

**INVESTIGACIÓN ORIGINAL**

Vol. 37. No. 2 Abril-Junio 2014

pp 83-90

## ¿Qué representa mayor dificultad, la ventilación o la intubación en el paciente obeso?

Dra. Salomé Alejandra Oriol-López,\* Dra. Erika Jovany Luna-Robledo,\*\*

Dra. Clara Elena Hernández-Bernal,\* Dra. Lesly Karina López-Cárdenas\*\*\*

\* Médica Anestesióloga.

\*\* Médica exresidente de Anestesiología.

\*\*\* Médica residente de tercer año de Anestesiología.

Hospital Juárez de México.

*Solicitud de sobretiros:*

Dra. Salomé Alejandra Oriol López  
Av. Instituto Politécnico Nacional Núm. 5260,  
Col. Magdalena de las Salinas,  
Delegación Gustavo A. Madero, México, D.F.  
Tel: 57477560, ext. 738  
E-mail: saorlopez@hotmail.com

Recibido para publicación: 18-11-13.

Aceptado para publicación: 17-02-14.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en  
<http://www.medigraphic.com/rma>

**RESUMEN**

La obesidad en México es un problema de salud y cada vez las cirugías son más frecuentes en estos pacientes. El manejo anestésico implica un reto, pues existen problemas en la manipulación de la vía aérea debido a las características propias de la enfermedad. Es necesario determinar si es la intubación, la ventilación o ambas las que se presentan en el obeso. **Material y métodos:** Evaluamos la vía aérea de obesos (I a IV) mediante las escalas de Mallampati, Bellhouse Doré, Patil Aldreti, así como la escala distancia interincisivos, esternomentoniana y circunferencia de cuello, valorando también la escala de ventilación difícil durante la laringoscopía y la escala de Cormack-Lehane, además de recopilar el número de intentos, personas, maniobras, traumatismos y tiempo empleado en la ventilación e intubación. **Resultados:** Se incluyeron 150 obesos, hombres y mujeres. La ventilación mostró dificultad en un 37% y en un 24% mostró dificultad para intubar; el análisis de las escalas de evaluación vía aérea, las maniobras de ventilación y la intubación fueron estadísticamente significativas con una  $p < 0.000$ , mientras que la correlación entre la escala de Cormack y la escala de intubación fue de  $r = 0.84$ , con el número de operadores de  $r = 0.65$ , intentos  $r = 0.50$  y de tiempo para intubar de  $r = 0.43$ ; la correlación fue leve con las escalas de Mallampati, Bell house y Pattil.

**Palabras clave:** Obesidad, ventilación, intubación, laringoscopía.**SUMMARY**

*Obesity in Mexico is a health problem, surgeries are more frequent in these patients. The anaesthetic management implies a challenge; there are problems in the manipulation of the airway, due to the characteristics of the disease. It is necessary to determine whether intubation, ventilation or both, are present in the obese. **Material and methods:** We evaluate the airway of obese (I to IV), through the scales of Mallampati, Bellhouse Doré, Patil Aldreti, distance intercisor, sternomental and neck circumference, valuing also the scale of difficult ventilation, during laryngoscopy, the scale of Cormack-Lehane, in addition we collected the number of attempts, people, maneuvers, trauma and time spent in the ventilation and intubation. **Results:** We included 150 obese men and women. Ventilation showed difficulty in 37%, 24% with difficulty for intubation; the analysis of scales assessing airway, ventilation and intubation maneuvers are statistically significant  $p < 0.000$ , the correlation between the Cormack scale and the scale of intubation is  $r = 0.84$ , with the number of operators  $r = 0.65$ , attempts  $r = 0.50$  and time for intubation  $r = 0.43$ , a slight correlation with the Mallampati, Bell house and Pattil.*

**Key words:** Obesity, ventilation, intubation, laryngoscopy.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es una enfermedad crónica de etiología multifactorial, caracterizada por el almacenamiento en exceso de tejido adiposo en el organismo y acompañada de alteraciones metabólicas que predisponen a la presentación de trastornos que deterioran el estado de salud. La obesidad está asociada, en la mayoría de los casos, con la patología endocrina, cardiovascular y, principalmente, ortopédica, además de estar relacionada con factores biológicos, socioculturales y psicológicos<sup>(1)</sup>.

El índice más comúnmente usado, dada su reproducibilidad, facilidad de utilización y capacidad de reflejar la adiposidad, en la mayoría de la población es el índice de masa corporal (IMC); este término fue descrito por Quetelet en 1869, el cual se obtiene al dividir el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado ( $IMC = \text{peso [kg]}/\text{talla}^2 [m]$ )<sup>(2)</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) creó una clasificación de obesidad aplicable tanto a hombres como a mujeres en la edad adulta, en la cual define a la obesidad como un valor de IMC mayor a 30 y la clasifica en grado I si el IMC va de 30 a 34.9, en grado II de 35 a 39.9 de IMC y en grado III si existe un IMC mayor o igual a 40 (obesidad mórbida)<sup>(3)</sup>.

