

ESTUDIO DE LA VENTILACION EN RELACION CON EL DIAMETRO DEL TUBO ENDOTRAQUEAL

*DR. MARIO SUÁREZ M.
 *DRA. MARTHA VALDEZ A.
 **DR. RAÚL CASTAÑEDA T.
 ***DR. RICARDO SÁNCHEZ

RESUMEN

Es necesario el uso de un tubo endotraqueal de menor calibre que el indicado para cada paciente, en los procedimientos quirúrgicos que comprenden la laringe.

Conforme con la Ley de Poiseuille, el hecho de disminuir el calibre del tubo endotraqueal, implica un aumento de la resistencia de éste al paso de un fluido, lo que debe influir en la ventilación. Con objeto de investigar la función respiratoria según el diámetro del tubo endotraqueal usado, se estudiaron 15 pacientes a quienes se efectuó algún procedimiento quirúrgico laríngeo; se hicieron cuantificaciones de gases en sangre arterial antes de la intubación y a los 10 y 20 minutos postintubación; se encontró que entre las muestras tomadas a los 10 y 20 minutos existe un aumento estadísticamente significativo de la PCO_2 . Lo que está en relación además, con el estado de la función pulmonar de cada paciente.

SUMMARY

The employment of a smaller diameter endotracheal tube, that the one that is indicated for each patient is necessary in the surgical procedures that involve the larynx.

Considering the Poiseuille law, the fact of reducing the diameter of the endotracheal tube, implicates an increase in the resistance of the flow of gases, which must influence the ventilation.

This paper includes the study on a group of 15 patients that were submitted in various surgical procedures of the larynx, and in which arterial blood gases determinations were taken before intubation and 10 and 20 minutes after, finding that between taken at 10 and 20 minutes exists an increase, statistical significant of the PCO_2 , which is related, both, to the small diameter of the tube, as well as to the pulmonary function status of each patient.

INTRODUCCIÓN

STENQUIST y sus colaboradores preconizan el uso de sondas pequeñas para reducir el trauma que ocasiona la intubación, ade-

más de ventilación mecánica usando grandes volúmenes, lo que tiene por resultado la creación eventual de PEEP.¹ Carden y Vest Ryland proponen también el uso de sondas bucotraqueales de pequeño calibre, en combinación

*Médico del Hospital General del Centro Médico Nacional, IMSS. México, D.F.

**Médico del Hospital de Oftalmología del Centro Médico Nacional, IMSS. México, D.F.

***Jefe del Servicio de Anestesiología y Terapia Respiratoria del Hospital General del Centro Médico Nacional, IMSS. México, D.F.

con sistema Jet, para la cirugía microscópica laríngea. Usaron el método en seis pacientes y obtuvieron un aumento moderado de la PCO_2 en la cuantificación transoperatoria de gases en sangre arterial en comparación con la muestra tomada como control.² El Naggar y sus colaboradores informan su experiencia con el tubo de Carden, con el que encontraron aumento de la PCO_2 transanestésica, (40.2 a 49.2 Torr. promedio) utilizando también el método de ventilación por el sistema Jet.³ Torres y Reynolds propusieron recientemente el uso de tubos de pequeño calibre (4 mm. de diámetro interno) para cirugía microscópica laríngea, con ventilación manual y notifican en treinta pacientes una PCO_2 de 38 Torr promedio, con desviación estándar de cinco.⁴

Interesados en los problemas mencionados respecto a dificultades ventilatorias durante la cirugía laríngea, exponemos nuestra experiencia con el método que aplicamos usualmente.

Durante los procedimientos quirúrgicos que comprenden la laringe, tanto el anestesiólogo como el cirujano compiten por la vía aérea. El cirujano requiere un campo operatorio adecuado, el que puede ser proporcionado sólo mediante el uso de una sonda endotraqueal de menor calibre que el requerido.

Existen informes acerca de la retención de bióxido de carbono durante el transoperatorio cuando se usa un tubo endotraqueal de menor diámetro que el indicado, lo que se relacionó con el aumento de resistencia al paso de un fluido según la ley de Poiseuille:

$$R = \frac{8 n l}{\pi r^4}$$

según la cual, al disminuir el diámetro de un tubo, la resistencia aumenta de manera exponencial, lo que ocasiona una ventilación deficiente, que se manifiesta fisiológicamente por aumento de la presión arterial de bióxido de carbono.

Conforme con lo anterior, los objetivos de este estudio son:

1. Investigar la función ventilatoria según el diámetro del tubo endotraqueal usado.
2. Conocer si las variaciones en la presión arterial del bióxido de carbono son estadísticamente significativas.

MATERIAL Y MÉTODO

El material se compuso de 15 pacientes, 11 mujeres y cuatro varones, con edades comprendidas entre 22 y 69 años (media 40), a quienes se efectuaron diferentes procedimientos qui-

rúrgicos que comprendían la laringe (cuadro I) y cuya característica común fue la indicación del uso de un tubo endotraqueal con el diámetro menor al requerido (28 Fr).

CUADRO I.

Tipo de intervención	Núm. de casos
Laringoscopia directa	7
Cirugía microscópica laríngea	8
Total	15

Se estudió la función ventilatoria mediante la cuantificación de gases en sangre arterial, antes de la inducción (muestra que se tomó como control) y a los 10 y 20 minutos de la intubación. El estudio estadístico se hizo calculando la media y desviación estándar, así como la probabilidad (p), mediante la prueba T para muestras pequeñas.

