

Sección de

PREGUNTAS Y RESPUESTAS

¿CUAL ES SU OPINION DEL EMPLEO DE OXIDO NITROSO A LA ALTURA DE LA CIUDAD DE MEXICO?

Dr. L. C. S.
México, D. F.

— o —

El óxido nitroso, es el agente anestésico más empleado en países como E.U. de Norteamérica, debido principalmente a la analgesia que proporciona. Por su baja potencia relativa al N_2O , se usa combinado con una variedad de fármacos, con analgésicos narcóticos, con halothane, metoxyfluorano, neurolépticos, bloqueadores neuromusculares. La propiedad de producir analgesia, permite la administración de halothano y de metoxyfluorano a concentraciones menores, disminuyendo por lo tanto la depresión cardiovascular causada por estos anestésicos.

La efectividad analgésica del óxido nitroso en lugares situados a altitudes como la de la Ciudad de México, ha sido, en el pasado puesta en duda, basada en suposiciones carentes de bases físicas y fisiológicas.

Desde hace mucho tiempo, varios anesthesiólogos en la Ciudad de México han demostrado clínicamente y con determinaciones de gases en sangre, la efectividad analgésica del óxido nitroso, recomendando como medida de seguridad, no exceder la administración de este gas, del 60%, en razón de la menor presión parcial de gases, en particular del oxígeno, la toxicidad del N_2O , está relacionada a concentraciones inadecuadas de oxígeno. Courville¹ en 1936, fue el primero en relatar las consecuencias de las bajas concentraciones de oxígeno en las mezclas con N_2O ; convulsiones, recuperación tardía de conciencia, confusión y en algunos casos daño permanente cerebral.

Los problemas para mantener una buena oxigenación arterial durante la anestesia con N_2O , han sido atribuidos al establecimiento progresivo de atelectasia durante la intervención quirúrgica, con el resultante aumento en la mezcla venosa por corto-circuito pulmonar. Esto se observa con mayor frecuencia en pacientes con patología respiratoria, sometidos a cirugía de vientre alto. Slater y col.², en 1965, midiendo la PaO_2 durante la anestesia con mezcla de N_2O-O_2 , encontraron que no obstante la aplicación de respiración con presión positiva con ventilación alveolar correcta, ($Pa CO_2$ de 25 a 35 torr), era necesaria la adición de oxígeno al 35% o más, para mantener una presión parcial de este gas de 80 Torr.

Otra faceta interesante de las propiedades físicas del óxido nitroso, es la de su mayor solubilidad en sangre en comparación con el nitrógeno, ya que es aproximadamente 34 veces más soluble, lo que trae como resultado que el óxido nitroso sea capaz de difundir hacia espacios llenos de aire, tales como el oído medio, el intestino, un pneumotórax, un quiste pulmonar, en el espacio pleural o en los ventrículos cerebrales, cuando éstos han sido llenados con aire con la finalidad de hacer un pneumoencefalograma. Debido a esta mayor solubilidad del óxido nitroso en la sangre, los volúmenes de este gas que pueden acomodarse en un espacio cerrado, son mayores en número, que los volúmenes de nitrógeno o metano que puedan ser eliminados de tales espacios. El nitrógeno es el gas que se encuentra en mayor concentración en las cavidades cerradas del cuerpo, a excepción del metano y de cierta cantidad de hidrógeno que también forman parte del contenido gaseoso del intestino. La acumulación del óxido nitroso en una cavidad cerrada puede causar una elevación de importancia, en el volumen o en la presión de dicha cavidad, y la naturaleza de este cambio, ya sea de volumen o de presión, depende de la distensibilidad (compliance) de la pared de la cavidad en cuestión. La entrada de óxido nitroso a un espacio limitado por paredes muy elásticas como intestino, pneumoperitoneo, pneumotórax, embolia gaseosa, produce la expansión de cualquiera de estos espacios. La entrada de óxido nitroso hacia una cavidad rodeada de paredes no distensibles: senos de la cara, oído medio, etc. es causa de aumento en la presión de estas cavidades^{3,4,5}.

Este aumento de volumen es particularmente molesto cuando se produce en el intestino, dificultando en grado variable la sutura de peritoneo⁶. Con el uso por períodos prolongados de óxido nitroso aplicado para el tratamiento del tétanos, se ha observado una hipoplasia de la médula ósea que altera los granulocitos sin afectar a la serie eritrocítica⁷.