Según la Norma Oficial Mexicana para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad (NOM-008-SSA3-2010) se define a la obesidad como la enfermedad caracterizada por el exceso de tejido adiposo en el organismo, la cual se determina cuando en las personas adultas existe un IMC igual o mayor a  $30 \text{ kg/m}^2$  y en las personas adultas de estatura baja (menor de 1.50 metros en mujeres y de 1.60 metros en hombres) igual o mayor a  $25 \text{ kg/m}^2$ <sup>(1)</sup>.

La tarea más importante de los anestesiólogos durante la anestesia, la cirugía y el período postoperatorio inmediato es asegurar la permeabilidad de la vía aérea, así como mantener la función respiratoria para lograr una oxigenación adecuada. La dificultad en el manejo de la vía aérea –incluyendo los problemas de ventilación y de intubación traqueal, aunque son poco frecuentes– constituye la primera causa de morbilidad y mortalidad anestésica<sup>(2)</sup>.

La vía aérea difícil se define como una dificultad para realizar la ventilación con mascarilla facial. De este modo, a) no es posible para un anestesiólogo, por sí solo, mantener una saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ) mayor al 90%, usando presión positiva con oxígeno ( $O_2$ ) al 100% en un paciente que tenía una  $SpO_2$  mayor de 90% antes de la intervención anestésica; b) no es posible para un anestesiólogo, por sí solo, prevenir o revertir los signos de inadecuada ventilación (cianosis, ausencia de movimientos torácicos y entrada de aire en el estómago) durante una ventilación con mascarilla facial usando presión positiva III.

Hay también una dificultad para la laringoscopía, pues no es posible visualizar ninguna porción de las cuerdas vocales.

III Dificultad para la intubación endotraqueal: a) la inserción del tubo traqueal con laringoscopía convencional requiere más de tres intentos; b) la inserción del tubo traqueal con laringoscopía convencional requiere más de 10 minutos<sup>(4,5)</sup>.

Existen estudios que han confirmado la mayor dificultad en la ventilación con la mascarilla facial en los obesos, la cual es propiciada por el aumento del tejido graso en el cuello y la cara, lo que limita la adaptación de la mascarilla<sup>(5,6)</sup>. La mayor dificultad en la intubación traqueal del paciente obeso, por el contrario, sigue siendo un tema controvertido.

Algunos investigadores han demostrado que existe una relación entre el aumento del peso corporal o del IMC y una mayor dificultad en la intubación. Otros estudios no han logrado establecer que exista una relación entre la obesidad y la intubación traqueal difícil<sup>(7,8)</sup>. Se ha especulado que esta controversia puede tener su origen en la falta de consenso para definir «vía aérea difícil». Con frecuencia se utiliza el grado de dificultad en la visión de la glotis durante la laringoscopía, de acuerdo con la clasificación de Cormack-Lehane (Co-L), como equivalente de intubación difícil. En otros trabajos se utilizan distintos índices de «intubación difícil», basados en el número de intentos realizados para intubar la tráquea, el número de operadores y el tiempo necesario para intubar, entre otros. Éstos también se han usado como indicadores de diversas combinaciones de laringoscopía difícil, intubación difícil e intubación fallida<sup>(9,10)</sup>.

Existen reportes que asocian la dificultad de intubación con una circunferencia de cuello (CC) mayor de 40 cm. De acuerdo con Brodsky y colaboradores, una circunferencia de cuello mayor de 44 cm medida a nivel del cartílago tiroides aumenta progresivamente la probabilidad de una intubación difícil, hasta llegar a un 35% con una circunferencia de 60 cm o más<sup>(9)</sup>.

Langeron y su grupo<sup>(6)</sup> describieron los factores predictivos de la incidencia y la dificultad en la ventilación con mascarilla. Adnet recomendó establecer una escala numérica de ventilación con mascarilla<sup>(11)</sup>. En el 2004, Han y asociados describieron una escala para la ventilación con mascarilla, la cual consiste en cuatro grados (1 a 4), donde el grado tres y cuatro describen los criterios específicos de la dificultad y la imposibilidad para la ventilación con mascarilla, respectivamente<sup>(12)</sup>.

En el grupo de pacientes obesos, la anticipación de una vía aérea difícil es de especial importancia, debido a que tienen una baja tolerancia a la apnea como consecuencia de las alteraciones funcionales pulmonares que acompañan a la obesidad, porque la hipoxemia es más intensa y aparece en un menor período de tiempo que en los pacientes eutróficos. Además, se presume que tendría un mayor riesgo de aspiración de contenido gástrico durante el período previo a la intubación, hecho que no ha sido clínicamente demostrado<sup>(2)</sup>.

El reconocimiento de predictores de una vía aérea difícil permite la preparación y planificación de la anestesia y además

ha permitido la construcción de algoritmos para enfrentar tanto las situaciones esperadas como las inesperadas en el manejo de la vía aérea. De acuerdo con las estadísticas del sector salud, se calcula que 12.1 millones de personas padecen obesidad, lo que afecta al 70% de la población mexicana entre los 30 y 60 años de edad (mujeres: 71.9% y hombres: 66.7%)<sup>(1)</sup>.

