

## Índices predictores de vía aérea en pacientes obesos

Dr. Javier A Ramírez-Acosta,\* Dra. Gabriela Griselda Torrico-Lara,\*\* Dra. Carla Mónica Encinas-Pórce[\*\*\*

\* Director Médico. Hospital Ángeles Acoxa.

\*\* Médico Anestesiólogo, Hospital Ángeles Pedregal.

\*\*\* Médico Residente de 3<sup>er</sup> año de Anestesiología, Hospital Ángeles Pedregal, Universidad La Salle.

### Solicitud de sobretiros:

Dr. Gabriela Griselda Torrico Lara  
Av. Periférico Sur Núm. 3301, Edificio Sirio,  
Depto. 102, Colonia Fuentes del Pedregal,  
14140, Tlalpan, México, D. F.  
Teléfono: 56529127  
Celular: 044-5516792626  
E-mail: gabicita\_tl@telmexmail.com

Recibido para publicación: 16-12-12.

Aceptado para publicación: 18-05-13.

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

### RESUMEN

La tráquea de los pacientes obesos puede ser más difícil de intubar que la de aquellos pacientes con un peso normal. La incidencia de intubación difícil en personas obesas (índice de masa corporal  $>30 \text{ kg/m}^2$ ) se incrementa hasta tres veces en comparación con pacientes no obesos. Sin embargo, la obesidad por sí sola no predice una intubación traqueal difícil, por lo que se considera un factor de riesgo independiente de la intubación difícil. En la actualidad, las pruebas de detección disponibles para intubación difícil tienen sólo poder de discriminación de pobre a moderado cuando se usan solas. La combinación de *tests* o maniobras predictivas podría ser más eficiente al determinar anticipadamente una vía aérea difícil. Incluir el índice de masa corporal en índices de riesgo multifactoriales puede mejorar la predicción de intubación difícil como Mallampati, Cormack y Lehane, índice de masa corporal, etc., no son específicos en la predicción de la intubación traqueal difícil. Previamente, el paradigma de la intubación segura se ha basado en: 1) una valoración preoperatoria adecuada de la vía aérea de los pacientes, 2) habilidades adecuadas para la intubación y 3) herramientas adecuadas para la intubación.

**Palabras clave:** Obesidad, vía aérea difícil.

### SUMMARY

The trachea of obese patients may be more difficult to intubate than patients with normal weight. The incidence of difficult intubation in obese ( $\text{BMI} >30 \text{ kg/m}^2$ ) is increased up to three times compared to non-obese patients. However, obesity alone does not predict difficult intubation so it is considered an independent risk factor for difficult intubation. Currently available screening tests for difficult intubation have only poor to moderate discriminative power when used alone. Combining predictive tests or maneuvers could be more efficient in the early determining of difficult airways. Including body mass index in multifactorial risk indexes can improve the prediction of difficult intubation. The plethora of metrics predicting difficult intubation like Mallampati, Cormack and Lehane, body mass index, etc., are not specific in predicting difficult tracheal intubation. Previously, the paradigm for safe intubation has been based on: 1) adequate preoperative assessment of a patient's airway, 2) adequate intubation skills, and 3) adequate intubation tools.

**Key words:** Obesity, difficult airway.

### 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 adecuada oxigenación. La dificultad en el manejo de la vía aérea, incluidos los problemas de ventilación e intubación traqueal, aunque

poco frecuentes, constituye la primera causa de morbilidad y mortalidad anestésicas<sup>(1)</sup>.

La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) define una vía aérea difícil (VAD) como: a) dificultad para la ventilación (mascarilla-válvula-bolsa) resultando en una saturación de oxígeno por debajo del 90% con una fracción inspirada de oxígeno al 100%, lo que ocurre aproximadamente entre el 0.05 y 0.1% de los casos, o signos de ventilación inadecuada (por ejemplo, cianosis, ausencia de ruidos respiratorios o inestabilidad hemodinámica); b) dificultad para la intubación endotraqueal, más de tres intentos fallidos o fracaso en la intubación después de 10 minutos por parte de un operador experimentado, con un porcentaje de presentación de 1.2 a 3.8%<sup>(3,15)</sup>. Sin embargo, estas cifras varían de acuerdo a otros autores.

Las recomendaciones para evaluar la vía aérea en el preoperatorio, el reconocimiento de predictores y las guías para el manejo de la vía aérea difícil son resultado de los esfuerzos organizados por reducir el problema. A pesar del impacto positivo que han tenido estas medidas, la vía aérea difícil inesperada continúa siendo un problema real en la práctica anestésica. Con objeto de predecir y prepararse para enfrentar este problema, se ha tratado de identificar a grupos de pacientes de riesgo, entre los cuales se ha mencionado a los obesos y a los portadores del síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), entre otros<sup>(2,3)</sup>.

La obesidad es una epidemia mundial. La Organización Mundial de la Salud, en el 2008, reportó que más de 1,500 millones de adultos (de 20 y más años) tenían sobrepeso; dentro de este grupo, más de 200 millones de hombres y cerca de 300 millones de mujeres eran obesos<sup>(4)</sup>. El aumento sostenido de la obesidad en la población mundial es un problema importante de salud pública que ha llevado a denominarla «la epidemia del siglo XXI». El reconocimiento del éxito de la cirugía bariátrica en el tratamiento de la obesidad, sumado al incremento del número de pacientes obesos y de las patologías asociadas a la obesidad que requieren de tratamiento quirúrgico, han aumentado las probabilidades de que los anestesiólogos tengan que enfrentar a este tipo de pacientes en su práctica habitual<sup>(1,5)</sup>.

