de la visualización glótica
Mejoría de la visualización glótica	Costos y disponibilidad del dispositivo
Mejoría del éxito de intubación al primer intento	Gran número de modelos disponibles (difícil estandarización)
Menor curva de aprendizaje	Posiblemente aumento del tiempo de IOT
No se requiere movilización cervical	Potencial disminución de desarrollo y/o mantenimiento de competencias con uso del laringoscopio directo
Posibilidad de asistencia externa durante el procedimiento	Vista bidimensional sin percepción de profundidad

**Fuente:** Autores, a partir de Chemsian et al. (5).

## Vía aérea difícil anticipada

Según la información revisada, la mayor evidencia de la superioridad del VDL sobre la LD se encuentra en este escenario clínico. Las guías de manejo de la VA de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) de 2022 lo recomiendan con un nivel de evidencia categoría A1-B. En las guías se incluye un metaanálisis de 10 ensayos clínicos controlados aleatorizados que compararon el VDL con LD en pacientes con VAD anticipada, demostrando mejor visualización de la laringe, mayor frecuencia de intubaciones exitosas, una mayor tasa de intubación exitosa al primer intento y menos maniobras de manipulación externa (7). A pesar de ello, el tiempo de intubación tiene resultados contradictorios. Un estudio prospectivo con 200 pacientes mostró un menor tiempo de intubación promedio del VDL con 40 segundos vs. 60 segundos del LD ( $p = 0,0173$ ). En el análisis de subgrupos, en los pacientes con clasificación Cormack-Lehane III-IV, la diferencia fue mucho mayor con 52 segundos vs. 110 segundos, respectivamente ( $p=0,005$ ) (8). En contraste, un estudio prospectivo con 112 pacientes con al menos un predictor de VAD encontró que el tiempo de intubación con el Glidescope® fue de 33 (18-68) segundos y 27 (17-94) segundos con videolaringoscopia modelo DCI, comparado con el laringoscopia directo: 22,5 (12-49) segundos (9).

Por otro lado, el enfoque de árbol de decisiones para manejo de VAD de las guías ASA 2022 recomienda que ante una sospecha de: 1) laringoscopia o intubación difícil; 2) ventilación difícil con máscara facial/dispositivo supraglótico, y 3) riesgo significativo de aspiración o incremento del riesgo de aspiración, la intubación despierto (ID) es una de las alternativas más seguras en este tipo de pacientes (10). Varios estudios han tratado de comparar diferentes dispositivos y su efectividad en escenarios de ID. Ensayos clínicos comparando el VDL vs. el fibroscopio óptico ha demostrado similares tasas de éxito al primer intento (96 % para ambas técnicas;  $p < 0,9999$ ) (11). Un metaanálisis de ocho ensayos clínicos controlados

encontró menores tiempo de intubación con el VDL que con el fibrobroncoscopio; sin embargo, la tasa de fallo, éxito al primer intento y complicaciones como ronquera, dolor de garganta y baja saturación de oxígeno fueron similares con ambas intervenciones (12). Respecto a la comparación con LD, otro metaanálisis con 17 ensayos clínicos controlados evidenció que el VDL modelo Glidescope® tuvo un menor tiempo de intubación (diferencia de medias ponderada: 43 segundos, IC95 % [-72 a -14 segundos]) y mayor tasa de éxito al primer intento (RR 1,8; IC95 % [1,4 a 2,4]) en personal no experto; no obstante, estos resultados no tuvieron diferencia cuando se comparaban con personal experto (13).

Pese a la información documentada, el reciente análisis de la base de datos nacional de VA difícil de la Sociedad de Vía Aérea Difícil (DAS, por las iniciales en inglés de Difficult Airway Society) del 2022, con un total de 675 pacientes con VAD confirmada en el Reino Unido, informó que ante un escenario de VAD anticipada el manejo primario por anestesiólogos fue la LD en un 44 % ( $n=172/391$ ) comparado con la VDL en un 35 % ( $n = 137/391$ ) (14). Llama la atención que las técnicas avanzadas y tecnologías de manejo de VA no se utilizaban rutinariamente cuando se identificaba una dificultad potencial de intubación, por lo que es necesario más trabajo y divulgación para priorizar su uso principalmente en este escenario.

## Vía aérea difícil no anticipada, intubación de rescate

La VAD no anticipada es más común de lo que creemos. Un análisis retrospectivo de una base de datos danesa de 2015 con 188.064 IOT encontró que la incidencia de dificultad en el manejo de la VA fue del 1,86 % (3.391 casos) de las cuales el 93 % (3.154 casos) fueron no anticipadas (15). Sin embargo, el análisis de la base de datos de VAD de la DAS informó que el manejo de la misma fue anticipado en el 58 % (391) de los pacientes e imprevista en el 42 % (284) (14). Lo anterior demuestra la alta posibilidad

de tener una VAD independientemente de la ausencia de predictores o antecedentes registrados.

Otro estudio observacional retrospectivo publicado en 2016 muestra el análisis de 1.427 casos de intubación fallida de un total de 346.862 casos, comparando cinco técnicas de intubación de rescate. En él se encontró que la tasa de éxito con el VL tenía el mejor desempeño (92 %), comparado con dispositivos supraglóticos con conducto de intubación (78 %), fibroscopio flexible (78 %), estilete luminoso (77 %) y estilete óptico (67 %). El modelo Glidescope® fue el más frecuente y el de mayor disponibilidad. Adicionalmente, un análisis cronológico sobre las técnicas de rescate en la VA muestra como en 2004 el VDL solo se utilizaba por el 30 % de los anestesiólogos, comparado con casi 90 % en 2012 (16).

