



Palabras clave: Predictores de vía aérea difícil, ventilación e intubación difícil, McCoy, Airtraq®.

Keywords: Predictors of difficult airway, ventilation and difficult intubation, McCoy, Airtraq®.

* Médico Anestesióloga adscrita al Hospital General de Zona No. 24, IMSS. Ciudad de México, CDMX.

‡ Cirujano General adscrito al Hospital General de Ticomán, Secretaría de Salud Pública del Distrito Federal. Ciudad de México, CDMX.

§ Cirujana General. Egresada del Hospital General «Dr. Manuel Gea González». Asistencia Privada Hospital Ángeles Acoxpa.

Correspondencia:

Dra. Lorena López-Maya
Av. Insurgentes Nte. Núm. 1322,
Col. Magdalena de las Salinas,
Gustavo A. Madero, 07760,
Ciudad de México.
Tel: 57473500, ext. 25916
E-mail: lorenalopez08@
yahoo.com.mx

Recibido para publicación:
07-02-2019

Aceptado para publicación:
09-08-2019

Uso de dispositivos (hoja McCoy vs videolaringoscopio Airtraq®) en paciente con obesidad con predictores de vía aérea difícil en cirugía general

Use of devices (McCoy sheet vs. Airtraq® videolaryngoscope) in obese patient with predictors of difficult airway in general surgery

Dra. Lorena López-Maya,* Dr. Francisco Lina-Manjarrez†,‡
Dra. Lorena Monserrat Lina-López,§ Dra. Laura López-Gómez*

Citar como: López-Maya L, Lina-Manjarrez F, Lina-López LM, López-Gómez L. Uso de dispositivos (hoja McCoy vs videolaringoscopio Airtraq®) en paciente con obesidad con predictores de vía aérea difícil en cirugía general. Rev Mex Anest. 2021; 44 (1): 22-33. <https://dx.doi.org/10.35366/97774>

RESUMEN. Se realizó un ensayo clínico controlado, prospectivo, comparativo, aleatorizado, ciego simple. **Objetivo:** Determinar la correlación y valor predictivo de las escalas de evaluación de vía aérea e intubación difícil, obesidad, hoja McCoy y videolaringoscopio tipo Airtraq®. **Material y métodos:** 152 pacientes programados para cirugía, con antecedentes de obesidad y factores de riesgo de ventilación e intubación difícil sometidos a anestesia general. Se formaron dos grupos: grupo 1 intubación con hoja McCoy y grupo 2 videolaringoscopio Airtraq®. **Resultados:** En la estadística de contraste de ventilación difícil se obtuvo significancia estadística con $p < 0.05$ para todos los factores, excepto el ronquido. En predictores de intubación difícil, la clasificación de Mallampati y Cormack-Lehane obtuvo $p < 0.05$, con sensibilidad de 63 y 68% respectivamente, con valor predictivo negativo alto para todos los factores. El promedio de intentos fue uno y duración de 55-59 segundos en ambos grupos. No hubo diferencias con el uso de hoja McCoy y Airtraq®. **Conclusiones:** La intubación orotraqueal fue exitosa en 97% de los casos gracias al uso de predictores de intubación difícil y de dispositivos para manejo de la misma.

ABSTRACT. A controlled, prospective, comparative, randomized, simple blind clinical trial was conducted. **Objective:** Determine the correlation and predictive value of the airway assessment and difficult intubation scales, obesity, McCoy sheet and Airtraq® type videolaryngoscope. **Material and methods:** 152 patients scheduled for surgery, with a history of obesity and risk factors for difficult ventilation and intubation under general anesthesia. Two groups were formed: group, intubation with McCoy sheet and group 2, Airtraq® videolaryngoscope. **Results:** In the contrast statistics of difficult ventilation, statistical significance was obtained with $p < 0.05$ for all factors except snoring. In predictors of difficult intubation, the Mallampati and Cormack-Lehane classification obtained $p < 0.05$, with sensitivity of 63 and 68% respectively, with a high negative predictive value for all factors. The average of attempts was 1 and duration 55-59 seconds, in both groups. There were not differences with the use of McCoy sheet and Airtraq®. **Conclusions:** Orotracheal intubation was successful in 97% of cases, thanks to the use of difficult intubation predictors and devices for managing it.

INTRODUCCIÓN

Una de las tareas más importantes de los anestesiólogos durante la anestesia, la cirugía y en el período postoperatorio inmediato es asegurar la permeabilidad de la vía aérea y mantener la función respiratoria para lograr una oxigenación adecuada. La dificultad en el manejo de la vía aérea, incluidos los problemas de ventilación y de intubación traqueal, aunque poco frecuentes, constituye la primera causa de morbilidad anestésica^(1,2).

La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) define como vía aérea difícil (VAD) la existencia de factores clínicos que compliquen tanto la ventilación administrada por una mascarilla facial o la intubación realizada por una persona experimentada en estas condiciones clínicas. Se define ventilación difícil como la incapacidad de un anestesiólogo entrenado para mantener la saturación de oxígeno por arriba de 90% usando una mascarilla facial, con una fracción inspirada de oxígeno al 100%, ocurriendo de 0.05 a 0.1%. Por otro lado, intubación difícil se define como la necesidad de más



de tres intentos para la intubación o más de 10 minutos para conseguirla, con un porcentaje de presentación de 1.2 a 3.8. Al respecto, Benumof definió la intubación traqueal difícil como un Cormack-Lehane III con varios intentos e intubación fallida con un Cormack-Lehane III y/o IV⁽³⁻⁵⁾.

La VAD inesperada es un problema importante, sobre todo en un grupo de población de alto riesgo como los pacientes obesos, población que a nivel mundial, y sobre todo en México, se ha incrementado y que en la práctica anestésica habitual aumenta la probabilidad de tener que manejar a este tipo de pacientes. La incidencia reportada de laringoscopia e intubación traqueal difícil, varía de 1.5 a 13% en pacientes sometidos a cirugía, la incidencia de intubación traqueal fallida descrita es de 0.05 a 0.35% y en el paciente obeso que se cree que es más difícil de intubar que el paciente con peso normal, algunos estudios revelan que de 13 a 15% de los pacientes obesos se han catalogado como difíciles de intubar, aunque no describen los criterios que utilizaron para describir la dificultad^(6,7).

En general, reportes de todo el mundo consideran que los pacientes obesos son difíciles de ventilar y de intubar, lo que se acentúa con el mayor índice de masa corporal (IMC), pues se describe una prevalencia de 13 a 24% y se requiere intubación en paciente despierto en 8% de los casos. La obesidad según Voyagis proporciona 20.2% de valor predictivo de intubación difícil en comparación con pacientes con IMC normal⁽⁸⁾.

Por lo anterior, se han establecido guías prácticas y se han desarrollado algoritmos para reducir la frecuencia de problemas en el manejo de la vía aérea, un ejemplo es la evaluación preoperatoria y reconocimiento de una vía aérea difícil a través de predictores clásicos ya establecidos, de los cuales algunos pronostican mayor complejidad y otros no. Es por esta razón que se han clasificado arbitrariamente a estos predictores en dos tipos, de menor y mayor complejidad, enlistados a continuación^(9,10).

A. Predictores de menor complejidad:

- Mallampati III o IV.
- Distancia tiromentoniana < 6 cm.
- Limitación o ausencia de protrusión mandibular.
- Limitación en la movilidad cervical.
- Distancia esternomentoniana < 12 cm.
- Obesidad mórbida.
- Otros: cuello corto y grueso, dientes prominentes, macroglosia.