## ÍNDICES PREDICTORES DE VÍA AÉREA DIFÍCIL

El manejo de la vía aérea del paciente obeso es un gran desafío para el médico anestesiólogo, por lo que se requiere una evaluación preoperatoria cuidadosa y detallada para predecir una vía aérea difícil y permitir una preparación adecuada para el manejo de ésta<sup>(8,9)</sup>.

Una vía aérea difícil (VAD) se define tanto como la dificultad para la ventilación como la dificultad para la intubación.

Se ha visto que la obesidad no necesariamente predice una intubación endotraqueal difícil, pero sí puede esperarse dificultad en la ventilación con mascarilla facial. En un estudio

prospectivo de más de 1,500 sujetos sometidos a cirugía electiva, con un IMC mayor a 26 kg/m<sup>2</sup>, se vio dificultad durante la ventilación para mantener una saturación de oxígeno por encima del 92% durante la anestesia general<sup>(22)</sup>. La combinación en la disminución de la distensibilidad torácica, disminución de la excursión diafragmática y aumento en la resistencia de las vías aéreas superiores produce una disminución en los volúmenes pulmonares, afectando de esta manera la ventilación alveolar; además, el aumento del tejido graso en la cara y el cuello limitan la adaptación de la mascarilla haciendo más difícil la ventilación en los pacientes obesos<sup>(8,23)</sup>.

Para la predicción de la ventilación difícil con mascarilla facial se puede seguir la regla nemotécnica «OBESE»<sup>(14,22)</sup>:

- O - Obesidad: índice de masa corporal > 26 kg/m<sup>2</sup>
- B - Barba
- E - Edentación
- S - SAOS o «Snoring»: historia de ronquidos diarios
- E - Edad > 55 años

Cinco criterios que fueron reconocidos como factores independientes para una ventilación difícil; la presencia de dos indica alta probabilidad de ventilación difícil con mascarilla facial.

En un estudio prospectivo, observacional, para identificar los casos de grado 3 de ventilación con mascarilla (insuficiente, inestable, o que requieren dos operadores), grado 4 de ventilación con mascarilla (imposible de ventilar) e intubación difícil, Kheterpal y colaboradores registraron 22,660 intentos de ventilación con mascarilla. Se han observado 313 casos (1.4%) de grado 3; 37 casos (0.16%) de grado 4 y 84 casos (0.37%) de grado 3 o 4 e intubación difícil. Un índice de masa corporal de 30 kg/m<sup>2</sup> o más, presencia de barba, Mallampati clase III o IV, edad de 57 años o más, protrusión maxilar muy limitada y ronquidos, fueron identificados como predictores independientes de grado 3 de ventilación con mascarilla. Los ronquidos y la distancia tiromentoniana de menos de 6.0 cm fueron predictores independientes de grado 4 de ventilación con mascarilla. Protrusión mandibular limitada o muy limitada, la anatomía anormal del cuello, la apnea del sueño, los ronquidos y el índice de masa corporal de 30 kg/m<sup>2</sup> o superior, fueron predictores independientes de grado 3 o 4 de ventilación con mascarilla e intubación difícil<sup>(16)</sup>.

## ESCALA DE MALLAMPATI-SAMSOON

Mallampati, en 1985, propuso una prueba sencilla, ampliamente utilizada, que permite evaluar la vía aérea y predecir una laringoscopia difícil; la cual fue modificada por Samsoon y Yung en 1987 (Cuadro I)<sup>(23,24)</sup>.

Esta prueba tiene una sensibilidad de 60% y una especificidad de 70% con un valor predictivo positivo de 13%<sup>(12,13)</sup>.

**Cuadro I. Clasificación de Mallampati.****Escala original de Mallampati**

Grado I. Visualización de pilares amigdalinos, paladar blando y úvula

Grado II. Visualización de pilares amigdalinos y paladar blando, pero la úvula se encuentra tapada por la base de la lengua

Grado III. Visualización sólo de paladar blando

**Escala modificada de Mallampati (Samsoon-Young)**

Grado I. Visualización de paladar blando, úvula y pilares amigdalinos

Grado II. Visualización de paladar blando y úvula

Grado III. Visualización de paladar blando y base de la úvula

Grado IV. Visualización sólo de paladar duro

**Escala de Mallampati en extensión craneocervical**

Grado I. Visualización total de la úvula

Grado II. Visualización de la mitad superior de la úvula

Grado III. Visualización de paladar blando y paladar duro

Grado IV. Visualización sólo de paladar duro

La puntuación de Mallampati puede estimar el tamaño de la lengua en relación con la cavidad oral. La capacidad de visualizar las estructuras orofaríngeas predice el éxito de la intubación; cuanto mayor sea la visualización, mayor será la probabilidad de éxito en la intubación; además evalúa si la boca puede ser abierta adecuadamente para permitir la intubación<sup>(11,23)</sup>. La prueba de Mallampati no sólo evalúa las estructuras faríngeas, sino también la movilidad de la cabeza y el cuello. En una investigación reciente se ha sugerido que la extensión craneocervical está en relación con la apertura bucal, y la movilidad limitada de la cabeza y el cuello puede resultar en una puntuación errónea de Mallampati<sup>(25)</sup>.

Originalmente, el Mallampati modificado se realiza con el paciente sentado en posición vertical, la cabeza en posición neutra; después, el examinador pide al paciente que abra la boca lo más ampliamente posible y que saque la lengua sin hablar o vocalizar<sup>(24)</sup>.

