

## METODOS DE COMPROBACION DE INTUBACION TRAQUEAL CORRECTA \*

La intubación esofágica no reconocida es causa de muerte o daño cerebral. (1,2) y constituye un importante problema, aún entre el personal de anestesia, que es una población médica específicamente entrenada en la intubación endotraqueal.

La rápida confirmación de la ubicación correcta del tubo traqueal, es una de las tareas más importantes que enfrenta el anestesiólogo y su valoración deberá basarse en la información obtenida de los monitores en combinación con una cuidadosa evaluación clínica.

Existen informes documentados en la literatura. (3,4) demostrando la incapacidad de varios de los controles comúnmente empleados en la evaluación clínica para detectar la ubicación del tubo traqueal en el esófago.

### METODOS DE COMPROBACION COMUNMENTE EMPLEADOS.

**Visualización directa:** La visualización directa de las cuerdas vocales y el tubo pasando a la tráquea es considerado el estándar de la ubicación endotraqueal correcta y constituye el signo más confiable. Desafortunadamente esto no es siempre posible. Estudios radiográficos han demostrado que la flexión o extensión del cuello, pueden cambiar la posición del tubo, hasta en 5 cm., resultando una inadvertida extubación. (5)

**Movimientos del tórax:** La expansión bilateral simétrica del tórax durante la ventilación ha sido mencionado como uno de los signos típicos de la intubación traqueal correcta. Esto, sin embargo, puede ser difícil de evaluar en pacientes obesos, con mamas grandes o en enfermedades que producen excesiva rigidez de la pared torácica. Debemos recordar que a veces hay movimientos de la caja torácica simulando ventilación pulmonar cuando el tubo está en el esófago. (6)

*Palabras clave: Intubación correcta - Intubación esofágica*  
*Key words: correct intubation - esophageal intubation*

*\*\* Médico Residente del Servicio de Anestesia - Hospital Privado.*

**Dr. Guillermo Galeotti \*\***

**Sonidos respiratorios:** Los sonidos respiratorios auscultados a nivel apical y/o medio axilar deberían asegurar la posición adecuada del tubo en la tráquea. Sin embargo hay casos descritos en los cuales sonidos respiratorios aparentemente normales estuvieron presentes con ventilación esofágica. (6, 7, 8)

**Auscultación del epigastrio:** La auscultación del epigastrio para determinar la presencia de movimientos de aire en el estómago es recomendada por algunos autores (7) como maniobra previa a la auscultación torácica.

**Compliance y rellenado de la bolsa de reinhalación:** Es otra práctica común percibir la compliance pulmonar característica en la bolsa de reinhalación durante la inspiración y su rellenado durante la espiración. Sin embargo, el repetido llenado y vaciado del estómago durante la ventilación esofágica puede conducir a la insuflación y desinsuflación de la bolsa y ser confundida con ventilación pulmonar. (6, 8, 9)

Si se cuenta con oxímetro de pulso y la saturación se encuentra en valores normales, pueden esperarse algunos minutos a fin de que los efectos de la succinilcolina hayan desaparecido y el paciente reasuma el control respiratorio. Si ello ocurre y el tubo traqueal está ubicado correctamente, se podrá observar el movimiento ventilatorio transmitido a la bolsa de reservorio, signo que prácticamente permite asegurar la posición adecuada del tubo en la tráquea.

**Maniobras de palpación del manguito del tubo traqueal:** La palpación del manguito del tubo traqueal para verificar la posición del mismo a nivel del hueso supraesternal, ha sido considerado poco sensible, presentando un alto índice de falsos positivos que puede llegar hasta un 85 % en casos de intubaciones esofágicas. (10)

**Escape de aire:** La compresión brusca del esternón mientras se oye el sonido característico del aire que sale a través del tubo traqueal, es otra maniobra indicada para comprobar su ubicación correcta. Sin embargo, no es confiable porque no se puede distinguir el aire

expelido de la tráquea, del esófago o la nariz.

**Condensación del vapor de agua:** La condensación del vapor de agua en la luz del tubo, aunque menos probable en las intubaciones esofágicas, puede también ocurrir hasta en un 28 % de los casos y por ende no es confiable. (10)

**Introduccion endotraqueal de Eschmann:** Es un delgado estilete de plástico semi rígido de 60 cm. de longitud que puede ser empleado para comprobar la ubicación adecuada del tubo traqueal cuando hay dudas a cerca de su posición. Su inserción a través del tubo traqueal debería encontrar la carina a los 28-32 cm. o bien la característica resistencia ofrecida por el bronquio fuente. En caso de que el tubo estuviera en el esófago el introduccion pasaría sin oposición hasta el estómago. (3)

Es una maniobra incómoda para su uso rutinario, pero podría ser de ayuda en situaciones de emergencia cuando no se dispone de la medición del CO<sub>2</sub> espirado.