B. Predictores de mayor complejidad:

- Antecedente de intubación difícil.
- Apertura oral < 3 cm.
- Inmovilidad cervical.
- Dos o más predictores de menor complejidad.
- Malformaciones cráneo-faciales.

- Tumor (neoplásico, hematoma o absceso) o proceso infeccioso orofaringolaríngeo.
- Radioterapia cervical.

De los anteriores, se ha definido como apertura oral límite 3 cm, ya que una distancia interdental menor que ésta comprometería seriamente la inserción de una mascarilla laríngea en el caso de no poder ventilar y/o intubar⁽⁹⁾.

Otro caso de intubación fallida mediante predictores clínicos y laringoscopia directa se relaciona con una alta incidencia de dificultad en las maniobras de intubación con laringoscopio Macintosh en un paciente anestesiado con clasificación de Cormack-Lehane grado III y/o IV.

A pesar de la utilidad teórica de estas escalas y factores predictores, al aplicarlos se han observado bajos valores de sensibilidad (20-62%) y moderados valores de especificidad (82-97%)⁽⁵⁾.

Finalmente, después de comprobar la adecuada ventilación con mascarilla facial se han de utilizar métodos alternativos de intubación orotraqueal. Uno de los cuales es el uso de otro tipo de laringoscopio como al que se adapta una hoja curva con articulación en la punta (McCoy) y el Airtraq®. Su fácil aprendizaje y sencillo manejo los convierten en prácticos dispositivos en muchas indicaciones de manejo de la vía aérea. Han mostrado ventajas frente al laringoscopio de Macintosh en pacientes con vía aérea de difícil manejo y en situaciones adversas fuera del medio quirúrgico, lográndose la intubación orotraqueal de forma sencilla tras intentos ineficaces con laringoscopios convencionales^(11,12).

Justificación

La detección de la posible VAD nos condicionará la técnica más adecuada para el control de la misma, por lo que la valoración debe realizarse en el preoperatorio, ya que ante una VAD debemos tener todo preparado y al paciente debidamente informado.

Debemos tener una visión amplia que abarque desde la ventilación difícil, laringoscopia e intubación difícil, ya que la suma de todos estos eventos es determinante a la hora de decidir un plan de acción.

Por todo lo anterior realizamos una investigación clínica para evaluar y valorar si los factores de riesgo predictivos de vía aérea difícil y de acuerdo con las recomendaciones propuestas en el algoritmo de la Asociación Americana de Anestesiología son de utilidad para predecir y manejar una intubación difícil en el paciente obeso.

Objetivos. En este estudio nuestros objetivos fueron:

- General:** Demostrar que el uso de hoja McCoy y videolaringoscopio en intubación difícil en paciente obeso mejora las condiciones de intubación.

Particulares:

- Evaluar la puntuación total de factores de riesgo de vía aérea difícil.
- Determinar si la identificación de factores de riesgo de intubación difícil aumenta su prevalencia y por lo tanto, la morbilidad.
- Determinar la correlación y valor predictivo de las escalas de evaluación de vía aérea difícil y obesidad con la valoración Cormack-Lehane, el uso de hoja McCoy y videolaringoscopia tipo Airtraq®.

MATERIAL Y MÉTODOS

Una vez aprobado el protocolo por el comité local de investigación, y obtenido el consentimiento informado por escrito de los pacientes del HGZ No. 24 del IMSS que se encontraban en el área de valoración preanestésica para realización de procedimiento quirúrgico bajo anestesia general, y que reunieron criterios de intubación difícil y obesidad, se procedió a la realización del procedimiento anestésico. Se llevó a cabo un ensayo clínico controlado, prospectivo, comparativo, aleatorizado, ciego simple, durante los meses de junio de 2015 a junio de 2018.

El tamaño de muestra se calculó de la siguiente manera (Tabla 1)^(13,14).

Tabla 1. Método de muestreo para cálculo de tamaño de la muestra.

Universo	Pacientes derechohabientes programados para cirugía electiva y de urgencia que se encontraban en el área de valoración preanestésica, con historia de obesidad y presencia de factores de riesgo de probable VAD y que fueron sometidos a anestesia general
Tamaño de la muestra	$n = Z^2 (PQ) = 173$ pacientes
P = Prevalencia de las características de la población	d^2 13%
Z = Nivel de confianza al 95%	1.96 para un nivel de significancia de 5%
Q = 1 - P	$(100-13) = 87$
d = Precisión (cuánto se aleja la muestra del verdadero porcentaje del universo)	5
Total de pacientes	173 pacientes

Criterios de inclusión

- Pacientes de 18 a 75 años que fueron sometidos a cirugía general bajo anestesia general.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes con índice de masa corporal ≥ 25 .
- Pacientes que contaron con dos o más criterios predictivos de intubación difícil.

- Pacientes quienes autorizaron ser incluidos en el estudio mediante consentimiento informado anestésico escrito.

Criterios de exclusión

- Apertura oral menor de 20 mm.
- Deformidad en las estructuras cervicales de cuello.
- Lesión de articulación temporomandibular.
- Tumoración oral, laríngea o de cuello.
- Pacientes embarazadas.
- Pacientes con artritis reumatoide y/o enfermedad de la colágena.
- Pacientes que no autorizaron ser incluidos en el estudio.
- Patología sistémica no compensada.
- Antecedente de intubación fallida y/o imposible.

Criterios de eliminación

- Cambio de dispositivo para lograr la intubación y/o rescate de la vía aérea (mascarilla laríngea, Air-Q®, Fast-trach™, etc.)
- Intubación fallida.

Los grupos de estudio se conformaron de la siguiente manera:

Se formaron dos grupos con 152 pacientes en total.

Grupo 1: 81 pacientes que se intubaron con hoja McCoy y **Grupo 2:** 71 pacientes con videolaringoscopia Airtraq®.

La recolección de la información se realizó en una hoja diseñada para tal efecto, ésta incluyó datos generales como: fecha, nombre del paciente (abreviado), número de seguridad social, edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, peso corregido, etc. Así como listado de las variables determinadas como factores predictores de riesgo.

Metodológicamente las variables se clasificaron en:

Variables demográficas: edad, sexo, peso, talla, índice de masa corporal, peso corregido.

Factores predictores de ventilación difícil:

- Presencia de barba
- Anodoncia
- Macroglosia
- Prótesis
- Dientes prominentes e historia de roncar^(15,16)

Factores predictores de intubación difícil:

1. Apertura oral entre incisivos superiores e inferiores (menor de 3 cm).

2. Los incisivos inferiores no se proyectan hacia adelante y no pueden tocar la arcada dental superior (protrusión mandibular grado III).
3. Clasificación de Mallampati modificada grado III y IV.
4. Distancia de escotadura tiromentoniana clase III (menos de 6 cm).
5. Distancia de escotadura esternomentoniana clase III y IV (menor de 12 y 11 cm).
6. Movilidad de cabeza y cuello grado I Bellhouse-Doré (movilidad nula).
7. Clasificación de Cormack-Lehane grado III y IV⁽¹⁷⁾.

Variable dependiente. Intubación difícil.

