



Precisión Diagnóstica de los Vectores Descritos por Bellhouse-Doré Comparados con la Escala de Cormack-Lehane para la Identificación de una Vía Aérea Difícil en Población Yucateca.

Diagnostic Accuracy of the Vectors Described by Bellhouse-Doré Compared With the Cormack-Lehane Scale for Identifying a Difficult Airway in the Yucatecan Population.

Bolado-García PB¹, Vivas-Vaizabal MG², Rocha-Victoria S³, Novelo-Yerves EA³. ¹Anestesióloga y Jefa de División de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad "Ignacio García Téllez", Instituto Mexicano del Seguro Social, Mérida, Yucatán, México; ²Médico Radiólogo, División de auxiliares de diagnóstico, Radiología e Imagen de la UMAE Mérida. ³Médico Pasante en

Investigación en Salud de la UMAE Mérida.

Anestesia en México 2025; 37(3):

<https://doi.org/10.64221/aem-37-3-2025-018>

Fecha de recepción enero 2025, fecha de revision mayo 2025, fecha de publicación septiembre 2025
sofia092601@hotmail.com

Resumen

Introducción. La mayoría de los predictores de vía aérea difícil no están adaptados para las diferencias anatómicas derivadas de etnias específicas. Las características de la población yucateca hacen que sea necesario contar con una herramienta no invasiva para predecir vía aérea difícil. El objetivo principal del estudio fue determinar la utilidad de los vectores medidos por Bellhouse-Doré en la identificación de una vía aérea difícil al compararlos con la clasificación de Cormack-Lehane durante la laringoscopia en población Maya. Material y métodos. Se realizó un estudio de pruebas diagnósticas

(observacional, descriptivo, comparativo, transversal y prospectivo) en pacientes de 18 a 70 años, programados para intervención quirúrgica bajo anestesia general. Se excluyeron a todos aquellos pacientes con enfermedades congénitas, tumoraciones en cabeza y cuello, metastásis óseas, antecedente de lesiones/cirugías de macizo facial o antecedentes de lesiones en la articulación temporomandibular. Se realizaron radiografías de columna dinámica a nivel cervical para evaluar su grado de flexión y extensión, según la escala Bellhouse-Doré y se clasificaron los pacientes según la escala Cormack-Lehane al momento de la laringoscopia directa.



Resultados. Se incluyeron 31 pacientes; por medio de una radiografía se midieron los vectores de Bellhouse-Doré y se compararon con la clasificación de Cormack Lehane (gold standard), de los cuales el vector (v) 08 y el vector (v) 14 presentaron significancia estadística. Mediante una curva ROC se calculó la exactitud de la prueba con un valor de $p < 0.046$, lo cual confirma la significancia de la misma. El V08 tuvo una S: 89 %, E: 100 %, VPP: 100 %, VPN: 50 %; El V14 tuvo una S: 79 %, E: 100 %, VPP: 100 % y VPN: 33.33 %. **Conclusiones.** La comparación entre los vectores medidos y la escala de Cormack-Lehane se visualiza como una propuesta prometedora para la toma de decisiones clínicas y destaca la importancia de considerar variables anatómicas y clínicas al momento de hacer una evaluación de la VA. Los resultados de los vectores son indispensables para establecer el grado de Bellhouse-Doré y predecir un Cormack-Lehane, así como la posible dificultad a la intubación.

Palabras clave: Vía aérea difícil, Cormack-Lehane, Bellhouse-Doré.

Abstract

Introduction. Most predictors of difficult airway are not adapted to the anatomical differences derived from specific ethnicities. The characteristics of the Yucatecan population make it necessary to have a non-invasive tool to predict difficult airway. The main objective of the study was to determine the utility of the vectors measured by Bellhouse-Doré in identifying a difficult airway by comparing them to the Cormack-Lehane classification in the Mayan population. **Material and Methods.** A diagnostic test study (observational, descriptive, comparative, cross-sectional, and prospective) was conducted on patients aged 18 to 70 years, scheduled for surgical intervention under general anesthesia. Patients with congenital diseases, head and neck tumors, bone metastases, a history of facial mass lesions/surgeries, or a history of temporomandibular joint lesions were excluded. Dynamic cervical spine radiographs were performed to assess the degree of flexion and extension, according to the Bellhouse-Doré scale, and patients were classified according to the Cormack-Lehane scale at the time of direct laryngoscopy. **Results.** Thirty-one patients were included; Bellhouse-Doré vectors were measured through radiographs and compared with the Cormack-Lehane classification (gold standard). The vectors (v) 08

and (v) 14 showed statistical significance. A ROC curve was used to calculate the accuracy of the test with a p -value < 0.046 , confirming its significance. The V08 had Sensitivity (S): 89 %, Specificity (E): 100 %, Positive Predictive Value (VPP): 100 %, Negative Predictive Value (VPN): 50 %; The V14 had S: 79 %, E: 100 %, VPP: 100 %, and VPN: 33.33 %. **Conclusions.** The comparison between the measured vectors and the Cormack-Lehane scale is seen as a promising approach for clinical decision-making and highlights the importance of considering anatomical and clinical variables when evaluating the airway. The results of the vectors are essential for establishing the degree of Bellhouse-Doré and predicting a Cormack-Lehane, as well as the potential difficulty of intubation.