**Oximetría del pulso:** Aunque útil en muchas situaciones, la oximetría del pulso puede ser un indicador tardío de la intubación esofágica, especialmente cuando se realizó la pre-oxigenación del paciente previo a la intubación, práctica muy usada por el personal de anestesia. (11-12) Por lo tanto la detección de la desaturación de la hemoglobina por la oximetría del pulso, puede ser un signo tardío de mal posición del tubo traqueal.

**Fibrobroncoscopia:** La visualización de los anillos traqueales y la carina por medio del fibrobroncoscopio es un método confiable para verificar la ubicación correcta del tubo traqueal. El instrumento es relativamente caro y requiere personal entrenado por lo que su uso no es rutinario.

**Medición del CO<sub>2</sub> de fin de espiración:** El uso de la capnografía infrarroja, la espectrometría de masa y los indicadores químicos de pH sensibles del tipo del FEF y del EASICAP, están basados en el hecho de que el CO<sub>2</sub> abundante en el gas alveolar, está virtualmente ausente en el estómago. (3) Sin embargo, hay casos descritos de falsos negativos, especialmente en pacientes con broncoespasmo severo y obstrucción completa de la vía aérea

(13) en quienes la reanimación cardio pulmonar a pesar de la permeabilidad de la vía aérea, la disminución del volumen minuto cardíaco disminuye el flujo sanguíneo a los pulmones provocando un considerable incremento del espacio muerto fisiológico, determinando que las ondas del ETCO<sub>2</sub> (End Tydal CO<sub>2</sub> o fin de la espiración) sean prácticamente inexistentes. (14, 15, 16)

Otra posible causa de falsos negativos con la capnografía es el funcionamiento incorrecto del capnógrafo por lo que es imprescindible controlarlo previamente.

También se han descrito capnogramas con resultados falso positivos, ya que el CO<sub>2</sub> espirado puede ser detectado inicialmente con intubaciones esofágicas, si una cantidad suficiente de aire alveolar ha sido forzado hacia el esófago-estómago durante la ventilación con máscara, especialmente en enfermos con vía aérea dificultosa. (15, 17)

Otros posibles orígenes de CO<sub>2</sub> en el estómago son los subproductos del trisilicato de magnesio o del bicarbonato de sodio, empleados habitualmente como antiácidos o en dispépticos, los cuales reaccionan con el ácido clorhídrico del estómago produciendo O<sub>2</sub>. (18) Lo mismo acontece con bebidas carbonatadas del tipo de la Coca Cola, Pepsi, Seven-Up, etc. En la evaluación previa del paciente es importante interrogar acerca de la ingesta previa de este tipo de medicamentos o bebidas. (20)

La intubación esofágica efectuada en casos como los mencionados, pueden producir una curva capnográfica con concentración normal de CO<sub>2</sub> espirado, pero generalmente con forma anormal durante las 3 primeras ventilaciones, seguidas por una brusca caída a cero entre las ventilaciones 4 a 6. Esto sería debido a que luego de unas pocas respiraciones, el CO<sub>2</sub> presente en el estómago, se diluye rápidamente y la curva se aplanada. De allí que las ondas del CO<sub>2</sub> espirado deberían ser observadas por lo menos hasta la 6ta. ventilación (lo cual normalmente tarda 30 segundos) antes de alcanzar una opinión acertada sobre la ubicación del tubo traqueal. (19) A pesar de estas limitaciones, la medición del CO<sub>2</sub> espirado (ETCO<sub>2</sub>) es el método más confiable y

debería ser usado rutinariamente.

**Dispositivo de detección esofágica:** En la búsqueda de un método para verificar una intubación esofágica o traqueal que reuniera las condiciones de ser confiable, fácilmente aplicable y de bajo costo para alcanzar una rápida aceptación, a la vez de ser sensible y específico, en 1988 MYK. Wee (21) propuso el empleo de lo que denominó Dispositivo de Detección Esofágica (EDD: Esophageal Detector Device), el cual consta de una jeringa de 60 mL., unida a un tubo coarrugado y éste a un conector estándar de tubo endotraqueal de 15 mm. El principio de aplicabilidad de este dispositivo es meramente físico y está dado por la diferencia anatomofisiológica entre la estructura del esófago y la tráquea.

El esófago es un tubo fibromuscular de 25 cm. de longitud en el adulto, de paredes flácidas que estando adosadas forman un conducto con luz virtual. La tráquea mide en el adulto entre 10 a 12 cm. de longitud y con un diámetro que oscila entre 13 y 22 mm. permaneciendo constantemente permeable debido a la rigidez de su pared sostenida por los cartílagos traqueales en forma de C cerrados posteriormente por la parte membranosa.

