



## ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES PRUEBAS DE VALORACIÓN DE LA VÍA AÉREA PARA PREDICIR LA DIFICULTAD DE LA INTUBACIÓN EN PACIENTES ADULTOS

Dr. Juan Carlos Osomio Palma\*, Dr. Arturo Silva Jiménez, Dr. Guillermo Castillo Becerril, Dr. Ramón Tomás Martínez Segura, Dr. Gabriel Olvera Morales

### RESUMEN

**Objetivo:** Comparación entre seis pruebas de valoración de vía aérea para establecer cual se relaciona con una mejor predicción de intubación difícil. **Material y métodos:** Estudio comparativo, prospectivo y longitudinal. Se estudiaron 199 pacientes adultos ambos sexos, con estado físico ASA I-IV programados para cirugía bajo anestesia general. En todos ellos se llevaron a cabo seis pruebas de valoración de vía aérea durante la visita preanestésica. Una vez estando en quirófano y después de la inducción anestésica, se valoró la visibilidad laringea obtenida durante la laringoscopia de acuerdo a la clasificación de Cormack-Lehane. La asociación entre las pruebas de valoración y la dificultad de intubación fue evaluada utilizando la Chi cuadrada, una  $p<0.05$  se consideró significativa. El análisis de confiabilidad diagnóstica de cada prueba se realizó de acuerdo al teorema de Bayes. **Resultados:** De los 199 pacientes incluidos en el estudio, la intubación resultó difícil en 11 casos. La sensibilidad más alta les correspondió a las valoraciones de longitud esterno-mentoneana y apertura oral; la especificidad más alta les correspondió a las valoraciones de protrusión mandibular y Bellhouse-Doré. El valor predictivo positivo más alto les correspondió a las valoraciones de Bellhouse-Doré y longitud esterno-mentoneana. El valor predictivo negativo más alto les correspondió a las valoraciones de longitud esterno-mentoneana y apertura oral. **Discusión:** La valoración de la longitud esterno-mentoneana fue la mejor prueba para predecir una intubación difícil.

**Palabras clave:** Intubación, laringoscopia, escalas de valoración.

### ABSTRACT

**Aim of the study:** Comparison between six airway assessment methods to establish which one is the best to predict a difficult intubation. **Materials and methods:** Time-course followed, comparative and prospective study. 199 adult patients, both sexes, physical status I-IV, presented for elective surgery under general anesthesia were studied. In each one, six airway assessment methods were performed during the preoperative visit. Once in the operating room and after induction of anesthesia, the laryngeal view was graded during laryngoscopy according to Cormack-Lehane's classification. The association between each airway assessment method and difficulty to intubate was evaluated with chi square test,  $p<0.05$  was considered significant. The reliable diagnostic analysis of each aiway assessment method was done according to the Bayesian theorem. **Results:** From the 199 patients studied, 11 presented a difficult intubation. The sternal distance and mouth opening had the highest sensitivity, while the protrusion of the mandible and Bellhouse-Doré test had the highest specificity. The Bellhouse-Doré test and sternal distance had the highest positive predictive value. The sternal distance and mouth opening had the highest negative predictive value. **Discussion:** The sternal distance proved to be the best airway assessment method to predict a difficult intubation.

**Key words:** Intubation, laryngoscopy, assessment methods.

### INTRODUCCIÓN

La Sociedad Americana de Anestesiología ha definido una intubación difícil como aquella en la que la inserción correcta de la cánula endotraqueal, practicada por un anestesiólogo bien entrenado y mediante laringoscopia directa convencional, requiere más de tres intentos ó más de 10 minutos. Sin embargo, esta no es una definición universalmente aceptada. Otros autores han definido la presencia de intubación difícil de diversas maneras: aquella en la que se requieren más de dos laringoscopias; aquella en la que es necesario realizar más de un intento para intubar o en la que es necesario emplear aditamentos especiales tales como un conductor; o aquella en la que no existe visibilidad de la hendidura glótica al momento de realizar la laringoscopia (Cormack-Lehane grados III y IV).<sup>1,2</sup>