Al incrementarse el número de pacientes obesos y las patologías asociadas con la obesidad que requieren de tratamiento quirúrgico, se han aumentado las probabilidades de que los anestesiólogos tengan que enfrentarse a este tipo de pacientes en su práctica habitual y a las dificultades técnicas que representa la obesidad<sup>(2)</sup>. El paciente obeso presenta dificultad para su ventilación e intubación debido a que generalmente manifiesta cuello corto, lengua grande, dificultad para ubicarlo en posición de «olfateo» y abundantes pliegues orofaríngeos, además de mayor depósito de grasa mamaria, lo que dificulta la manipulación del mango de laringoscopio<sup>(3)</sup>. El paciente obeso presenta una mayor dificultad en la ventilación que en la intubación cuando es sometido a la anestesia general.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Con la previa aprobación del Comité de Ética e Investigación de la institución, efectuamos un estudio prospectivo, observacional, cualitativo, descriptivo y transversal que incluyó a 150 pacientes del sexo femenino y masculino, quienes tuvieron un IMC mayor a 25% si su estatura fue baja, o mayor a 30% con talla normal. Estos pacientes requirieron de anestesia general.

Se excluyeron a quienes presentaron alteraciones de articulación temporomandibular, tumores y abscesos en la cavidad oral y cuello. Evaluamos la vía aérea tomando en cuenta las siguientes escalas para predecir una ventilación con mascarilla e intubación difícil:

- Mallampati (MA). En esta escala, el paciente, sentado con la cabeza en posición neutral, se le pide que abra la boca lo más amplio posible y según las estructuras que se logran visualizar se cataloga en las siguientes clases: clase I. Paladar blando, úvula, fauces y los pilares amigdalinos; clase II. Paladar blando, la úvula y los pilares de las fauces; clase III. Paladar blando y la base de la úvula y clase IV. Sólo el paladar duro<sup>(13)</sup>.
- Bellhouse Doré (BH-D). Se valora la articulación atlantooccipital; la extensión normal en el adulto es de 35°, por lo que se clasifica en grado I: 35°, grado II: limitación de un tercio de la extensión normal, grado III: limitación de dos tercios de la extensión normal y grado IV: limitación completa de la extensión<sup>(14)</sup>.
- Patil-Aldreti (P-A). Se evalúa la distancia que existe entre el cartílago tiroides y el borde inferior del mentón, en posición sentada, cabeza extendida y boca cerrada; está

dividida en clase I: más de 6.5 cm, clase II: de 6 a 6.5 cm y clase III: menos de 6 cm.

- Distancia esternomentoniana (DEM). Se determina la distancia de una línea recta que va del manubrio esternal a la punta del mentón, cabeza en completa extensión y boca cerrada, se ordena en I: más de 13 cm; II: de 12 a 13 cm; III: de 11 a 12 cm y IV menos de 11 cm.
- Distancia interincisivos (DII). Se establece la distancia existente entre los incisivos superiores e inferiores con la boca completamente abierta; si el paciente presenta adoncia se mide la distancia entre la encía superior e inferior en la línea media. Se clasifica en tipo I de más de 3 cm, II de 2.6 a 3 cm, III de 2 a 2.5 cm y IV menos de 2 cm<sup>(15)</sup>.

Se midió la CC a nivel del cartílago tiroides, estimando el peso ideal del paciente mediante la siguiente fórmula: peso ideal = (altura-150) x 0.75 + 50. Para la dosificación de medicamentos se empleó la siguiente fórmula: dosificación en obesos = (peso real-peso ideal) \*0.40 + peso ideal.

La inducción anestésica se realizó con opioide, propofol y bloqueador neuromuscular<sup>(16)</sup>; la ventilación con mascarilla facial y oxígeno al 100% durante tres a cinco litros por minuto. Evaluamos la escala de ventilación difícil (EVD) en grados, de acuerdo con la ventilación con mascarilla si: 1) no se presenta complicación; 2) se logra sólo con cánula oral (Guedel) u otro adyuvante; 3) es inadecuada para mantener la oxigenación, inestable o que requiere a dos operadores y 4) hay una imposibilidad para la ventilación con mascarilla que se nota por la ausencia de curva de capnografía y percepción de la falta de movimientos de la pared torácica durante la ventilación con presión positiva a pesar del uso de adyuvantes de la vía aérea y personal adicional.

El uso o no de relajantes musculares no altera el grado asignado de ventilación con mascarilla. En la laringoscopía directa se utilizó una hoja curva número tres de laringoscopio para la intubación; en caso necesario se contó con hoja curva número cuatro, una cánula de Guedel compatible al paciente y una guía metálica. La intubación fue realizada por el anestesiólogo asignado a cada paciente. Co-L clasifica las estructuras visualizadas en la laringoscopía directa en los siguientes cuatro grados: I, la laringe en su totalidad; II, únicamente la porción posterior de la apertura laríngea; III, solamente epiglotis y IV, sólo el paladar blando<sup>(17)</sup>.

Se registró en la hoja de datos la evaluación de la vía aérea, si hubo alguna complicación al ventilar al paciente, el número de intentos y el tiempo necesario para lograr una intubación exitosa, así como el número de personas necesarias para ventilar e intubar al paciente. Se anotó si se presentó algún traumatismo al momento de la laringoscopía en labios, lengua, mucosa oral y si hubo pérdida de las piezas dentales. En la técnica descrita por Knill llamada BURP (por las siglas en inglés, *backward, upward and rightward*

*pressure on the larynx*) se posiciona a la laringe hacia atrás, hacia arriba, con desplazamiento y presión a la derecha<sup>(18)</sup>; así como la necesidad de alguna maniobra o instrumento, como la almohada especial *ramped*, para lograr ventilarlo o intubarlo<sup>(19)</sup>, calificándola con la escala de intubación difícil<sup>(20)</sup>. La muestra se dividió para su estudio de acuerdo con el género. El análisis estadístico se realizó mediante medidas de tendencia central; distribución de frecuencias, prueba de t para variables paramétricas,  $\chi^2$  para no paramétricas y análisis de correlación.