Si el tubo traqueal está correctamente ubicado en la tráquea, al adaptarle el dispositivo de detección, la tracción ejercida por el émbolo de la jeringa debería aspirar aire libremente. Por el contrario, si el tubo traqueal está en el esófago, la succión de la jeringa crea una presión negativa (aproximadamente de unos 40 cm. de H<sub>2</sub>O)<sup>(22)</sup> que produce la aposición de las paredes del esófago alrededor del tubo traqueal ocluyendo su luz, lo cual se traduce por una fuerte resistencia a la tracción del émbolo de la jeringa.

En 1989, K.N. Williams y J.F. Nunn (23) describieron un dispositivo modificado, que requería una sola mano para su uso y lo denominaron BALON AUTOINFLABLE (SIB Self Inflating Bulb). Consiste de un balón inflable de 50 ml. de capacidad (evacuador de ELLICK), unido a un corrector estándar de un tubo traqueal de 15 mm. Esta modificación simplificó la técnica, sin modificar su confiabilidad. En nuestro servicio reemplazamos el tubo autoinflable por una pera de la

jeringa de Bonneau. Para su funcionamiento se conecta el dispositivo al tubo traqueal. Al comprimir la pera, se vacía sin emitir ningún sonido y se rellena inmediatamente si el tubo está en la tráquea. Si estuviera en el esófago, al comprimir la pera, el paso de aire produce un ruido característico ("flatuslike") y no se reinsufla quedando colapsada.

En un estudio realizado por Zaleski et. al. (22) determinaron la interpretación de la reinsuflación del manguito, de la siguiente manera:

- \* *Reinsuflación instantánea,*  
*cuando ocurre en un segundo.*
- \* *Reinsuflación demorada,*  
*cuando tarda entre 5 y 30 segundos.*

Ambos resultados son indicativos de intubación traqueal correcta.

Wafai et al. (24-25), sobre 2140 pacientes mayores de 15 años pudieron comprobar que con el balón autoinflable no hubo resultados falso positivos. En consecuencia, su reinsuflación asegura la posición correcta del tubo traqueal.

En este mismo estudio encontraron una incidencia de 3.6% de falsos negativos. Las condiciones más comúnmente asociadas a estos hallazgos son: obesidad mórbida (es el factor identificable más común), pacientes con edema pulmonar o distres respiratorio agudo. Dichas patologías van asociadas a una marcada reducción del volumen de reserva espiratorio, especialmente después de la inducción anestésica y la relajación muscular en posición supina. Esto ocasionaría que la presión subatmosférica ejercida por el balón autoinflable (especialmente si es comprimido previo a su conexión al tubo traqueal) sería de suficiente magnitud como para inducir el cierre de la vía aérea terminal e impedir la reinsuflación del balón.

Otras condiciones que pueden estar asociadas con resultados falsos negativos son: ancianos especialmente si padecen EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica), intubación del bronquio derecho, taponamiento del tubo traqueal con secreciones,

pacientes con severa obstrucción de la vía aérea o con acentuado broncoespasmo.

Salem et. al. (24), incluyeron pacientes con sonda nasogástrica y otros en los cuales no se insufló el manguito del tubo traqueal, comprobando que los resultados del uso del balón autoinflable no era afectado.

Si bien no hay comunicaciones referidas a patologías tales como fibrosis o desgarros y divertículos de esófago, las conclusiones de Salem hacen pensar que tampoco alterarían los resultados del balón autoinflable.

También se ha utilizado con éxito el balón en niños, en quienes la intubación del esófago puede ser difícil de detectar debido a la delgadez y complacencia de la pared torácica y de la tráquea misma, determinando que los signos clínicos de una intubación esofágica mimeticen los de una correcta intubación traqueal.

El balón autoinflable ha sido usado con éxito también para comprobar la ubicación correcta de la máscara laríngea (26) y del combitube (27).

Como conclusión, podríamos decir que si bien la capnografía continúa siendo el sensor más común y exacto para confirmar la intubación endotraqueal correcta, el balón autoinflable es un dispositivo simple y de fácil aplicabilidad, que presenta la ventaja sobre la capnografía y los detectores colorimétricos, de ser igualmente efectiva hasta en pacientes con paro cardíaco o aquellos con circulación intacta, como así también de presentar una respuesta inmediata en la mayoría de los casos.