Keywords: Difficult airway, Cormack-Lehane, Bellhouse-Dore.

Introducción

Históricamente, el manejo de la vía aérea (VA) ha implicado un desafío para los anestesiólogos. Aunque nuevos dispositivos y algoritmos han mejorado la seguridad del manejo avanzado de la VA, la falta de predictores más confiables subraya la necesidad de desarrollar herramientas más precisas para anticipar situaciones complejas, en especial en poblaciones particulares o específicas (1).

Una vía aérea difícil (VAD) se puede definir como la situación clínica en la que un anestesiólogo entrenado experimenta una dificultad o fallo anticipado o imprevisto, en o durante uno o más de los siguientes procesos: ventilación con mascarilla facial, laringoscopia directa, ventilación utilizando una vía aérea supraglótica, intubación traqueal, extubación o vía aérea invasiva (VAI) (2).

La incidencia de laringoscopias y de intubaciones traqueales difíciles oscila entre el 1.5 % y el 13 % (3). Si la intubación traqueal es difícil o imposible después de la inducción de la anestesia, puede traer consecuencias como lesión de tejidos blandos, traumatismo y edema de la VA, avulsión dental, VA quirúrgica innecesaria, incapacidad para mantener la oxigenación tisular, lesión cerebral, paro cardiorrespiratorio e incluso la muerte (1). De todas las muertes que están relacionadas con la anestesia, entre 30 % y 40 % se deben a la incapacidad de manejar una VAD. Más de un tercio de los paros cardíacos ocasionados durante la realización de la anestesia general, se debe a una VAD que da como resultado una oxigenación y/o



ventilación, inadecuadas (4).

Existen numerosas herramientas predictoras de una VAD, pero ninguna de ellas ha demostrado ser totalmente confiable por sí sola (1). Las pruebas de detección no invasivas disponibles actualmente para la evaluación de las vías respiratorias durante el examen preanestésico son la apertura de la boca, clasificación de Mallampati modificada (IIb, III y IV) (sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo) (S: 60 %, E: 70 %, VPP 13 %), evaluación de la distancia tiromentoniana (S: 60 %, E: 65 %, VPP 15 %), distancia esternomentoniana (S: 80 %, E: 85 %, VPP: 27 %), extensión atlantooccipital, protrusión mandibular (S: 30 %, E: 85 %, VPP 9 %), distancia máxima cóndilo-trago (S: 46.9 %, E: 92 %, VPP: 67 %, VPN: 84 %) y la prueba de mordida del labio superior (1,3,5,6). Además de otros factores como alto índice de masa corporal (IMC), sexo masculino, distancia tiromentoniana y esternomental corta, protrusión de la mandíbula, apertura bucal limitada, cuello corto o grueso, antecedentes de ronquidos, el síndrome de apnea obstructiva del sueño, rango limitado de movimiento de la cabeza o el cuello, pacientes de edad avanzada, pérdida dental y un mayor tamaño o volumen de la lengua (7-12).

En cuanto a la evaluación radiológica se ha demostrado que mediante la medición de ciertos parámetros cervicales y faciales se puede predecir la probabilidad de experimentar dificultades durante la intubación, encontrándose como signos predictores de una intubación difícil al tamaño de la lengua, la escasa extensión de la cabeza sobre el cuello, la retracción del maxilar inferior y una distancia atlanto-occipital reducida (13). Se ha informado que los índices radiográficos, como la reducción del espacio atlanto-occipital y del ángulo maxilofaríngeo, y la disminución del ángulo entre las líneas del hueso hioides al cartílago tiroides y del cartílago aritenoides al cartílago tiroides, muestran un alto poder predictivo para la laringoscopia difícil en pacientes adultos (14). En 1988, Bellhouse-Doré (BHD) propusieron un método de predicción de VAD que consistía en tomar radiografías laterales de cabeza y cuello; realizaron la medición de 22 vectores y ángulos y cinco relaciones. El estudio reportó que la medición del ángulo de la extensión atlanto-occipital y la relación entre el espacio mandibular total y la longitud total de la lengua fueron los mejores predictores. Esto se tradujo en que una extensión reducida de la cabeza, una protrusión

mandibular reducida y un aumento en el tamaño de la lengua fueran las principales causas de intubación difícil. Desde su publicación, ha sido el único estudio que ha utilizado esta herramienta (13). En la (Figura 1) se describen los vectores.