Descripción general del estudio

Una vez obtenida la aprobación por parte del comité de investigación local (3511) de la zona 1 norte del D.F., del IMSS y respetando los principios éticos de confidencialidad y privacidad de acuerdo con los códigos de ética de la Declaración de Helsinki y Ley General de Salud en materia de investigación se realizó la valoración, identificación y registro de factores predictivos de intubación difícil, en el área de preanestesia, presentando a los pacientes el formato de consentimiento informado para su participación en protocolo de investigación referido, explicando el procedimiento general del estudio, enfatizando riesgos y molestias que pudieran surgir, así como los beneficios obtenidos con el uso de los dispositivos, otorgándole información del resultado al término del evento anestésico-quirúrgico.

Una vez que el paciente reunió los criterios de inclusión y aceptó participar libremente en el estudio, y durante su estancia en área preanestésica, se medicó con metoclopramida de 10 mg y ranitidina de 50 mg para disminuir la probabilidad de aspiración pulmonar de contenido gástrico. Posteriormente se procedió a ingresar al paciente a la sala de quirófano. Al ingresarlo a la sala de operaciones, se inició la colocación de los dispositivos de monitoreo básico a través de un monitor marca Datex Ohmeda estandarizado (electrocardiograma continuo en derivación DII, frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva, pulsioxímetro y capnografía). Colocación de mascarilla facial con oxígeno (5 litros) para realizar maniobras de oxigenación durante cinco minutos. Los parámetros hemodinámicos se registraron cada cinco minutos, desde el ingreso hasta salida de quirófano.

El anestesiólogo que realizó la intubación orotraqueal había recibido capacitación en el manejo de vía aérea difícil y accesorios para su manejo, además contó con el apoyo de las anestesiólogas del hospital del turno matutino, quienes cuentan con una experiencia mayor de dos años de ejercicio profesional.

Se procedió a extraer de una caja sellada una tarjeta para conocer la asignación aleatorizada, ciego simple del disposi-

tivo para intubación. Asignándose dos grupos: grupo 1: laringoscopia con hoja McCoy y grupo 2: laringoscopia Airtraq®.

Previo a la inducción, se colocó en la cabeza del paciente una almohadilla para realizar una elevación de 30° en posición de olfateo para alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo⁽¹⁸⁾.

Se inició la medicación con midazolam a dosis establecida de 2 mg, posteriormente se administró fentanilo 3 µg/kg, el inductor se suministró a elección del anestesiólogo tratante (propofol 2.5 mg/kg o etomidato 200 µg/kg), y en término de relajación muscular se indicó cisatracurio a razón de 80-100 µg/kg. Los cálculos de las dosis farmacológicas se realizaron con base en peso corregido cuya fórmula es: **peso ideal + (peso real-peso ideal)/4**.

Para clasificar el grado de obesidad, primero se obtuvo el índice de masa corporal (IMC). Dependiendo del IMC, a cada paciente se le asignó un grado del I al IV (de un grupo de cinco), de acuerdo al índice de Quetelet (IQ) (Tabla 2).

Tabla 2. Grados según el índice de Quetelet.

Grado	Clasificación	IMC
0	Normal	< 25
I	Sobrepeso	26-30
II	Obesidad G-I	31-35
III	Obesidad G-II	36-40
IV	Obesidad mórbida	> 40

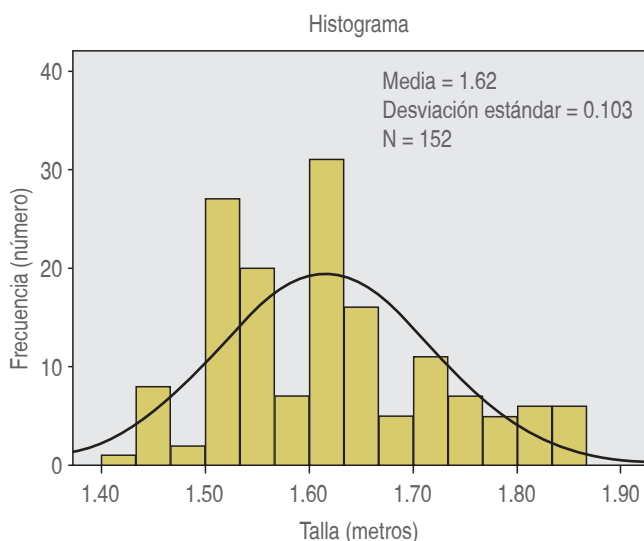
Después de tres minutos de la administración de los fármacos anestésicos se realizó laringoscopia directa por parte del anestesiólogo tratante con hoja curva Macintosh para visualización de epiglotis y determinación de clasificación Cormack-Lehane. Se consideró intubación difícil con un registro de Cormack-Lehane grado III y/o IV, para lo cual se tenía disponible el equipo para intubación, una hoja curva McCoy no. 4 y videolaringoscopia Airtraq® estándar número 3, se utilizó el dispositivo dependiendo de la asignación de grupo, se colocó el tubo orotraqueal con la técnica descrita en la literatura, en las mujeres se utilizó tubo del número 7.0 y en los hombres del número 8.0 mm. Para facilitar la intubación traqueal con laringoscopia Airtraq® se cambió la posición de la cabeza a una neutra⁽¹⁹⁾.

Al tener una visión adecuada de la glotis, se introdujo el tubo endotraqueal a través de las cuerdas vocales, se verificó la intubación orotraqueal con la auscultación de la ventilación en el tórax, así como comprobación de tres trazos de onda positiva de capnografía (regulares y continuos) y se inició la anestesia general a elección del médico tratante⁽²⁰⁾.

Cuando el paciente no pudo intubarse en un promedio de 10 minutos, con presencia de desaturación de oxígeno hasta 90% y después de tres intentos de intubación con el mismo dispositivo, se regresó a la ventilación con mascarilla facial

Tabla 3: Características demográficas.

Variable	Grupo 1 McCoy	Grupo 2 Airtraq®	p
	n (%)	n (%)	
Número	81 (53.3)	71 (46.7)	
Sexo			
Femenino	33 (40.7)	41 (57.7)	0.02*
Masculino	48 (59.3)	30 (42.3)	
Edad (años)	55 ± 11	51 ± 13	0.07
Peso (kg)	82.4 ± 16.6	76.8 ± 16.8	0.02*
Talla (cm)	1.64 ± 0.10	1.57 ± 0.08	0.00*
IMC (kg/m ²)	30.59 ± 4.7	30.63 ± 4.9	0.09
ASA			
I	17 (11.18)	16 (10.52)	0.08
II	47 (30.92)	37 (24.34)	
III	15 (9.86)	17 (11.18)	
IV	2 (1.31)	1 (0.65)	
Total	81 (53.27)	71 (46.69)	
Comorbilidad			
Sí	45 (55.55)	31 (43.66)	0.3
No	36 (44.45)	40 (56.34)	

* Estadísticamente significativo con $p < 0.05$.**Figura 1:** Talla estadísticamente significativa en ambos sexos.

y se utilizaron dispositivos de rescate (mascarilla laríngea, mascarilla air-Q®, Fast-trach™) para intentar realizar la intubación traqueal, según lo estipulado por el algoritmo de vía aérea difícil de la ASA, y una vez obtenida se excluyó al paciente del estudio⁽²¹⁾.

Si finalmente, a pesar de todos los intentos no se logró intubar al paciente, se esperó a que despertara y se suspendió la cirugía.

Análisis estadístico

En el análisis estadístico para variables continuas se calculó: media y desviación estándar (DE); en el caso de las variables nominales se utilizaron frecuencias y porcentajes. Los contrastes de las variables nominales y ordinales entre grupos se basaron en la prueba de χ^2 y U-de Mann Whitney, respectivamente y prueba de t-Student para variables cuantitativas.

