

Calidad del índice multivariable de Arné en la predicción de la vía aérea difícil Quality of the Arné multivariate index in predicting difficult airway

Edgvar de la Caridad Ríos Pérez¹ <https://orcid.org/0009-0002-9672-4822>
Miguel Alejandro Guerra Hernández^{2*} <https://orcid.org/0009-0008-2236-1459>
Osmany Cruz García³ <https://orcid.org/0000-0002-8887-9085>
Carlos Gilberto Nieto Monteagudo³ <https://orcid.org/0000-0002-8514-0488>

¹ Hospital Universitario Clínico Quirúrgico "Arnaldo Milián Castro", Santa Clara, Villa Clara

² Hospital Pediátrico "José Luis Miranda", Santa Clara, Villa Clara

³ Hospital Universitario "Celestino Hernández Robau", Santa Clara, Villa Clara

*Autor para la correspondencia: miguelfender1996@gmail.com

RESUMEN

Introducción: la vía aérea difícil está entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en Anestesiología.

Objetivo: valorar la calidad del índice multivariable de Arné en la predicción de intubación endotraqueal difícil.

Método: se realizó un estudio descriptivo, transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital "Arnaldo Milián Castro" entre marzo de 2021 y febrero de 2024. Fueron estudiados 1 092 pacientes tratados con anestesia general para tratamiento quirúrgico a los que se les aplicaron el índice de Arné y la escala de Lehane-Cormack y en los que se evaluó la intubación difícil o fácil de la vía aérea. En el análisis estadístico para valorar la calidad y el desempeño de las pruebas se determinaron indicadores de eficacia (sensibilidad y especificidad) y de seguridad (valor predictivo positivo y negativo).

Resultados: la prevalencia de intubación difícil fue de 2,2%. Las pruebas predictivas de intubación difícil del índice de Arné mostraron altos por cientos de especificidad y de valor predictivo negativo de forma independiente; integralmente tuvo excelente capacidad para predecir la intubación endotraqueal difícil (especificidad= 99,90%; valor predictivo negativo= 100,0%) y fácil (sensibilidad= 95,80%; valor predictivo positivo= 100,0%), superior a la escala de Lehane-Cormack, la que fue mejor para predecir la fácil (especificidad= 99,53%; valor predictivo negativo= 99,72%) respecto a la difícil (sensibilidad= 87,50%; valor predictivo positivo= 80,77%).

Conclusiones: el índice multivariable de Arné como herramienta evaluativa de la vía aérea fue eficaz y seguro, tanto para descartar la intubación difícil como para predecirla. Debido a la elevada calidad predictiva mostrada se debe considerar de extraordinaria importancia en la práctica anestesiológica diaria.

Palabras clave: índice multivariable de Arné; intubación endotraqueal difícil

ABSTRACT

Introduction: Difficult airway is among the leading causes of morbidity and mortality in anesthesiology.

Objective: To assess the quality of the multivariate Arné index in predicting difficult endotracheal intubation.

Method: A descriptive, cross-sectional study was conducted in the Anesthesiology and Resuscitation Department of the Arnaldo Milián Castro Hospital between March 2021 and February 2024. A total of 1,092 patients treated with general anesthesia for surgical treatment were studied. The Arné index and the Lehane-Cormack score were used, and difficult or easy airway intubation was assessed. Statistical

analysis to assess test quality and performance determined efficacy (sensitivity and specificity) and safety (positive and negative predictive value) indicators.

Results: The prevalence of difficult intubation was 2.2%. The Arné index predictive tests for difficult intubation showed high specificity and negative predictive value independently. Overall, it had excellent ability to predict difficult endotracheal intubation (specificity = 99.90%; negative predictive value = 100.0%) and easy intubation (sensitivity = 95.80%; positive predictive value = 100.0%), superior to the Lehane-Cormack score, which was better at predicting easy intubation (specificity = 99.53%; negative predictive value = 99.72%) compared to difficult intubation (sensitivity = 87.50%; positive predictive value = 80.77%).

Conclusions: The Arné multivariate index as an airway assessment tool was effective and safe, both in ruling out and predicting difficult intubation. Due to its high predictive value, it should be considered extremely important in daily anesthesiology practice.

Key words: arné multivariate index; difficult endotracheal intubation

Recibido: 10/07/2025

Aprobado: 21/08/2025

INTRODUCCIÓN

La vía aérea anatómica difícil, que se estima al presentarse problemas para ventilar al paciente con mascarilla facial y para intubar la tráquea, está entre las principales causas de morbilidad y mortalidad en Anestesiología. La mayor parte de estos accidentes ocurren por la insolvencia o la dificultad de anticiparlo y por el peligro que encarna conservar la ventilación y la oxigenación de pacientes en apnea tras la inducción de la anestesia general.^(1,2,3,4,5,6,7)

Los esfuerzos encauzados al analizar este problema exponen diferentes guías clínicas de actuación para el manejo y el abordaje de la vía aérea y enfatizan en la importancia de descubrir los casos de vía aérea anatómica difícil previa a la intubación endotraqueal (IET) para, de esta manera, planear una estrategia de abordaje segura.^(5,6,7)

Los profesionales expertos en el abordaje, manejo y control de la vía aérea han destacado la gran importancia que posee disponer de guías clínicas de trabajo de algoritmos creados para situaciones de urgencia y emergencia, así como de una formación adecuada de los Especialistas en Anestesiología en las técnicas de abordaje y manejo de la vía aérea difícil, porque resulta precisa e indispensable la identificación preoperatoria de los pacientes con intubación traqueal difícil.^(1,2,3,4,5,6,7)