Por otra parte, la clasificación Cormack-Lehane (CL) (S: 80.3 %, E: 50 %, VPP: 12 %, VPN: 96.7 %) publicada en 1984 clasifica clínicamente, en cuatro o cinco grados, la VA dependiendo de la visibilidad que se tiene durante la laringoscopia directa. A partir de ello, se redefinió la laringoscopia difícil, entendiéndose como la incapacidad de visualizar las cuerdas vocales, incluyendo así los grados 2B, 3 y 4. La escala de CL es considerada hasta la fecha el estándar de oro para la predicción de VAD, sin embargo, esta clasificación tiene la desventaja de que, al usarse por sí sola, no considera factores de riesgo como dentición anormal, una epiglotis flácida u otras anomalías anatómicas para valorar la dificultad (15-17). Además, su uso requiere tener al paciente en coma farmacológico, situación que puede ser de alto riesgo por lo ya descrito. La clasificación creada por BHD fue empleada en personas de origen caucásico con evidentes deformidades craneales, haciendo falta valorar la utilidad de las escalas en las poblaciones específicas como la población yucateca debido a su morfología particular derivada de la ascendencia étnica característica de la zona de los Mayas. El objetivo principal del estudio fue determinar la utilidad y la precisión diagnóstica de los vectores medidos por BHD en la identificación de una vía aérea difícil al compararlos con la clasificación de CL en población Maya en el municipio de Mérida del estado de Yucatán. Previa autorización por los Comités correspondientes de la UMAE Mérida, con número de registro R-2023-3203-024, se realizó un estudio de prueba de predicción diagnóstica en población yucateca de ascendencia maya.

Material y métodos

A través de un muestreo por conveniencia se consideraron pacientes de origen yucateco, programados para intervención quirúrgica bajo anestesia general, de 18 a 70 años de edad, sin enfermedades conocidas como artritis reumatoide, sin antecedente de cirugías previas o traumatismos de la columna cervical. A todos ellos se les realizó un estudio de columna dinámica (radiografías simples de cuello, en posición lateral derecha, con cabeza



en posición neutra y otra con extensión máxima de columna cervical), tal como se muestra en la (Figura 2). La temporalidad del estudio fue julio 2023 a junio 2024. Se excluyeron pacientes con enfermedades congénitas (*síndrome de Down, de Goldenhar, de Klippel-Feil, de Pierre-Robin, de Treacher-Collins*, Síndrome de Turner o *de Klinefelter*), con tumoraciones en cabeza y cuello, con metástasis óseas, con antecedentes de lesiones o cirugías de macizo facial (fracturas de Leffort, labio leporino y paladar hendido) y pacientes con antecedentes de lesiones en la articulación temporomandibular.

Se eliminaron las imágenes que no tuvieron la calidad suficiente para permitir la medición de los vectores; también se eliminaron aquellas en las que el paciente se movió o no colaboró.

Las variables medidas fueron: edad, sexo, índice de masa corporal, los vectores (V) medidos por BHD y la escala CL a la que se consideró como el estándar de oro para la predicción de VAD de dificultad de la laringoscopia y predicción de dificultad en el manejo avanzado de la VA. La prueba en estudio fueron los 22 vectores (V) medidos por BHD, así como las cinco relaciones proporcionales consideradas en su estudio (V14/V18, V15/V16, V16/V18, V16/V19 Y V19/V18). Las mediciones realizadas por BHD se muestran en la (Tabla I).

Para comparar con la escala CL, únicamente se utilizaron los vectores V08, V14-17, V20-22 debido a que fueron los que presentaron significancia estadística ($p < 0.05$) en este estudio.

La obtención de las imágenes fue por el mismo técnico radiólogo encargado de los estudios de radiografía simple. La medición de los vectores fue realizada por el mismo radiólogo, colaborador del estudio, el cual estuvo cegado con respecto a la información clínica del paciente. Al momento de la intervención quirúrgica, el anestesiólogo correspondiente realizó la laringoscopia directa y clasificó al paciente, de acuerdo con la escala CL, de igual manera estuvo cegado de los resultados radiológicos obtenidos previamente.

Se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y de dispersión. Se realizó análisis de correlación de *Spearman* entre la clase identificada de CL y los vectores medidos. Se calculó la sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivo y negativo. Se obtuvieron curvas de las *Características Operativas del Receptor* (ROC, por sus siglas en inglés). No se contó con

resultados indeterminados o incompletos de la prueba diagnóstica de interés, ni del estándar de referencia. Ningún paciente presentó complicaciones derivadas del estudio de imagen ni de la laringoscopia al momento de realizar la intervención. El presente documento está redactado de acuerdo con la guía STARD.