Las variables anatómicas y demográficas se analizaron para verificar su influencia en el tiempo necesario para la intubación, para esto se utilizó el método de regresión lineal múltiple con variables binarias con coeficiente de correlación para cada grupo.

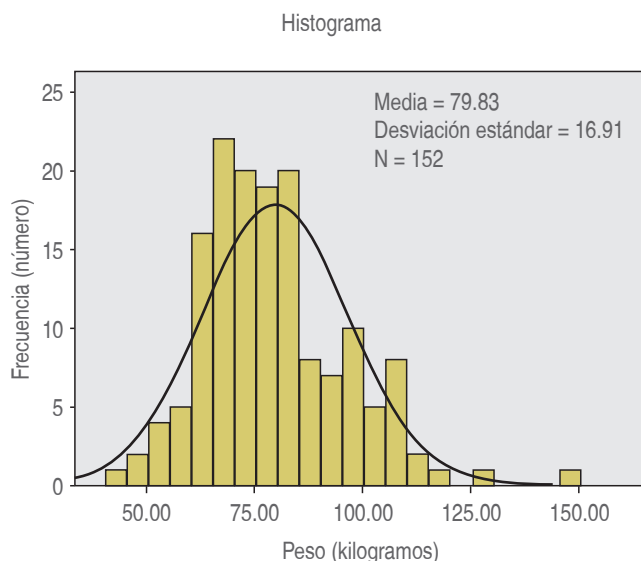
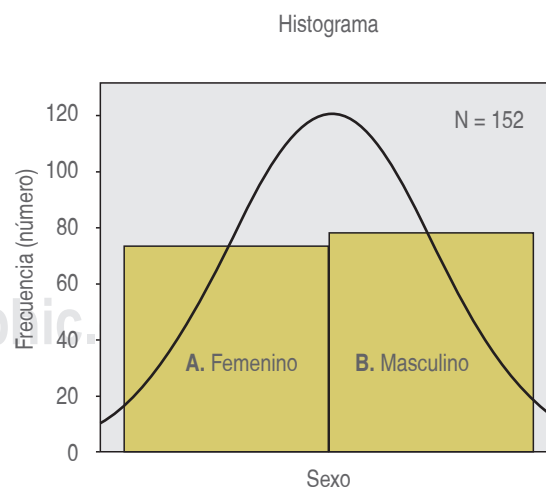
**Figura 2:** Peso (kg) estadísticamente significativo para ambos sexos.**Figura 3:** Sexo estadísticamente significativo para sexo masculino.

Tabla 4: Factores predictores de ventilación difícil.

Variable	Presente	Grupo 1	Grupo 2	Total observado	χ^2	p
		n (%)	n (%)	n (%)		
Barba	Sí	9 (11.1)	7 (9.8)	16 (10.5)	94.73	0.00
	No	72 (88.9)	64 (90.1)	136 (89.47)		
Anodoncia	Sí	27 (33.3)	17 (33.9)	44 (28.9)	26.94	0.00
	No	54 (66.6)	54 (66.6)	108 (71.1)		
Prótesis	Sí	12 (14.8)	6 (8.4)	18 (11.8)	88.52	0.00
	No	69 (85.1)	65 (91.5)	134 (88.2)		
Dientes prominentes	Sí	5 (6.2)	15 (21.1)	20 (13.1)	194.61	0.00
	No	76 (93.8)	56 (78.9)	132 (86.8)		
Macroglosia	Sí	4 (4.9)	25 (35.2)	29 (19.1)	58.13	0.00
	No	77 (95)	46 (64.7)	123 (80.9)		
Ronca	Sí	34 (41.9)	41 (57.7)	75 (49.3)	0.026	-871
	No	47 (58)	30 (42.2)	77 (50.7)		

Significancia estadística $p < 0.05$.

Se calculó sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) utilizando tablas de contingencia 2 x 2, con la finalidad de establecer el criterio de cada una de las escalas para pronosticar intubación difícil. Los valores de $p < 0.05$ se definieron como estadísticamente significativos.

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa SPSS versión 20.

RESULTADOS

Durante el período de junio de 2015 a junio de 2018, en los quirófanos del HGZ No. 24 del IMSS, se incluyó para este estudio un total de 156 pacientes, se formaron dos grupos: 81 pacientes en el grupo 1 laringoscopia con hoja McCoy y 71, en el grupo 2 videolaringoscopia Airtraq®. Se excluyeron cuatro pacientes, los cuales se consideraron fracasos de la técnica descrita, en tres de ellos no se logró la intubación y se requirió apoyo de otros dispositivos, y uno que no se pudo intubar. La tasa de éxito de intubación para todos los pacientes fue de 97.4%.

Las características demográficas y generales de los pacientes se enumeran en la *Tabla 3*.

El sexo, la talla y el peso resultaron con significancia estadística con $p < 0.05$ (*Figuras 1 a 3*).

En lo que respecta al IMC, en el grupo 1 se observó que 54.3% presentó sobrepeso, 19.7% obesidad grado I y 13.5% obesidad grado II; comparado con el grupo 2 en el que 47.8% mostró sobrepeso, 36.6% obesidad grado I y 7.0% obesidad mórbida, con $p = 0.95$, estadísticamente no significativo.

En ambos grupos el ASA II (clasificación del estado físico) tuvo mayor porcentaje con 30.92% vs. 24.34%, seguidos de ASA I y III respectivamente, con $p = 0.82$.

En cuanto a comorbilidad no hubo diferencia significativa con $p = 0.3$.

En relación a la **presencia de predictores de ventilación difícil** por grupo se obtuvo lo siguiente:

De las variables medidas, la presencia de **ronquido** fue la de mayor frecuencia en ambos grupos con 49.34%, seguido de **anodoncia** en 28.94%. De los 152 pacientes incluidos en el estudio, en relación con **prótesis dental**, en el grupo 1 hubo 12 vs seis del grupo 2, con un porcentaje global de 11.84%; en cuanto a **dientes prominentes**, el grupo 1 tuvo cinco vs. 15 del grupo 2 con un global de 13.15%; la **macroglosia** se observó en cuatro pacientes del grupo 1 vs. 25 del grupo 2, con un porcentaje total de 19.07%; y el de menor frecuencia fue la presencia de **barba** con nueve vs siete respectivamente, con

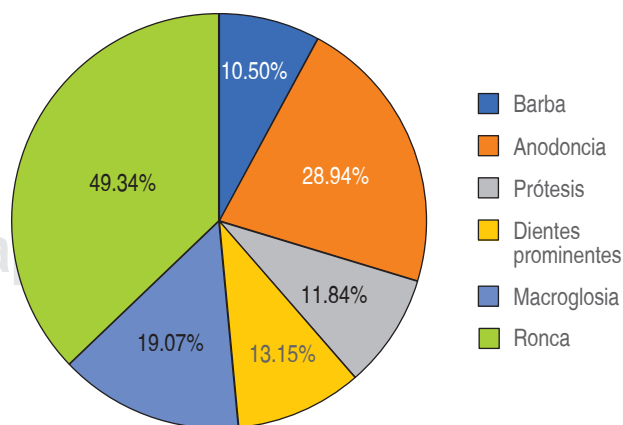
**Figura 4:** Porcentaje de factores de ventilación difícil.

Tabla 5: Factores predictores de intubación difícil.