Las complicaciones inherentes a una vía aérea difícil, en diversas ocasiones, pueden surgir en pacientes en los que supuestamente no existían dificultades para intubar, de ahí que para descubrir esos casos se hayan descrito diversos exámenes como grado de movilidad de la columna cervical, distancia interdental, protrusión mandibular, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, circunferencia cervical, signos anatómicos como retrognatia y prominencia de incisivos superiores y la prueba de Mallampati modificada por Samsoon y Young, entre otras.^(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13)

Los entendidos en el manejo de la vía aérea señalan, con insistencia, que estas pruebas, por si solas, poseen poca sensibilidad, pero que si se relacionan perfeccionan la capacidad de descubrir los casos de intubación difícil, capacidad que puede incrementar si se suman condicionantes importantes como los antecedentes de vía aérea difícil, las enfermedades asociadas a una intubación endotraqueal difícil, el índice de masa corporal superior a 30 Kg/m² y los síntomas que denoten obstrucción de la vía aérea superior como disnea, disfonía, estridor, ronquidos y disfagia.^(1,12,14,15,16)

La relación de diferentes pruebas predictoras de una vía aérea anatómica difícil ha generado la creación de varios índices y escalas multivariadas; se destacan el índice de riesgo de vía aérea simplificado de El-Ganzouri,⁽¹⁷⁾ descrito en 1996, conocido como SARI por sus siglas en inglés (Simplified Airway Risk Index), el índice multivariable de Arné⁽¹⁸⁾ y la escala de Wilson.⁽¹⁹⁾

Los índices y las escalas mencionados constituyen sistemas que adoptan diferentes variables derivadas de parámetros observacionales para la evaluación de una posible intubación difícil y que tienen como objetivos la identificación y la reducción de la frecuencia de un fallo inesperado ante una posible intubación difícil.^(1,9,14,15,17,18,19)

El índice multivariable de Arné⁽¹⁸⁾ está constituido por nueve predictores asociados y encaminados a determinar una IET difícil que son el antecedente de una intubación endotraqueal difícil, enfermedades asociadas a intubación difícil, ventilación difícil con máscara facial, signos de obstrucción de vía aérea, distancia tiromentoniana, rango de movimiento de la cabeza y el cuello, apertura bucal, protrusión mandibular y prueba de Mallampati modificada por Samsoon y Young y, en base a esta asociación, se estima que a partir de la aplicación de este índice se pueden mejorar considerablemente la evaluación y la predicción de una posible vía aérea difícil.

En la Provincia de Villa Clara los sistemas de evaluación y detección preoperatoria de una posible vía aérea difícil y la aplicación de conductas encaminadas para su manejo son diferentes en las distintas instituciones sanitarias que disponen de servicios quirúrgicos; esta situación es ocasionada por la falta de protocolos estandarizados que se encaminen a la detección, el control y el manejo de una vía aérea difícil.

El Grupo Provincial de Anestesiología y Reanimación de Villa Clara ha realizado diversos esfuerzos en la práctica clínica y ha utilizado evaluación, guías y algoritmos sostenidos en la realidad disponible para abordar con eficiencia la problemática de la vía aérea difícil.

Se han realizado algunas investigaciones: una que analiza diez predictores de vía aérea difícil⁽²⁰⁾ y otra que profundiza en el índice multivariable de El-Ganzouri.⁽²¹⁾

Se han orientado nuevas investigaciones que incluyen la utilización del índice multivariado de Arné, en tal sentido el propósito de este trabajo es valorar la calidad para la predicción de la vía aérea anatómica difícil.

MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, transversal en el Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Provincial Universitario Clínico Quirúrgico "Arnaldo Millán Castro" de la Ciudad de Santa Clara, Provincia de Villa Clara, entre marzo de 2021 y febrero de 2024.

Población y muestra

Se estudiaron todos los pacientes (1 092) que fueron intervenidos quirúrgicamente y tratados con anestesia general para cirugía electiva o de urgencia durante el período de enero de 2021 a diciembre de 2022 que cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes de ambos sexos con 18 años o más
- Pacientes intervenidos quirúrgicamente con anestesia general endotraqueal
- Pacientes sometidos a cirugía electiva y de urgencia
- Pacientes pertenecientes a la Clasificación de la ASA I, II, III y IV
- Pacientes que dieron su consentimiento informado para participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes sometidos a cirugía de emergencia
- Pacientes que llegaron intubados al salón de operaciones
- Pacientes con traqueostomía.

Métodos, técnicas y procedimiento de obtención de la información

En el desarrollo del estudio se emplearon métodos teóricos, empíricos y matemáticos.

Los métodos teóricos fueron los siguientes:

- Histórico-lógico: permitió realizar un estudio de la caracterización y evolución del objeto de la investigación.
- Analítico-sintético: admitió la sistematización de las principales ideas alrededor del problema científico que se abordó.
- Inductivo-deductivo: permitió generalizar las particularidades que adopta la evolución de la investigación.
- Sistemico-estructural: permitió lograr un carácter integral durante el desarrollo del estudio.

Se empleó en los métodos empíricos, la observación científica, la medición y la entrevista no estructurada durante la evaluación del paciente, además del análisis documental de las historias

clínicas, que permitieron la recopilación de la información relacionada con el dato primario. Para la obtención de la información se realizó un examen físico de la vía aérea en el período preoperatorio mediato e inmediato (o ambos) y los datos obtenidos se registraron en un modelo de recolección de información creado al efecto.

Procedimiento

A los pacientes que conformaron la muestra, en una consulta previa al tratamiento quirúrgico, se les solicitó consentimiento informado para participar en la investigación; se les aplicó el índice multivariable de Arné para predecir una posible vía aérea difícil por un Especialista en Anestesiología del servicio de la institución en la que se llevó a cabo el estudio.