En servicios de medicina de emergencias se han encontrado estudios favorables, como el de un estudio observacional prospectivo unicéntrico a cinco años que compara la efectividad del VDL modelo C-MAC vs. el LD en intubación de rescate en 460 adultos después del primer intento fallido; el 86,5 % fue realizado por el mismo operador (todos especialistas en medicina de emergencias). Los resultados mostraron que el CMAC se utilizó en 141 casos, de los cuales fue exitoso en 116 (82,3 %; IC95 % [75,0 %-88,2 %]) comparado con el LD en 94 casos, con éxito en 58 (61,7 %; IC95 % [51,1 %-71,5 %]). El análisis multivariado encontró que el uso del CMAC se asoció a un OR de 3,5 (IC95 % [1,9-6,7]) en la tasa de éxito de intubación después del primer intento fallido con un LD (17).

## Unidad de cuidados intensivos

Puede considerarse que el abordaje de la VA en paciente críticamente enfermo es muy diferente a una intubación electiva en salas de cirugía y presenta retos adicionales para el profesional de la salud. Por un lado, se considera que tiene una VAD anatómica y también "fisiológica", este último es un término relativamente reciente,

acuñado por Mosier et al., explicado por las alteraciones fisiológicas como hipoxemia, acidosis metabólica, hipotensión y falla ventricular que predisponen a los pacientes a mayores complicaciones (18). Adicionalmente, la mayoría de procedimientos son de carácter urgente y emergente, por lo tanto no dan tiempo para una optimización previa (19,20).

El videolaringoscopia tiene un uso más reciente en UCI que en salas de cirugía, por lo tanto, la evidencia de incremento de IOT al primer intento, la reducción de intubaciones difíciles o complicaciones relacionadas con el procedimiento todavía son debatidas (21). Un metaanálisis de nueve ensayos clínicos demostró que en comparación con la laringoscopia directa, el VDL reduce el riesgo de intubación difícil, disminuye el número de visiones glóticas Cormack-Lehane III y IV, intubación esofágica y aumenta el éxito de IOT al primer intento (22). Otro metaanálisis sobre la IOT de emergencia fuera del quirófano encontró una relación positiva de éxito al primer intento con un OR de 2,02 (IC 95 % [1,43-0,85];  $p < 0,001$ ) cuando se utilizaba el VDL en UCI (23). Sin embargo, un ensayo clínico aleatorizado (ECA) publicado en JAMA que compara la intubación al primer intento de VDL vs. LD en 371 pacientes de UCI no encontró diferencias en análisis intención a tratar o per-protocolo. Incluso, encontró un aumento en relación con las complicaciones graves, como paro cardiorrespiratorio, hipotensión severa o hipoxemia, que se relacionaba con el uso del VDL 6,7% (1,8%-11,6%)  $p = 0,01$ ; no obstante, son muchos los factores que pueden influir en este resultado, como que el 85 % del personal encargado de la IOT no era experto, el fallo de intubación endotraqueal pese a la mejoría de la visión glótica, una VAD anatómica y fisiológica y, por último, la falla de abortar el intento de manera oportuna (24).

Las guías clínicas para intubación oro-traqueal en pacientes críticos de la DAS recomiendan el uso del videolaringoscopia cuando hay una VA difícil o como dispositivo de rescate cuando la LD ha fallado (25). Las guías de intubación y extubación de la

Sociedad Francesa de Anestesia y Reanimación (SFAR) han incluido el VDL en el algoritmo de VAD como primera opción ante un puntaje  $\geq 3$  en la escala de MACOCHA; y de igual manera, como estrategia de rescate, cuando fracasa la intubación con LD (26,27). Así mismo, las guías británicas para manejo de IOT en pacientes críticos adultos recomiendan que el VDL esté disponible y se considere como una opción en todos los pacientes (25).

Los autores de este artículo consideran que es necesaria una mayor evidencia emergente y con mejor calidad para definir la efectividad del VDL vs. el LD en unidad de cuidados intensivos, teniendo en cuenta que la mayoría de metaanálisis tienen una alta heterogeneidad y son muchos los factores que pueden afectar la interpretación de los resultados (28).

## Pediatría

El abordaje de la VA en pediatría puede tener mayores retos que en adultos, principalmente en neonatos e infantes. Clásicamente, se han descrito las variaciones de la VA en niños como el occipucio prominente, laringe más pequeña-anterior y cefálica, el punto más estrecho en el cartílago cricoides, epiglotis más larga, la lengua proporcionalmente más grande y el cuello más corto (29). Por lo anterior, probablemente la incidencia de laringoscopia difícil (Cormack-Lehane clase  $\geq$  III) sea mayor en los pacientes infantes comparada con los niños más grandes (30).

