



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ciencias Médicas

**La Asociación
Oxido Nitroso-Trileno**

En Anestesia Infantil

TESIS

presentada a la Junta Directiva de la Facultad de
Ciencias Médicas de la Universidad de
San Carlos de Guatemala, por

CARLOS A. DE LEON REGIL T.

En el acto de su investidura de

MEDICO y CIRUJANO

Guatemala, Octubre de 1958.

PLAN DE TESIS

- I. __INTRODUCCION.
- II. __CONSIDERACIONES GENERALES.
- III. __DESCRIPCION DE LA TECNICA EMPLEADA.
- IV. __PRESENTACION DE CASOS.
- V. __CONCLUSIONES.
- VI. __BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION

Es de notar la importancia que ha tomado la anestesia en los últimos años, encontrándose a cada momento nuevas técnicas y asociaciones anestésicas, adaptadas también al constante avance de la cirugía.

Con el presente trabajo trato de divulgar la Asociación de Oxido Nitroso y Trileno, que aunque usada en otros países, no se había empleado en el nuestro, sino hasta la ejecución de este trabajo.

Dicha asociación presenta gran número de ventajas, y sobre todo usada en niños, ya que la anestesia infantil representa mayor número de peligros y crea más problemas que la anestesia en el adulto.

En este trabajo tal asociación fué empleada en cirugía de corta duración, como curación de quemaduras, reducción de fracturas, incisión y drenaje de abscesos, etc., con magníficos resultados.

CONSIDERACIONES GENERALES

Considero necesario hacer una breve descripción de los dos anestésicos usados en la asociación, con el objeto de exponer las ventajas y desventajas de cada uno por separado, para luego describir la técnica empleada.

OXIDO NITROSO (N_2O)

Preparado y descrito por primera vez por Priestley, el Oxido nitroso es un gas inorgánico que se desprende por descomposición del nitrato amónico por el calor ($250^{\circ}C$) : $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$.—

PROPIEDADES: El Oxido Nitroso es un gas de olor y sabor dulce. Peso Molecular: 44. Densidad de Vapor: 22, es decir, 1.5 vez más pesado que el aire (14.3). Punto de Ebullición: $-90^{\circ}C$. Se licúa a $0^{\circ}C$ bajo una presión de 211 Kg. A $37^{\circ}C$ 140 c.c. de Oxido Nitroso se disuelven en 100 c.c. de aceite, y 44 c.c. en 100 c.c. de agua, siendo por tanto la razón de solubilidad aceite-agua de 3:2. No es inflamable ni explosivo, pero mantiene la combustión. A temperaturas de más de $450^{\circ}C$ se desintegra en oxígeno y nitrógeno. Su coeficiente de solubilidad en sangre y suero es elevado (45 volúmenes %). En la sangre del paciente permanece estable y las células de los tejidos no pueden utilizarlo como fuente de oxígeno. A la presión atmosférica es gaseoso. Se licúa a 64 atmósferas (960 libras de presión). Se suministra condensado en forma líquida en cilindros de acero de color azul claro.

MODO DE ACCION: El Oxido Nitroso es transportado por el plasma sanguíneo a los tejidos, reemplaza el oxígeno desplazado de los glóbulos rojos, reduciendo así la proporción del oxígeno y produciendo la anestesia por hipoxia cerebral. Usado sin aire u oxígeno inevitablemente conduce a la anoxemia.

La falta de oxígeno eleva la presión sanguínea. En presencia de buena oxigenación es un gas inerte. Su acción anestésica es débil, tiene un poder anestésico de 15%, comparado con el éter, ciclopropano y cloroformo considerados con un poder de 100%. Con buena premedicación la anestesia se logra con 80% de Oxido Nitroso y 20% de Oxígeno, alcanzándose el 1er. Plano del 3er. Período; en individuos muy robustos o poco premedicados puede alcanzarse dicha profundidad anestésica reduciendo el porcentaje de oxígeno, cuyo resultado será un cierto grado de anoxemia, lo cual implica peligro. El conocimiento se pierde en 20-30 segundos, la inducción es rápida, y en unos 2 minutos se llega al 1er. Plano del 3er. Período. Cuando se administra puro la inducción es más rápida que cuando se administra con aire u oxígeno, habiendo en este último caso más probabilidades de excitación durante el 2o. Período anestésico, y manifestada frecuentemente por risitas ahogadas hasta una franca explosión de risa (de ahí el nombre de gas hilarante), o más rara vez por lágrimas. No es irritante de las mucosas respiratorias. No es tóxico para el músculo cardíaco, por lo que el corazón soporta la elevación de la presión sanguínea, mientras no se prolongue extremadamente. Se elimina rápidamente.