Variable	Grupo 1		Grupo 2		Total observado		Prueba estadística	p
	cm	n (%)	cm	n (%)	cm	n (%)		
Circunferencia de cuello	46	11 (13.58)	41	10 (14.08)	41	16 (10.52)	1.552*	0.12
	40	10 (12.34)	39	4 (5.63)	46	12 (7.89)		
	41	6 (7.4)	41.5	4 (5.63)	40	12 (7.89)		
					43	9 (5.92)		
					42	8 (5.26)		
					39	8 (5.26)		
					39.5	7 (4.60)		
					47	6 (3.94)		
					45	6 (3.94)		
					44	6 (3.94)		
					Otros	62 (40.84)		
Mallampati (grado)							1,683.500†	0.00
I		12 (14.81)		1 (1.40)		13 (8.55)		
II		19 (23.45)		9 (12.67)		28 (18.42)		
III		45 (55.55)		39 (54.92)		84 (55.26)		
IV		5 (6.17)		22 (30.98)		27 (17.76)	2,196.500†	0.007
Cormack-Lehane (grado)								
I		1 (1.2)		6 (8.45)		7 (4.60)		
II		15 (18.51)		8 (11.26)		23 (15.13)		
III		40 (49.38)		26 (36.61)		66 (43.42)		
IV		25 (30.86)		31 (43.66)		56 (36.84)		

* t de Student; † U de Mann-Whitney.

un total de 10.5%. En los contrastes de las variables nominales entre los grupos, se encontró significancia estadística con $p = 0.00$ en todas las variables, excepto el ronquido, lo cual se muestra a través de la prueba de χ^2 (Tabla 4 y Figura 4).

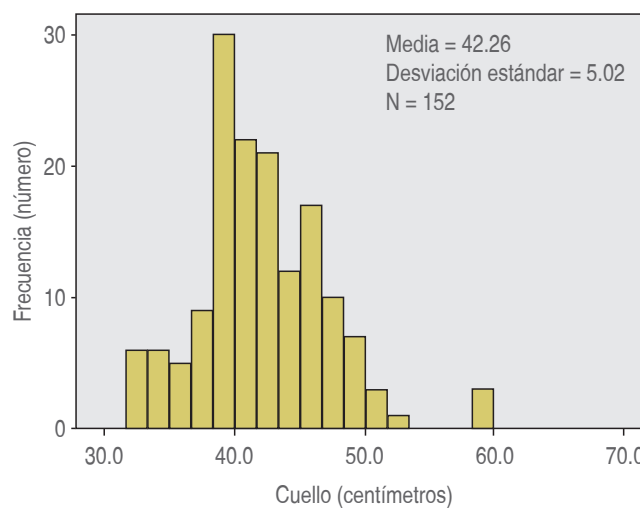
Respecto a los **predictores de intubación difícil**, en la medición del **cuello** en el grupo 1 se obtuvo que la medida con mayor frecuencia fue de 46 cm con 13.58% vs. 41 cm con 14.08% en el grupo 2, seguido de 40 y 41 cm en el grupo 1 vs. 39 y 41.5 cm en el grupo 2 (Tabla 4 y Figura 5).

En forma global, la medición mínima fue de 31.8 cm y la máxima de 60.0 cm con una media de 42.2 cm y DE de 5.02, con una t-Student de 1.55 y $p = 0.12$ no significativo.

En la clasificación de **Mallampati**, en ambos grupos se encontró que el **grado III** fue el de mayor frecuencia con 45 casos (55.5%) en el grupo 1 vs. 39 (54.9%) en el grupo 2, estadísticamente significativo con $p = 0.00$ (Tabla 3).

En la clasificación de **Cormack-Lehane**, en el grupo 1 se observó que el **grado III** fue el de mayor frecuencia con 40 casos (49.38%) vs. 31 **grado IV** (43.66%) del grupo 2, estadísticamente significativo con $p = 0.00$ (Tabla 5).

En la medición de la **distancia tiro mentón**, en el grupo 1, las tres mediciones más frecuentes fueron: 3 cm = 13.81%, 4 cm = 11.04%, 6.5 cm = 6.07% vs. 3 cm = 13.45%, 4 cm = 7.60%, 6 cm = 5.84%, con una media de 4.3 vs. 4.5 res-

**Figura 5:** Circunferencia de cuello.

pectivamente, con $p = 0.027$ estadísticamente significativo (Tablas 6 y 7).

En la **distancia esterno-mentón**, la mayor frecuencia fue de 8 cm = 8.28%, seguida de 12 cm con 6.62% y 10 cm con 6.07% para el grupo 1 vs. 10 cm = 9.35%, 13 cm = 7.01%

y 11.5 cm con 3.5% para el grupo 2; media de 9.7 y 10.1, respectivamente, con $p = 0.55$ no significativo (Tablas 4 y 5).

En **apertura oral**, en ambos grupos se observó la mayor frecuencia de 3 cm con más de 33%, seguida de 4 cm con 28% y de 4.5 cm con 18.51%, con media de 4.0 vs. 3.9 cm, respectivamente, con $p = 0.74$ estadísticamente no significativo (Tablas 6 y 7).

Tabla 6: Frecuencias y porcentajes de factores de intubación difícil.

Factor	Grupo McCoy		Grupo Airtraq®	
	cm	%	cm	%
Distancia tiro mentoniana	3	13.8	3	13.4
	4	11.04	4	7.6
	6.5	6.07	6	5.8
Distancia esternomentoniana	8	8.2	10	9.35
	12	6.6	13	7.01
	10	6.07	11.5	3.5
Apertura oral	3	33.0	3	33.0
	4	28.0	4	28.0
	4.5	18.5	4.5	18.5
Movilidad de cuello (BHD)				
35 grados		69.0		67.6
2/3		12.3		24.0
1/3		13.5		9.8
Nula		4.9		8.4
Protrusión mandibular grado				
I		53.0		60.5
II		37.0		36.6
III		10.0		2.9

Cm=centímetros, BHD = escala de Bell Hosuse-Doré.

En la **escala BHD (de movilidad de cabeza y cuello)** ambos grupos mostraron en mayor porcentaje movilidad total de 35° en 69.1% y 67.6% para grupo 1 y 2 respectivamente, 2/3 de movilidad en 12.3% y 24%, y 1/3 con 13.5% y 9.8%; en ambos grupos se presentó cero movilidad en 4.9% y 8.4% respectivamente, con media de 3.4 vs. 3.3, con $p = 0.47$ estadísticamente no significativo (Tablas 6 y 7).

En **protrusión mandibular (desplazamiento de incisivos inferiores a labio superior)** en ambos grupos el mayor porcentaje fue el grado I con 53 y 60.5%, grado II con 37 y 36.6% y grado III con 10 y 2.8% respectivamente, media de 1.5 vs. 1.3 y $p = 0.002$ significativamente estadístico (Tablas 4 y 7).

La tasa de éxito de intubación para todos los pacientes, tomando en cuenta que en un principio fueron 156 y de los cuales se fracasó en cuatro, fue de 97.4% como se mencionó anteriormente.

En cuanto a la duración (tiempo en segundos) para lograr la intubación orotraqueal se obtuvo lo siguiente: grupo 1: intervalo de 21-30 segundos (25.9%), 51-60 segundos (18.5%) y de 31-40 (16%) comparado con el grupo 2 donde los intervalos de 41-50 y 51-60 segundos obtuvieron 16.9% y en tercer lugar 31-40 segundos con 14%, con una media de 55.5 segundos con DE de 29.6 segundos para el grupo 1 contra 59.6 segundos con DE de 36.8 segundos para el grupo 2. Como observamos en ambos grupos, la intubación orotraqueal se realizó en menos de 60 segundos, lo cual no fue estadísticamente significativo, ya que se obtuvo $p = 0.446$. Nunca se rebasaron los 10 minutos (Tablas 8 y 9, Figura 6).