Durante la anamnesis en la evaluación se recogieron los antecedentes de una vía aérea difícil en intervenciones anteriores, las enfermedades asociadas a intubación difícil, los signos de obstrucción de la vía aérea superior y los criterios de ventilación difícil con mascarilla facial.

En el examen físico se determinó la distancia interdental, la subluxación mandibular, la distancia tiromentoniana, el rango máximo de movimiento de cabeza y cuello y la prueba de Mallampati modificada por Samsoon y Young.

También se registraron datos generales del paciente como edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal y estado físico según la clasificación de la ASA (Sociedad Americana de Anestesiología).

En el quirófano los pacientes fueron colocados en decúbito supino en la mesa de operaciones y se establecieron la monitorización electrocardiográfica continua, la medición invasiva o no invasiva de la tensión arterial y la saturación de oxígeno periférica (SpO₂) por pulsioximetría. Se realizó preoxigenación con oxígeno al 100% por espacio de cuatro minutos y después el procedimiento anestésico empleando el protocolo para el tipo de intervención quirúrgica y según las características del paciente.

En los pacientes con una vía aérea fácil prevista (índice multivariable de Arné menor de 11 puntos), una vez alcanzadas las condiciones clínicas de un plano adecuado de intubación endotraqueal, se realizó laringoscopia directa y se evaluó el grado de visualización laríngea según la escala de Lehane-Cormack. Después se procedió a la intubación endotraqueal y se determinó su grado de dificultad.

En los pacientes con una vía aérea difícil no prevista se solicitó ayuda al equipo de vía aérea difícil y se determinó el grado de visualización laríngea según la escala de Lehane-Cormack; se establecieron un plan A, un plan B y un plan C.

El plan A se efectuó si la ventilación con mascarilla facial era posible se decretaba una vía aérea no urgente; se disponía de tres opciones:

- Primera opción: utilizar la técnica con más experiencia, la maniobra de BURP (-del inglés backward, upward, righth lateral position-. Consiste en desplazar la vía aérea hacia atrás, hacia arriba y hacia la derecha mediante una maniobra externa de movilización del cartílago tiroides), la maniobra de BILP (-del inglés Internal Laryngeal Pressure-. Consiste en la presión laríngea externa por el tubo endotraqueal en el esófago), la máscara laríngea, preferentemente Fastrach, o la utilización de estiletes y laringoscopios especiales
- Segunda opción: reintentar por el Especialista en Anestesiología de más experiencia
- Tercera opción: despertar al paciente.

El plan B se ejecutó ante la presencia de una ventilación difícil con mascarilla facial realizando dos intentos con máscara laríngea, de preferencia, Fastrach; ventilar, intubar de ser posible o de lo contrario despertar al paciente.

El plan C se empleó ante una ventilación imposible con mascarilla facial, lo que fue considerado como una vía aérea urgente y se procedió a la utilización de un combitube o abordaje quirúrgico de vía aérea mediante cricotiroidotomía, ventilación jet o traqueostomía.

En los pacientes con una vía aérea difícil prevista (índice multivariable de Arné igual o mayor de 11 puntos) se solicitó ayuda al equipo de vía aérea difícil y se establecieron un plan A y un plan B.

El plan A, consistente en la intubación con el paciente en ventilación espontánea (sedación, anestesia local tópica y infiltración translaríngea -o ambas- y oxigenación), se realizó laringoscopia diagnóstica

con determinación del grado de la escala de Lehane-Cormack y se dispuso de las opciones de máscara laríngea o intubación nasal despierto.

El plan B consistió en el acceso quirúrgico de la vía aérea mediante traqueostomía.

Si la laringoscopia diagnóstica reveló una falsa vía aérea difícil prevista, se procedió a intubación por método convencional. Se realizó una correlación entre el índice multivariable de Arné y la escala de Lehane-Cormack.

Operacionalización de variables VARIABLES INDEPENDIENTES

- Edad: años cumplidos por el paciente en el momento del estudio. Se establecieron los siguientes rangos de edades: < 45, de 45 a 65 y > 65 años
- Sexo: condición del sexo biológico: masculino, femenino
- Estado nutricional: clasificación resultante de la determinación del índice de masa corporal calculada a partir de la división del peso corporal en Kg entre la talla en metros al cuadrado (Kg/m^2): bajo peso: menos de $18,5 \text{ Kg/m}^2$, normo peso: $18,5\text{-}25,99 \text{ Kg/m}^2$, sobre peso: $26\text{-}29,99 \text{ Kg/m}^2$ y obesidad: $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$
- Índice multivariable de Arné:
 - Antecedentes de intubación difícil (no: cero puntos, si: 10 puntos): historia previa de existir o no dificultad para realizar la intubación endotraqueal
 - Enfermedades asociadas a VAD (no: cero puntos, Si: 5 puntos)
 - Patologías de la vía aérea y mediastino anterior (tumores, inflamaciones, quemaduras)
 - Masas tiroideas, masas cervicales, deformidades de cara y cuello de cirugías previas
 - Radiodermatitis cervical (imposibilidad del desplazamiento de la piel sobre la tráquea o la imposibilidad de movilizar lateralmente el cartílago tiroides)
 - Patología del raquis cervical (traumática, espondilitis, artrosis)
 - Anomalías congénitas de cabeza y cuello
 - Macroglosia (acromegalia, síndrome de Down, mixedema)
 - Patología mandibular (anquilosis témporo-mandibular, retrognatia, micrognatia)
 - Artritis reumatoide, obesidad, diabetes mellitus con signo del orador positivo, esclerodermia
 - Hipertrofia de amígdala lingual, angina de Ludwig
 - Signos de obstrucción de vía aérea superior (presencia o no de disnea, disfagia, disfonía, estridor, ronquidos) y dos criterios de ventilación difícil con mascarilla (presencia de obesidad, barba, edente, signos de obstrucción de vía aérea superior, edad mayor de 55 años) -o ambos-: no: cero puntos, si: 3 puntos
 - Apertura bucal y protrusión mandibular (AB-PM): apertura bucal > 5 cms y protrusión mandibular Clase I: cero puntos, apertura bucal 3,5-5 cms y protrusión mandibular Clase II (o ambos): 3 puntos; apertura bucal < 3,5 cms y protrusión mandibular Clase III (o ambos): 13 puntos
 - Distancia tiromentoniana, mide el espacio laríngeo anterior. Es la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroides y el borde inferior de la sínfisis mandibular, con la boca cerrada y la cabeza en hiperextensión: Clase I: mayor o igual a 6,5 cms= cero puntos y Clase II: menor de 6,5 cms= 4 puntos
 - Prueba de Mallampati modificada por Samsoon y Young: valora la visualización de las estructuras faríngeas. Con el paciente sentado, la cabeza en posición neutral, se le pide al paciente que abra la boca completamente, saque la lengua y no ejecutó fonación:
 - Clase I: se visualiza paladar blando, úvula, fauces y pilares amigdalinos= cero puntos
 - Clase II: se visualiza paladar blando, fauces y úvula= 2 puntos
 - Clase III: se visualiza paladar blando y base de la úvula= 6 puntos
 - Clase IV: solo se visualiza paladar duro= 8 puntos.