La incidencia de intubación difícil es variable; Deller y cols. encontraron una incidencia del 1.2 a 3.1% en una serie de 8284 pacientes; Williamson y cols. encontraron una incidencia del 4% en una serie de 2000 pacientes; Rose y cols. encontraron una incidencia del 0.3% en una serie de 18558 pacientes.<sup>3,4,5</sup>

Con estas cifras queda claro que la incidencia de intubación difícil es baja, sin embargo, en el ámbito mundial fallecen más de 600 pacientes al año a causa de dificultades para llevar a cabo la intubación.<sup>6</sup> Esto se debe generalmente a la presencia de intubaciones difíciles no anticipadas que sitúan a los pacientes en un riesgo elevado de complicaciones fatales tales como lesión cerebral irreversible o muerte.<sup>7</sup>

Existen diversas pruebas preoperatorias de valoración de la vía aérea que ayudan al anestesiólogo a anticipar la presencia de una intubación difícil y que de esta manera contribuyen a evitar la presencia de complicaciones catastróficas.<sup>8</sup>

El propósito de este estudio fué en comparar seis pruebas preoperatorias de valoración de la vía aérea (valoración de la apertura oral, valoración de la protrusión mandibular, clasificación de Mallampati-Samsoon, clasificación de Patil-Aldreti, medición de la longitud esterno-mentoneana y valoración de Bellhouse-Dorè) para determinar cual se relaciona con una mejor predicción de intubación difícil, siendo esto relevante para evitar una intubación difícil inesperada y sus consecuencias, especialmente si se trata de una cirugía electiva.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Previa aprobación del Comité de Ética del Hospital Central Norte de PEMEX y con el respectivo consentimiento informado, se estudiaron en forma prospectiva, longitudinal y comparativa 199 pacientes adultos de ambos sexos con estado físico ASA I-IV, programados para cirugía bajo anestesia general. Se excluyeron del estudio a los pacientes con edad menor a los 18 años, pacientes con malformaciones de las vías aéreas, pacientes con estado físico ASA V y pacientes sometidos a cirugía de urgencia. El estudio se llevó a cabo del mes de Enero al mes de Septiembre del año 2002.<sup>8</sup>

En cada paciente, tres anestesiólogos adscritos al servicio llevaron a cabo las siguientes pruebas preoperatorias de valoración de la vía aérea, sin verse involucrados posteriormente en la intubación de los pacientes que valoraron.

1. Valoración de la apertura oral. En esta prueba se midió la distancia entre el borde inferior de los incisivos superiores y el borde superior de los incisivos inferiores con una regla marca SAGO calibrada en 30 cm, estando la cabeza del paciente en posición neutra. Una distancia menor de 3.5 cm se consideraba una apertura oral limitada y por tanto predictiva de intubación difícil.<sup>8</sup>

2. Valoración de la protrusión mandibular. En esta prueba se le pedía al paciente que protruyera los incisivos inferiores más allá de los incisivos superiores, estando su cabeza en posición neutra. Si el paciente no podía realizar lo anterior ó si ni siquiera podía alinear los incisivos superiores e inferiores, se consideraba una protrusión mandibular limitada y por tanto predictiva de intubación difícil.<sup>8</sup>

3. Clasificación de Mallampati-Samsoon. En esta prueba el paciente se encontraba con la cabeza en posición neutra y posteriormente se le solicitaba que abriera la boca y sacara la lengua extendida lo más adelante que fuese posible, sin que emitiera sonidos durante la revisión y sin que encorvara la lengua. Según la proporción de la base lingual que ocultaba la visibilidad de las estructuras faríngeas, al paciente se le asignaba el lugar correspondiente en la clasificación de Mallampati

modificada por Samsoon: clase I, cuando había visibilidad del paladar blando, toda la úvula, las fauces y los pilares de la amígdala; clase II, cuando sólo eran visibles el paladar blando y la úvula hasta su extremo distal; clase III, cuando sólo eran visibles el paladar blando y la base de la úvula; y clase IV cuando no era visible ni el paladar blando, sino solamente la lengua. Las clases III y IV se consideraban predictivas de intubación difícil.<sup>9,10</sup>