El uso de VDL en pediatría podría mejorar la visualización en múltiples condiciones congénitas y adquiridas, además de limitar el movimiento cervical durante la laringoscopia. Un metaanálisis con 14 estudios demostró una mejor visualización glótica; sin embargo, a expensas de aumento en el tiempo de intubación y tasas de fallo (31), lo cual en este tipo de población podría tener efectos deletéreos en relación con: 1) un mayor tiempo de intubación con el VDL que no puede ser tolerada por la disminución en la capacidad residual funcional y el

tiempo seguro de apnea; 2) múltiples diseños de VDL disponibles con hojas y mangos de mayor tamaño que hacen difícil su manipulación en la faringe e hipofaringe; 3) paso indirecto del tubo, principalmente con hojas hiperanguladas, y 4) poca frecuencia de uso que dificulta la adecuada competencia con el dispositivo (32).

Todavía no existe evidencia de calidad para el uso rutinario del VDL en pacientes pediátricos dada la gran diversidad de dispositivos y escenarios posibles (la edad, en particular). Es necesaria evidencia emergente para describir el dispositivo más fácil y con mayor tasa de éxito de intubación al primer intento. El entrenamiento del personal médico encargado de IOT pediátrica debe familiarizarse con un solo dispositivo y entrenarse en escenarios no emergentes antes de utilizarlo en uno emergente, siempre teniendo en cuenta las diferencias anatómicas y fisiológicas de esta población particular (33,34).

## Obstetricia

Se estima que la incidencia de intubación fallida en pacientes obstétricas es de 2,6 por cada 1.000 anestesiología generales (AG), con una mortalidad materna de 2,3 por cada 100.000 AG (35). Son muchos los factores clínicos que predisponen a una VAD, como el aumento de peso, el tamaño del busto, edema de la mucosa de la VA, disminución de la capacidad residual funcional y del tono del esfínter esofágico inferior, además del componente situacional y humano durante la atención (36).

El rol del VDL en obstetricia puede ser incluso más difícil de evaluar que en otras áreas de la anestesiología por las dificultades particulares en investigación con este tipo de pacientes y el menor número de anestesiología generales, las cuales ocurren principalmente en cesáreas categoría 1 o por contraindicación de anestesia neuroaxial (37).

Teniendo en cuenta la vasta experiencia en población no obstétrica sobre el uso del VDL y el manejo de emergencias fuera del

escenario hospitalario con el uso adicional de bougie, varios autores han sugerido al VDL como dispositivo de primera línea en todas las intubaciones traqueales (38). Consecuentemente, en 2015, la Asociación de Anestesiólogos Obstétricos y la Sociedad de Vía Aérea Difícil publicaron las guías para manejo de la intubación difícil y fallida en pacientes obstétricas, en las cuales recomiendan que el VDL esté disponible en todas las anestesiologías generales obstétricas. A pesar de ello, el estudio más reciente —un metaanálisis de 2021 con tres ensayos clínicos aleatorizados— no encontró diferencia en las tasas de éxito al primer intento entre el VDL y la LD, a pesar de la mejor visualización laríngea. Sin embargo, el resumen de la evidencia en estudios observacionales sí identifica la utilidad del VDL en escenarios de predictores de VAD e intubación de rescate (39).

## Medicina de emergencias

La intubación fuera de salas de cirugía, incluyendo las unidades de reanimación y el transporte asistencial medicalizado, es probablemente el escenario de mayor reto para el manejo definitivo de la VA, por las mencionadas diferencias anatómicas y fisiológicas que presentan los pacientes críticos. Se describen factores de riesgo para la mortalidad y colapso peri-intubación, como hipoxemia o hipotensión, índice de shock alto, ausencia de preoxigenación y necesidad emergente de la intubación (40,41); por lo tanto, el manejo de la VA debe ser eficaz y rápido.

La dificultad de la intubación, generalmente definida por  $\geq 3$  intentos, ocurre entre el 6,6 % y el 12 % de las intubaciones en pacientes críticos (42); sin embargo, se ha disminuido progresivamente hasta el 1,5 % por el uso del VDL y otras técnicas de optimización en la IOT en escenarios de medicina de emergencias (43). Estudios observacionales han encontrado una asociación positiva del uso del VDL (dispositivo C-MAC) con la intubación exitosa e intubación exitosa al primer intento, con un OR de

12,7 (IC95 % [4,1-38,8]) y un OR de 2,2 (IC95 % [1,2-3,8]), respectivamente (44). Además de una mejoría en la visualización glótica con la clasificación Cormack-Lehane I y II del 93,6 % de los casos con el VDL y del 82,8 % con la LD (44). Incluso, su utilización por residentes se ha asociado a una disminución de intubación esofágica del 1 % con el VDL comparado con el 5,1 % de la LD (45).

Otro análisis retrospectivo de bases de datos de 25 hospitales en Estados Unidos, con registro de 6.938 intentos de IOT en servicios de emergencias comparando el VDL vs. LD + maniobras adicionales y uso de dispositivos de VAD, encontró que en todos los casos (90,9 %) el VDL tuvo la mayor tasa de éxitos al primer intento, independientemente de uso de rampa, bougie o manipulación externa de la laringe (incluso todas juntas) comparado con la LD (46).

A pesar de lo anterior, una revisión sistemática y metaanálisis de ECA y estudios observacionales de 2017 publicada por British Journal of Anesthesia comparando el VDL y la LD no encontró diferencias en la intubación al primer intento con OR general de 1,28, (IC 95% [0,99-1,65]), incluyendo escenarios de emergencias y atención prehospitalaria; pero sí una relación positiva entre éxito al primer intento entre médicos novatos o entrenamiento, con un OR 1,95 (IC95 % [1,45-2,64]); sin embargo, podría analizarse nuevamente la alta heterogeneidad al comparar los resultados, además de no abordar diferentes modelos de VDL o factores de confusión como las características de VAD de los pacientes (23).