Puntuación ≥ 11 puntos= predicción de vía aérea difícil

- Clasificación de Lehane-Cormack: valora el grado de visualización de las estructuras laríngeas en la laringoscopia:
 - Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad
 - Grado II: se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico
 - Grado III: no se visualiza el anillo glótico, solo se observa la epiglotis
 - Grado IV: imposibilidad de visualizar incluso la epiglotis.

VARIABLE DEPENDIENTE

Vía aérea difícil: definida como la falla para intubar la tráquea con laringoscopia convencional después de tres intentos, falla para intubar la tráquea con laringoscopia convencional por más de 10 minutos, intubación de la tráquea con métodos no convencionales o no intubación endotraqueal:

- Vía aérea fácil:
 - a.- prevista (verdaderos negativos)
 - b.- no prevista (falsos negativos)
- Vía aérea difícil:
 - a.- prevista (verdaderos positivos)
 - b.- no prevista (falsos positivos).

Procesamiento estadístico

Los datos recolectados en este estudio fueron registrados en un libro de Microsoft Excel y luego procesados con el software estadístico SPSS versión 15.0.

La información se presenta en tablas y figuras a través de frecuencias absolutas y por cientos.

Para valorar la calidad se estableció como criterio de referencia el hecho de que la intubación resultara difícil o no y se determinaron los valores de los siguientes indicadores (se tuvieron en cuenta los puntos de corte definidos para cada prueba individual y para el índice de Arné en su conjunto):

- Verdaderos positivos (VP): número de pacientes con intubación difícil y resultado positivo de la prueba (pronóstico de intubación difícil)
- Falsos positivos (FP): número de pacientes sin intubación difícil con resultado positivo de la prueba
- Verdaderos negativos (VN): número de pacientes sin intubación difícil y resultado negativo de la prueba (pronóstico de no intubación difícil)
- Falsos negativos (FN): número de pacientes con intubación difícil y resultado negativo de la prueba.
- Indicadores de evaluación de la eficacia del instrumento:
 - Sensibilidad (S): indica la capacidad de una prueba para pronosticar una intubación difícil. Se estima a través del cociente de dividir el número de verdaderos positivos entre el número de pacientes con intubación difícil y se expresa en por ciento.
 - Especificidad (E): indica la capacidad que tiene la prueba de pronosticar una intubación no difícil a los que efectivamente no les resultó difícil la intubación. Se estima a través del cociente de dividir el número de verdaderos negativos entre el número de pacientes sin intubación difícil y se expresa en por ciento.
- Indicadores de evaluación de la seguridad del instrumento:
 - Valor predictivo positivo (VPP): es la probabilidad de que los pacientes con una prueba positiva tengan realmente una intubación difícil. Se estima a través del cociente de dividir el número de verdaderos positivos entre el número de pacientes con resultado positivo de la prueba.
 - Valor predictivo negativo (VPN): es la probabilidad de que los pacientes con una prueba negativa no tengan realmente una intubación difícil. Se estima a través del cociente de dividir el número de verdaderos negativos entre el número de pacientes con resultado negativo de la prueba.

Se calculó el coeficiente V de Cramer para medir la fortaleza de la relación entre dos variables. El valor de esta medida se encuentra en el rango de cero a uno y mientras más cercano esté a uno más fuerte es la asociación. Se fijó un nivel de confianza del 95% para el que se rechazó la hipótesis nula de la prueba estadística utilizada.

Consideraciones bioéticas

La información relacionada con los pacientes y los resultados obtenidos fueron tratados con confidencialidad y utilizados solo por el personal especializado que participó en la investigación.

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación y del Consejo Científico de la institución. Se siguieron los principios éticos que regulan la investigación científica (beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía) y se tuvieron en cuenta las normas científicas aplicadas a documentos médicos y la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Del total de la muestra estudiada la intubación endotraqueal difícil se presentó en 24 pacientes (2,20%).

Como se muestra en la Tabla 1 fue más frecuente la intubación endotraqueal difícil en el grupo de 45 a 65 años de edad (45,83%) y en masculinos (66,67%). Se observó, además, que la mitad de los afectados fueron sobrepesos (16,67%) u obesos (33,33%).