Al terminarse la anestesia con óxido nitroso, cantidades importantes de este gas, relativamente insoluble en sangre, son liberadas de los tejidos hacia la sangre, y de ésta a los alvéolos durante los primeros minutos de la recuperación, si

en estas circunstancias el paciente ventila con aire ambiente, el 20.9% de oxígeno de este aire, puede diluirse con el óxido nitroso y causar que se forme una mezcla anóxica de gases en los alvéolos durante varios minutos⁸.

DR. RICARDO SÁNCHEZ MARTÍNEZ,
Jefe del Serv. Anestesia. Hosp. Gral. C.M.N.

BIBLIOGRAFIA

1. Courville, C. B.: Asphyxia as a consequence of nitrous oxide anesthesia, *Medicine*, 15: 129-245, (1936).
2. Slater, E. M., S. E. Nilson, D. L. Leake, W. L. Parry, M. B. Laver, J. Hedley Whyte, and H. H. Bendixen: Arterial oxygen tension measurements during nitrous oxide-oxygen anesthesia, *Anesthesiology*, 26: 642-647, (1965)
3. Eger, E. I., II and Saidman, L. J.: Hazards of nitrous oxide anesthesia in bowel obstruction and pneumothorax. *Anesthesiology*, 26: 61-66, (1965).
4. Levitt, M. D. Volume and composition of human intestinal gas determined by means of an intestinal washout technique. *New Eng. J. Med.* 284, 1394-1398, (1971).
5. Munson, E. S., and Merrick, H. C.: Effect of nitrous oxide on venous air embolism. *Anesthesiology*, 27, 783-787, (1966).
6. Foldes, F. F., Kepes, E. R., and Ship, A. G.: Severe gastrointestinal distention during nitrous oxide and oxygen, *Anesthesia*. *J.A.M.A.* 194: 1146-1148, (1965).
7. Lassen, H. C. A., E. Henriksen, R. Neurkirch, and H. S. Kristensen: Treatment of tetanus. Severe bone marrow depression after prolonged nitrous oxide anesthesia, *Lancet* 270: 527-530, (1956).
8. Fink, B. R.: Diffusion anoxia, *Anesthesiology*, 16: 511-519. (1955).

— o —

Presentamos el análisis gasométrico arterial de individuos que recibieron concentraciones de Oxido Nitroso superiores al 50% a la altura de la Ciudad de México, con el fin de señalar la variación en la presión y saturación de Oxígeno arterial, así como los parámetros del equilibrio ácido-base bajo las condiciones anteriormente expuestas y que actualmente son consideradas de peligro por la hipoxemia teórica que pueden desarrollar a una presión barométrica inferior a una atmósfera.

Se analizan 17 casos de pacientes bajo anestesia general por inhalación a base de oxígeno —óxido nitroso— fluothane, en la que la concentración del segundo gas se aumentó a 75% en base a su relación 3:1 con el oxígeno. El período de inhalación fue de 30 minutos, excepto tres pacientes que respiraron la mezcla durante 60 minutos.

Los equipos de anestesia utilizados fueron Foreger^(R) y Ohio^(R), ninguno calibrado por rutina, en dos casos se empleó equipo con control de temperatura en los vaporizadores.

Los análisis gasométricos se efectuaron de muestras de sangre obtenida por punción de la arteria radial antes de iniciar la anestesia y a los 15, 30, y 60 minutos de iniciado el procedimiento anestésico. Las determinaciones se efectuaron por duplicado inmediatamente después de haber obtenido la muestra y se realizaron siempre por la misma persona. En todos los casos se registraron los signos vitales habituales y se aplicó la calificación de Aldrete en el período postoperatorio.

RESULTADOS: Se concretan en la siguiente Tabla. En ningún caso se apreció cianosis o signos clínicos de sufrimiento o alarma. Todos los casos se recuperaron en forma completa. La calificación fue mayor de 8 y parecida en evolución a los casos en que la concentración del óxido nitroso es menor.

	n	X	d	X _s	
pO ₂	17	297	± 19	3.8	Control.
Sa t. O ₂	17	100	—	—	60 min.
pO ₂	17	266	± 12.3	2.6	60 min.
Sa t. O ₂	17	100	—	—	Control.

COMENTARIO: Los resultados parciales indican que bajo las condiciones un tanto empíricas que utilizamos en la práctica diaria para determinar las concentraciones de gases inhalados, el uso de la proporción 3:1 óxido nitroso-oxígeno no provocaron cambios de importancia en los parámetros bajo estudio.

DR. MARIO MIRELES VIEYRA,

DR. L. GONZÁLEZ FIGUEROA,