La inducción se hizo con propanidid (7 mg./Kg.) Intubación mediante laringoscopia directa previa relajación con succinilcolina (1 mg./Kg.). Mantenimiento con oxígeno al 100 por ciento, halothano en concentraciones anestésicas variables y relajación mediante succinilcolina mediante goteo continuo en concentración de un miligramo por mililitro de solución glucosada al cinco por ciento. La ventilación se efectuó mediante método mecánico con ventilador Bennet, calculando el volumen ventilatorio según el peso del paciente.

RESULTADOS

En el cuadro II se resumen los resultados obtenidos al estudiar la ventilación (presión arterial de bióxido de carbono) y la oxigenación. En ésta observamos disminución de la presión arterial de bióxido de carbono, de la primera a la segunda muestra, la que no es estadísticamente significativa; sin embargo, al estudiar la tercera muestra en relación con la segunda, encontramos un aumento significativo. Aunque las variaciones que aparecen no son de gran magnitud, al considerar algunos datos en especial, encontramos aumentos importantes de la presión arterial de bióxido de carbono hasta de 10 Torr, lo que está en relación probablemente, con el estado de la función pulmonar, por lo que consideramos que en pacientes que tengan comprometida su reserva funcional pulmonar, el uso de tubos endotraqueales con diámetro menor al indicado deberá hacerse sólo en procedimientos rápidos y con control por moni-

tor de su función ventilatoria (presión arterial de bióxido de carbono).

CUADRO II. VENTILACION Y OXIGENACION

	Control	10 minutos	20 minutos
PCO ₂ (Torr)	32.9 ± 3.89	31.5 ± 7.19 0.02 < P < 0.05	33.02 ± 5.24 0.001 < P < .01
PO ₂	63.47 ± 7.45	247.49 ± 87.01 0.3 < P < 0.4	184.56 ± 117.01 0.6 < P < 0.7

La oxigenación estudiada a partir de la presión arterial de oxígeno tuvo relación con la fracción inspirada de éste administrada.

En el cuadro III se resume el estado ácido-base, del que no encontramos variaciones significativas, tanto en el pH como en los otros componentes metabólicos y las pequeñas desviaciones observadas estuvieron directamente

relacionadas con las alteraciones del componente respiratorio.

CUADRO III. ESTADO ACIDO-BASE

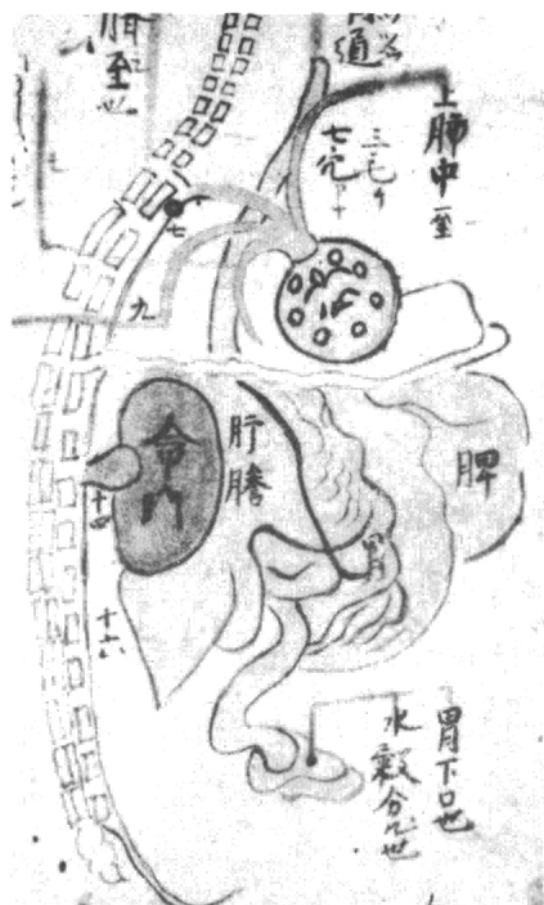
	Control	10 minutos	20 minutos
pH	7.42 ± 0.040	7.41 ± 0.07	7.38 ± 0.062
BA (mEq./l.)	21.20 ± 1.89	19.59 ± 2.85	19.07 ± 2.38
BB (mEq./l.)	44.77 ± 1.37	44.50 ± 0.39	41.90 ± 2.17

COMENTARIOS

Según lo anterior, se concluyó que el uso de tubos endotraqueales de menor diámetro que el indicado, no ocasiona variaciones importantes en la ventilación, oxigenación y estado ácido-base; sin embargo, pueden ser peligrosos en pacientes que tengan comprometida su reserva funcional pulmonar.

REFERENCIAS

1. STENQUIST, H.O.; SONANDER, H.; NILSSON, K.: *Small endotracheal tubes*. Br. J. Anaesth. 51:375, 1979.
2. GARDEN, E.; RYLAND VEST, H.: *Micro-laryngeal surgery new anaesthetic method*. Anesthesia and Analgesia. 53:584, 1974.
3. EL NAGGAR, M. ET AL: *Jet ventilation for operative micro-laryngoscopic procedures*. Anesthesia and Analgesia. 53:797, 1974.
4. TORRES, L.E.; REYNOLDS, R.C.: *Experiences with a new endotracheal tube for micro-laryngeal surgery*. Anesthesiology. 52:357, 1980.



Dos ilustraciones de un manuscrito anatómico. Wellcome Medical Museum, Londres.