La edad y el sexo no tuvieron relación estadística significativa con la intubación endotraqueal difícil y si el estado nutricional, pero débil.

Tabla 1. Edad, sexo, estado nutricional y diagnóstico de vía aérea difícil de los integrantes de la muestra

| Variable | | Vía aérea difícil | | | | | |
|--|------------|-------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|
| | | No | | Si | | Total | |
| | | Nº (1 068) | % (100) | Nº (24) | % (2,2) | Nº (1 092) | % (100) |
| Edad X ² = 0,7923 gl= 2 p= 0,6729 | <45 | 295 | 27,62 | 6 | 25,00 | 301 | 27,56 |
| | De 45 a 65 | 396 | 37,08 | 11 | 45,83 | 407 | 37,27 |
| | >65 | 377 | 35,30 | 7 | 29,17 | 384 | 384 |
| Sexo X ² = 2,6375 gl= 1 p= 0,1044 | Femenino | 535 | 50,09 | 8 | 33,33 | 543 | 49,73 |
| | Masculino | 533 | 49,91 | 16 | 66,67 | 549 | 50,27 |
| Estado nutricional X ² = 12,2245 gl= 3 p= 0,0067 V Cramer= 0,12 | Bajo peso | 28 | 2,62 | 1 | 4,167 | 29 | 2,66 |
| | Normo peso | 675 | 63,20 | 11 | 45,83 | 686 | 62,82 |
| | Sobre peso | 249 | 23,31 | 4 | 16,67 | 253 | 23,17 |
| | Obeso | 116 | 10,86 | 8 | 33,33 | 124 | 11,36 |

Por ciento calculado por columna

Fuente: historia clínica

La totalidad de los enfermos que no tuvieron vía aérea difícil tuvieron un índice multivariable de Arné menor de 11, así mismo, casi la totalidad de los pacientes con vía aérea difícil (95,83%) tuvieron una puntuación mayor o igual de 11. Hubo una relación estadística significativa fuerte entre los valores identificados en el índice multivariable de Arné y el diagnóstico de vía aérea difícil en los pacientes. Estos datos se reflejan en la Tabla 2.

Tabla 2. Índice multivariable de Arné y diagnóstico de vía aérea difícil de los integrantes de la muestra

| Índice de Arnés | Vía aérea difícil | | | | Total | |
|-----------------|-------------------|--------|----|--------|-------|--------|
| | No | | Sí | | Nº | % |
| | Nº | % | Nº | % | | |
| < 11 puntos | 1 068 | 100,00 | 1 | 4,17 | 1 069 | 97,89 |
| ≥ 11 puntos | 0 | 0,00 | 23 | 95,83 | 23 | 2,11 |
| Total | 1 068 | 100,00 | 24 | 100,00 | 1 092 | 100,00 |

$$X^2 = 1 045,52 \quad p < 0,000 \quad V \text{ cramer} = 0,978$$

Por ciento calculado por columna

Fuente: historia clínica

Las pruebas individuales del índice multivariable de Arné exhibieron altos por cientos de valor predictivo negativo y especificidad (como se muestra en la Tabla 3), o sea, las dimensiones muestran, de forma individual, una elevada capacidad para pronosticar una intubación no difícil en los pacientes en los que efectivamente no resultó difícil el procedimiento. La probabilidad de que los enfermos con resultados de la prueba negativos no tuvieran realmente una intubación difícil fue de alrededor del 98%.

Lo expuesto con anterioridad demuestra que las pruebas son mejores para descartar una intubación difícil que para identificarla. Las pruebas predictivas que conforman el índice multivariable de Arné, de manera individual, no demostraron una asociación fuerte con la intubación endotraqueal difícil al exhibir valores de la V de Cramer iguales o menores de 0,5.

Tabla 3. Indicadores evaluadores de la predicción de la vía aérea difícil de las dimensiones del índice multivariable de Arné

| Dimensiones | VP | FP | VN | FN | S | E | VPP | VPN | Vcr |
|-----------------------------------|----|-----|-------|----|-------|--------|--------|-------|-----|
| Antecedente de intubación difícil | 8 | 8 | 1 060 | 16 | 33,33 | 99,25 | 50,00 | 98,51 | 0,4 |
| Enfermedades asociadas | 2 | 4 | 1 064 | 22 | 8,33 | 99,63 | 33,33 | 97,97 | 0,2 |
| SOVAS-VDMF | 10 | 25 | 1 043 | 14 | 41,67 | 97,66 | 28,57 | 98,68 | 0,3 |
| Prueba de Mallampati | 8 | 156 | 912 | 16 | 33,33 | 85,39 | 4,88 | 98,28 | 0,1 |
| Distancia tiromentoniana | 14 | 120 | 948 | 10 | 58,33 | 88,76 | 10,45 | 98,96 | 0,2 |
| Movilidad de columna cervical | 5 | 0 | 1 068 | 19 | 20,83 | 100,00 | 100,00 | 99,04 | 0,5 |
| AB-PM | 7 | 10 | 1 058 | 4 | 29,17 | 99,06 | 41,18 | 98,42 | 0,4 |

SOVAS: signos de obstrucción de vía aérea superior

VDMF: ventilación difícil con mascarilla

AB-PM: apertura bucal y protrusión mandibular

VP, FP, VN, FN: se expresan en números

S, E, VPP, VPN: se expresan en por cientos

Fuente: historia clínica

En la Tabla 4 se comparan los indicadores de desempeño del índice multivariable de Arné y Lehane-Cormack. Se pueden observar excelentes resultados de las medidas para ambas pruebas, pero superior para el índice, el que tiene integralmente excelente capacidad para predecir la intubación endotraqueal difícil (E= 99,90%; VPN= 100,0%) y fácil (S= 95,80%; VPP= 100,0%); sin embargo, la escala de Lehane-Cormack fue mejor para predecir la fácil (E= 99,53%; VPN= 99,72%) respecto a la difícil (S= 87,50%; VPP= 80,77%).