Resultados

Se incluyeron 31 pacientes yucatecos, sus datos demográficos se describen en la (Tabla I).

Se realizó la medición de 22 vectores y cinco relaciones proporcionales, los que presentaron significancia estadística fueron V08, V14-17, y V20-22.

En cuanto a la escala de CL, la distribución fue la siguiente: clase I 54.8 % (n=17), clase II 38.7 % (n=12), clase III 6.5 % (n=2), clase IV 0 % (n=0). Se calculó la sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo del vector V08 y V14 para la predicción de VAD. Los resultados se muestran en la (Tabla II). Se calculó la exactitud de la prueba para la identificación de VAD con los vectores que tuvieron un valor de $p < 0.05$ (V08 y V14). (La Figura 2) muestra la curva ROC.

Con relación a la determinación la probabilidad de que una persona tenga una VA fácil después de realizar una prueba, se obtuvieron los nomogramas de *Fagan* para cada vector. Los puntos de *Youden* que marcan la exactitud de la prueba, para el V08 fueron 1.0 (IC95 % 0.79-1), y el V14 fueron 1.0 (IC95 % 0.78-1).

Las razones de verosimilitud positiva y negativa para ambos vectores se muestran en la (Figura 4) (nomogramas de *Fagan*). Se calcularon los estadísticos de razón entre cada vector de BHD y la escala de CL. El V08 presentó coeficiente de variación de 33.4 % en pacientes con clase I-II y de 1.8 % para las clases III y IV; para el vector 14, la variabilidad fue de 62.2 % y de 1.2 %, respectivamente.



Tabla 1: Datos demográficos de la población de estudio

		Número	%
Sexo	Hombre	8	25.8
	Mujer	23	74.2
IMC	Normal	6	19.4
	Sobrepeso	18	58.1
	Obesidad grado I	6	19.4
	Obesidad grado II	1	3.2
	Obesidad grado III	0	0

IMC: índice de masa corporal

Tabla 2: Rendimiento de la prueba en estudio (V08 y V14)

Tratamiento estadístico	V08	V14
Sensibilidad	89%	79%
Especificidad	100%	100%
VPP	100%	100%
VPN	50%	33.33%

El cálculo se realizó considerando la escala de Cormack-Lehane como estándar de oro. Para el análisis, dicha escala se midió de manera dicotómica considerando a las clases I y II como intubación fácil, y a las clases III y IV como intubación difícil para diagnosticar VAD.

Tabla 3: Asociación entre el índice de masa corporal y los vectores medidos, de acuerdo con al clasificación cormack-lehane.

	IMC alterado*	OR	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
V08	CL 1-2	1.50	0.67	3.34	0.06
V14	CL 1-2	1.25	0.81	1.94	0.115

*El IMC alterado se consideró a partir del punto de corte para sobrepeso, es decir, $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ incluyendo todos los grados de obesidad. El análisis estadístico se realizó a través de una tabla de 2x2 entre los vectores 08 y 14, tomando como estándar de oro la clasificación de Cormack-Lehane; como variables de capa se consideró la alteración del IMC. No se muestran datos de la clasificación grado 3-4 debido a que existen casillas en ceros.

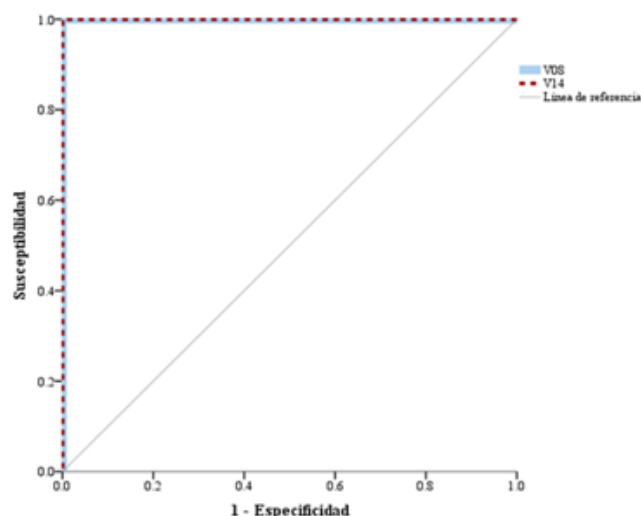
Tabla 4: Vectores medidos en la columna dinámica.