## Covid-19

Desde inicios de la pandemia por SARS-CoV-2 el rol del VDL en el manejo de la VA en pacientes con falla ventilatoria y covid-19 ganó una popularidad exponencial. Fue recomendado por diferentes sociedades científicas como el dispositivo de elección de primer intento para la IOT debido a la seguridad, la precisión y la rapidez con este tipo de pacientes (47). Un estudio de corte transversal, que evaluó las preferencias del

manejo de la IOT en paciente con covid-19, encontró que, entre 2.411 médicos de 19 países de Latinoamérica, el VDL fue el dispositivo de preferencia con un 64,8 %; sin embargo, en la práctica real, el dispositivo más comúnmente utilizado fue el LD en un 57,9 %, seguido del VDL en un 37,5 %. Fueron los clínicos más expertos en VA, quienes realizaron la mayoría de IOT, en un 61,6 % (48).

La evidencia es clara, como lo demuestra un estudio observacional prospectivo con 150 pacientes llevados a IOT por hipoxemia severa/falla ventilatoria y covid-19, en los que se utilizó el VDL en el 91,3 % de los casos con una tasa de éxito al primer intento del 88 %; además, con la disminución de exposición a aerosoles por la distancia entre el laringoscopista y el paciente (49).

Para el momento de publicación de este artículo, se puede considerar que estamos en un periodo de transición a la “era pos-COVID”. Las campañas de vacunación masiva y estrategias de prevención de la transmisión fueron fundamentales para el retorno a lo que se llamó “normalidad”. Sin embargo, tal como lo plantean los autores Mari Davies e Iljaz Hodzovic, el manejo de la VA tal vez haya cambiado para siempre. Es plausible que la disponibilidad del VDL haya aumentado en centros asistenciales que no lo tenían, o tenían pocos dispositivos en un gran número de áreas hospitalarias. Podría plantearse que su uso rutinario se traduciría en: mayor seguridad para el paciente y del personal de salud, y mejores condiciones de visualización de la glotis con la posibilidad de asistencia externa, lo cual cambia el paradigma de “yo intubo” a “nosotros intubamos” permitiendo la mejoría de competencias con un reforzamiento constante (50).

## Limitaciones

Probablemente la accesibilidad permanente pueda ser uno de los factores más influyentes en el no uso rutinario del VDL —no existe mucha información publicada al respecto—, pero una encuesta internacional de 2015 en 61 países mostraba una la dife-

rencia de 45 % de acceso a un VDL en países con bajos ingresos comparado con casi el 95 % de disponibilidad de VDL en países con altos ingresos (51). Otra publicación más reciente muestra que de 2.411 médicos encargados de IOT en pacientes con covid-19 en 19 países de Latinoamérica, el 72,1 % tenían acceso a un VDL para octubre del 2020 (48); aun así, Latinoamérica es uno de los continentes con mayor inequidad en el mundo, haciendo que los datos publicados no sean un reflejo de la realidad que tienen los centros asistenciales en los países que la conforman.

La disponibilidad se ve asociada principalmente a la gran diferencia de costos entre un laringoscopio convencional y un videolaringoscopio. El primero, con un costo promedio aproximado de 150 dólares incluyendo set de diferentes hojas, comparado con el VDL con un valor promedio de 1.500 dólares para el 2020 (52). Pese a lo anterior, el mercado mundial de los VDL fue valorado en 352,7 millones de dólares en el mismo año y se estima que se expandirá a una tasa de crecimiento anual compuesta de 18,1 % entre 2021 y 2028 (53).

Esta tecnología es en gran medida inaccesible en países de bajos y medianos ingresos donde la disponibilidad del recurso es un problema principalmente relacionado con el costo de adquisición y mantenimiento de los equipos (54). Por tal razón, durante la pandemia por covid-19 y con el fin disminuir la exposición a aerosoles durante la intubación endotraqueal, se popularizó en países con recursos limitados la creación de “videolaringoscopios de bajo costo”, mediante modificaciones a laringoscopios convencionales con materiales disponibles, añadiendo baroscopios de pequeño tamaño a la superficie de la hoja y transmitiendo la imagen directamente a la pantalla de un Smartphone o Tablet (52,55). Pese a que la información es limitada y en cierta medida anecdótica, los resultados demuestran que puede aumentar la distancia promedio de intubación en 11,6 cm y mejorar la visualización de la glotis (52).

Incluso, un artículo de revisión titulado “Videolaringoscopios: ¿la solución para el manejo de la VA difícil o una estrategia

más?” publicado en la Colombian Journal of Anesthesiology en el 2015, ya enfatizaba sobre la necesidad de más estudios de costo-efectividad del VDL comparado con el LD donde aparentemente el costo neto de precios, mantenimiento, batería e higiene podían ser mayores con el videolaringoscopio. Sin embargo, es necesario evaluar estudios económicos recientes sobre el costo-beneficio de ambos dispositivos y llegar a conclusiones más fundamentadas.