4. Clasificación de Patil-Aldreti. En esta prueba se midió la distancia entre la escotadura tiroidea y la punta de la mandíbula (longitud tiro-mentoneana) con una regla marca SAGO calibrada en 30 cm, con la cabeza del paciente completamente extendida. Según la medición obtenida, al paciente se le asignaba en el lugar correspondiente a esta clasificación: clase I, cuando se obtenía una medición mayor de 6.5 cm; clase II, cuando se obtenía una medición de 6 a 6.5 cm; clase III, cuando se obtenía una medición menor de 6 cm. Las clases II y III se consideraban predictivas de intubación difícil.<sup>11</sup>

5. Longitud Esterno-mentoneana. En esta prueba se midió la distancia entre la horquilla esternal y la punta de la mandíbula con una regla marca SAGO calibrada en 30 cm, con la cabeza del paciente completamente extendida. Una distancia igual o menor de 12.5 cm se consideraba una longitud esterno-mentoneana limitada y por tanto predictiva de intubación difícil.<sup>8</sup>

6. Valoración de Bellhouse-Dorè. Esta prueba se realizó mediante el empleo de un goniómetro marca AIC y siguiendo las recomendaciones de la Academia Americana de Ortopedia: el paciente se sentaba de frente al examinador, quedando con su cara en posición neutra y con la boca abierta; en esta posición, las caras oclusivas de los dientes superiores quedaban en sentido paralelo al piso. Hecho lo anterior, se pedía al paciente que extendiera al máximo la articulación atlanto-occipital mientras conservaba la boca abierta. El grado de extensión de la articulación mencionada se calculaba a partir del ángulo formado por la superficie oclusal de los dientes superiores estando la cabeza extendida, en relación con la posición horizontal original. Según el ángulo obtenido, al paciente se le asignaba en el lugar correspondiente a esta valoración: grado 1, extensión normal de la articulación ( $35^\circ$  o más); grado 2, disminución de un tercio con respecto a la extensión normal; grado 3, disminución de dos tercios con respecto a la extensión normal; grado 4, falta completa de extensión. Los grados 3 y 4 se consideraban predictivos de intubación difícil.<sup>12</sup>

Ya dentro del quirófano y después de la inducción anestésica, el médico residente de tercer año realizó las laringoscopias mediante el empleo de un laringoscopio marca Welch-Allyn con hoja Macintosh no. 3. Justo al momento de la laringoscopia, el residente estableció el grado de visibilidad laríngea que existía, tomando en cuenta la clasificación de Cormack-Lehane: grado I,

exposición completa de la glotis; grado II, visualización únicamente de la comisura posterior de la glotis; grado III, no hay exposición de la glotis, sólo se visualiza la epiglottis; grado IV, no hay exposición de la glotis y ni siquiera visualización de la epiglottis. Los grados III y IV fueron considerados como equivalentes a la presencia de una laringoscopia difícil, y por lo tanto, de una intubación difícil.<sup>13</sup>

Una vez realizadas todas las intubaciones de los pacientes previamente valorados, la asociación entre las diferentes pruebas de valoración de la vía aérea y los hallazgos encontrados en la laringoscopia se evaluaron de acuerdo a la prueba de Chi-cuadrada, considerando como significativa una  $p < 0.05$ . A través del teorema de Bayes, se obtuvo la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo de cada prueba estudiada.

## RESULTADOS

El presente estudio se basó en una muestra constituida por 199 pacientes, que con respecto al género, tuvieron la siguiente distribución: 102 mujeres (51.3%) y 97 hombres (48.7%). Con respecto a la clasificación del estado físico, la distribución se presentó de la siguiente manera: ASA I, 10 casos (5%); ASA II, 62 casos (31.2%); ASA III, 74 casos (37.2%) y ASA IV, 53 casos (26.6%).

Las medidas de tendencia correspondientes a las variables edad (años), peso (kilogramos) y talla (metros) de los pacientes, se muestran en la Tabla I.

Tabla I. Datos demográficos.