## RESULTADOS

Se incluyeron a 150 pacientes de forma consecutiva, 88 mujeres y 62 hombres con edad entre 13 a 78 años, peso de 58 a 153 kg y talla entre 1.40 a 1.96 cm, así como un IMC de 27.33 a 59.76 kg/m<sup>2</sup>. Se calculó el peso ideal mediante la fórmula PI = (altura-150) x 0.75 + 50, con rango de 42.5 a 84.5 kg. En relación con el grado de obesidad hubieron seis con estatura baja y obesidad, 86 con obesidad grado I, 36 con obesidad grado II, 21 con obesidad grado III y uno con obesidad grado IV. En los cuadros se muestran los datos estadísticos por género (Cuadro I).

Evaluación de la vía aérea. La valoración de MA registró: (I) 36, (II) 58, (III) 46 y (IV) 10. Se encontró según la clasificación de P-A: (I) 60, (II) 76 y (III) 14. BH-D: (I) 77, (II) 67 y (III) 6. DEM: (I) 67, (II) 27, (III) 29 y (IV) 27. DII: (I) 149, (II) 1. CC: promedio ( $\bar{x}$ ) 45 cm. Signo del orador: 5 positivos. Diente centinela: presente en dos. Diente prominente: en cinco sujetos (Cuadro II).

Escala de ventilación difícil. Las maniobras realizadas para lograr la ventilación fueron las siguientes: luxación: 115 e hiperextensión: 116; cánula oral: 65 y no se utilizó cánula nasal. Barba: un paciente, bigote: dos. El número de opera-

dores necesarios: uno: 91, dos: 57, tres: 2. Edentulía parcial: 15. edentulía total: 2. A los 150 pacientes se les ventiló con mascarilla facial y éstos presentaron curva de capnografía, saturando más del 95%. En relación con la escala de ventilación difícil de Han, 25 se clasificaron como grado I, 70 como II y 55 como III, sin presentarse el IV (Cuadro III).

Intubación: Co-L de los pacientes: (I) 48, (II) 59, (III) 32 y (IV) 11. Número de intentos de intubación: 104 individuos se intubarón al primero, 39 al segundo y siete al tercero. Número de operadores que se requirieron para la intubación: (1) en 46 pacientes, (2) en 92 y (3) en 12. Utilizamos hoja tres en 134 laringoscopías, 16 con hoja cuatro y una con hoja especial, en tres usamos el mango corto. Flexión de cabeza: se efectuó en 51 pacientes, en 12 ocasiones se utilizó la almohadilla especial (*ramped*), la guía metálica en 48 pacientes y el bulbo cefálico se colocó en nueve ocasiones. Se utilizó la maniobra de BURP en 94 veces. En dos sujetos del estudio se cambió de herramienta (hoja tres por hoja cuatro). Diez intubaciones fueron nasotraqueales por ser cirugías maxilofaciales y nueve de todas las intubaciones fueron traumáticas con lesión de partes blandas (Cuadro IV).

La evaluación de la escala de intubación difícil en la población presentó: con cero, 20 pacientes que son quienes se intuban fácilmente al primer intento por un operador; de uno a cinco 97 pacientes que representaron cierta dificultad para intubarse y > 5, 33 de ellos que presentaron dificultad para intubarse<sup>(20)</sup>.

El análisis estadístico con el cálculo de la  $\chi^2$  ( $\chi^2_{cal}$ ) de las escalas de evaluación de la vía aérea fue de 576.61 con 18 grados de libertad y p < 0.000; en las maniobras de ventilación ( $\chi^2_{cal}$ ) = 712.14 con 97 grados de libertad y p < 0.000, las maniobras necesarias para lograr la intubación como el cambio de hoja, mango, uso de guía, almohadilla cefálica, almohada *ramped*, ( $\chi^2_{cal}$ ) = 884.47, con 22 grados de libertad

**Cuadro I.** Datos generales por género, promedio ( $\bar{x}$ ), desviación estándar ( $\pm$ ), frecuencia (f) y (%) porcentaje del total de la muestra; así como prueba de t (t), pacientes obesos con talla baja (†) y \*p estadísticamente significativa.

Las diferencias se encuentran en peso, talla y peso ideal. Las mujeres tienen 59% más peso, los hombres el 51%.