Lewis y asociados realizaron un estudio combinando diferentes posiciones del cuerpo, la cabeza y la lengua. Ellos demostraron que la posición asociada con el mejor valor predictivo positivo del Mallampati fue el paciente sentado, cabeza extendida y protrusión de la lengua al máximo<sup>(27)</sup>. Estudios recientes han demostrado que la especificidad y el valor predictivo positivo del Mallampati mejoran cuando se realiza la extensión craneocervical (puntuación de Mallampati en extensión)<sup>(26)</sup>. Además, Mashour<sup>(6)</sup> demostró en un estudio que el Mallampati en extensión era superior al Mallampati modificado como predictor de laringoscopia difícil en pacientes obesos, donde el Mallampati en extensión demostró estar en relación directa con la clasificación de Cormack-Lehane.

Mashour también demostró en este estudio que un Mallampati en extensión clase 3 o 4 y un diagnóstico de diabetes mellitus fueron predictores estadísticamente significativos de laringoscopia difícil en pacientes obesos. La glicosilación de las articulaciones debido a la hiperglucemia crónica puede afectar las áreas cervicales y laríngeas dando lugar a una

movilidad limitada. Debido a que existen mutaciones en el metabolismo de la glucosa hasta en un 10% de los pacientes obesos, también se debe tomar en cuenta este diagnóstico como predictor de laringoscopia difícil<sup>(6)</sup>.

El Mallampati modificado ha llegado a ser un método estándar de evaluación orofaríngea, aunque como prueba sola se cree que es de valor diagnóstico limitado. Además, pueden existir variaciones entre los observadores si se le asocia fonación o si el paciente abomba o deprime su lengua<sup>(25)</sup>.

A pesar de sus insuficiencias, esta prueba sigue siendo un elemento importante de la evaluación del paciente antes de una intubación, pues los grados de Mallampati I y II se asocian con bajas tasas de fracaso durante la intubación; mientras que la intubación difícil es más probable con Mallampati clase III y IV<sup>(3,4)</sup>. Varios estudios han examinado una combinación de factores, tratando de mejorar la predicción de una vía aérea difícil. Un estudio en la combinación de la circunferencia del cuello (> 43 cm) y la puntuación de Mallampati (> 3) encontró que la combinación era mejor que cualquier factor por sí solo con un valor predictivo positivo (VPP) del 44% y una gran asociación a problemas en la intubación<sup>(8,20)</sup>.

El tejido blando excesivo en el velo del paladar, retrofaringe y región submandibular en los pacientes obesos puede causar dificultad a la laringoscopia. Shiga demostró en un estudio que la incidencia en general de intubación difícil fue de 5.8%, 6.2% para pacientes normales, 3.1% para pacientes obstétricos y 15% para pacientes obesos (IMC > 30). En los pacientes obesos con un 15% de probabilidad de intubación difícil aumenta hasta un 34% de riesgo después de una prueba de Mallampati positiva ( $\geq 3$ )<sup>(25)</sup>.

### **DISTANCIA TIROMENTONIANA O ESCALA DE PATIL-ALDRETI**

El espacio mandibular anterior está situado por delante de la laringe y por detrás de la mandíbula; cuanto más amplio

es, mayor espacio existe para desplazar la lengua; posiblemente esto puede indicar si el desplazamiento de la lengua por la hoja del laringoscopio podría ser fácil o difícil. En la práctica, la distancia tiromentoniana se mide entre la línea media inferior del mentón y la escotadura superior del cartílago tiroides en un individuo en posición sentada, boca cerrada, con la cabeza y el cuello en extensión completa (Cuadro II)<sup>(9,11)</sup>.

La distancia tiromentoniana ha sido citada como un factor de predicción de una vía aérea difícil. Si la distancia tiromentoniana es inferior a 6.0 cm, la intubación puede ser difícil, y si es mayor de 6.5 cm, la laringoscopia convencional por lo general es posible<sup>(3)</sup>. La distancia tiromentoniana también determina la facilidad de alinear los ejes laríngeo y faríngeo con la extensión de la articulación atlantooccipital. Si la distancia es corta (menos de tres dedos o 6.0 cm en el adulto), ambos ejes forman un ángulo más agudo y es más difícil su alineamiento, además hay menos espacio para desplazar la lengua durante la laringoscopia<sup>(9)</sup>. Tiene una sensibilidad de 60%, una especificidad de 65% y un valor predictivo positivo de 15%<sup>(12,13)</sup>.

Según Shiga, una distancia tiromentoniana de 6.0 cm o menos mejora ligeramente la predicción de intubación difícil; es decir, si la incidencia de intubación difícil en general es de 5.8%, entonces un paciente aumentaría tan sólo un 15% el riesgo de intubación difícil después de una distancia tiromentoniana positiva (< 6.0 cm). Ahora, un paciente obeso que tiene una probabilidad de intubación difícil del 15% con una distancia tiromentoniana positiva, aumentará su riesgo sólo en un 25%<sup>(25)</sup>.

En la actualidad, las pruebas de detección disponibles para intubación difícil tienen un poder de discriminación sólo de pobre a moderado cuando se usan solas. La combinación de las pruebas incrementa el valor diagnóstico de la intubación difícil. Shiga y su grupo<sup>(25)</sup> encontraron que una combinación de la clasificación de Mallampati y la distancia tiromentoniana predice con mayor precisión una intubación difícil. Por ejemplo, los pacientes con un peso normal, que tienen una probabilidad de intubación difícil del 5%, llegan a tener hasta un 34% de riesgo de intubación difícil después de un resultado positivo de la combinación de dichas pruebas. Entonces, en un paciente obeso con el 15% de probabilidad de intubación difícil, el riesgo aumentaría hasta un 45%.