EDAD (Años)	50.77	$\pm$	16.13
Peso (Kilogramos)	68.29	$\pm$	12.21
Talla (Metros)	1.63	$\pm$	0.09

De los 199 pacientes valorados, en 11 se presentó una intubación difícil. De éstos, la valoración de apertura oral y la prueba de longitud esterno-mentoneana pronosticaron 9 casos (Gráficas 1 y 2), resultando ambas pruebas estadísticamente significativas (con  $p=0.035$ ) para pronosticar una intubación difícil. La valoración de Bellhouse-Dorè pronosticó 8 casos, con  $p=0.13$  (Gráfica 3); la prueba de Patil-Aldreti pronosticó 6 casos, con  $p=0.763$  (Gráfica 4); la valoración de la protrusión mandibular pronosticó 4 casos, con  $p=0.366$  (Gráfica 5); y la prueba de Mallampati pronosticó 3 casos, con  $p=0.132$  (Gráfica 6). De tal manera que estas cuatro pruebas no mostraron ser estadísticamente significativas para pronosticar una intubación difícil.

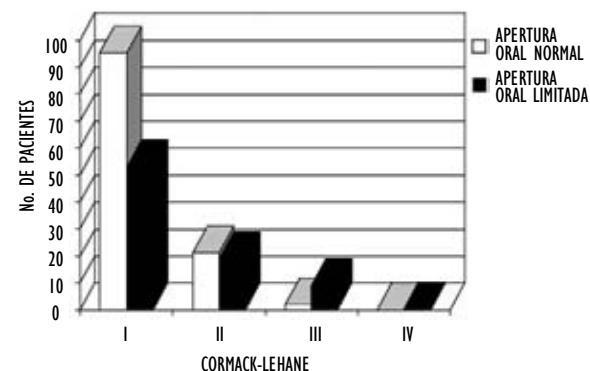
En los 188 pacientes restantes se presentó una intubación fácil, de los cuales, la valoración de la

protrusión mandibular pronosticó 168 casos, con  $p=0.001$  (Gráfica 5); la valoración de Bellhouse-Dorè pronosticó 166 casos, con  $p=0.001$  (Gráfica 3); la prueba de longitud esterno-mentoneana pronosticó 157 casos, con  $p=0.001$  (Gráfica 2); la prueba de Mallampati pronosticó 140 casos, con  $p=0.001$  (Gráfica 6); la valoración de la apertura oral pronosticó 116 casos, con  $p=0.001$  (Gráfica 1); y la prueba de Patil-Aldreti pronosticó 113 casos, con  $p=0.006$  (Gráfica 4).

El análisis de confiabilidad diagnóstica llevado a cabo para cada una de las seis pruebas de valoración de este estudio se muestra en la Tabla 2. La prueba de longitud esterno-mentoneana y la de apertura oral tuvieron la sensibilidad más alta (81.8%). La prueba de longitud esterno-mentoneana también mostró alta especificidad (83.5%), no así la apertura oral, que presentó una especificidad baja (61.7%). La prueba de protrusión mandibular y la de Bellhouse-Dorè mostraron la especificidad más alta (89.3% y 88.2%, respectivamente); sin embargo, la sensibilidad obtenida por estas dos pruebas fue más baja que la prueba de apertura oral y la de longitud esterno-mentoneana (36.3% y 72.7%, respectivamente).

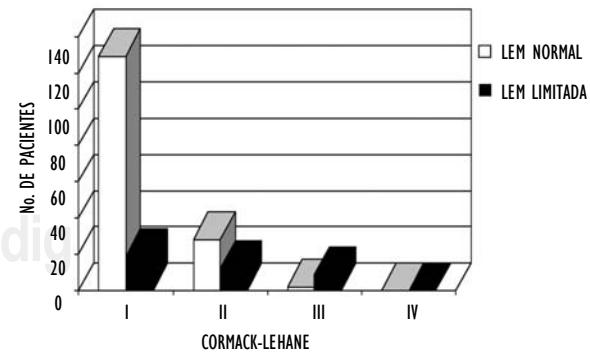
Gráfica 1

COMPARACIÓN ENTRE LA PRUEBA DE APERTURA ORAL REALIZADA PREOPERATORIAMENTE Y LA CLASIFICACIÓN DE CORMACK-LEHANE OBTENIDA DURANTE LA LARINGOSCOPIA.



Gráfica 2

COMPARACIÓN ENTRE LA PRUEBA DE LONGITUD ESTERNO MENTONEANA REALIZADA PREOPERATORIAMENTE Y LA CLASIFICACIÓN DE CORMACK-LEHANE OBTENIDA DURANTE LA LARINGOSCOPIA.