Dato	Femenino		Masculino	
	$\bar{x} \pm DS$		$\bar{x} \pm DS$	
Edad (años)	45.5 ± 12.7		42.6 ± 16	t = -1.05
Peso (kg)	83.8 ± 14.5		95.3 ± 15	t = 3.96
Talla (cm)	1.53 ± 0.06		1.67 ± 0.08	t = 10.398
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	35.45 ± 5.19		33.82 ± 4.17	t = -1.637
Peso ideal (kg)	52.77 ± 4.93		63.22 ± 6.30	t = 9.668
Sobre peso † f (%)	4 (2.66)		2 (1.33)	$\chi^2 = 3.93$
Obesidad grado I f (%)	45 (30)		41 (27.3)	
Obesidad grado II f (%)	23 (15.3)		13 (8.6)	
Obesidad grado III f (%)	15 (10)		6 (4)	
Obesidad grado IV f (%)	1 (0.66)		0	

y una  $p < 0.000$ . El análisis de correlación entre la escala de Co-L y el número de intentos nos arrojó una  $r = 0.50$ , aunque la misma escala y el número de operadores fue de  $r = 0.65$ ,

con el tiempo empleado para intubar  $r = 0.43$  y con la escala de intubación difícil  $r = 0.84$ . Al efectuar la misma prueba entre las diferentes escalas de evaluación de la vía aérea y el

**Cuadro II.** Evaluación perioperatoria de la vía aérea, laringoscopía, operadores necesarios, intentos realizados y tiempo en lograr la intubación. Frecuencia (f), porcentaje del total de la muestra (%), máximo (‡), mínimo (†), promedio (±), desviación estándar (‡), xi cuadrada ( $\chi^2$ ), prueba de t (t), \*p estadísticamente significativa. Observamos diferencias significativas en el Mallampati, distancia esternomentoniana, circunferencia del cuello y el número de intentos.

Predictor	Género	Grado o clase			Estadístico	Valor p
		I	II	III		
Mallampati	F	27 (18)	38 (25.3)	19 (12.6)	4 (2.6)	$\chi^2 = 12.23$ $p = 0.008^*$
	M	9 (6)	20 (13.3)	27 (18)	6 (4)	
Patil-Aldreti	F	38 (25.3)	42 (28)	8 (5.3)	$\chi^2 = 0.915$ $p = 0.633$	
	M	22 (14.6)	34 (22.6)	6 (4)		
Bellhouse-Doré	F	45 (30)	40 (26.6)	3 (2)	$\chi^2 = 0.217$ $p = 0.897$	
	M	32 (21.3)	27 (18)	3 (2)		
Distancia esternomentoniana	F	32 (36.3)	35 (39.7)	21 (23.86)	$t = 2.538$ $p = 0.012^*$	
	M	35 (56.4)	19 (30.65)	8 (12.9)		
Circunferencia del cuello (cm)	F	54.5 ‡	31.5 †	43.1 ± 4.6 ‡	$t = 4.778$ $p = 0.000^*$	
	M	62 ‡	30.5 †	47.7 ± 5.5 ‡		
Orador positivo	F	1 (0.66)				
	M	3 (2)				
Cormarck-Lehane	F	34 (22.6)	34 (22.6)	16 (10.6)	4 (2.6)	$\chi^2 = 5.06$ $p = 0.222$
	M	14 (9.3)	25 (16.6)	16 (10.6)	7 (4.6)	
Núm. de operadores	F	31 (20.6)	52 (34.6)	5 (3.3)	$\chi^2 = 3.049$ $p = 0.218$	
	M	15 (10)	40 (26.6)	7 (4.6)		
Núm. de intentos	F	67 (44.6)	20 (13.3)	1 (0.66)	$\chi^2 = 7.98$ $p = 0.018^*$	
	M	37 (24.6)	19 (12.6)	6 (44)		
Tiempo de intubación (segundos)	F	180 ‡	10 †	48.8 ± 31.2 ‡	$t = 1.267$ $p = 0.207$	
	M	300 ‡	20 †	58.0 ± 44.8 ‡		

**Cuadro III.** Evaluación perioperatoria de predictores de ventilación difícil, así como maniobras empleadas para lograr una ventilación adecuada. El uso de cánula oral y el número de operadores son estadísticamente significativos.

La frecuencia (f), el porcentaje del total de la muestra (%), uno, dos o tres operadores (1/2/3), xi cuadrada ( $\chi^2$ ), \*p estadísticamente significativa.

Dato	Femenino f (%)		Masculino f (%)		Estadístico	Valor p
Luxación	70 (46.6)		45 (30)		$\chi^2 = 0.635$	$p = 0.425$
Hiperextensión	68 (45.3)		48 (22)		$\chi^2 = 0.031$	$p = 0.860$
Cánula oral	30 (20)		35 (23.3)		$\chi^2 = 6.524$	$p = 0.011^*$
Núm. de operadores (1/2/3)	61 (40.6)	27 (18)	30 (20)	30 (20)	$\chi^2 = 8.466$	$p = 0.015^*$
Edentulía parcial	9 (6)		6 (4)		$\chi^2 = 0.027$	$p = 0.868$
Edentulía total	2 (1.3)		0			
Barba	NA		1 (0.66)			
Bigote	NA		2 (1.3)			

**Cuadro IV.** Estrategias y procedimientos empleados en la intubación traqueal, la más frecuente el BURP, siendo estadísticamente significativo el uso de bulto cefálico. Frecuencia (f), porcentaje del total de la muestra (%), xi cuadrada ( $\chi^2$ ), \* valor de p estadísticamente significativo.