SIGNOS DE LA ANESTESIA YA ESTABLECIDA POR OXIDO NITROSO:

- 1.—Respiraciones profundas, con ruido normal.
- 2.—Pupilas dilatadas.
- 3.—Rotación de los globos oculares hacia abajo.
- 4.—Pérdida del reflejo conjuntival, con persistencia del corneal.
- 5.—Pérdida del color rosado de la piel.
- 6.—Comienzo de contracciones musculares.

SIGNOS DE SOBREDOSIS CON OXIDO NITROSO:

- 1.—Pupilas enormemente dilatadas sin reacción a la luz.
- 2.—Pérdida del reflejo corneal.
- 3.—Color azul negruzco.
- 4.—Contracciones musculares enteramente desarrolladas, terminando en espasmo tónico.
- 5.—Respiración insuficiente.

SON SIGNOS DE PELIGRO: La parálisis pupilar y las contracciones musculares.

ADMINISTRACION: El Oxido Nitroso se administra en sistemas semi-cerrado, cerrado y semi-abierto. Puede administrarse puro, mezclado con aire o mezclado con oxígeno. La administración del Oxido Nitroso puro prácticamente no debe usarse, ya que se obtienen resultados mucho mejores con la mezcla Oxido Nitroso-Oxígeno. En los niños debe usarse un porcentaje mucho mayor de oxígeno (30-40%) e iniciar la anestesia con la mascarilla a cierta distancia de la cara. Recordar siempre los peligros que la anoxia representa para el niño.

VENTAJAS:

- 1.—Inducción rápida y agradable (se absorbe rápidamente).
- 2.—Eliminación rápida y despertar casi inmediato.
- 3.—Carece de efectos nocivos sobre los tejidos.
- 4.—Las náuseas y los vómitos post-operatorios, son poco frecuentes.
- 5.—No es inflamable ni explosivo.
- 6.—De elección cuando se usa el termocauterio.
- 7.—Mantiene un plano de analgesia satisfactorio durante periodos más o menos prolongados.
- 8.—No irrita las mucosas respiratorias.
- 9.—No se llega a un plano peligroso de anestesia.

DESVENTAJAS:

- 1.—Poder anestésico limitado.
- 2.—Mala relajación muscular.
- 3.—Necesita aparatos de anestesia completos para su uso.
- 4.—Su costo excede al del éter, necesitándose además un flujo constante.
- 5.—Se necesita experiencia para su administración.
- 6.—Las secuelas desagradables (lesiones cerebrales) pasajeras o definitivas, que a veces se presentan, se atribuyen a la anoxia.

USOS:

- 1.—En cirugía menor: extracciones dentales, incisión y drenaje de abscesos, extracción de cuerpos extraños, sequestrectomías, etc.
- 2.—En operaciones menores, de 5 a 15 minutos de duración, en pacientes ambulatorios.
- 3.—En Traumatología.
- 4.—En Obstetricia.
- 5.—En operaciones repetidas sobre el mismo paciente a intervalos breves.
- 6.—En pacientes en estado de choque, siempre que se mantenga adecuada oxigenación.
- 7.—En pacientes con estado de sepsis aguda.
- 8.—Cuando se use cauterio u otros aparatos eléctricos.
- 9.—Siempre que no sea necesaria una marcada relajación muscular, y se deseen las ventajas del método y no haya contraindicación.

CONTRAINDICACIONES:

- 1.—Pacientes con insuficiencia cardíaca, aneurisma o arteroesclerosis.
- 2.—Pacientes con hipertensión arterial.
- 3.—Pacientes con insuficiencia renal.
- 4.—Pacientes anémicos.
- 5.—Pacientes con cierto grado de obstrucción de las vías aéreas (tumores o inflamaciones del cuello).
- 6.—Pacientes con capacidad vital disminuida o con hematoxis deficiente.
- 7.—Pacientes con lesiones cerebrales o epilépticos.
- 8.—Pacientes con disfunción tiroidea.

TRILENO.

El Trileno es una forma purificada del Tricloroetileno, estabilizado con 0.01% de timol y coloreado con 1 por 200.000 de azul de Waxolina, presentándose así como un líquido volátil de color azul y olor dulce.

El Tricloroetileno es una combinación de Etileno (C_2H_4) y Cloro (Cl_2), su fórmula: $CHCl:CCl$. Descrito por primera

vez en 1884. Usado como disolvente de grasas y en analgesia. Usado en anestesia por C. Hewer en 1941.