Por último, otro factor de importancia yace en la competencia del manejo de la VA con el laringoscopio directo. Esta última es una habilidad básica principalmente en la especialidad de anestesiología, la cual ha demostrado ser fiable, reproducible y de bajo costo. Varios autores y expertos consideran que el dominio de esta competencia básica debe ser un requisito para pasar a herramientas más sofisticadas en la VA y que teniendo en cuenta lo anterior, no debería ser dependiente de tecnologías para realizar una tarea psicomotora “fácil” (56). Aunque esto es solo un supuesto y no está sustentado con evidencia científica.

### Puntos clave y reflexiones sobre el uso rutinario del VDL

1. En líneas generales, el uso del VDL ha demostrado un incremento en las tasas de éxito en la intubación al primer intento, mejoría de la visualización glótica y disminución de eventos hipoxémicos en diversos escenarios clínicos, lo cual puede traducirse en un potencial beneficio en la reducción de complicaciones de la vía aérea (23,57).

2. Los VDL son más costosos que los LD; sin embargo, su uso es cada vez más frecuente y podría esperarse que el incremento de la demanda produzca un aumento en la oferta, con el resultado de una regulación de los precios del dispositivo y haciéndolo más accesible para las instituciones, principalmente en países en desarrollo.

3. Si los VDL se convierten en el manejo rutinario de la VA, las sociedades científicas deben modificar los algoritmos previamen-

te publicados, recomendado el uso del VDL no solo en el escenario de VAD anticipada o intubación de rescate, sino especificando el dispositivo o paso a seguir en el caso de que la videolaringoscopia sea fallida.

4. A pesar de que se ha evidenciado una menor curva de aprendizaje del VDL en comparación con otros dispositivos para el manejo de la VA, la limitada disponibilidad del equipo puede resultar en una insuficiente capacitación por parte de muchos profesionales en este ámbito y, en consecuencia, en una brecha en el desarrollo de la competencia necesaria con esta tecnología.

5. Debido a la variedad de dispositivos en el mercado, se hace difícil evaluar el desempeño cada tipo de VDL en distintos escenarios clínicos y, por lo tanto, podría generarse una incertidumbre en cuanto a la selección y manejo óptimo del VDL según el tipo de paciente o situación clínica.

6. La disponibilidad limitada de los VDL o la insuficiente capacitación por parte de los profesionales encargados del manejo de la VA implica que no se pueda descartar, limitar o perder la habilidad de otros dispositivos para la IOT. Por lo tanto, es crucial que los profesionales mantengan las competencias en el manejo de diversos dispositivos y se siga trabajando en mejorar el acceso y formación en el uso del VDL (58).

### CONCLUSIÓN

El VDL ha demostrado ser un dispositivo eficaz y seguro para la IOT en diversos escenarios clínicos (59), con mejoras significativas en la visualización glótica, éxito en la intubación al primer intento, intubación de rescate y situaciones de VAD anticipada. En la actualidad algunas sociedades científicas ya han recomendado su disponibilidad o uso rutinario en todas las IOT (25,47,60). A pesar de esto, la disponibilidad y precio del dispositivo limitan su uso rutinario, incluso en centros de altos ingresos económicos. Probablemente este aspecto pueda cambiar en el futuro por efectos de la glo-

balización, aumento de la oferta-demanda y evidencia en la seguridad del paciente, haciendo que su uso sea recomendado de manera universal, convirtiendo al VDL en el nuevo dispositivo estándar de oro para la IOT.

## Apoyo financiero y patrocinio

Ninguna declarada.