**Cuadro II.** Distancia tiromentoniana o escala de Patil-Aldreti.

Clase	Medida (cm)	Intubación endotraqueal
I	> 6.5	Sin dificultad
II	6 - 6.5	Cierto grado de dificultad
III	< 6	Difícil

## DISTANCIA ESTERNOMENTONIANA

Valora la distancia de una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, se evalúa con el paciente sentado y de perfil, la boca cerrada y con la cabeza en completa extensión<sup>(8)</sup>. Al igual que la distancia tiromentoniana, la distancia esternomentoniana puede ser, además, un indicador de la movilidad de la cabeza y el cuello, y se ha visto que la extensión de la cabeza es un factor importante para determinar si una intubación será fácil o difícil (Cuadro III)<sup>(25)</sup>. Tiene una sensibilidad de 80%, una especificidad de 85% y un valor predictivo positivo de 27%<sup>(12,13)</sup>.

Entre las pruebas de un solo factor, la distancia esternomentoniana dio el más alto cociente de probabilidad positiva y diagnóstica con sensibilidad y especificidad moderada, sugiriendo que es la mejor prueba para descartar intubación difícil cuando se toma en cuenta como prueba única. Sin embargo, son muy pocos los estudios realizados, por ello el diagnóstico sigue siendo inconcluso<sup>(25)</sup>.

## DISTANCIA INTERDENTAL

Distancia existente entre los incisivos superiores y los inferiores, se valora con máxima apertura bucal y ligera extensión cefálica. Si el paciente presenta anodoncia, se medirá la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media (Cuadro IV)<sup>(14)</sup>. Tiene una sensibilidad de 40%, una especificidad de 90% y un valor predictivo positivo de 17%<sup>(12,13)</sup>.

Varios estudios indican que la apertura bucal limitada está fuertemente asociada con intubación difícil. Shiga y su grupo<sup>(25)</sup> en un metaanálisis demostraron que, al parecer, la apertura bucal es un inadecuado predictor de intubación difícil; esto puede ser debido a que la apertura bucal indica el movimiento de la unión temporomandibular y que significativamente la apertura bucal limitada obstaculiza la exposición de la laringe. Su análisis sugirió que la apertura bucal no es una prueba útil. Sin embargo, nosotros no podríamos determinar si esto es porque los datos son limitados o porque la apertura bucal verdaderamente no es útil como predictor de intubación difícil.

**Cuadro III.** Distancia esternomentoniana.

Clase	Medida (cm)	Intubación endotraqueal
I	> 13	Sin dificultad
II	12 - 13	Leve dificultad
III	11 - 12	Moderada dificultad
IV	< 11	Difícil

**Cuadro IV.** Apertura bucal.

Clase	Distancia (cm)
Clase I	Más de 3
Clase II	De 2.6 a 3
Clase III	De 2 a 2.5
Clase IV	Menos de 2

**Cuadro V.** Protrusión mandibular.

Clase	Tipo de protrusión
Clase I	Los incisivos inferiores se pueden colocar por delante de los superiores.
Clase II	Los incisivos inferiores, como máximo, se quedan a la altura de los superiores.
Clase III	Los incisivos inferiores quedan por detrás de los superiores.

### PROTRUSIÓN MANDIBULAR

Valora la capacidad de deslizar la mandíbula por delante del maxilar superior (Cuadro V)<sup>(14)</sup>.

Tiene una sensibilidad de 30%, una especificidad de 85% y un valor predictivo positivo de 9%<sup>(12,13)</sup>.

Yentis publicó un estudio en el que trata de explicar la metodología de los tests predictivos y por qué nunca van a ser muy útiles. Él notó que el valor predictivo positivo de cada prueba siempre será bajo cuando los resultados de interés, tales como laringoscopia e intubación traqueal difícil, son relativamente raros<sup>(12)</sup>. Aunque algunos autores aseguran que la obesidad provee un 20% de valor predictivo de intubación difícil en comparación con pacientes con IMC normal.

La protrusión mandibular se sugirió como una prueba adecuada para predecir intubación difícil; sin embargo, Mashour y colaboradores en un estudio encontraron que ni la distancia tiromentoniana ni la protrusión mandibular eran efectivas para predecir una laringoscopia difícil; ellos demostraron que una escala de Mallampati en extensión clase 3 o 4 superaba el valor predictivo de intubación difícil en comparación con otros métodos estándar en los pacientes obesos<sup>(6)</sup>.

### ESCALA DE BELLHOUSE-DORÉ

Se ha visto que para alinear el eje de la visión de la glotis hacía falta, además de una ligera flexión de la columna cervical, alinear el eje oral con el faríngeo mediante una extensión de la articulación atlantooccipital. Esta articulación puede tener una movilidad reducida y resulta útil verificarlo con la medición del ángulo de Bellhouse y Doré, escala que valora

**Cuadro VI.** Escala de Bellhouse-Doré.

Grado	Movilidad
Grado I	Ninguna
Grado II	1/3
Grado III	2/3
Grado IV	Completa

el grado de movilidad de la cabeza y cuello respecto a los 35° de movilidad normal (Cuadro VI)<sup>(1)</sup>.

Una extensión menor de 30° puede dificultar la posición de «olfateo» para la intubación, así como limitar la visión laringoscópica; cuando la extensión de la cabeza sobre la columna es nula o está reducida en dos tercios, se pueden prever dificultades de intubación.