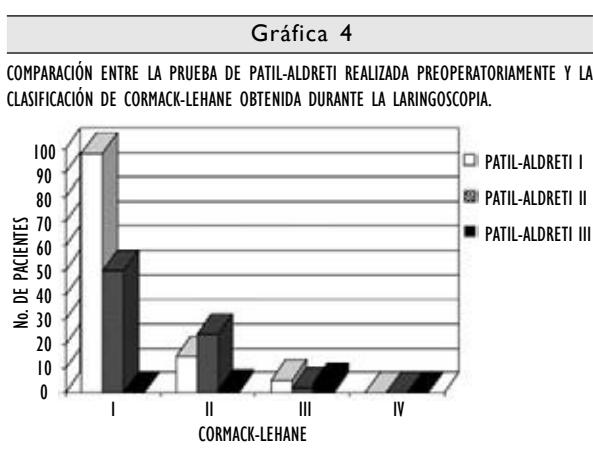
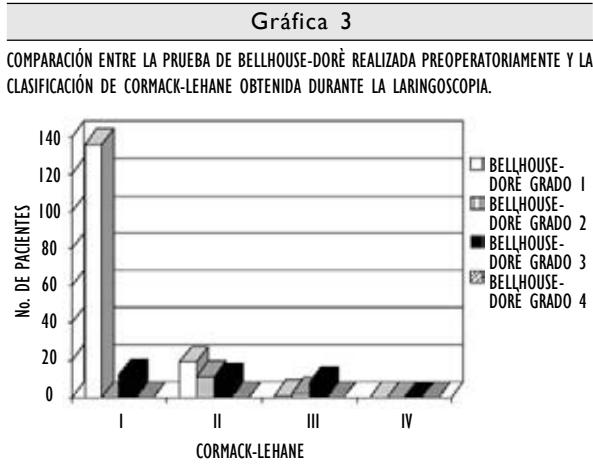
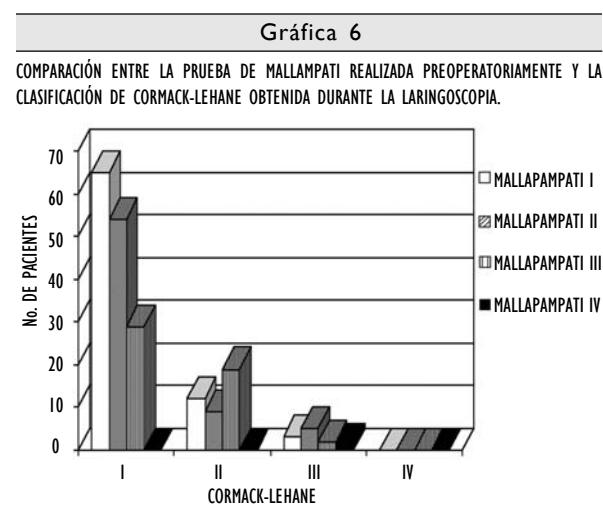
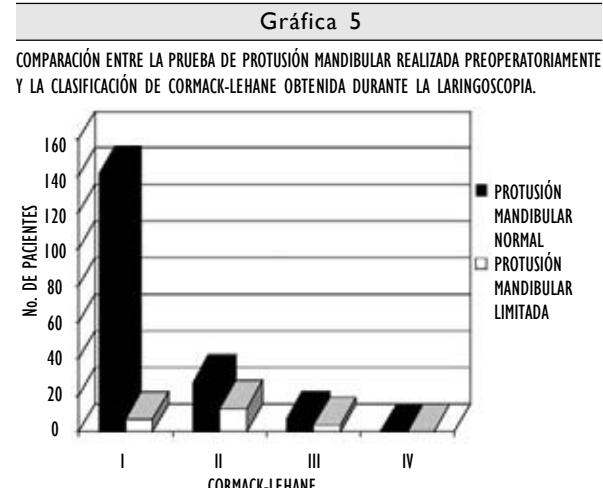


Tabla 2. Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de las pruebas de valoración de la vía aérea estudiadas.