V	Unidad de medición	Mediana	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
V08	Mm	47.10	43.31	50.89	0.000
V14	Grados	19.18	15.23	23.13	0.000
V15	Mm	30.02	28.42	32.00	0.000
V16	Mm	62.20	56.95	67.44	0.000
V17	Mm	12.79	12.08	13.48	0.000
V20	Grados	94.04	90.11	97.97	0.000
V21	Grados	104.60	101.73	107.46	0.000
V22	Grados	43.08	40.43	45.73	0.000

V: vector.

Los datos se expresan en mm; representan la diferencia de promedios mediante la prueba t de Student para una muestra.

Figura 1: Curva COR para mostrar la exactitud de la prueba, con relación a las mediciones de los vectores 08 y 14 comparados con la escala Cormack-Lehane.



Vectores	ABC*	IC 95%		P
		Límite inferior	Límite superior	
V08	1.000	1.000	1.000	0.046
V14	1.000	1.000	1.000	0.046

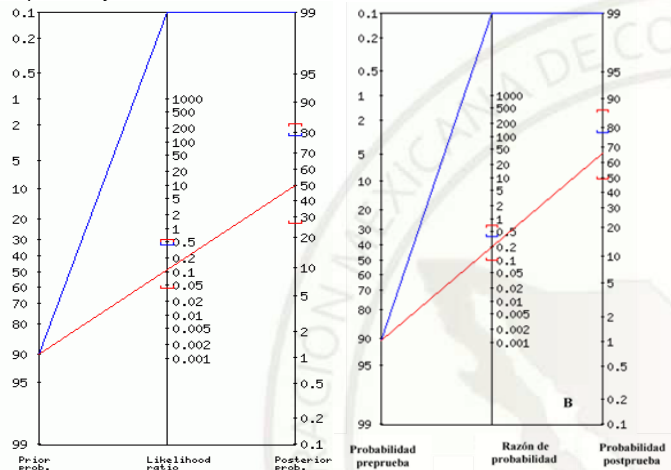
*ABC: área bajo la curva.

La curva muestra una prueba perfecta. El valor de $p < 0.05$ confirma la significancia de la misma; sin embargo, se deben tomar con precaución estos datos debido a que el IC95% no tienen variabilidades.



Esto puede deberse a que existe una congruencia o grado de acuerdo perfecto entre valores muy bajos de los vectores y las clases 3 y 4 de la escala de Cly viceversa.

Figura 2: Nomograma de Fagan generado con las mediciones de los vectores 08 y 14 y la escala de Cormack-Lehann
El nomograma de Fagan muestra las probabilidades pre y postest de referencia. La línea azul corresponde al resultado de la prueba positiva y la línea roja corresponde al resultado de la prueba negativa. Las probabilidades se expresan en porcentajes.



La figura 2A muestra la razón de probabilidad del V08. La interpretación de los datos quedó de la siguiente manera:

Probabilidad preprueba (odds):	90% (9.0)
PRUEBA POSITIVA (diagnóstico de vía aérea fácil):	
Razón de verosimilitud positiva:	Inf
IC95%	[0.41-66]
Probabilidad postprueba (odds):	100% (8999991.0)
IC95%	[79-100%]

PRUEBA NEGATIVA:

Razón de verosimilitud positiva:	0.11
IC95%	[0.04-0.56]
Probabilidad postprueba (odds):	50% (1.0)
IC95%	[26-83%]

La figura 2B muestra la razón de probabilidad del V14. La interpretación de los datos quedó de la siguiente manera:

Probabilidad preprueba (odds):	90% (9.5)
PRUEBA POSITIVA (diagnóstico de vía aérea fácil):	
Razón de verosimilitud positiva:	Inf
IC95%	[0.37-59]

Probabilidad postprueba (odds):	100% (9500001.0)
IC95%	[78- 100%]

PRUEBA NEGATIVA:

Razón de verosimilitud positiva:	0.21
IC95%	[0.10-0.70]
Probabilidad postprueba (odds):	67% (2.0)
IC95%	[49-87%]

Discusión

En anestesiología deben desarrollarse diferentes competencias y habilidades, entre las que se encuentran el manejo de la VA y la identificación de la dificultad para ventilar y/o intubar. Por ello, una evaluación minuciosa y la identificación anticipada de posibles problemas y complicaciones son cruciales para garantizar la seguridad del paciente durante los procedimientos anestésicos.

El estudio reveló que el índice de masa corporal se asoció de manera significativa con la dificultad para la intubación. Los pacientes con sobrepeso u obesidad presentaron una reducción del 58.1 % en la medición de los vectores y puntuaciones más altas en la escala de CL (clase III o IV), lo que indica una menor visualización de las estructuras laríngeas y, por consiguiente, dificultad para la intubación. Estos resultados coincidieron con los hallazgos de otros estudios, que han reportado una incidencia de intubación difícil entre 13 y 15 % en pacientes obesos. En la (Tabla 3) se muestra el OR de un IMC alterado con un CL que indique laringoscopia no complicada (1-2).