En cuanto a los **intentos de intubación** orotraqueal, en el grupo 1 se hizo un intento (43.2%), dos (37%) y tres (17.2%) vs. un intento (45%), dos (39.4%), tres (14%), en el grupo 2;

Tabla 7: Estadística descriptiva de factores predictivos de intubación difícil.

Grupo	n	Mínimo (cm)	Máximo (cm)	Media \pm DE	p
Tiro-mentón					
McCoy	81	2.0	7.5	4.36 \pm 1.29	0.02
Vidlar	71	2.0	9.0	4.58 \pm 1.59	
Esterno-mentón					
McCoy	81	3.0	15.0	9.7 \pm 2.4	0.55
Vidlar	71	3.0	18.5	10.1 \pm 2.8	
Apertura oral					
McCoy	81	3.0	6.5	4.0 \pm 0.99	0.74
Vidlar	71	2.0	6.5	3.9 \pm 1.10	
Movilidad de cuello					
McCoy	81	0 grados	35 grados	3.4 \pm 0.90	0.47
Vidlar	71	0 grados	35 grados	3.3 \pm 0.98	
Protrusión mandibular					
McCoy	81	Grado I	Grado III	1.59 \pm 0.68	0.002
Vidlar	71	Grado I	Grado III	1.40 \pm 0.52	

DE = desviación estándar.

con media de 1.77 y DE de 0.810 para el grupo 1 vs. media de 1.75 y DE 0.769 para el grupo 2, con $p = 0.883$ estadísticamente no significativo (*Tablas 9 a 11 y Figura 7*).

Estos resultados nos muestran que no hubo diferencia significativa entre el número de intentos y duración de intubación en ambos grupos.

Por último, se realizó la comparación de los resultados, considerando a aquellos pacientes que tuvieron factores predictores de intubación difícil con resultados positivos y quienes fueron intubaciones fáciles. Para tal efecto se calculó la sensibilidad (S), especificidad (S), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), utilizando las tablas de contingencia de 2×2 .

De los factores analizados, la clasificación de Mallampati y el Cormack-Lehane mostraron una sensibilidad mayor de 60% para la predicción de intubación difícil, mientras que los factores restantes (distancia tiromentoniana, esternomentoniana, apertura oral, protrusión mandibular y movilidad de cuello Bellhouse-Doré) tuvieron una sensibilidad por debajo de 30%; contrario a la especificidad, donde se encontraron por arriba de 80%, comparados con el Mallampati y Cormack-Lehane con especificidad menor de 30%.

Tabla 8: Estadística de grupos de duración (tiempo en segundos).

Tiempo (segundos)	Grupo 1 McCoy n (%)	Grupo 2 Airtraq® n (%)
10-20	0 (0)	6 (8.4)
21-30	21 (25.9)	9 (12.6)
31-40	13 (16.0)	10 (14)
41-50	12 (16.9)	12 (16.9)
51-60	15 (18.5)	12 (16.9)
61-70	2 (2.4)	6 (8.4)
71-80	1 (1.2)	3 (4.2)
81-90	6 (8.4)	5 (7.0)
91-100	0 (0)	0 (0)
101-110	0 (0)	0 (0)
111-120	10 (1.2)	6 (8.4)
+ 120	1 (1.2)	2 (2.8)

Todos los factores tuvieron valores predictivos negativos altos, entre 60 y 90%, lo que refleja que son factores de utilidad para intubación fácil (*Tabla 12*).

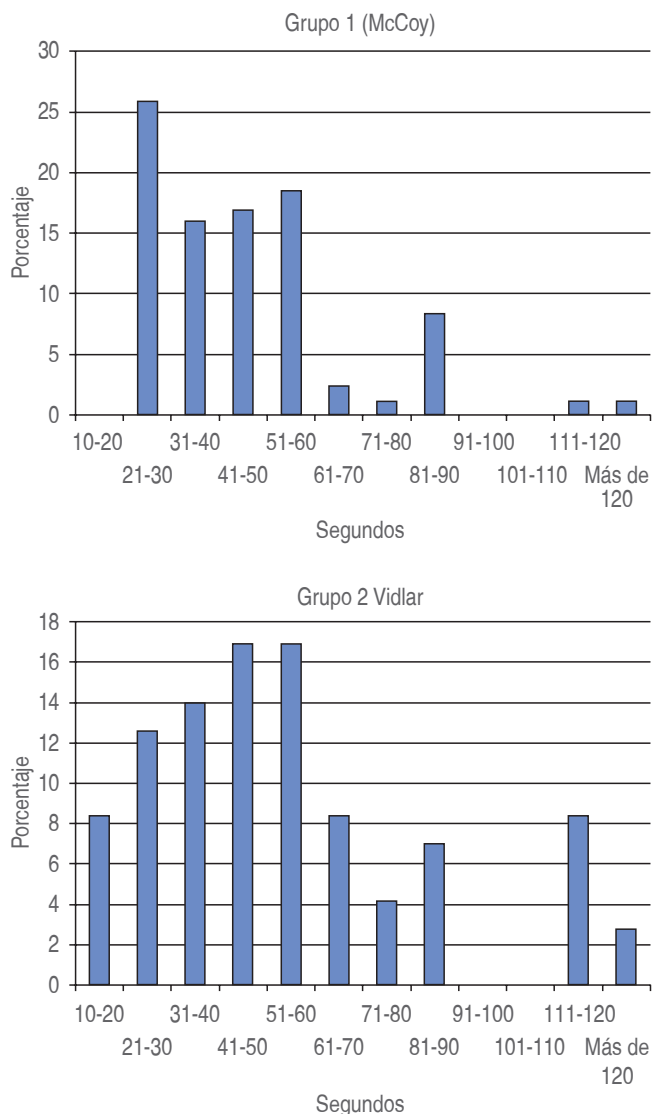


Figura 6: Tiempo de intubación (segundos).

Tabla 9: Número de intentos de intubación orotraqueal.

Variable Número de intentos	Grupo 1 McCoy n (%)	Grupo 2 Airtraq® n (%)	Frecuencia acumulada	Porcentaje acumulado
1	35 (43.2)	32 (45.0)	67	44.0
2	30 (37.0)	28 (39.4)	58	38.2
3	14 (17.2)	10 (14.0)	24	15.8
4	2 (2.4)	1 (1.4)	3	2.0
Total	81 (99.8)	71 (99.8)	152	100.0

En la **Figura 8** podemos ver la representación de la sensibilidad y especificidad de estos factores a través de la curva ROC, donde por arriba de la línea de referencia se encontraron la protrusión mandibular, el Bellhouse-Doré y el Cormack-Lehane.

DISCUSIÓN

En el manejo anestésico del paciente obeso sometido a cirugía general, muchas de las veces se requiere aplicar anestesia general e intubación orotraqueal, asegurando con ello la permeabilidad de la vía aérea y una oxigenación adecuada. Como se mencionó anteriormente, la población de pacientes con obesidad se ha incrementado en las últimas

décadas, siendo un grupo de alto riesgo para el manejo de la vía aérea, con dificultad para ventilar como para intubar. Por lo anterior, surge la necesidad de contar con dispositivos alternos que apoyen la realización de una laringoscopia sencilla, con visualización adecuada de la glotis, para asegurar el éxito de intubación orotraqueal.