Sin embargo, en pacientes obesos, Collins y asociados<sup>(34)</sup>, posteriormente Rao y su grupo<sup>(35)</sup>, demostraron que la posición en rampa (elevación de hombros y cabeza hasta lograr un alineamiento horizontal entre el conducto auditivo externo y el esternón) mejora significativamente la visión laringoscópica, en comparación con un grupo similar de pacientes en quienes se usó la posición de olfateo.

Diversos autores utilizaron diferentes técnicas para la elevación de hombros y cabeza en pacientes obesos, todos enfocados en alinear los ejes oral, faríngeo y laríngeo, así como para proporcionar una visualización laringoscópica, óptima de la laringe. Recientemente, Philip<sup>(36)</sup> encontró que la elevación de hombros y cabeza por cualquier medio mantiene o mejora significativamente la visión laringoscópica, tanto en pacientes obesos como en no obesos.

### ESCALA DE CORMACK-LEHANE O VISUALIZACIÓN DE LA GLOTIS

Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia, directa según las estructuras anatómicas que se visualicen, y para tal efecto la dividieron en cuatro grados (Cuadro VII).

La dificultad para la intubación puede ser anticipada cuando la laringoscopia se encuentra en un grado 3 o en grado 4. La aplicación de este sistema de grados implica que la realización de la laringoscopia debe ser realizada de forma óptima<sup>(11)</sup>.

La inadecuada visualización de la glotis a la laringoscopia predice una intubación difícil. Sin embargo, la literatura médica es confusa. Brodsky y colaboradores demostraron que una pobre vista laringoscópica de la glotis no siempre equivale a intubación difícil. En un estudio ellos evaluaron a 100 pacientes con obesidad mórbida (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>), de los cuales 75 pacientes tuvieron un Cormack-Lehane grado



**Cuadro VII.** Escala de Cormack-Lehane (grados de visualización de la glotis).

Grado 1	Visión total de glotis y cuerdas vocales
Grado 2	Visualización de parte posterior de glotis y cuerdas vocales
Grado 3	Visión de epiglotis, glotis no visible
Grado 4	Glottis, epiglotis y cuerdas vocales no visibles

1, 16 pacientes un grado 2 y sólo 9 pacientes un grado 3. Ningún paciente tuvo grado 4. De los 9 pacientes con un Cormack-Lehane grado 3, 7 fueron intubados al primer intento<sup>(20)</sup>. En otro estudio más reciente de 180 pacientes con obesidad mórbida, Neligan no encontró una relación entre el grado de Cormack-Lehane y el IMC, lo que refuerza los datos encontrados por Brodsky, donde la mayoría de los pacientes presentaron un Cormack-Lehane grado 1; en ambos estudios todos los pacientes fueron intubados exitosamente con una media de intentos de intubación de 1<sup>(30,33)</sup>.

### CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO

La circunferencia del cuello representa la obesidad regional cerca de la vía aérea faríngea. Este volumen de tejido adiposo depositado junto a la vía aérea faríngea está relacionado con la presencia y la gravedad del SAOS. Estudios demostraron que la circunferencia del cuello tiene una más fuerte correlación con la gravedad del SAOS que con el IMC<sup>(10,20)</sup>.

En los obesos una circunferencia del cuello mayor de 40 cm ha sido asociada a intubación difícil. De acuerdo con Brodsky y su grupo, una circunferencia del cuello mayor a 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>(20)</sup>. Ellos demostraron que una mayor circunferencia del cuello está asociada al género masculino ( $p < 0.001$ ), a una puntuación alta ( $\geq 3$ ) en la clasificación de Mallampati ( $p = 0.0029$ ), a un grado 3 de Cormack-Lehane ( $p = 0.0375$ ) y al SAOS ( $p = 0.0372$ ).

También demostraron que de todos los factores asociados a laringoscopia difícil, un incremento en la circunferencia del cuello y una puntuación alta del Mallampati fueron los únicos predictores que se asociaron a intubación y laringoscopia difícil en pacientes obesos<sup>(20)</sup>. De la misma manera, González y asociados mencionaron que en una combinación de la circunferencia del cuello  $> 43$  cm y un Mallampati  $> 3$ , la intubación traqueal probablemente sería difícil, por lo que la circunferencia de cuello debería ser evaluada preoperatoriamente para predecir una intubación difícil<sup>(31,32)</sup>.

El uso de IRM o TC para cuantificar la cantidad de tejidos blandos a nivel de las cuerdas vocales y región supraesternal han sido propuestos como un posible diagnóstico de imágenes para predecir una laringoscopia difícil; sin embargo, son

costosos y pueden no siempre ser prácticos en esta población<sup>(5)</sup>. En los últimos años, varios estudios se han basado en ultrasonido para predecir la intubación difícil, Ezri y su grupo observaron que la abundancia de tejido adiposo en la región anterior del cuello, medido por ultrasonido, era indicativo de laringoscopia difícil<sup>(7)</sup>. Debido a que podría estar relacionado con la desigual distribución de la grasa y el tejido blando en distintas regiones topográficas del cuello, fue sugerida una pobre previsibilidad de la medición de la circunferencia cervical a nivel del cartílago tiroides en la estimación de la intubación difícil en los sujetos obesos.

Además del incremento en la circunferencia del cuello y una puntuación de Mallampati  $> 3$ , González y colaboradores encontraron que la intubación difícil también estaba asociada con el IMC y la distancia tiromentoniana. Recientemente Kim<sup>(33)</sup> demostró que una relación entre la circunferencia de cuello y la distancia tiromentoniana NC/TM es un excelente método para predecir intubación difícil, comparado con otros índices establecidos por sí solos, tomando en cuenta que la combinación de pruebas individuales o factores de riesgo pueden incrementar el valor diagnóstico en comparación con el valor de cada prueba por sí sola. De esta manera, ambos autores apoyan la teoría de Juvin<sup>(19)</sup> de que «la intubación difícil es más frecuente en pacientes obesos que en pacientes no obesos (13.8 versus 4.8%)».

### ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

El papel predictivo de la obesidad como un factor de riesgo independiente para la intubación difícil sigue siendo controvertido.

Juvin mencionó que la intubación traqueal difícil en el paciente obeso es debatible, aunque él encontró que la intubación difícil es más común en obesos que en pacientes no obesos<sup>(19)</sup>. Al igual que Buckley<sup>(21)</sup>, Brodsky y asociados<sup>(20)</sup> demostraron que la obesidad por sí sola no predice una intubación difícil. En un estudio de 100 pacientes con obesidad mórbida, 92 fueron intubados al primer intento. Por lo cual, ellos no encontraron una asociación entre el incremento del peso o IMC con problemas en la intubación.

Por lo tanto, el sobrepeso y la obesidad (IMC) son factores de riesgo independientes para intubación difícil. Si se incluye el IMC en los índices de riesgo multifactoriales, se puede mejorar la predicción de una intubación difícil<sup>(17)</sup>. Así, cuando el paciente presenta algún índice predictivo positivo (p. ej., Mallampati  $\geq 3$ ), puede haber dificultad en la intubación endotraqueal y la obesidad es un factor adicional que hay que tener en cuenta<sup>(8)</sup>.

Un IMC  $> 35$  tiene una sensibilidad de 7.5%, una especificidad de 94.2% y un valor predictivo positivo de 6.4%. Un IMC  $> 25$  tiene una sensibilidad de 53.6%, una especificidad de 52.3 y un valor predictivo positivo de 5.7%<sup>(17)</sup>.

Parte del problema de determinar la incidencia de la vía aérea difícil se deriva de las distintas formas de definir lo que constituye una intubación difícil. En dos series de pacientes con obesidad mórbida sometidos a cirugía abdominal alta, la incidencia de intubación difícil fue del 13 y 24%.

Otro estudio que examinó 1,833 intubaciones entre todos los pacientes sometidos a anestesia general reveló que la obesidad siempre tiene un 20.2% de valor predictivo de intubación difícil, en comparación con pacientes con índice de masa corporal normal. Sin embargo, Shiga, en un meta análisis de 50,760 pacientes, determina que la incidencia de intubación difícil en los pacientes obesos es de 15.8%<sup>(25)</sup>.

En un estudio donde se utilizó la escala de intubación difícil (IDS), 105 pacientes obesos se compararon con 99 pacientes no obesos; los primeros tienen mayor promedio de IDS, pero todos fueron intubados con éxito mediante una laringoscopia directa, por lo que la magnitud de la obesidad no siempre se correlaciona con dificultad en el manejo de la vía aérea<sup>(5,8)</sup>.

Lundstrom demostró que un IMC alto es un predictor débil para intubación traqueal difícil o fallida<sup>(37,38)</sup>.

### **SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO**

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), que se asocia con frecuencia a la obesidad, se relaciona con un aumento en la incidencia de ventilación e intubación traqueal difícil y fallida en los pacientes obesos. Cuando está presente, los pacientes pueden tener una disminución del espacio faríngeo que puede hacer difícil el acceso a la vía aérea y la ventilación por máscara facial<sup>(5,10)</sup>.

La prevalencia de la apnea obstructiva del sueño (AOS) en población adulta, en general, en Estados Unidos es de 24% en varones y 9% en mujeres<sup>(10)</sup>. Los pacientes obesos tienen mayor riesgo de apnea obstructiva del sueño. El 4% de los hombres y el 2% de las mujeres obesas de mediana edad tienen síntomas clínicamente significativos de AOS y el 60-90% de los pacientes con apnea obstructiva del sueño son obesos<sup>(18,19,29)</sup>.

Existen dos razones por las cuales la obesidad por sí sola puede causar AOS. Primero hay una relación inversa entre la obesidad y el área faríngea. Imágenes de resonancia magnética muestran que la disminución del área faríngea en la obesidad resulta de la deposición de tejido adiposo en el tejido faríngeo. Las estructuras faríngeas que aumentan de tamaño por el tejido adiposo son la úvula, las amígdalas, los pilares amigdalinos, la lengua, la epiglotis y las paredes laterales faríngeas; esta última se correlaciona con la gravedad de la AOS. La deposición de grasa en las paredes laterales faríngeas no sólo estrecha la vía aérea, sino que también cambia la forma de la faringe, la cual tiene repercusión funcional sobre los músculos dilatadores anteriores de la faringe, los cuales se vuelven

ineficientes. Segundo, la permeabilidad de la faringe (la cual es un tubo colapsable) está determinada por la presión transmural. En los pacientes obesos la presión extraluminal está incrementada por la grasa, lo que quiere decir que la vía aérea superior está comprimida externamente. Este mecanismo externo, al aumentar la cantidad de grasa anterior del cuello indica que la incidencia y gravedad de AOS se correlacionan mejor con el incremento en la circunferencia del cuello que con la obesidad en general<sup>(29)</sup>.

El SAOS es la alteración funcional más frecuente del sueño. Produce episodios repetitivos de obstrucción parcial o total de la vía aérea superior durante el sueño, asociados a hipoxemia e hipercarbia, trastornos cardiovasculares, sueño interrumpido y descanso inadecuado, acompañado de hipersomnia y trastornos conductuales durante el día. El SAOS sin diagnóstico y tratamiento apropiado aumenta la morbilidad, la mortalidad y reduce la expectativa de vida.