Sin embargo, los datos no pueden atribuirse al grosor o la circunferencia del cuello, ya que no se midió. Se puede inferir que la cantidad de grasa contenida alrededor de las estructuras de la boca pueda producir un desplazamiento mecánico de la laringe y/o una macroglosia relativa, específicamente con relación al V14, V18 o V20 (20, 21). El resultado de la medición de los vectores debe tomarse con reserva debido a que, al calcular sensibilidad, especificidad y valores predictivos, hubo unas casillas en cero, lo que podría sobreestimar el rendimiento de la prueba, por lo que los valores obtenidos deben tomarse con reserva. A pesar de ello, se pudo obtener un cierto grado de precisión diagnóstica, pero hay que considerar el desarrollo de protocolos de investigación con un tamaño mayor de muestra, que permita crear un verdadero índice de predicción clínica. Sin embargo es necesario aumentar



la muestra para tener más variabilidad.

La variabilidad significativa de los vectores medidos (Tabla IV) demostró las diferencias entre los pacientes, los promedios e intervalos de confianza pueden ser de utilidad para considerar los puntos de corte de cada vector e incluir la medición de estos vectores, a través del estudio radiográfico como parte del protocolo prequirúrgico.

Es importante considerar que los vectores propuestos por BHD representaron una lógica anatómica, pero que estuvo en función de las deformaciones francas de los pacientes incluidos en el estudio. En el caso de este estudio, los únicos vectores que presentaron una correlación entre sí están estrechamente relacionados con la apertura de la boca y la ubicación de la laringe.

La medición de la altura tiromentoniana, la distancia tiromentoniana y la distancia esternomentoniana son pruebas relativamente nuevas que se han empleado para la evaluación de la vía respiratoria en busca de una herramienta predictora de VAD, donde se ha reportado que los pacientes con intubación difícil tuvieron una medición más corta cada una de estas pruebas en los pacientes con VAD en comparación con los pacientes con intubación fácil (8,11,22). La prueba de altura tiromentoniana se relaciona con la protrusión mandibular y la posición anterior de la laringe, mientras que la distancia tiromentoniana y la distancia esternomentoniana se ven afectadas por la movilidad de la columna cervical más que por la posición anterior de la laringe (8). Sin embargo, desafortunadamente ninguna de las herramientas clínicas conocidas y utilizadas, a excepción de la escala de CL, han demostrado tener el rendimiento que se requiere para ser consideradas útiles para determinar y predecir una VAD.

Se encontró que, mientras más difícil es ver las estructuras laríngeas con la escala de CL, hay una menor apertura de la boca (es decir, se reduce la longitud del vector 08); de la misma manera, mientras menor tamaño de la perpendicular a la línea de visión, se percibe una macroglosia que se infiere puede ser relativa, en la mayoría de los casos. Esto hace necesario considerar estudios futuros en donde se incluyan la medición transversal y anteroposterior de la mandíbula y su relación con las estructuras adyacentes.

En este estudio se encontró un poder de discriminación moderado de la prueba. Es probable que, si se aumenta el tamaño de la muestra, el rendimiento tienda a ser mayor.

El haber calculado un valor predictivo positivo alto para cada vector al compararse con el estándar para intubación orotraqueal, permite interpretar que la medición de ambos vectores puede predecir dificultad en la intubación. Sin embargo, hay que considerar que la muestra es limitada y falta generar más información que continúe confirmando estadísticamente la utilidad de la medición los vectores. Además, es necesario generar un índice que incluya la correlación entre ambos vectores que, aunque moderada, sí tuvo una significancia estadística. Esto pone de manifiesto que podría generarse un índice predictivo utilizando la medición de los vectores y su correlación con el grado de visualización de las estructuras al momento de la laringoscopia directa.

Este estudio presentó ciertas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. La muestra del estudio fue limitada y estuvo compuesta de pacientes quirúrgicos específicos de la región de Yucatán, de modo que por el momento no es posible la generalización de los hallazgos a otras poblaciones, precisando realizar estudios prospectivos con muestras más amplias y heterogéneas, que incluyan diferentes grupos étnicos y geográficos.

Los resultados obtenidos en esta investigación enfatizan la relevancia clínica de una evaluación preoperatoria detallada de la VA. La integración de herramientas de imagen como la radiografía cervical dinámica proporciona información valiosa que puede complementar los métodos clínicos tradicionales, permitiendo una identificación más temprana y precisa de los pacientes con riesgo de VAD y, por consiguiente, una planificación anestésica más segura y eficaz.