PRUEBA	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VALOR PREDICTIVO POSITIVO	VALOR PREDICTIVO NEGATIVO
Apertura Oral	81.8%	61.7%	11.1%	98.3%
Mallampati-Samsoon	27.2%	74.4%	5.8%	94.5%
Protusión Mandibular	36.3%	89.3%	16.6%	96%
Patil-Aldreti	54.5%	60.1%	7.4%	95.7%
Longitud Esterno-mentoneana	81.8%	83.5%	22.5%	98.7%
Bellhouse-Doré	72.7%	88.2%	26.6%	98.2%

El valor predictivo positivo más alto lo presentaron las pruebas de longitud esterno-mentoneana y la de Bellhouse-Doré (22.5% y 26.6%, respectivamente); así mismo, estas dos pruebas mostraron un valor predictivo negativo alto (98.7% y 98.2%, respectivamente), al igual que el resto de las valoraciones.



## DISCUSIÓN

La literatura reporta una incidencia baja de intubación difícil que oscila entre el 0.3 y 4%.<sup>3,4,5</sup> En nuestro estudio la incidencia resultó ser del 5.5%, cifra discretamente mayor.

Una prueba ideal de valoración de la vía aérea para predecir una intubación difícil debe contar con una alta sensibilidad, de tal manera que identificará a la mayoría de los pacientes en los que la intubación en realidad será difícil; y por otra parte, debe contar con un alto valor predictivo positivo, de tal manera que sólo una pequeña proporción de pacientes sea etiquetada como difíciles de intubar cuando en realidad la intubación sea fácil en ellos.

En nuestro estudio, la prueba de longitud esterno-mentoneana mostró una sensibilidad alta (81.8%) y al mismo tiempo, uno de los valores predictivos positivos más altos (22.5%), lo cual la sitúa como la prueba más idónea de las seis estudiadas para predecir una intubación

difícil. Estos resultados fueron equiparables a los obtenidos por Savva y cols.<sup>14</sup> el cual reporta para esta misma prueba, una sensibilidad del 82.4% y un valor predictivo positivo del 26.9%.

Con respecto a la valoración de la apertura oral, ésta mostró una sensibilidad alta (81.8%) y un valor predictivo positivo bajo (11.1%), los cuales al ser comparados con el estudio de Arné y cols.<sup>15</sup> (42% de sensibilidad y 37% de valor predictivo positivo) no resultaron ser similares. Al compararse con el estudio de El-Ganzouri y cols.<sup>16</sup> la sensibilidad no fue similar (26.3%), sin embargo el valor predictivo positivo fue casi similar (25%).

La valoración de la protrusión mandibular mostró una sensibilidad baja (36.3%) al igual que un valor predictivo positivo bajo (16.6%). Estos resultados fueron similares a los obtenidos por Savva y cols.<sup>14</sup> (quien reporta una sensibilidad del 29.4% y un valor predictivo positivo del 9.1%) al igual que el estudio de El-Ganzouri<sup>16</sup> (16.5% y 20.6%, respectivamente). El estudio de Butler y cols.<sup>17</sup> reporta, por el contrario, una sensibilidad y un valor predictivo positivo más alto (61% y 28%, respectivamente).

Con respecto a la clasificación de Mallampati-Samsoon, ésta mostró una sensibilidad y un valor predictivo positivo más bajo (27.2% y 5.8%, respectivamente). Resultados que fueron similares a los obtenidos en los estudios de Savva y cols.<sup>14</sup> (64.7% y 8.9%, respectivamente), El-Ganzouri y cols.<sup>16</sup> (44.7% y 21%, respectivamente), Butler y cols.<sup>17</sup> (56% y 21%, respectivamente), Tse y cols.<sup>18</sup> (66% y 22%, respectivamente), Oates y cols.<sup>19</sup> (42% y 8.9%, respectivamente) y el de Laplace<sup>20</sup> (con sensibilidad del 33%). En contraste, el estudio de Arné y cols.<sup>15</sup> mostró una sensibilidad del 78% y un valor predictivo positivo del 19%.

La prueba de Patil-Aldreti mostró una especificidad y un valor predictivo positivo bajo (54.5% y 7.4%, respectivamente), similar a los estudios realizados por Savva y cols.<sup>14</sup> (64.7% y 15.1%, respectivamente), Arné y cols.<sup>15</sup> (16% y 12%, respectivamente), El-Ganzouri y cols.<sup>16</sup> (7% y 38.5%, respectivamente), Butler y cols.<sup>17</sup> (62% y 25%, respectivamente).