Tabla 10: Estadística descriptiva de duración e intentos de intubación. Estadística de grupo.			
Variable	n	Media \pm DE	p
Intento (número)			
McCoy	81	1.77 \pm 0.810	0.883
Airtraq®	71	1.75 \pm 0.769	
Duración (segundos)			
McCoy	81	55.52 \pm 29.60	0.446
Airtraq®	71	59.63 \pm 36.80	

DE = desviación estándar.

Tabla 11: Estadística descriptiva duración (tiempo) e intentos de intubación.				
Variable	n	Mínimo	Máximo	Media \pm DE
Intento	152	1	4	1.76 \pm 0.789
Duración	152	11	180	57.44 \pm 33.117
N válido (según lista)	152			

DE = desviación estándar.

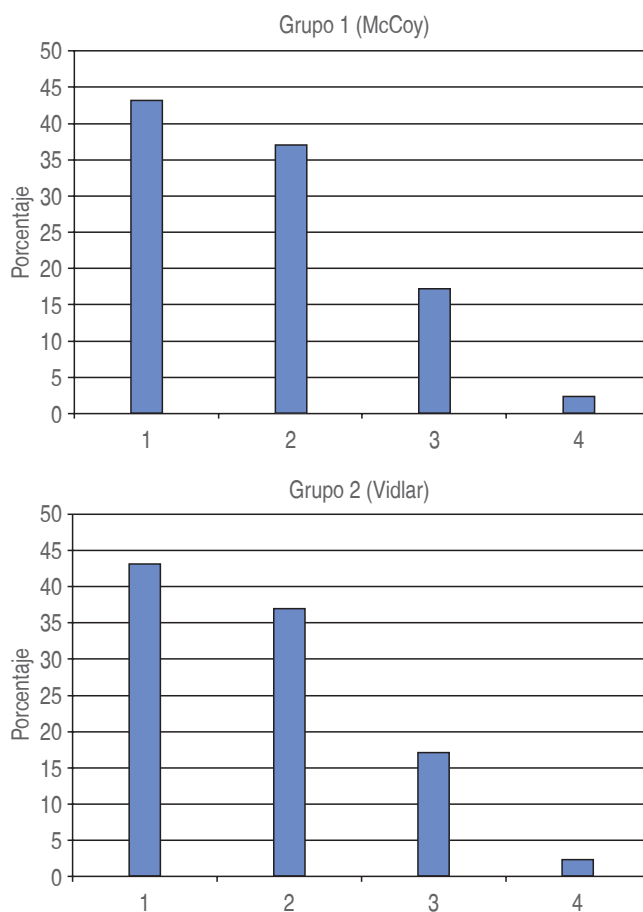


Figura 7: Número de intentos de intubación orotraqueal.

Tabla 12: Resultados de sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), intervalo de confianza (superior e inferior) y significancia estadística de factores predictivos de intubación difícil.						
Factor de riesgo	S	E	VPP	VPN	IC (95%)	
	%	%	%	%	Límite superior	Límite inferior
Distancia tiro-mentón	25	84	50	94	0.368	0.610
Distancia esterno-mentón	18	83	62	28	0.241	0.520
Apertura oral	28	88	55	69	0.229	0.461
Bellhouse-Doré	21	83	22	82	0.401	0.658
Protrusión mandibular	23	86	55	60	0.454	0.717
Mallampati	63	25	13	80	0.259	0.540
Cormack-Lehane	68	17	13	73	0.529	0.779

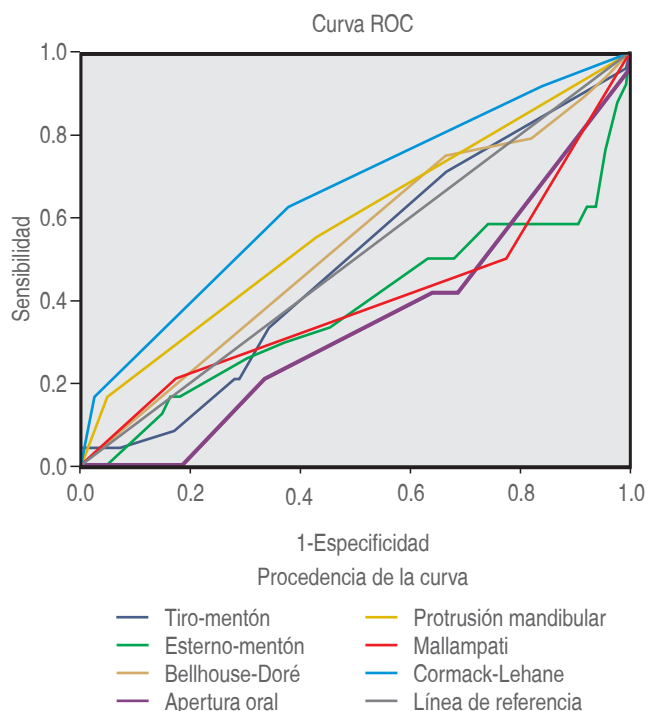


Figura 8: Curva ROC de factores de intubación difícil. Los segmentos diagonales son producidos por los empates

Pudimos comprobar que con ambos dispositivos como el Airtraq® (ATQ) que es un laringoscopio óptico rígido, especialmente diseñado para la visualización completa de la vía aérea durante todo el proceso de intubación orotraqueal, que consta de un sistema óptico de alta definición que incluye un visor, una luz fría (que funciona con pilas) y una lente con sistemas antiempañamiento, así como un canal lateral donde se inserta y se desplaza el tubo endotraqueal que está diseñado para proporcionar una visión de la apertura de la glotis, sin ser necesario alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo.

Y el laringoscopio con hoja McCoy que facilita la elevación de la epiglotis y visualización de la glotis, provisto de una extremidad que puede manipularse con ayuda de una manija articulada para facilitar la visión laríngea y permitir la intubación orotraqueal, mejorando la visión de la laringe de un Cormack-Lehane grado 3-4 a 1-2 se logró una alta tasa de intubación, disminución del número de intentos, tiempo de duración en intubación orotraqueal y maniobras adicionales para lograrlo^(11,12,22-25).

Al analizar y comparar los tiempos e intentos de intubación en ambos grupos no se observó diferencia estadísticamente significativa. La media de tiempo de intubación orotraqueal fue de 55 vs 59 segundos y el número de intentos fue de uno en ambos grupos, con un porcentaje mayor de 44%.

Cabe mencionar que la forma de las hojas de ambos dispositivos es similar a la hoja curva convencional y combinando esto con la destreza y experiencia del anestesiólogo se logra

que se facilite la intubación orotraqueal en la mayoría de los casos.

Observamos que en el grupo de videolaringoscopia se requirieron más segundos para lograr la intubación, lo que nos habla de que probablemente se requiere mejorar el adiestramiento en este tipo de dispositivos para adquirir la habilidad y destreza, aunado a que hemos adquirido este tipo de dispositivos en forma reciente en nuestro lugar de trabajo como parte del equipo para manejo de vía aérea difícil.

Estos resultados nos animan a contar con estos dispositivos como alternativa y a tenerlos disponibles desde el abordaje inicial en paciente obeso con predictores de vía aérea difícil.