Maniobra de intubación	Femenino	Masculino	Estadístico	Valor p
Flexión cabeza f (%)	26 (17.3)	25 (16.6)	$\chi^2 = 1.443$	p = 0.231
BURP (f)	54 (36)	40 (26.6)	$\chi^2 = 0.049$	p = 0.825
Almohada ramped f (%)	9 (6)	5 (3.3)	$\chi^2 = 0.027$	p = 0.870
Bulito cefálico f (%)	2 (1.3)	7 (4.6)	$\chi^2 = 3.767$	p = 0.05*
Sellick f (%)	0	1 (0.66)		
Herramienta:				
Hoja número 3 f (%)	80 (53.3)	53 (35.3)	$\chi^2 = 1.027$	p = 0.311
Hoja número 4 f (%)	7 (4.6)	9 (6)	$\chi^2 = 3.327$	p = 0.068
Hoja especial f (%)	1 (0.66)			
Mango normal f (%)	85 (56.6)	62 (41.3)	$\chi^2 = 0.768$	p = 0.381
Mango corto f (%)	3 (2)	0		
Guía f (%)	23 (15.3)	25 (16.7)	$\chi^2 = 2.74$	p = 0.098

Co-L nos mostró los siguientes resultados: con el MA r = 0.32, P-A r = 0.29, BH-D r = 0.16, CC: r = -0.11, DEM r = -0.05.

## DISCUSIÓN

La adecuada ventilación con mascarilla es la tarea más importante del anestesiólogo durante la inducción anestésica, pues frecuentemente se puede realizar dicha tarea con una mano. El método de dos manos en la mandíbula principalmente incluye tres maniobras: avance mandibular, extensión de la cabeza y apertura de la boca y la inserción de una cánula orofaríngea que por sí sola no asegura la apertura de la vía aérea. En el paciente obeso es difícil que un solo operador pueda realizar un avance mandibular con una sola mano, como se demostró al realizar las maniobras antes mencionadas en 77% de los sujetos, así como el empleo de la cánula Guedel en el 43%, además de dos operadores o «dos manos» en 38% de la población<sup>(21)</sup>.

La dificultad para ventilar puede observarse después de la inducción de la anestesia o posterior a una intubación fallida. Se menciona que ello ocurre en un 5%, aunque pueden intubar fácilmente, pues si consideramos que las clases tres y cuatro son difíciles, encontramos que el 37% se clasificaron como tres y no hubo un cambio en la clasificación al aumentar el número de intentos de intubación<sup>(11,22)</sup>.

Brunet menciona que la posición *ramped* o en rampa es útil tanto en la ventilación como en la intubación en el paciente obeso, ya que mejora la mecánica respiratoria y, por tanto, la oxemía, retardando la desaturación durante la apnea. Se recomienda que estén presentes al menos dos operadores, que se mida la CC y que se evalúen preoperatoria de la vía aérea y los procesos que se realizaron durante este estudio<sup>(23)</sup>.

Brodsky y colegas en su estudio con 100 pacientes obesos mórbidos describen la CC ( $\bar{x}$ ) de 46 cm, la DEM de 14 cm,

MA de II (37), Co-L de I (75), sin grado 4; 88 pacientes fueron de fácil intubación y 12 tuvieron problemas (uno tuvo que ser intubado mediante fibroscopio). En 92, 5 y 2 pacientes, la intubación se logró al primero, segundo y tercer intento respectivamente, concluyendo que la obesidad por sí sola no es un predictor de intubación difícil, probablemente porque es más importante la habilidad y experiencia del laringoscopista.

Las diferencias con este estudio son que incluimos pacientes con todos los tipos de obesidad, además de evaluar la ventilación con mascarilla; con mayor frecuencia de MA II (58), Co-L II (59), intubados mediante laringoscopía directa, esto es 104 al primer intento, 39 al segundo y 7 al tercero, probablemente porque la muestra es mayor. Coincidieron las medidas de la CC y la DEM, mayor a la CC en hombres lo que fue estadísticamente significativo, no obstante que Brodsky sólo incluyó obesos mórbidos. En nuestro estudio, 77 pacientes presentaron una CC mayor a 44 cm, de los cuales 53 se intubaron al primer intento, 19 al segundo y 5 al tercero; sólo hubo un paciente con CC de 62 cm que se intubó al primer intento sin complicaciones<sup>(9)</sup>.

Juvín y colaboradores refieren que las alteraciones en la vía aérea del obeso, tales como la apertura bucal restringida, la infiltración de grasa en faringe y el espacio periglótico, así como la laringe anterior, movilidad cervical disminuida y la circunferencia cervical aumentada hacen necesario el uso de herramientas (diferentes hojas de laringoscopios, guía metálica, etcétera) y maniobras para la intubación (por ejemplo, BURP) sin necesariamente tener una intubación difícil (más de un intento, más de un operador). En su estudio compararon la intubación traqueal de obesos con delgados y sus resultados sugieren que la intubación difícil es más frecuente en obesos, desde la evaluación de la vía aérea con MA III-IV (58), la escala de intubación difícil  $\geq 5$  (20), los intentos entre uno y ocho, los operadores entre uno y cuatro y las técnicas em-

pleadas entre una y seis que no mencionan frecuencias en los últimos rubros.

La diferencia es que nuestra investigación comparó la ventilación con la intubación en el paciente obeso, con una mayor frecuencia en la escala de intubación difícil  $\geq$  (55) y con un menor número de intentos (1 a 3), así como de uno a tres operadores, empleando en 86 ocasiones de una o dos maniobras (BURP, flexión de la cabeza y/o guía metálica). La similitud está en la evaluación de MA III-IV (56)<sup>(7)</sup>.