En la actualidad, más del 80% de las personas con AOS no es diagnosticado<sup>(29)</sup>. Junto a la mayor dificultad en el manejo de la vía aérea, la literatura sostiene un riesgo elevado de complicaciones perioperatorias como producto de la cirugía, la modificación de la arquitectura del sueño y la utilización de anestésicos, analgésicos y sedantes, que agravan las alteraciones propias del SAOS durante este período. Con objeto de reducir el riesgo perioperatorio es necesario diagnosticar el SAOS antes de la cirugía. La mayoría de los pacientes quirúrgicos obesos no tienen una evaluación formal tendiente a reconocer si son portadores de un SAOS, motivo por el cual se ha discutido la utilidad de realizar estudios preoperatorios a todos los pacientes que van a ser sometidos a cirugía bariátrica<sup>(10,29)</sup>.

La polisomnografía (PSG), considerada el estándar de oro en el diagnóstico del SAOS, es impracticable para este objetivo debido a problemas de disponibilidad de recursos económicos, médicos y técnicos. Como alternativa, las guías de consenso de la ASA, basadas en la opinión de expertos, recomiendan la pesquisa del SAOS a través del uso de diferentes cuestionarios, y sugieren una estrategia de manejo perioperatorio para los casos sospechosos.

Entre los diferentes cuestionarios conocidos, el «STOP-BANG» parece ser uno de los más útiles y fáciles de usar en el preoperatorio, aun cuando sus resultados requieren ser validados en la práctica clínica (Cuadro VIII).

Los ronquidos ocurren en el 30 a 40% de los hombres obesos y en el 15 a 25% de los hombres no obesos, así también en el 15 a 25% de mujeres obesas y de 5 a 10% en mujeres no obesas. Aproximadamente, la mitad de los individuos que roncan tiene algún grado de AOS, y virtualmente todos los pacientes con AOS roncan en cierta medida. Los elementos esenciales que deberían estar presentes en la historia para un diagnóstico clínico presuntivo de AOS en el paciente adulto obeso son una historia de ronquidos o ronquidos y apnea

**Cuadro VIII. Cuestionario STOP-BANG**  
(Modificado por Chung F y colaboradores).

S	Snore	Roncar
T	Tired	Cansancio
O	Stop	Dejar de respirar
P	Pressure	Hipertensión arterial
B	BMI	IMC > 35 kg/m <sup>2</sup>
A	Age	Edad > 50 años
N	Neck	Cuello > 40 cm
G	Gender	Masculino

\*Dos o más respuestas positivas indican riesgo de SAOS.

durante el sueño, y somnolencia durante el día. La predicción de AOS está incrementada si hay una historia de hipertensión o circunferencia del cuello > 40 a 42 cm<sup>(29)</sup>.

Varias líneas de evidencia en la literatura indican que los pacientes obesos con AOS son en general más difíciles de intubar. Primero, porque la obesidad está significativamente relacionada a intubación difícil. Segundo, un cuello corto y grueso está relacionado a intubación difícil. Tercero, la obesidad y un cuello corto y grueso están significativamente relacionados a AOS. Cuarto, porque el exceso de tejido faríngeo es depositado en las paredes laterales de la faringe

de los pacientes obesos con AOS y este exceso de tejido no puede ser visualizado durante la clasificación orofaríngea de rutina. Finalmente, no es sorprendente que la intubación difícil y la AOS estén relacionadas significativamente. De hecho, la fuerza de la relación es tal que Hiremath sentía que «todo paciente que tiene una tráquea difícil de intubar debería ser considerado como que tiene AOS»<sup>(28,29)</sup>.

Sin embargo, Neligan y colaboradores demostraron en un estudio reciente que no hubo una relación entre la presencia y gravedad de AOS, IMC o circunferencia del cuello y dificultad de intubación. Por lo que concluyeron que la AOS, el IMC y la circunferencia del cuello son factores de riesgo independientes de intubación difícil<sup>(30)</sup>.

La creciente prevalencia de la obesidad ha dado lugar a un aumento de la prevalencia de la AOS en la población general, la ganancia de peso de manera significativa influye en la gravedad de AOS. Aunque parece estar cerca de los vínculos causales entre la obesidad y la OSA, ni una prueba concluyente, ni una explicación para la causalidad se han proporcionado hasta la fecha. Los pacientes obesos con SAOS tienen un mayor riesgo de obstrucción de vías respiratorias superiores, tanto para la ventilación con mascarilla facial durante la inducción de la anestesia como en el postoperatorio<sup>(10)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