## Conflictos de interes

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Cook TM, Woodall N, Frerk C, Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2011;106(5):617-31. doi: [www.doi.org/10.1093/bja/aer058](https://doi.org/10.1093/bja/aer058)
- Cooper RM. Use of a new videolaryngoscope (GlideScope®) in the management of a difficult airway. *Can J Anaesth.* 2003;50(6):611-3. doi: [www.doi.org/10.1007/BF03018651](https://doi.org/10.1007/BF03018651)
- Paolini J-B, Donati F, Drolet P. Review article: video-laryngoscopy: another tool for difficult intubation or a new paradigm in airway management? *Can J Anaesth.* 2013;60(2):184-91. doi: [www.doi.org/10.1007/s12630-012-9859-5](https://doi.org/10.1007/s12630-012-9859-5)
- Lundstrøm LH, Vester-Andersen M, Møller AM, Charuluxananan S, L'hermite J, Wetterslev J, et al. Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. *Br J Anaesth.* 2011;107(5):659-67. doi: [www.doi.org/10.1093/bja/aer292](https://doi.org/10.1093/bja/aer292)
- Chemsian R, Bhananker S, Ramaiah R. Videolaryngoscopy. *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014;4(1):35-41. doi: [www.doi.org/10.4103/2229-5151.128011](https://doi.org/10.4103/2229-5151.128011)
- Liu D-X, Ye Y, Zhu Y-H, Li J, He H-Y, Dong L, et al. Intubation of non-difficult airways using video laryngoscope versus direct laryngoscopy: a randomized, parallel-group study. *BMC Anesthesiol.* 2019;19(1):75. doi: [www.doi.org/10.1186/s12871-019-0737-3](https://doi.org/10.1186/s12871-019-0737-3)
- Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. 2022 American Society of Anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway. *Anesthesiology.* 2022;136(1):31-81. doi: [www.doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002)
- Jungbauer A, Schumann M, Brunkhorst V, Börgers A, Groeben H. Expected difficult tracheal intubation: a prospective comparison of direct laryngoscopy and video laryngoscopy in 200 patients. *Br J Anaesth.* 2009;102(4):546-50. doi: [www.doi.org/10.1093/bja/aep013](https://doi.org/10.1093/bja/aep013)
- Serocki G, Bein B, Scholz J, Döriges V. Management of the predicted difficult airway: a comparison of conventional blade laryngoscopy with video-assisted blade laryngoscopy and the GlideScope. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27(1):24-30. doi: [www.doi.org/10.1097/EJA.0b013e32832d328d](https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e32832d328d)
- Rosenblatt WH, Yanez ND. A decision tree approach to airway management pathways in the 2022 difficult airway algorithm of the American Society of Anesthesiologists. *Anesth Analg.* 2022;134(5):910-5. doi: [www.doi.org/10.1213/ANE.0000000000005930](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005930)
- Kramer A, Müller D, Pfortner R, Mohr C, Groeben H. Fiberoptic vs videolaryngoscopic (C-MAC®) D-BLADE nasal awake intubation under local anaesthesia. *Anaesthesia.* 2015;70(4):400-6. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.13016](https://doi.org/10.1111/anae.13016)
- Alhomary M, Ramadan E, Curran E, Walsh SR. Videolaryngoscopy vs. fiberoptic bronchoscopy for awake tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia.* 2018;73(9):1151-61. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.14299](https://doi.org/10.1111/anae.14299)
- Griesdale DEG, Liu D, McKinney J, Choi PT. Glidescope® video-laryngoscopy versus direct laryngoscopy for endotracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth.* 2012;59(1):41-52. doi: [www.doi.org/10.1007/s12630-011-9620-5](https://doi.org/10.1007/s12630-011-9620-5)
- Sajayan A, Nair A, McNarry AF, Mir F, Ahmad I, El-Boghdadly K. Analysis of a national difficult airway database. *Anaesthesia.* 2022;77(10):1081-8. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.15820](https://doi.org/10.1111/anae.15820)
- Nørskov AK, Rosenstock CV, Wetterslev J, Asstrup G, Afshari A, Lundstrøm LH. Diagnostic accuracy of anaesthesiologists' prediction of difficult airway management in daily clinical practice: a cohort study of 188 064 patients registered in the Danish Anaesthesia Database. *Anaesthesia.* 2015;70(3):272-81. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.12955](https://doi.org/10.1111/anae.12955)
- Aziz MF, Brambrink AM, Healy DW, Willett AW, Shanks A, Tremper T, et al. Success of intubation rescue techniques after failed direct laryngoscopy in adults: A retrospective comparative analysis from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesiology.* 2016;125(4):656-66. doi: [www.doi.org/10.1097/ALN.0000000000001267](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000001267)
- Sakles JC, Mosier JM, Patanwala AE, Dicken JM, Kalin L, Javedani PP. The C-MAC® video laryngoscope is superior to the direct laryngoscope for the rescue of failed first-attempt intubations in the emergency department. *J Emerg Med.* 2015;48(3):280-6. doi: [www.doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2014.10.007)
- Mosier JM, Joshi R, Hypes C, Pacheco G, Valenzuela T, Sakles JC. The physiologically difficult airway. *West J Emerg Med.* 2015;16(7):1109-17. doi: [www.doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467](https://doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467)
- Griesdale DEG, Bosma TL, Kurth T, Isac G, Chittock DR. Complications of endotracheal intubation in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2008;34(10):1835-42. doi: [www.doi.org/10.1007/s00134-008-1205-6](https://doi.org/10.1007/s00134-008-1205-6)
- O'Gara B, Brown S, Talmor D. Video laryngoscopy in the intensive care unit. Seeing is believing, but that does not mean it's true. *JAMA.* 2017;317(5):479. doi: [www.doi.org/10.1001/jama.2016.21036](https://doi.org/10.1001/jama.2016.21036)
- Jaber S, De Jong A, Pelosi P, Cabrini L, Reignier J, Lascarrou JB. Videolaryngoscopy in critically ill patients. *Crit Care.* 2019;23(1):221. doi: [www.doi.org/10.1186/s13054-019-2487-5](https://doi.org/10.1186/s13054-019-2487-5)
- De Jong A, Molinari N, Conseil M, Coisel Y, Pouzeratte Y, Belafia F, et al. Video laryngoscopy versus direct laryngoscopy for orotracheal intubation in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2014;40(5):629-39. doi: [www.doi.org/10.1007/s00134-014-3236-5](https://doi.org/10.1007/s00134-014-3236-5)
- Arulkumaran N, Lowe J, Ions R, Mendoza M, Bennett V, Dunser MW. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for emergency