La medición del vector 8 y del vector 14 de BHD, proporcionaron información relevante para la identificación de una probable intubación difícil, en función de la apertura de la boca y del ángulo de visión de la boca que facilite la visualización de la orofaringe, respectivamente. La limitación de la extensión de la columna cervical puede no tener influencia, ya que es conocido que pacientes con fijación de la columna cervical por trauma pueden ser intubados sin dificultad, siempre y cuando no haya otras condiciones agregadas. Estos datos pueden ser considerados para agregarse al protocolo prequirúrgico en pacientes en los que se sospeche una vía aérea difícil, como una alternativa viable, de bajo costo.



Conclusiones

La comparación entre los vectores de BHD medidos y la escala de CL se visualiza como una propuesta prometedora para la toma de decisiones clínicas y destaca la importancia de considerar variables anatómicas y clínicas al momento de hacer una evaluación de la VA. Los datos obtenidos al medir los vectores son de utilidad para establecer la posible dificultad a la intubación, detallando que la extensión cervical puede no ser tan relevante como la apertura y el tamaño de la boca, así como la proporción de la lengua en la cavidad oral. Estos hallazgos tienen implicaciones significativas para mejorar la seguridad y eficacia de los procedimientos anestésicos en la práctica clínica diaria.

A pesar de que el VPP de VAD de las diferentes escalas en conjunto es bajo, siempre será recomendable aplicar las que sean posibles o las necesarias según casos o poblaciones específicas.

Vectores	Anexo 1: Descripción de los vectores de la proyección radiológica de la columna dinámica.
V1	De la articulación temporomandibular hacia los incisivos superiores.
V2	Longitud de la perpendicular desde el paladar duro hasta la punta de los incisivos superiores.
V3	Longitud de la línea a lo largo de los dientes superiores a una perpendicular de la articulación temporomandibular.
V4	Longitud de la perpendicular a esta línea: V5.
V5	De la articulación temporomandibular a la parte más superior de los incisivos inferiores.
V6	Del borde inferior de la mandíbula a los alvéolos inmediatamente detrás del tercer molar (profundidad posterior de la mandíbula).
V7	Del límite anterior del borde inferior de la mandíbula a la parte superior de los incisivos inferiores (profundidad anterior de la mandíbula).
V8	Apertura de la boca.
V9	Distancia desde el borde inferior del cuerpo de la cuarta vértebra cervical hasta el borde superior del cuerpo de C1.
V10	Distancia de la apófisis espinosa posterior de C1 hacia occipucio.
V11	Profundidad de la apófisis espinosa de C1.
V12	Distancia entre la apófisis espinosa posteriores entre C1 y C2.

V13	Profundidad de la apófisis espinosa posterior de C2.
V14	Ángulo formado por los cartílagos corniculados por líneas dibujadas desde los incisivos superiores y los incisivos inferiores.
V15	Distancia del perpendicular de menores incisivos a longitud de la perpendicular de los incisivos inferiores hacia la línea de visión (LOV, es la línea de unión de los incisivos superiores a los cartílagos corniculados).
V16	La longitud de la perpendicular desde el tubérculo genial inferior de la mandíbula hasta el LOV.
V17	La distancia de los incisivos superiores hacia los cartílagos corniculados.
V18	La longitud de la perpendicular desde la parte más posterior de la lengua hasta la LOV.
V19	La parte anteroposterior menos delgada de la lengua.
V20	Ángulo entre A y C (A es el punto más anteroinferior de los incisivos centrales superiores).
V21	Borde inferior del atlas.
V22	Es el ángulo entre C y B (B es el punto donde confluyen vector A y B, C es el borde anteroinferior del cuerpo de la 6ta vértebra cervical).

LOV: línea de visión, por sus siglas en inglés.

Conflicto de intereses: No existe conflicto de interés por parte de los autores con la Industria farmacéutica.

Apoyo financiero: Recursos propios del autor. Ningún apoyo financiero para este trabajo que pudiera haber influido en sus resultados.

Referencias

1. Cunha Andrade RGA, Soares Lima BL, Oliveira Lopez DK, Couceiro Filho RO, Cavalcanti Lima L, Menezes Couceiro TC. Difficult laryngoscopy and tracheal intubation: observational study. *Rev Bras Anesthesiol.* 2018;68(2):168-173. DOI: 10.1016/j.bjan.2017.10.009
2. 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: 10.1097/ALN.0000000000004002
3. Rana S, Verma V, Bhandari S, Sharma S, Koundal V, Chaudhary SK. Point-of-care ultrasound in the airway assessment: A correlation of ultrasonography-guided parameters to the Cormack-Lehane Classification. *Saudi J Anaesth.* 2018;12(2):292-296. DOI: 10.4103/sja.SJA_540_17
4. Yemam D, Melese E, Ashebir Z. Comparison of modified mallampati classification with Cormack and Lehane