Tabla 4. Comparación del índice multivariable de Arné con la escala de Lehane-Cormack

| Medidas | VP | FP | VN | FN | S | E | VPP | VPN |
|----------------|----|----|------|----|-------|-------|-------|-------|
| Índice de Arné | 23 | - | 1068 | 1 | 95,80 | 99,90 | 100 | 100 |
| Lehane-Cormack | 21 | 5 | 1063 | 3 | 87,50 | 99,53 | 80,77 | 99,72 |

VP, FP, VN, FN: se expresan en números

S, E, VPP, VPN: se expresa en por cientos

Fuente: historia clínica

La prueba predictora de calidad es la que tiene una eficacia y una seguridad elevadas. En este caso el índice multivariable de Arné permite anticipar la intubación endotraqueal difícil y no difícil.

DISCUSIÓN

La predicción correcta de una vía aérea anatómica difícil acarrea una menor morbimortalidad anestésica y facilita un control adecuado de la ventilación y la oxigenación, elementos fundamentales en la conducción de la anestesia; cualquier dificultad que surja en alcanzar estos objetivos puede ocasionar serias adversidades y conducir a la aparición de graves complicaciones.

Las tasas de incidencia y aparición de una intubación endotraqueal difícil varían en la literatura consultada; algunos autores^(20,21) informan una frecuencia de aparición de intubación endotraqueal difícil de 1,2% y 1,79% respectivamente, cifras inferiores a las informadas en esta investigación, en la que se encontró esta condición en el 2,2% de los casos. Otros autores⁽¹⁾ realizaron su investigación en pacientes con un índice de masa corporal superior a 30 Kg/m² y señalan una incidencia superior al 14,8%.

La utilidad de la anticipación de una vía aérea difícil ha conducido a la realización de múltiples esfuerzos encauzados a conseguir una evaluación certera de la vía aérea, de los que han nacido diferentes pruebas definidas como posibles predictoras de una intubación endotraqueal difícil.

La evidencia evaluativa de cada una de las pruebas diseñadas de forma independiente es escasa. Actualmente no existe un predictor inequívoco y de plena confianza, por lo que se considera que a partir de la mezcla de diversos exámenes anatómicos y clínicos se pudiera obtener un mejor rendimiento en el momento de predecir con calidad la vía aérea difícil. ^(1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22)

En este estudio se puede apreciar que no hubo prueba, dentro del índice multivariable de Arné que, de forma individual, fuera buen predictor de intubación difícil. Fue tendencia dominante la presencia de altos valores de especificidad y valor predictivo negativo, lo que indica que esas pruebas predictoras presentan mayor efectividad en la predicción de la vía aérea fácil.

Un grupo de investigadores^(7,8,9,11,20,21) demostró que para predictores individuales existe la propensión de una baja sensibilidad y una alta especificidad, lo que demuestra su mayor capacidad para descartar la intubación difícil, resultados acordes con esta investigación.

Una investigación⁽¹⁵⁾ en la que se utilizaron la distancia esternomentoniana, la distancia tiromentoniana, la prueba de Mallampati, la apertura bucal y la prueba de la mordida del labio superior informó altos por cientos de especificidad y valor predictivo negativo, lo que confirmó la mayor utilidad de estos predictores para descartar la intubación endotraqueal difícil.

El índice multivariable de Arné⁽¹⁸⁾ utiliza nueve predictores de intubación endotraqueal difícil, incluidos en siete ítems y derivados de parámetros observacionales y clínicos.

Varios autores han utilizado diferentes pruebas para evaluar a los pacientes en la predicción de una intubación difícil (uno⁽²¹⁾ empleó la escala de El-Ganzouri, otro⁽¹⁶⁾ la de Wilson y un tercero⁽²³⁾ la de Wilson y de Lemon), con elevados por cientos de especificidad y valor predictivo negativo, con bajos por cientos de sensibilidad y valor predictivo positivo para predictores individuales, pero con medidas de desempeño superior en relación a la sensibilidad y al valor predictivo positivo al trabajar la integración de las pruebas predictoras en escalas o índices multivariables.

Lo anterior pone de manifiesto que los modelos multivariables de predicción disponibles, aunque pueden presentar limitaciones con su discriminación, constituyen instrumentos que facilitan la valoración de la vía aérea y presentan mejor rendimiento al compararse con el uso de predictores individuales. ^(1,2,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,23,24,25,26,27,28,29)

La valoración y el manejo de la vía aérea no queda exenta de su relación con factores condicionantes y complejos que pueden influir, de manera importante, en estos objetivos, por lo que se debe destacar que la vía aérea difícil puede ser, en ocasiones, impredecible, lo que puede estar condicionado a componentes situacionales, al entorno clínico y a las habilidades del Especialista en Anestesiología actuante o el laringoscopista.

La escala de Lehane-Cormack ha sido diseñada sobre la base de la visualización de las estructuras laríngeas, tanto por laringoscopia indirecta como directa, y se ha utilizado con buenos resultados.^(2,3,5,7,8,9,10,11,16,20,21,22,25,28)

La laringoscopia difícil, por lo general, equivale a una intubación difícil, pero puede culminar en intubaciones fáciles y viceversa; laringoscopias relativamente fáciles pueden presentar problemas en la intubación endotraqueal, lo que se puso de manifiesto en esta investigación, cuando cinco pacientes con Grado III o IV en la escala de Lehane-Cormack fueron fáciles de intubar y tres con Grados I o II fueron difíciles de intubar.