- orotracheal intubation outside the operating room: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2018;120(4):712-24. doi: [10.1016/j.bja.2017.12.041](https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.12.041)
24. Lascarrou JB, Boisrame-Helms J, Bailly A, Le Thuaut A, Kamel T, Mercier E, et al. Video laryngoscopy vs direct laryngoscopy on successful first-pass orotracheal intubation among ICU patients: A randomized clinical trial. *JAMA.* 2017;317(5):483-93. doi: [www.doi.org/10.1001/jama.2016.20603](https://doi.org/10.1001/jama.2016.20603)
25. Higgs A, McGrath BA, Goddard C, Rangasami J, Suntharalingam G, Gale R, et al. Guidelines for the management of tracheal intubation in critically ill adults. *Br J Anaesth.* 2018;120(2):323-52. doi: [www.doi.org/10.1016/j.bja.2017.10.021](https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.10.021)
26. Quintard H, l'Her E, Pottecher J, Adnet F, Constantin J-M, Dejong A, et al. Intubation et extubation du patient de réanimation. *Anesthésie & Réanimation.* 2018;4(6):523-47. doi: [www.doi.org/10.1016/j.accpm.2017.09.001](https://doi.org/10.1016/j.accpm.2017.09.001)
27. De Jong A, Molinari N, Terzi N, Mongardon N, Arnal J-M, Guitton C, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(8):832-9. doi: [www.doi.org/10.1164/rccm.201210-1851OC](https://doi.org/10.1164/rccm.201210-1851OC)
28. De Jong A, Myatra SN, Roca O, Jaber S. How to improve intubation in the intensive care unit. Update on knowledge and devices. *Intensive Care Med.* 2022;48(10):1287-98. doi: [www.doi.org/10.1007/s00134-022-06849-0](https://doi.org/10.1007/s00134-022-06849-0)
29. Adewale L. Anatomy and assessment of the pediatric airway. *Paediatr Anaesth.* 2009;19(Suppl 1):1-8. doi: [www.doi.org/10.1111/j.1460-9592.2009.03012.x](https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2009.03012.x)
30. Fiadjoe JE, Nishisaki A, Jagannathan N, Hunyady AI, Greenberg RS, Reynolds PI, et al. Airway management complications in children with difficult tracheal intubation from the Pediatric Difficult Intubation (PeDI) registry: a prospective cohort analysis. *Lancet Respir Med.* 2016;4(1):37-48. doi: [www.doi.org/10.1016/S2213-2600\(15\)00508-1](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(15)00508-1)
31. Sun Y, Lu Y, Huang Y, Jiang H. Pediatric video laryngoscope versus direct laryngoscope: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Paediatr Anaesth.* 2014;24(10):1056-65. doi: [www.doi.org/10.1111/pan.12458](https://doi.org/10.1111/pan.12458)
32. Miller KA, Nagler J. Advances in emergent airway management in pediatrics. *Emerg Med Clin North Am.* 2019;37(3):473-91. doi: [www.doi.org/10.1016/j.emc.2019.03.006](https://doi.org/10.1016/j.emc.2019.03.006)
33. Balaban O, Tobias JD. Videolaryngoscopy in neonates, infants, and children. *Pediatr Crit Care Med.* 2017;18(5):477-85. doi: [www.doi.org/10.1097/PCC.0000000000001128](https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001128)
34. Xue F-S, Liu Y-Y, Li H-X, Yang G-Z. Paediatric video laryngoscopy and airway management: What's the clinical evidence? *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2018;37(5):459-66. doi: [www.doi.org/10.1016/j.accpm.2017.11.018](https://doi.org/10.1016/j.accpm.2017.11.018)
35. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, Ramaswamy K, Swales H, Quinn AC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth.* 2015;24(4):356-74. doi: [www.doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.06.008](https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.06.008)
36. Bordoni L, Parsons K, Rucklidge MWM. Obstetric airway management. *World Federation of Societies of Anaesthesiologists: Update in Anesthesia.* 2019;34:7-13. doi: [www.doi.org/10.1029/WFSA-D-18-00019](https://doi.org/10.1029/WFSA-D-18-00019)
37. Lucas DN, Vaughan DJA. Videolaryngoscopy and obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth.* 2017;119(3):549. doi: [www.doi.org/10.1093/bja/aex289](https://doi.org/10.1093/bja/aex289)
38. Ångerman S, Kirves H, Nurmi J. A before-and-after observational study of a protocol for use of the C-MAC videolaryngoscope with a Frova introducer in pre-hospital rapid sequence intubation. *Anaesthesia.* 2018;73(3):348-55. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.14182](https://doi.org/10.1111/anae.14182)
39. Howle R, Onwochei D, Harrison S-L, Desai N. Comparison of videolaryngoscopy and direct laryngoscopy for tracheal intubation in obstetrics: a mixed-methods systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth.* 2021;68(4):546-65. doi: [www.doi.org/10.1007/s12630-020-01908-w](https://doi.org/10.1007/s12630-020-01908-w)
40. April MD, Arana A, Reynolds JC, Carlson JN, Davis WT, Schauer SG, et al. Peri-intubation cardiac arrest in the Emergency Department: A National Emergency Airway Registry (NEAR) study. *Resuscitation.* 2021;162:403-11. doi: [www.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.039](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.039)
41. Butler K, Winters M. The physiologically difficult intubation. *Emerg Med Clin North Am.* 2022;40(3):615-27. doi: [www.doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467](https://doi.org/10.5811/westjem.2015.8.27467)
42. Lentz S, Grossman A, Koyfman A, Long B. High-Risk airway management in the emergency department. Part I: Diseases and approaches. *J Emerg Med.* 2020;59(1):84-95. doi: [www.doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.05.008](https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2020.05.008)
43. Brown CA, Bair AE, Pallin DJ, Walls RM. NEAR III Investigators. Techniques, success, and adverse events of emergency department adult intubations. *Ann Emerg Med.* 2015;65(4):363-70.e1. doi: [www.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.10.036](https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2014.10.036)
44. Sakles JC, Mosier J, Chiu S, Cosentino M, Kalin L. A comparison of the C-MAC video laryngoscope to the Macintosh direct laryngoscope for intubation in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2012;60(6):739-48. doi: [www.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.03.031](https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.03.031)
45. Sakles JC, Javedani PP, Chase E, Garst-Orozco J, Guillén-Rodríguez JM, Stolz U. The use of a video laryngoscope by emergency medicine residents is associated with a reduction in esophageal intubations in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2015;22(6):700-7. doi: [www.doi.org/10.1111/acem.12674](https://doi.org/10.1111/acem.12674)
46. Brown CA, Kaji AH, Fantegrossi A, Carlson JN, April MD, Kilgo RW, et al. Video laryngoscopy compared to augmented direct laryngoscopy in adult emergency department tracheal intubations: A national emergency airway registry (NEAR) study. *Acad Emerg Med.* 2020;27(2):100-8. doi: [www.doi.org/10.1111/acem.13851](https://doi.org/10.1111/acem.13851)
47. Cook TM, El-Boghdady K, McGuire B, McNarry AF, Patel A, Higgs A. Consensus guidelines for managing the airway in patients with COVID-19: Guidelines from the Difficult Airway Society, the Association of Anaesthetists the Intensive Care Society, the Faculty of Intensive Care Medicine and the Royal College of Anaesthetists. *Anaesthesia.* 2020;75(6):785-99. doi: [www.doi.org/10.1111/anae.15054](https://doi.org/10.1111/anae.15054)
48. Granell M, Sanchis N, Delgado C, Lozano M, Pinho M, Sandoval C, et al. Airway management of patients with suspected or confirmed covid-19: Survey results from physicians from 19 countries in Latin America. *J Clin Med.* 2022;11(16). doi: [www.doi.org/10.3390/jcm11164731](https://doi.org/10.3390/jcm11164731)
49. Ahmad I, Jeyarajah J, Nair G, Ragbourne SC, Vowles B, Wong DJN, et al. A prospective, observational, cohort study of airway management of patients with COVID-19 by