Takahata evaluó la eficacia de la maniobra de BURP en la mejora de la visualización de la laringe comparándola con la de Back, una modificación de laringoscopía en cinco grados, refiriendo que el mecanismo por el cual la visibilidad de la glotis mejora es porque la mueve directamente dentro de la línea de visión, el eje laríngeo forma un ángulo menor con la línea de visión, por lo que una laringoscopía directa se puede realizar con facilidad, disminuyendo el grado asignado durante la laringoscopía inicial; en los individuos aquí estudiados se realizó dicha maniobra en 90 veces, logrando visualizar la glotis e intubar al paciente al primer o segundo intento<sup>(24)</sup>.

Collins y su grupo en 60 pacientes obesos mórbidos compararon la posición de «olfateo» con la *ramped*, para realizar una laringoscopía e intubación traqueal con hoja 3 o 4 con videolaringoscopía, la cual después fue analizada por tres anestesiólogos quienes no sabían de la posición en la cual fue colocado cada uno de los pacientes; sus resultados indican que la laringoscopía mejora con la posición de *ramped*. Aquí usamos en 14 ocasiones la almohada especial que nos da dicha posición, reportando Co-L de uno a tres<sup>(25)</sup>.

Vallongo y asociados mencionan que el uso del laringoscopio de Macintosh puede ser difícil por el aumento de la grasa en la pared del tórax y el tamaño aumentado de las mamas. Por lo que su empleo se puede facilitar auxiliándose de un mango corto; en nuestra investigación en tres veces se requirió intubar con mango corto, pero el resto se intubó con mango normal. Al igual que ellos intubamos al primer intento en el 69%, 26% al segundo y en 5% al tercero; ellos tuvieron 9% al cuarto intento<sup>(26)</sup>.

Hillman opina que, frecuentemente, más que dificultad en la intubación, los pacientes obesos resultan difíciles de ventilar con máscara facial debido al aumento del tejido graso en el cuello y la cara, limitando la adaptación de la mascarilla con el incremento en la CC y disminuyendo la longitud del cuello, lo que limita la extensión de cabeza/cuello, con altas calificaciones en la escala de MA, hipertrofia amigdalina, macroglosia, limitación en la apertura bucal, disminución de la distancia tiromentoniana e incremento del ángulo mandibular. Sin embargo, existen pocos estudios encaminados a la dificultad que existe en la ventilación con mascarilla facial en obesos; la ventilación de nuestros pacientes con mascarilla se logró mediante maniobras como hiperextensión, luxación mandibular, cánula oral y dos operadores<sup>(27)</sup>.

Los sitios específicos descritos en la literatura de daños durante la intubación son la laringe, faringe, esófago y la tráquea, incluyendo perforaciones, laceraciones, contusiones e infecciones, además de daño en la articulación temporomandibular; los traumatismos reportados durante este estudio fueron en un 6%, principalmente laceraciones y/o contusiones de la cavidad oral y faringe, no hubo en laringe, esófago o tráquea<sup>(28)</sup>.

## CONCLUSIONES

La vía aérea del paciente obeso presenta particularidades que pueden hacer difícil su manejo, tales como la apertura bucal restringida, infiltración grasa de partes blandas (faringe y espacio periglótico), laringe anterior más frecuente que en la población eutrófica, movilidad cervical disminuida y CC aumentada<sup>(2)</sup>. Estas alteraciones en la vía aérea hacen que muchas veces exista dificultad en la ventilación con mascarilla facial y dificultad en la intubación, lo que puede llegar a ser de 2 a 10 veces mayor en los obesos que en los pacientes eutróficos<sup>(4)</sup>. Sin embargo, pese a que existe evidencia de que la obesidad por sí sola no constituye un predictor de intubación difícil<sup>(6)</sup>.

Lo cierto es que las alteraciones en la vía aérea antes descritas hacen que muchas veces exista una laringoscopía difícil (mala visibilidad, necesidad de uso de hoja recta y maniobras como la de BURP) sin necesariamente tener una intubación difícil (más de un intento, más de un operador, etcétera). Frecuentemente, más que dificultad en la intubación, los pacientes obesos resultan difíciles de ventilar con máscara facial. Lo anterior, asociado con su menor tolerancia a la apnea durante la inducción de la anestesia, pese a las maniobras de preoxigenación adecuadas, hace imprescindible el control precoz de la vía aérea en estos pacientes<sup>(4)</sup>. La ventilación con mascarilla es un componente esencial en el manejo de la anestesia general<sup>(7)</sup>. La ventilación exitosa con mascarilla ofrece a los profesionales de la anestesia una técnica de rescate durante el intento fallido a la laringoscopía e inesperadas situaciones de vía aérea difícil. Aunque existe un extenso cuerpo de literatura acerca de la clasificación y los factores predictivos para la dificultad en la laringoscopía, las investigaciones enfocadas a la ventilación con mascarilla son limitadas<sup>(8,9)</sup>.