La escala de Lehane-Cormack puede estimarse por laringoscopia directa o indirecta. Una investigación⁽²²⁾ informa para la indirecta altos niveles de especificidad y bajos niveles de sensibilidad, por lo que sus preferencias se inclinan hacia la laringoscopia directa.

A criterio de los autores el verdadero valor predictivo y alertador de la escala de Lehane-Cormack en la consulta preoperatoria es a través de visión indirecta porque la laringoscopia directa es diagnóstica y confirmativa en el momento de la intubación endotraqueal. La determinación de un Grado III o IV en la escala de Lehane-Cormack por visión laringoscópica directa puede generar una situación sorpresiva y peligrosa si no se realizó una predicción adecuada de una vía aérea anatómica difícil.

CONCLUSIONES

El índice multivariable de Arné como herramienta evaluativa de la vía aérea, que utiliza siete ítems en los que integra nueve predictores de vía aérea difícil, fue eficaz y seguro tanto en descartar la intubación difícil como en predecirla. Debido a su elevada calidad predictiva mostrada se debe considerar de extraordinaria importancia en la práctica anestesiológica diaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arizaga Arce LS, Palacios Reinoso CS. Relación entre distancia pretraqueal y circunferencia del cuello como predictores de vía aérea difícil en pacientes con sobre peso y obesidad en el Hospital José Carrasco Arteaga [Tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2020 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/34125>
2. Pancha Ramos FM, Cevallos Pacheco IT López Samaniego RD, Pino Vaca DP. Recimundo [Internet]. 2021 [citado 03/02/2025]; 5(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/994>
[https://doi.org/10.23820/recimundo/5.\(1\).enero.2021.153-163](https://doi.org/10.23820/recimundo/5.(1).enero.2021.153-163)
3. Kornas RL, Owyang CG, Sakles JC, Foley LJ, Moiser JM, Society for airway management´s special projects committee. Evaluation and Management of the Physiologically Difficult Airway: Consensus Recommendations From Society for Airway Management. Anesth Analg [Internet]. 2021 [citado 03/02/2025]; 132(2): [aprox. 3p.]. Disponible en: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/abstract/2021/02000/evaluation_and_management_of_the_physiologically.16.aspx
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005233>.
4. Martínez Villegas HX, Capa Ullaguari JB. Evaluación de la altura tiromentoniana como predictor de vía aérea difícil en pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general entre los 15 y 65 años en el Hospital General Docente de Calderón en el periodo comprendido entre diciembre 2019 - marzo 2020 [Tesis]. Quito: Instituto Superior de Investigación y Posgrado; 2020. [citado 03/02/2025]. Disponible en: https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21553_77
5. Sandino Cárdenas MJ, Álvarez Valdivia KI. Prevalencia de intubación difícil y factores predictores más frecuentes en pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia general en el Hospital Escuela "Oscar Danilo Rosales Arguello" (HEODRA) en el periodo de mayo – diciembre 2020 [Tesis]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2021 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/7839>

6. Romero Ávila P, Márquez Espinosa C, Cabrera Alfonso JR. Historia de la ventilación mecánica. De la antigüedad a Copenhague. Rev Med Chil [Internet]. 2020 [citado 03/02/2025]; 148(6): [aprox. 2p.] Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034988720200006022
7. 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 [Internet]. 2022 [citado 03/02/2025]; 136(1): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34762729/> <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>
8. Gómez Ríos MA, Sastre JA, Onrubia Fuertes X, López T, Abad Gurumeta A, Casans Francés R, et al. Guía de la Sociedad Española De Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias (SEMES) y Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC) para el manejo de la vía aérea difícil. Parte I. Rev Esp Anestesiol y Reanim [Internet]. 2024 [citado 03/02/2025]; 71: [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-buscar?cmbBuscador=00349356&txtBuscador=Gu%C3%ADa+de+la+Sociedad+Espa%C3%B1ola+De+Anestesiolog%C3%ADa%2C+Reanimaci%C3%B3n+y+Terap%C3%A9utica+del+Dolor+%28SEDAR%29%2C+Sociedad+Espa%C3%B1ola+de+Medicina+de+Urgencias+y+Emergencias+%28SEMES%29+y+Sociedad+Espa%C3%B1ola+de+Otorrinolaringolog%C3%ADa+y+Cirug%C3%ADa+de+Cabeza+y+Cuello+%28SEORL-CCC%29+para+el+manejo+de+la+v%C3%ADa+a%C3%A9rea+dif%C3%ADcil.+Parte+I> <https://doi.org/10.1016/j.redar.2023.08.002>
9. Kelly FE, Frerk C, Bailey CR, Cook TM, Ferguson K, Flin R, et al. Implementing human factors in anaesthesia: Guidance for clinicians, departments and hospitals: Guidelines from the Difficult Airway Society and the Association of Anaesthetists. Anaesthesia [Internet]. 2023 [citado 03/02/2025]; 78(4): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36630725/> <https://doi.org/10.1111/anae.15941>
10. Palacios Abad DA, Morales Carrasco AP, Paredes Guerrero PA. Valoración de vía aérea para predecir dificultad de intubación en adultos. Rev Cien Ecu [Internet]. 2023 [citado 03/02/2025]; 6(25): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://cienciaecuador.com.ec/index.php/ojs/article/view/216>
11. Campoverde Alexander AV, Torres Rodríguez MT. Predictores de vía aérea difícil y hallazgos bajo laringoscopia directa en sala de operaciones del Hospital General Esmeraldas Sur Delfina Torres de Concha. Rev Cien Sal [Internet]. 2022 [citado 03/02/2025]; 4(2): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1392128> <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0103>
12. Hernández García GM. Intubación endotraqueal por anestesiólogos en entrenamiento en un Hospital Escuela. Principales causas de dificultad y complicaciones [Tesis]. Nuevos León: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2020 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://eprints.uanl.mx/19380/1/dra.%20Graciela%20>
13. Morales Gámez JL, Athié García JM, Cortes Barenque MF, Saucedo Moreno EM, Aburto Monzalvo H. Evaluación de la vía aérea difícil a través de ultrasonido con transductor lineal. Acta Méd Grupo Ángeles [Internet]. 2023 [citado 03/02/2025]; 20(4): [aprox. 5p.]. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v20n4/1870-7203-amga-20-04-307.pdf> <https://doi.org/10.35366/107113>
14. León Carchi SM, Ordóñez Salinas MF. Valoración y predicción de la vía aérea difícil en pacientes sometidos a cirugía electiva en el Hospital Básico de Catacocha [Tesis]. Loja: Universidad Nacional de Loja; 2021 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/items/e1d94087-5289-4ff5-b5e9-4e3a2f94f84a>
15. Gámez R, Pineda W. Predictores de vía aérea difícil y grados de laringoscopia en pacientes sometidos a anestesia general. Hospital Militar Dr. "Carlos Arvelo" [Tesis] Caracas: Universidad Central de Venezuela; 2021 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://saber.ucv.ve/handle/10872/21876>
16. Chávez Castillo MS. Escala de Wilson ante escala de Lemon en tiroidectomía. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins 2020 [Tesis]. Lima: Universidad San Martín de Porres; 2020 [citado 03/02/2025]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12727/6464>

17. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Pharm D, Tuman KJ, Tanck En, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment predictive value of a multivariate risk index. *Anest Analg* [Internet]. 1996 [citado 11/02/2025]; 82(6): [aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8638791/> <https://doi.org/10.1097/00000539-199606000-00017>
18. Arné J, Descoins P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferrier B, Boudigues D, et al. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariable risk index. *Br J Anaest* [Internet]. 1988 [citado 11/02/2025]; 80(2): [aprox.2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9602574/> <https://doi.org/10.1093/bja/80.2.140>
19. Wilson ME, Spiegelhalter D, Robertson JA, Lesser P. Predicting difficult intubation. *Br J Anaest* [Internet]. 1988 [citado 11/02/2025]; 61:[aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8398510/> <https://doi.org/10.1093/bja/71.3.333>
20. Avalos Ávila Y, Nieto Monteagudo C, Cruz García O, Álvarez Hurtado L. Valor predictivo de las pruebas de vía aérea anatómicamente difícil. *Rev Acta Méd Centro* [Internet] 2020 [citado 11/02/2025]; 14(3):[aprox.3p.]. Disponible en: <https://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1174>
21. Díaz Moro R, Nieto Monteagudo CG, Castillo Suría A, Cruz García O, Álvarez Hurtado L, Cruz Hernández M, et al. Escala de El Ganzouri en la predicción de la vía aérea difícil. *Rev Electrónica de Portales Médicos*. [Internet]. 2021 [citado 11/02/2025]; XVI(23):[aprox. 2p.] Disponible en: https://www.portalesmedicos.com/revista_certificados/45204.html
22. Tamayo Cervantes JJ. Laringoscopia indirecta para predecir intubación orotraqueal difícil en pacientes operados bajo anestesia general balanceada, en el hospital general de Cholula. *Hospital General de Cholula* [Tesis]. Puebla: [Internet]. 2020 [citado 11/02/2025]. Disponible en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/12452>
23. Vanegas Ortiz GA. Aplicación de la escala de Wilson vs Lemon para la predicción de vía aérea difícil y su relación con la escala de Lehane- Cormack. *Hospital José Carrasco Arteaga Cuenca* 2018 [Tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2020 [citado 11/02/2025]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/821fc064-9abe-4c6f-9a93-4a8ffa58b6e1>
24. Downey AW, Duggan L, Law J. A systematic review of meta-analyses comparing direct laryngoscopy with video laryngoscopy. *Can J Anaesth* [Internet]. 2021 [citado 11/02/2025]; 68(5):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33512660/> <https://doi.org/10.1007/s12630-021-01921-7>
25. Romo Gutiérrez DR, López Boscopé AJ. Utilidad de un modelo clinimétrico multivariable como predictor de intubación difícil. *Acta Med Grupo Ángeles* [Internet] 2019 [citado 11/02/2025]; 17(1):[aprox. 2p.]. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/acta-medica-grupo-angeles/articulo/utilidad-de-un-modelo-clinimetrico-multivariable-como-predictor-de-intubacion-dificil>
26. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Connis RT, Abdelmalak BB, Agarkar M, Dutton RP, et al. American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* [Internet]. 2022 [citado 11/02/2025]; 136(1): [aprox. 3p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34762729/> <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000004002>
27. Blázquez Requena F. Abordaje y manejo de vía aérea en urgencias extrahospitalarias a través de jet y diferentes dispositivos supraglóticos [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2020
28. Carin A, Hagberg C, Artime A. Control de la vía aérea en el adulto. En: Miller RD. *Anestesia*. 8ª ed. Barcelona: Elsevier; 2016, p. 1647-1683.
29. William HR, Abrons RO, Wariya S. Manejo de las vías respiratorias. En: Barash PD. *Clinical Anesthesia*. 8ª ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Contribución de los autores

ECRP: Investigación, aplicación de instrumentos, curación de datos

CGNM, MAGH: Conceptualización, análisis formal, metodología, investigación, supervisión, validación, visualización, revisión y edición.

OCG: Investigación, aplicación de instrumentos, redacción del borrador original, supervisión, revisión y edición.