- specialist tracheal intubation teams. *Can J Anaesth.* 2021;68(2):196-203. doi: [www.doi.org/10.1007/s12630-020-01804-3](https://doi.org/10.1007/s12630-020-01804-3)
50. Davies M, Hodzovic I. Videolaryngoscopy post COVID-19. *Trends in Anaesthesia and Critical Care.* 2021;36:49-51. doi: [www.doi.org/10.1016/j.tacc.2020.09.006](https://doi.org/10.1016/j.tacc.2020.09.006)
51. Armstrong L, Harding F, Critchley J, McNarry AF, Myatra SN, Cooper R, et al. An international survey of airway management education in 61 countries. *Br J Anaesth.* 2020;125(1):e54-60. doi: [www.doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.051](https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.04.051)
52. Hamal PK, Chaurasia RB, Pokhrel N, Pandey D, Shrestha GS. An affordable videolaryngoscope for use during the COVID-19 pandemic. *Lancet Glob Health.* 2020;8(7):e893-4. doi: [www.doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30259-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30259-X)
53. Kamdi R, Panigrahi B, Saxena R. Video Laryngoscopes-Market Analysis (2016 - 2028). Base Year - 2020. Grand View Research. Inc, USA.; 2021. Disponible en: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/video-laryngoscope-market#>
54. Hamal PK, Yadav RK, Malla P. Performance of custom made videolaryngoscope for endotracheal intubation: A systematic review. *PLoS ONE.* 2022;17(1):e0261863. doi: [www.doi.org/10.1371/journal.pone.0261863](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261863)
55. Saoraya J, Musikatavorn K, Sereyotin J. Low-cost videolaryngoscope in response to covid-19 pandemic. *West J Emerg Med.* 2020;21(4):817-8. doi: [www.doi.org/10.5811/westjem.2020.5.47831](https://doi.org/10.5811/westjem.2020.5.47831)
56. Slinn SJ, Froom SR, Stacey MRW, Gildersleeve CD. Are new supraglottic airway devices, tracheal tubes and airway viewing devices cost-effective? *Paediatr Anaesth.* 2015;25(1):20-6. doi: [www.doi.org/10.1111/pan.12564](https://doi.org/10.1111/pan.12564)
57. Hansel J, Rogers AM, Lewis SR, Cook TM, Smith AF. Videolaryngoscopy versus direct laryngoscopy for adults undergoing tracheal intubation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2022;4:CD011136. doi: [www.doi.org/10.1002/14651858.CD011136.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD011136.pub3)
58. Gupta A, Sharma R, Gupta N. Evolution of videolaryngoscopy in pediatric population. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2021;37(1):14-27. doi: [www.doi.org/10.4103/joacp.JOACP\\_7\\_19](https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_7_19)
59. Cook TM, Aziz MF. Has the time really come for universal videolaryngoscopy? *Br J Anaesth.* 2022;129(4):474-7. doi: [www.doi.org/10.1016/j.bja.2022.07.038](https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.07.038)
60. Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, Mendonca C, Bhagrath R, Patel A, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth.* 2015;115(6):827-48. doi: [www.doi.org/10.1093/bja/aev371](https://doi.org/10.1093/bja/aev371)