- grading in predicting difficult laryngoscopy among elective surgical patients who took general anesthesia in Werabie comprehensive specialized hospital - Cross sectional study. Ethiopia, 2021. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022; 79. DOI: 10.1016/j.amsu.2022.103912
5. Wu H, Hu D, Chen X, Zhang X, Xia M, Chai X et al. The evaluation of maximum condyle-tragus distance can predict difficult airway management without exposing upper respiratory tract; a prospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2021; 21(1):28. DOI: 10.1186/s12871-021-01253-5
 6. El-Radaideh K, Dheeb E, Shbool H, Garaibeh S, Bataineh A, Khraise W et al. Evaluation of different airway tests to determine difficult intubation in apparently normal adult patients: undergoing surgical procedures. *Patient Saf Surg*. 2020; 14(1):43. DOI: 10.1186/s13037-020-00263-5
 7. Başpınar ŞM, Günüşen İ, Sergin D, Sargın A, Balcıoğlu ST. Evaluation of anthropometric measurements and clinical tests in the diagnosis of difficult airway in patients undergoing head and neck surgery. *Turk J Med Sci*. 2022;52(3):730-740. DOI: 10.55730/1300-0144.5367
 8. Prakash S, Mullick P, Singh R. Evaluation of thyromental height as a predictor of difficult laryngoscopy and difficult intubation: a cross-sectional observational study. *Braz J Anesthesiol*. 2022;72(6):742-748. DOI: 10.1016/j.bjane.2021.07.001
 9. Ferszt P, Hill J, Larson S. Ultrasonography relative to Cormack-Lehane in predicting difficult laryngoscopy: a systematic review of diagnostic test accuracy. *JBIM Evid Synth*. 2021 Jun;19(6):1444-1451. DOI: 10.11124/JBIES-20-00141
 10. Ojeda D, Monsalve V, Cisternas P, Jorquera A, Mora K. Utilidad del cuestionario de STOP-BANG como predictor único de vía aérea difícil. *Rev. méd. Chile*. 2022; 150 (4): 450-457. DOI: 10.4067/S0034-98872022000400450
 11. Mostafa M, Saeed M, Hasanin A, Badawy S, Khaled D. Accuracy of thyromental height test for predicting difficult intubation in elderly. *J Anesth*. 2020; 34(2):217-223. DOI: 10.1007/s00540-019-02721-6
 12. Ohri R, Malhotra K. Different 2D ultrasound calculation methods to evaluate tongue volume for prediction of difficult laryngoscopy. *Indian J Anaesth*. 2020; 64 (Suppl 3): S193-S197. DOI: 10.4103/ija.IJA_843_19
 13. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. *Anaesth Intensive Care*. 1988; 16(3):329-37. DOI: 10.1177/0310057X8801600315
 14. Ji C, Ni Q, Chen W. Diagnostic accuracy of radiology (CT, X-ray, US) for predicting difficult intubation in adults: A meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2018; 45:79-87. DOI: 10.1016/j.jclinane.2017.12.023
 15. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia*. 1984; 39(11):1105-11. DOI: 10.1111/j.1365-2044.1984.tb08932.x
 16. Krage R, van Rijn C, van Groeningen D, Loer SA, Schwarte LA, Schober P. Cormack-Lehane classification revisited. *Br J Anaesth*. 2010; 105(2):220-7. DOI: 10.1093/bja/aeq136
 17. Koh LK, Kong CE, Ip-Yam PC. The modified Cormack-Lehane score for the grading of direct laryngoscopy: evaluation in the Asian population. *Anaesth Intensive Care*. 2002; 30(1):48-51. DOI: 10.1177/0310057X0203000109
 18. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. *Anaesth Intensive Care*. 1988; 16(3):329-337. Figuras 1 y 2, Ilustración de cómo se hicieron las mediciones; [citado el 20 de marzo del 2025]; 331
 19. Argimon Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 4.a edición. Amsterdam, Netherlands: Elsevier; 2013.
 20. Nakamura YN, Tsuneishi E, Kamiya M, Yamada A. Histological contribution of collagen architecture to beef toughness. *J Food Sci*. 2010 Jan-Feb;75(1):E73-7.
 21. Miller JL, Watkin KL, Chen MF. Muscle, adipose, and connective tissue variations in intrinsic musculature of the adult human tongue. *J Speech Lang Hear Res*. 2002 Feb;45(1):51-65.
 22. Chen W, Tian T, Li X, Jiang T, Xue F. Use of the Thyromental Height Test for Prediction of Difficult Laryngoscopy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2022 Aug 21;11(16):4906. DOI: 10.3390/jcm11164906