Por otro lado, la correlación entre la clasificación de Mallampati y el Cormack-Lehane con los factores predictores de ventilación e intubación difícil, duración y número de intentos sí fue estadísticamente significativa.

La literatura reporta una incidencia de 13 a 15% de intubación difícil en el paciente obeso en resultados obtenidos a través de los test para valorar intubación difícil. En el presente estudio se obtuvo una incidencia de 12.6% en relación a Mallampati 3 y 4, con sensibilidad de 63%, es decir, que se identificaron 14 casos de vía aérea difícil de los 111 esperados, con una especificidad de 25%, una de las más bajas de las siete estudiadas, con VPP del 12.6% y VPN de 80%.

La prueba de Cormack-Lehane grado 3 y 4 obtuvo una incidencia de 13.9%, se identificaron 17 casos de 122 con una sensibilidad de 68%, especificidad de 17%, VPP de 13% y VPN de 73%.

De los cinco factores restantes, en todos se obtuvo una sensibilidad menor de 30%, especificidad mayor de 80%, VPP entre 50 y 60% y VPN entre 60 y 90%; resultados que difieren de lo reportado en la literatura que refiere que una evaluación preoperatoria de intubación difícil debe mostrar una alta sensibilidad y especificidad así como un valor predictivo negativo bajo. Independientemente de los resultados obtenidos, la intubación orotraqueal fue exitosa en más de 94% en ambos grupos, sin diferencia significativa entre los grupos.

CONCLUSIONES

La intubación orotraqueal en paciente obeso con predictores de vía aérea e intubación difícil puede tener éxito sin complicaciones haciendo uso en forma anticipada de los dispositivos disponibles para tal efecto.

Por lo anterior, es necesario contar con estos dispositivos en las unidades hospitalarias para que tanto el personal en adiestramiento como el anestesiólogo experimentado puedan realizar práctica cotidiana para adquirir la habilidad y destreza en su uso.

Los siete factores predictivos de intubación difícil mostraron un valor predictivo negativo alto, lo que demuestra, que si se predice una intubación fácil, ésta será fácil. A pesar de ello, aunque no se haya obtenido una sensibilidad alta para pruebas como la de Mallampati y Cormack-Lehane, en nuestro estudio son las escalas que podemos utilizar ante la sospecha de intubación difícil.

Por lo tanto, de acuerdo con los resultados obtenidos, aún debemos seguir buscando escalas de valoración de vía

aérea difícil que tengan mayor certeza diagnóstica y que puedan ser aplicadas en la predicción de intubación difícil.

*Reunirse en equipo es el principio.
Mantenerse en equipo es el progreso.
Trabajar en equipo asegura el éxito.
Henry Ford
A todo(a)s, «Gracias».*

REFERENCIAS

1. Brunet LL. Vía aérea difícil en obesidad mórbida. *Rev Chil Anest.* 2010;39:110-115.
2. Ramírez-Acosta J, Torres-Lara G, Encinas-Porcel C. Índices predictores de vía aérea difícil en el paciente obeso. *Rev Mex Anest.* 2013;36:193-201.
3. Oriol-López S, Hernández-Mendoza M, Hernández-Bernal C. Valoración, predicción y presencia de intubación difícil. *Rev Mex Anest.* 2009;32:41-49.
4. Suk-Hwan S, Jeong-Gil L, Soo-Bong Y, Doo-Sik K, Sie-Jeong R, Kyung-Han K. Predictors of difficult intubation defined by the intubation difficulty scale (IDS): predictive value 7 airway assessment factors. *Korean J Anesthesiol.* 2012;63:491-497.
5. Orozco-Díaz E, Álvarez-Ríos J, Artceo-Díaz J, et al. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cir Cir.* 2012;78:393-399.
6. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. *Anesth Analg.* 2002;94:732-736.
7. Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P, Demetriou M, Dumoulin JL, et al. Difficult tracheal intubation is more common in obese than in lean patients. *Anesth Analg.* 2003;97:595-600.
8. Gempeler FE, Díaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica en el Hospital Universitario de San Ignacio, Bogotá Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2012;40:119-123.
9. Guzmán J, Montalván C, Coloma R, Kunze S. Recomendaciones de la Sociedad de Anestesiología de Chile para el manejo de la vía aérea difícil. *Rev Chil Anest.* 2012;41:166-178.
10. Yáñez-Cortés F. Vía aérea difícil. Reconocimiento y manejo. *Rev Med Hosp Gen Mex.* 2000;63:254-260.
11. Castañeda M, Batllori M, Gómez Ayechu M, Iza J, Unzué P, Martín MP. Laringoscopia óptica Airtraq. *An Sist Sanit Navar.* 2009;32:75-83.
12. Malin E, Montblanc JD, Ynineb Y, Marret E, Bonnet F. Performance of the Airtraq laryngoscope after failed conventional tracheal intubation: a case series. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2009;53:858-863.
13. Moreno-Altamirano L. Epidemiología clínica. 2a ed. Interamericana; 1994.
14. Hulley SB. Estimación del tamaño de muestra y de la potencia. *Diseño de la Investigación Clínica.* Ed. Doyma; 1993. pp. 155-165.
15. Mariscal-Flores ML, Pindado-Martínez ML. Vía aérea difícil. Madrid: Ed. Ergón; 2007. p. 47.
16. Adamus M, Jor O, Vavreckova T, Hrabalek L, Zapletalova J, Gabrhelik T, et al. Inter-observer reproducibility of 15 tests used for predicting difficult intubation. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2011;155:275-281.
17. Pindado-Martínez ML, Mariscal-Flores ML, Alonso-Sánchez B, Fernández-Izquierdo C. Vía aérea difícil en un paciente con obesidad mórbida: manejo. *Rev Electron Anestesia.* 2011;3:148.
18. Diaz-Alersi R. Guías de actuación de la ASA para la vía aérea difícil. *Rev Electron de Medicina Intensiva.* 2002;1:11.
19. Tong JL, Gait AJ, Wollard M, et al. Airway management at floor level: A comparison of tracheal intubation using the Macintosh and Airtraq laryngoscopes. *J R Army Med Corps.* 2007;154:21-25.
20. Amathieu R, Combes X, Abdi W, Housseini LE, Rezzoug A, Dinca A, et al. An algorithm for difficult airway management, modified for modern optical devices (Airtraq laryngoscope; LMA CTrach™): a 2-year prospective validation in patients for elective abdominal, gynecologic, and thyroid surgery. *Anesthesiology.* 2011;114:25-33.
21. Valero R, Mayoral V, Massó E, et al. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: adopción de guías de prácticas. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2008; 55: 563-570.
22. Vargas EK, García FC, Ramírez PC. Airtraq versus fibroscopio flexible para intubación en obesos mórbidos con predictores de vía aérea difícil en cirugía bariátrica. *Rev Mex Anest.* 2015;38:5-14.
23. Castillo-Monzón CG, Marroquín-Valz HA, Fernández-Villacañas-Marín M, Moreno-Cascales M, García-Rojas B, Candia-Arana CA. Comparison of the Macintosh and Airtraq laryngoscopes in morbidly obese patients: a randomized and prospective study. *J Clin Anesth.* 2017;36:136-141.
24. Maulén E, Baeza F. Optimización de la laringoscopia y tutores para intubación. *Rev Chil Anest.* 2009;38:101-106.
25. León O, Benhamou D. Improvement of glottis visualization with a McCoy blade. *Ann Fr Anesth Réanim.* 1998;17:68-71.