Por tanto, debe considerarse el riesgo de una vía aérea difícil en los obesos e implica tomar las previsiones y medidas necesarias para enfrentarse a todas estas dificultades, tales como contar con ayuda disponible de otro anestesiólogo y los elementos para manejar una situación de dificultad de ventilación y/o intubación con carro de intubación difícil equipado<sup>(2)</sup>.

En conclusión nosotros encontramos que la obesidad se asocia con la intubación y ventilación difícil, primordialmente si las es-

calas de evaluación de la vía aérea nos arrojan puntuaciones altas, independientemente del grado de obesidad, por lo que debemos estar preparados como con cualquier otro paciente, con las herramientas necesarias para enfrentarse a una vía difícil en determinado momento, además de tener preparado instrumental muy sencillo, tal como la cánula oral, guía metálica, bulto cefálico, o la almohada *ramped*. Es de gran ayuda para facilitar el manejo de la vía aérea en estos pacientes, como lo demostramos en este estudio, donde el uso de estos aditamentos disminuyó el número de intentos, o

el uso de herramientas como la fibroscopía, lográndose con éxito la intubación y ventilación en el obeso, en menor tiempo y con el menor número de intentos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Servicio de Anestesiología del Hospital Juárez de México, por las facilidades prestadas para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

1. Norma Oficial Mexicana NOM-0008-SSA3-2008, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.
2. Atermatt F, Brandes V. Obesidad mórbida y anestesia: problemas y soluciones. Rev Chil Anes. 2004;33:285-294.
3. Deitel M. The obesity epidemic. Obes Surg. 2006;16:377-378.
4. Elizondo Z, Prieto D. Guía práctica para el manejo de la vía aérea. En: Evaluación preoperatoria de la vía aérea. Capítulo 3. México D.F.: Editorial Prado; 2006: pp. 29-38.
5. Caplan RA, Benumof JL, Berry FA, Blitt CD, Bode RH, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway. An update report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway. Anesthesiology. 2003;98:1269-1277.
6. Langeron O, Masso E, Hureaux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P, et al. Prediction of difficult mask ventilation. Anesthesiology. 2000;92:1229-1236.
7. Juvín 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. Voyagis GS, Kyriakis P, Dimirliou V, Vettrou I. Value of oropharyngeal Mallampati classification in predicting difficult laryngoscopy among obese patients. Eur J Anaesthesiol. 1998;15:330-334.
9. Brodsky JB, Lemmens HJ, Brock-Utne J, Vierra M, Saidman LJ. Morbid obesity and tracheal intubation. Anesth Analg. 2002;94:732-736.
10. González H, Minville V, Delanoue K, Mazerolle M, Concin D, Fourcade O. The importance of increased neck circumference to intubation difficulties in obese patients. Anesth Analg. 2008;106:1132-1136.
11. Adnet F. Difficult mask ventilation: an underestimated aspect of the problem of the difficult airway? Anesthesiology. 2000;92:1217-1218.
12. Han R, Tremper KK, Kheterpal S, O'Reilly M. Grading scale for mask ventilation. Anesthesiology. 2004;101:267.
13. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraska B, Freuberger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. Can Anaesth Soc J. 1985;32:429-434.
14. Bellhouse CP, Doré C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh laryngoscope. Anaesth Intens Care. 1988;16:329-337.
15. Shiga T, Wahima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting difficult intubation in apparently normal patients. Anesthesiology. 2005;103:429-437.
16. Green B, Duffull SB. What is the best size descriptor to use for pharmacokinetic studies in the obese? Br J Clin Pharmacol. 2004;58:119-133.
17. Cormake RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. Anaesthesia. 1984;39:1105-111.
18. Knill RL. Difficult laryngoscopy made easy with a BURP. Can J Anaesth. 1993;40:279-282.
19. Cattano D, Cavallone L. Airway management and patient positioning: a clinical perspective. Anesthesiology News Guide to Airway Management. 2011;17:23.
20. Adnet F, Borron S, Racine S, Clemessy J, Fournieer J, Plaisance P, et al. The intubation difficulty scale (IDS): proposal and evaluation of a new score characterizing the complexity of endotracheal intubation. Anesthesiology. 1997;87:1290-1297.
21. Isono S. One hand, two hands or no hands for maximizing airway maneuvers? Anesthesiology. 2008;109:576-577.
22. Kheterpal S, Han R, Martin L, Tremper KK, Shanks AM, Talt AR, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. Anesthesiology. 2006;105:885-891.
23. Brunet LL. Vía aérea difícil en obesidad mórbida. Rev Chil Anest. 2010;39:110-115.
24. Takahata O, Kubota M, Mamiya K, Akama Y, Nozaka T, Matsumoto H, et al. The efficacy of the BURP maneuver during a difficult laringoscopy. Anesth Analg. 1997;84:419-421.
25. Collins JS, Lemmens HJM, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and morbid obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. Obesity Surgery. 2004;14:1171-1175.
26. Vallongo MM, Fernández AS, Cordovi AL. Predictores e indicadores de vía aérea difícil en pacientes con diferentes índices de masa corporal. Actas Peru Anestesiol. 2011;19:91-96.
27. Hillman DR, Platt PR, Eastwood PR. The upper airway during anesthesia. Br J Anaesth. 2003;91:31-39.
28. Domino KB, Ponser KL, Caplan RA. Airway injury during anesthesia. Anesthesiology. 1999;91:1703-1711.