En relación a la valoración de Bellhouse-Dorè, este estudio mostró una sensibilidad del 72.7% y un valor predictivo positivo del 26.6%. El estudio de Tse y cols.<sup>18</sup> obtuvo datos similares en lo que respecta al valor predictivo positivo (21%) pero no así con respecto a la sensibilidad, siendo ésta del 8%.

Podemos concluir que la prueba de longitud esterno-mentoneana resultó ser la mejor prueba de predicción de una intubación difícil en adultos; sin embargo, hay que tomar en cuenta que aún así, el porcentaje del valor predictivo positivo de la misma no supera siquiera el 30%, por lo que estrictamente hablando no puede ser considerada como una prueba ideal para predecir una intubación difícil.

Por otra parte, las pruebas mostraron una alta especificidad así como altos valores predictivos negativos, lo cual establece que todas ellas son ideales en la predicción de intubaciones fáciles.

Así mismo, las discrepancias que existen en relación con los resultados obtenidos por otros autores, se pueden deber muy probablemente a la diferencia racial que existe.

## REFERENCIAS

1. A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology* 1993; 78: 597- 602.
2. Yentis SM. Predicting difficult intubation-worthwhile exercise or pointless ritual. *Anesthesia* 2002; 57: 105-115.
3. Deller A. Difficult intubation: incidence and predictability. A prospective study of 8,284 adult patients. *Anesthesiology* 1990; 73: A10 54.
4. Williamson JA, Webb RK, Szekeley S, Gillies ERN, Dreosti AV. Difficult intubation: analysis of 2000 incident reports. *Anaesth Intens Care* 1993; 21: 602-607.
5. Rose, DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18,500 patients. *Can J Anaesth* 1994; 41: 372- 383.
6. King TA, Adams AP. Failed tracheal intubation. *B J Anaesth* 1990; 65: 400-414.
7. Caplan RA, Posner KL, Ward RJ, Cheney FW. Adverse respiratory events in anesthesia: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 1990; 72: 828-833.
8. George B, Troje C, Bunodiere M, Eurin B. Libre circulación aérea de las vías respiratorias en anestesiología. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale* 2000; 36-190-A-10.
9. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32: 429-434.
10. Samsoon GLT, Young JRB. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia* 1987; 42: 487-490.
11. Patil P, Stehling LC, Zauder HL, Koch JP. Mechanical aids for fiberoptic endoscopy. *Anesthesiology* 1982; 57: 69-70.
12. Bellhouse CP, Dorè C. Criteria for estimating likelihood of difficulty of endotracheal intubation with the Macintosh Laryngoscope. *Anaesth Intens Care* 1988; 16: 329-337.
13. Cormack RS, Lehane J. Difficult tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 1984; 39: 1105-1111.
14. Savva D. Prediction of difficult tracheal intubation. *Br J Anaesth* 1994; 73:149-153.
15. Arné J, Descoings P, Fusciardi J, Ingrand P, Ferier B. Preoperative assessment for difficult intubation in general and ENT surgery: predictive value of a clinical multivariate risk index. *Br J Anaesth* 1998; 80: 140-146.
16. El-Ganzouri AR, McCarthy RJ, Tuman KJ, Tanck EN, Ivankovich AD. Preoperative airway assessment: predictive value of a multivariate risk index. *Anesth Analg* 1996; 82: 1197-1204.
17. Butler PJ, Dhara SS. Prediction of difficult laryngoscopy: an assessment of the thyromental distance and Malampati predictive tests. *Anaesth Intens Care* 1992; 20: 139-142.
18. Tse C, Rimm EB, Hussain A. Predicting difficult endotracheal intubation in surgical patients scheduled for general anesthesia: a prospective blind study. *Anesth Analg* 1995; 81: 254-258.
19. Oates JDL, Macleod AD, Oates PD, Pearsall FJ, Howie JC, Murray GD. Comparison of two methods for predicting difficult intubation. *Br J Anaesth* 1991; 66: 305-309.
20. Laplace E, Bénifice S, Marti-Flich J, Patriceon GR, Combourieu E. Intubation difficile. *Cah Anesthesiol* 1995; 43: 205-208.