

DIFUSION DEL OXIDO NITROSO A LOS GLOBOS DE LOS TUBOS ENDOTRAQUEALES

*PERLA DE LEÓN-RODRÍGUEZ

**ROSA ELENA CARRO-DE LA FUENTE

***CECILIA BUTRÓN Y PERALTA

RESUMEN

Con objeto de analizar las variables de presión de los globos endotraqueales durante la anestesia, se llevó a cabo un estudio en 20 pacientes adultos, programados para cirugía traumatológica. El estado físico ASA fue I y II. Se dividieron en dos grupos de 10 pacientes, y se manejaron con anestesia general balanceada a base de O_2-N_2O , Halotano-Fentanyl. Los tubos endotraqueales utilizados fueron Rush No. 34, 36 y 38. El grupo I se insufló el globo con aire y el grupo 2 con solución salina. Se hicieron mediciones a los 20, 40, 60, 90 y 120 min., después de la intubación. En el grupo I la presión inicial en mm Hg fue de 130.8 ± 5.6 y después de 120 minutos se incrementó hasta 144 mm Hg. En el grupo II la presión inicial fue de 131.4 ± 13 mmHg y después de 120 minutos aumentó a 163.2 mm Hg.

Palabras clave: Técnicas anestésicas: Halotano, Oxido nitroso. Intravenosa: Fentanyl.
Intubación endotraqueal: Presión del tubo endotraqueal.

SUMMARY

In order to analyze pressure variables in endotracheal tube cuffs during anesthesia an assessment was done in 20 patients undergoing traumatologic surgery. The patients were ASA I, II. There were divided in two groups of ten patients. Anesthetic management was with O_2, N_2O . In group I cuffs were inflated with air and group II with saline solution. Pressure in mm Hg was measured, with an aneroid manometer fixed to tubes cuffs, 20, 40, 60, 90 and 120 minutes after intubation. Group I had basal pressure 130.8 ± 5.6 mmHg and after 120 minutes increased to 144 mmHg. Group II had basal pressure 131.4 ± 13 mmHg and after 120 minutes increased to 163.2 mmHg.

Key words: Anesthetic techniques: Halothane, Nitrous Oxide. Intravenous: Fentanyl.
Tracheal intubation: Endotracheal tube pressure.

En estudios realizados "in vitro" por Stanley, T.H. y cols. en 1974 y posteriormente por Stanley T.H. en 1975, se demostró que el Oxido Nitroso difunde al interior de los globos endotraqueales aumentando su presión y volumen cuando en este procedimiento se utiliza aire.^{1,3}

En México, fue confirmado lo anterior en un estudio realizado por Ramírez-Rubio y cols. en 1984 en el Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza"

quien incluyó cincuenta pacientes adultos.

En 1983, Patel y cols. efectuaron un estudio "in vitro" en el que se demuestra que el cambio en la presión del globo del tubo endotraqueal es mínimo cuando el globo se infla con solución salina.⁴

El anterior planteamiento se relaciona con el coeficiente de solubilidad agua/gas del óxido nitroso que es de 0.435 y con el coeficiente de solubilidad agua/sangre que es de 0.468 cercano a la Unidad, lo cual hace que

*Médico Residente.

**Médica Anestesiólogo.

***Médico Jefe de Departamento.

Trabajo elaborado en el Departamento de Anestesiología. Hospital de Traumatología "Lomas Verdes", IMSS.

Recibido: 15 de enero de 1987. Aceptado: 29 de octubre de 1987.

Sobretiros: Perla de León Rodríguez.

los cambios en el volumen y la presión de los globos de los tubos endotraqueales sean mínimos.^{1, 5}

En base a las anteriores hipótesis las cuales sirvieron como antecedente para nuestro estudio, nos abocamos a investigar cuál de los dos procedimientos sería el más adecuado para utilizarlo en la práctica diaria; tomando en cuenta que cuando hay un incremento de la presión de perfusión linfática en la mucosa traqueal existe edema, cuando se incrementa la presión de perfusión venosa se produce congestión y cuando se incrementa la presión de perfusión arterial y capilar aparece isquemia.

MATERIAL Y METODO

Se realizó este trabajo en el Hospital de Traumatología "Lomas Verdes". La muestra representativa estuvo integrada por veinte pacientes adultos programados para cirugía de Traumatología, divididos en Grupo I y Grupo II, con diez pacientes cada uno de los cuales catorce fueron del sexo masculino y seis del sexo femenino.