Nosotros estamos utilizando esta técnica de rutina y la capnografía cuando disponemos de ella. Estos dos recursos sumados a los datos clínicos de una intubación correcta harán disminuir la posibilidad de provocar un accidente tan peligroso como es la intubación inadvertida del esófago.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Keenan R.L., Boyan C.P. Cardiac arrest due to anesthesia: a study of incidence and causes. *JAMA* 1985, 253: 2373-7
- 2) Utting J.E., Gray T.C., Shelley F.C.: Human misadventure in anaesthesia. *Can. Soc. J.* 1979, 26: 472-8
- 3) Birmingham P.K., Cheney F.W., Ward R.J.: Esophageal intubation: Review of detection techniques. *Anesth. Analg.* 1986; 65: 886-91.
- 4) Batra A.K., Cohn M.A.: Uneventful prolonged misdiagnosis of esophageal intubation. *Crit. Care Med.* 1983, 11: 763-65.
- 5) Conrardy P.A., Goodman L.R., Lainge F., Singer M.M. . Alteration of endotracheal tube position. Flexion and extension of the neck. *Crit Care Med.* 1976, 4: 7-12.
- 6) Pollard B.J., Junius F. Accidental intubation of the oesophagus. *Anaesthesia Intensive Care.* 1980, 8: 183-6
- 7) Peterson A.W., Jacker L.M. Death following inadvertent esophageal intubation: a case report. *Anesth. Analg.* 1973, 52: 398-401.
- 8) Howells T.H. Oesophageal misplacement of atracheal tube ( letter ). *Anaesthesia.* 1985, 40: 387.
- 9) Stirt J. A. Endotracheal tube misplacement. *Anaesth. Intensive Care.* 1982, 10: 274-6.
- 10) Gillespie J.H. et al . Efficacy of endotracheal tube palpation and humidity in distinguishing endotracheal from esophageal intubation. *Anesthesiology* 1988 . 69; 3 A: A 265 .
- 11) Howells T.H. A hazard of preoxygenation (letter) *Anaesthesia.* 1985, 40: 86
- 12) Warden J.C. Accidental intubation of the oesophagus and preoxygenation (letter) . *Anaesth. Intensive Care.* 1980, 8: 377.
- 13) Dunn S M., Mushlin P.S, Lind L.J., Raemer D. Tracheal intubation is not invariably confirmed by capnography. *Anesthesiology.* 1990, 73: 1285-87
- 14) Sum-Ping S.T., Metha M.P., Anderton J.M. . A comparative study of methods of detection of esophageal intubation. *Anesth. Analg.* 1989, 69: 627-32.
- 15) Falk J.L., Rackow E.C., Weil M.H End tidal carbon dioxide concentration during cardiopulmonary resuscitation. *N. Engl. Med.* 1988, 318 . 607-11.
- 16) Sheldon Deluty, Turndorf H. The failure of capnography to properly assess endotracheal tube location. *Anesthesiology.* 1993, 78: 783-84.
- 17) Sung-Ping S.T. Esophageal intubation (letter) *Anesth. Analg.* 1987; 66: 483.
- 18) Garnett A.R., Gervin C.A., Gervin A.S. Capnographic waveforms in esophageal intubation: effect of carbonated beverages. *Ann. Emerg. Med.* 1989; 18: 387-90.
- 19) Sum-Ping, S.T., Mehta M.P., Symreng T. Reliability of capnography in identifying esophageal intubation with carbonated beverage or antacid in the stomach. *Anesth. Analg.* 1991; 73: 333-7.
- 20) Zbinden S., Schupfer G. Detection of esophageal intubation: the cola complication. *Anaesthesia.* 1989; 44: 81.
- 21) Wee M.Y.K. The oesophageal detector device. Assessment of a new method to distinguish oesophageal from tracheal intubation. *Anaesthesia.* 1988; 43: 27-9.
- 22) Zalesky L., Abello D., Gold M.I. The esophageal detector device. Does it work?. *Anesthesiology.* 1993; 79: 244-47.
- 23) Williams K.N., Nunn J.F. The oesophageal detector device. A prospective trial on 100 patients. *Anaesthesia.* 1989, 44: 412- 14.
- 24) Waf' ai Y., Salem M.R., Joseph N.J., Baraka A. The self inflating bulb for confirmation of tracheal intubation: incidence and demography of false negatives. *Anesthesiology* 1994; 81: 3A, A1303.
- 25) Salem M.R., Wafai Y., Joseph N.J., Baraka A., Czinn E.A. Efficacy of the self inflating bulb in detecting esophageal intubation. *Anesthesiology.* 1994; 80: 42-48.
- 26) Wafai Y., Salem M.R., Tartaglione A., Joseph N.J. Facilitation of positioning of the Laryngeal Mask Airway by the self inflating bulb. *Anesthesiology.* 1994, 81: 3A, A 628.
- 27) Wafai Y., Salem M.R., Baraka A., Joseph N.J., Czinn E.A., Paulissian R. Effectiveness of the self inflating bulb for verification of proper placement of the Esophageal Tracheal Combitube. *Anesth. Analg.* 1995; 80: 122-6.