- Brunet L. Vía aérea difícil en obesidad mórbida. *Revista Chilena de Anestesiología*. 2010;39:110-115.
- Hagberg CA, Vogt-Harenkamp C, Kamal J. A retrospective analysis of airway management in obese patients at a teaching institution. *Journal of clinical anesthesia*. 2009;21:348-351.
- Mace SE. Challenges and advances in intubation: airway evaluation and controversies with intubation. *Emerg Med Clin N Am*. 2008;26:977-1000.
- Dargin J, Medzon R. Emergency Department Management of the Airway in Obese Adults. *Annals of Emergency Medicine*. 2010;56:95-104.
- El Solh AA. Airway Management in the Obese Patient. *Clin Chest Med*. 2009;30:555-568.
- Mashour GA, Kheterpal S, Vanaharam V. The extended Mallampati score and a diagnosis of diabetes mellitus are predictors of difficult laryngoscopy in the morbidly obese. *Anesth Analg*. 2008;107:1919-23.
- Ezri T, Gewurtz G, Sessler DI. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*. 2003;58:1111-14.
- Loder WA. Airway Management in the Obese Patient. *Crit Care Clin*. 2010;26:641-646.
- Lavi R, Segal D, Ziser A. Predicting difficult airways using the intubation difficulty scale: a study comparing obese and non-obese patients. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2009;21:264-267.
- Isono S. Obstructive Sleep Apnea of Obese Adults. *Anesthesiology*. 2009;110:908-921.
- Covarrubias A, Martínez J, Reynada J. Actualidades en la vía aérea difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2004;27:210-218.
- Yentis SM. Predicting difficult intubation--worthwhile exercise or pointless ritual? *Anaesthesia*. 2002;57:105-15.
- Escobar J. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil? *Rev Chil Anest*. 2009;38:84-90.
- Valero R, Mayoral V, Masso E. Evaluación y manejo de la vía aérea difícil prevista y no prevista: Adopción de guías de práctica. *Revista española de anestesiología y reanimación*. 2008;55:563-570.
- Escobar J. ¿Cuánto podemos predecir la vía aérea difícil? *Rev Chil Anest*. 2009;38:84-90.
- Kheterpal S, Han R, Tremper KK, Shanks A, Tait AR, O'Reilly M, Ludwig TA. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*. 2006;105:885-91.
- Lundstrom L, Moller A, Wetterslev J. Body mass index is an independent risk factor for difficult tracheal intubation in 91.332 consecutive patients from the Danish Anaesthesia Database. *European Journal of Anaesthesiology*. 2008;25:251-255.
- Villamil AP. Manejo anestésico del Paciente Obeso. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2006;34:41-46.
- Juvin P, Lavaut E, Dupont H, Lefevre P. Difficult Tracheal Intubation is More Common in Obese Than in Lean Patients. *Anesth Analg*. 2003;97:595-600.
- Brodsky JB, Lemmens HJ, Lawrence J. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesth Analg*. 2002;94:732-736.
- Buckley FP, Robinson NB, Simonowitz DA, Dellinger EP. Anaesthesia in the morbidly obese: a comparison of anesthetic and analgesic regimens for upper abdominal surgery. *Anaesthesia*. 1983;38:840-51.
- Langeron O, Masso E, Huraux C, Guggiari M, Bianchi A, Coriat P. Prediction of Difficult Mask Ventilation. *Anesthesiology*. 2000;92:1229-36.
- Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Friberger D, Liu PL. A Clinical Sign to Predict Difficult Tracheal Intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985;32:429-34.
- Samsoon GL, Young JR. Difficult Tracheal Intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987;42:487-90.



25. Shiga T, Wajima Z, Inoue T, Sakamoto A. Predicting Difficult Intubation in Apparently Normal Patients: a meta-analysis of Bedside Screening Test Performance. *Anesthesiology*. 2005;103:429-37.
26. Mashour GA, Sandberg WS. Craniocervical extension improves the specificity and predictive value of the Mallampati airway evaluation. *Anesth Analg*. 2006;103:1256-59.
27. Lewis M, Keramati S, Benumof JL, Berry CC. What is the best way to determine oropharyngeal classification and mandibular space length to predict difficult laryngoscopy? *Anesthesiology*. 1994;81:69-74.
28. Hiremath AS, Hillman DR, James AL, Noffsinger WJ. Relationship between difficult tracheal intubation and obstructive sleep apnea. *British Journal of Anaesthesia*. 1998;80:606-611.
29. Benumof J. Obstructive sleep apnea in the adult obese patient: implications for airway management. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2001;13:144-156.
30. Neligan P, Porter S, Max B, Malhotra G, Greenblatt E, Ochroch EA. Obstructive Sleep Apnea Is not a Risk Factor for Difficult Intubation in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg*. 2009;109:1182-1186.
31. Hassani A, Kessell G. Neck Circumference and Difficult Intubation. *Anesth Analg*. 2008;107:1756-1757.
32. Gonzalez H, Minville V, Delanoue K, Mazerolles M, Concina D, Fourcade O. The Importance of Increased Neck Circumference to Intubation Difficulties in Obese Patients. *Anesth Analg*. 2008;106:1132-36.
33. Kim WH, Ahn HJ, Lee CJ, Shin BS, Ka JS, Chai SJ, Ryu SA. Neck Circumference to Thyromental Distance Ratio: a new predictor of difficult intubation in obese patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2011;106:743-748.
34. Collins JS, Lemmens HJ, Brodsky JB, Brock-Utne JG, Levitan RM. Laryngoscopy and Morbid Obesity: a comparison of the "sniff" and "ramped" positions. *Obes Surg*. 2004;14:1171-75.
35. Rao SL, Kunselman AR, Schuler HG, DesHarnais S. Laryngoscopy and Tracheal Intubation in the Head-Elevated Position in Obese Patients: a randomized, controlled, equivalence trial. *Anesth Analg*. 2008;107:1912-18.
36. Philip W, Shay H, Straker T, Rubin D. Shoulder and Head Elevation Improves Laryngoscopic View for Tracheal Intubation in Nonobese as Well as Obese Individuals. *Journal of Clinical Anesthesia*. 2012;24:104-108.
37. Lundstrom LH, Moller AM, Rosenstock C, Astrup G, Wetterslev J. High Body Mass Index is a weak predictor for Difficult and Failed Tracheal Intubation. *Anesthesiology*. 2009;110:266-74.
38. Gempeler F, Diaz L, Sarmiento L. Manejo de la vía aérea en pacientes llevados a cirugía bariátrica. *Colombian Journal Of Anesthesiology*. 2012;40:119-123.