Los pacientes se valoraron con riesgo anestésico quirúrgico E.I.B. y E.II.B. de acuerdo con la ASA usando para todos los casos anestesia general balanceada como sigue:

Medicación preanestésica con atropina 0.5 mg. intramuscular y diazepam 10 mg. intramuscular media hora antes de la cirugía. Narcosis basal con Fentanyl 100 a 150 microgramos intravenoso/dosis única. Inducción con tiopental 5 a 7 mg. intravenosa por kilogramo de peso. Para la intubación se utilizó succinilcolina 1 mg. por kilogramo de peso intravenosa así como el tubo endotraqueal Magill marca Rusch que varió en calibre de 34, 36 y 38. Previo a la intubación se inspeccionó de manera minuciosa cada globo endotraqueal para detectar alguna rotura o escape. El mantenimiento se hizo con el sistema circular semicerrado, con flujos de halothane 1 a 1.5 vol. % oxígeno y óxido nitroso al 50%. Ventilación asisto-controlada manualmente. Monitoreo transoperatorio del paciente y vigilancia estrecha.

Las mediciones de la presión del globo del tubo endotraqueal se hicieron conectando un manómetro aneroide al globo del tubo Magill y tomando las lecturas de la presión después de la intubación, a los 20, 40, 60, 90 y 120 minutos de transcurrido el procedimiento anestésico con un promedio de duración de 52 minutos.

En el Grupo I usamos aire para inflar los globos de los tubos endotraqueales y en el Grupo II usamos solución salina para el mismo fin.

El método estadístico utilizado fue la T de Student, ordenando los datos obtenidos a los 0, 20, 40, 60, 90 y 120 minutos.

RESULTADOS

En el grupo I donde se utilizó aire para inflar los glo-

bos de los tubos endotraqueales, la presión inicial en milímetros de mercurio que fue de 130.8 ± 5.6 como promedio, se incrementó hasta 144 mmHg. con los flujos de oxígeno y óxido nitroso al 50% en un tiempo de 120 minutos, lo que se observa y representa en el Cuadro II.

En el Grupo II donde se utilizó solución salina, la presión inicial que fue de 131.4 ± 13 milímetros de mercurio, se incrementó hasta 163.2 mmHg. en el mismo lapso de tiempo.

Comparando la presión en ambos grupos se representan en el cuadro III los resultados estadísticos de P que fue significativa (menor a 0.05) al inicio, a los 20 y

**CUADRO I
DIFUSION DEL OXIDO NITROSO A LOS GLOBOS
DE LOS TUBOS TRAQUEALES**

Sexo	Grupo I Aire	Grupo 2 Sol. salina
Masculino	8	6
Femenino	2	4
Total	10	10

**CUADRO II
VOLUMENES Y PRESIONES
EN AMBOS GRUPOS***

Grupo 1		Grupo 2	
Volumen	Presión	Volumen	Presión
2 cc	100 mmHg	2 cc	180 mmHg
2 cc	120 mmHg	2 cc	140 mmHg
3 cc	138 mmHg	3 cc	168 mmHg
3 cc	112 mmHg	3 cc	180 mmHg
3 cc	124 mmHg	3 cc	156 mmHg
3 cc	130 mmHg	2 cc	160 mmHg
3 cc	120 mmHg	2 cc	130 mmHg
5 cc	194 mmHg	2 cc	160 mmHg
5 cc	160 mmHg	2 cc	190 mmHg
3 cc	110 mmHg	5 cc	190 mmHg
No. casos = 10		No. casos = 10	

*Al inicio del estudio

**CUADRO III
PRESION EN mmHg EN AMBOS GRUPOS USANDO
N₂O y O₂ AL 50%**

Minutos	Grupo I*	Grupo 2**	P
0	130.8 ± 5.6	131.4 ± 13	< 0.05
20	134.6 ± 5.6	164.8 ± 1.9	< 0.05
40	139.8 ± 5.7	163.2 ± 7.6	< 0.05
60	141.6 ± 5.5	163.8 ± 2.3	< 0.05
90	144.0 ± 8.4	163.8 ± 7.2	> 0.05
120	144.4 ± 8.5	163.2 ± 7.0	> 0.05

*Globo inflado con aire.

**Globo inflado con sol. salina.

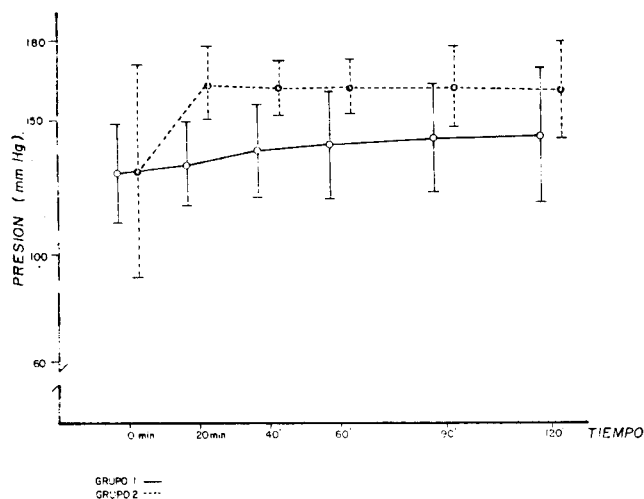


Figura 1. Diferencias de presión usando O₂ y N₂O al 50%.

a los 40 minutos. No teniendo significancia estadística en el resto del tiempo.

Lo que se demuestra en la Figura 1 en donde observamos que el incremento en la presión del globo del tubo endotraqueal en el Grupo I se efectúa de manera paulatina hasta alcanzar 144 mmHg., en cambio, en el Grupo II a los 20 minutos la presión se incrementa de manera brusca y permanece casi estable en el resto del tiempo hasta alcanzar la presión de 163.2 mmHg.

Por lo tanto, se demuestra que la presión en el interior del globo del tubo endotraqueal fue mayor cuando se utilizó solución salina versus aire.

DISCUSION

Recordando que el coeficiente de solubilidad agua/gas y agua/sangre del óxido nitroso es cercano a la Unidad, lo cual influyó en gran manera para que el paso de la solución salina al globo del tubo endotraqueal fuera mínimo, sobre todo en el estudio "in

vitro", lo cual también sucedió en nuestro estudio, pero cabe mencionar que la presión registrada cuando se conectó el manómetro aneroide después de la intubación fue superior en el Grupo II que en el Grupo I, lo cual demuestra que ya existía aire en los globos endotraqueales, factor que se aunó a la insuflación con solución salina.

Aunque el aumento brusco de la presión es al inicio, si demostramos que dicha presión permanece casi estable durante el transcurso de la anestesia, lo que revela que la difusión del óxido nitroso al globo endotraqueal es mínima.

Cuando se utilizó aire para inflar los globos endotraqueales, el incremento paulatino de la presión en dichos globos demuestra que la difusión del óxido nitroso al interior del globo es mayor que en el otro grupo; al comparar los dos grupos se observa al grupo con solución salina tuvo mayor presión.

La presión ejercida por el globo del tubo endotraqueal va a influir para que existan o no alteraciones a nivel de la mucosa traqueal, lo que se traducirá en secuelas como laringitis, traqueitis, edema, congestión e isquemia; dependiendo del tiempo de permanencia de la sonda endotraqueal.

Realizamos el seguimiento intrahospitalario de nuestros pacientes y en ningún caso se presentaron las secuelas antes mencionadas, lo que está de acuerdo con el tiempo en que usamos los tubos endotraqueales, que fue de 120 minutos.

CONCLUSIONES

- 1.- La solución salina en los globos incrementa la presión que se ejerce sobre la tráquea.
- 2.- Continuar con el uso de aire para inflar los globos de los tubos endotraqueales, cuando utilizemos anestesia general con intubación endotraqueal.
- 4.- Por lo mencionado respecto a la solución salina, su uso no se recomienda en la práctica diaria.

REFERENCIAS

1. STANLEY T H, KAWAMURA R, GRAVES C. *Effects of nitrous oxide on volume and pressure of endotracheal tube cuffs*. Anesthesiology 1974; 256-62.
2. STANLEY T H. *Nitrous oxide and pressures and volumes of high and low pressure endotracheal tube cuffs in intubated patients*. Anesthesiology 1975; 42:637-40.
3. STANLEY T H. *Effects of anesthetic gases on endotracheal tube cuff gas volumes*. Anesth Analg 1974; 53:480-2.
4. PATER P I, EPSTEIN B S. *Effects of nitrous oxide on pressure changes of tracheal tube cuffs following with air and saline*. Anaesthesia 1983; 38:44-46.
5. BERNHARD D W N, YOST L C, TURNOFF H, COTRELL J E, PAEGLE R D. *Physical characteristics of and rates of nitrous oxide diffusion into tracheal tube cuffs*. Anesthesiology 1978; 48:413-7.