PROPIEDADES: Es un líquido incoloro, transparente, de olor dulce. Peso Específico: 1.47 a 15.5°C. Peso Molecular: 131.5. Densidad de Vapor: 65.75 (la del aire: 14.3). Punto de Ebullición: 87°C, de allí que su volatilidad a la temperatura normal sea baja. Bastante soluble en los lipoides, líquidos orgánicos, éter y cloroformo; prácticamente insoluble en agua. El líquido y su vapor no son inflamables, pero mezclado con oxígeno y a temperaturas mayores de 25.5°C puede haber formación de mezclas inflamables. Químicamente puro es inestable a la luz solar y al aire, formándose pequeñas cantidades de fosgeno, ácido clorhídrico y cloruro de dicloracetilo; bajo la forma de Trileno es sumamente estable, se conserva en frascos de vidrio de color ámbar, o en recipientes de metal cerrados al abrigo de la luz.

ACCION FARMACOLOGICA: Actúa de manera semejante al Cloroformo, siendo menos potente, pero menos tóxico, y por lo tanto más seguro. La inducción es rápida, fácil y agradable. El restablecimiento después de la analgesia es inmediato y tranquilo; después de anestesia pueden presentarse cefalalgias, náuseas y vómitos, pero con carácter pasajero. La presión sanguínea en general no varía. Se observan con cierta frecuencia arritmias cardíacas, sobre todo en la fase inicial de la anestesia, pero se controlan con adecuado suministro de oxígeno; es aconsejable evitar el empleo simultáneo de la adrenalina, por la posibilidad de desencadenar una fibrilación ventricular. La salivación y secreción de mucosidades es escasa, aún con premedicación inadecuada. La taquipnea es frecuente, pero controlable con oxígeno en proporción adecuada. También puede producir o desencadenar convulsiones, y acetonuria post-anestésica.

VENTAJAS:

- 1.—Inducción rápida y suave, especialmente usado con Oxido Nitroso-Oxígeno.
- 2.—No es irritante de las vías respiratorias superiores.
- 3.—Produce un alto grado de analgesia.
- 4.—No es inflamable.
- 5.—Produce poca exudación en los tejidos seccionados.
- 6.—Se puede administrar con aparatos sencillos.
- 7.—Permite buena oxigenación.

DESVENTAJAS:

- 1.—Mala relajación muscular.
- 2.—Taquipnea, rara vez cuando se usa con Oxido Nitroso-Oxígeno.
- 3.—Arritmias cardíacas.
- 4.—Se han registrado casos de muerte súbita por inhibición vagal.
- 5.—No se puede usar en sistemas semi-cerrado o cerrado con cal sodada.

ADMINISTRACION: El Trileno se administra con aparatos sencillos (inhaladores). Para analgesia no requiere medicación previa, y para anestesia se usan las drogas corrientes. Se puede administrar con Oxido Nitroso-Oxígeno en sistema semiabierto. Nunca debe emplearse en circuito cerrado con cal sodada, porque se descompone en productos tóxicos (dicloracetileno). Administrado con oxígeno prácticamente no tiene peligros.

USOS:

- 1.—En cirugía menor. incisiones, curaciones dolorosas, extracciones dentales.
- 2.—En Ostetricia.
- 3.—Cuando se emplea diatermia en cirugía.
- 4.—En cirugía mayor que no necesita plano profundo: mastectomías, mastoidectomías, neurocirugía.
- 5.—En general cuando no se necesite una anestesia que pase del 1er. Plano del 3er. Período.

TECNICA EMPLEADA.

La Asociación OXIDO NITROSO - TRILENO - OXIGENO (Técnica de Hewer) es recomendada sobre todo por autores ingleses, ya que reúne las ventajas de los dos anestésicos, siendo recomendable para variada clase de operaciones e intervenciones. A continuación se describen las ventajas, desventajas, usos, contraindicaciones, el equipo y la técnica de su administración.

VENTAJAS:

1. — Se emplea en sistema semiabierto con una válvula expiratoria de Digby-Leigh que no representa obstáculo para la respiración, y no necesita de cal sodada.
2. — La inducción es rápida y tranquila.
3. — El matenimiento es fácil de lograr con pequeñas dosis de anestésicos.
4. — No se alcanza un plano peligroso de anestesia.
5. — Si se presenta vómito durante la anestesia, con solo retirar la mascarilla el paciente despierta, y no existe así el peligro de la aspiración.
6. — No hay peligro de explosiones con el uso de Rayos X o cauterio.
7. — El despertar es rápido, sin excitación o vómitos postoperatorios.
8. — Se puede usar en operaciones de corta duración repetidas sobre el mismo paciente a intervalos breves.
9. — Permite buena oxigenación durante todo el tiempo.
10. — Carece de efecto irritante sobre las mucosas respiratorias.

DESVENTAJAS:

1. — No se logra un plano profundo de anestesia.
2. — No se consigue buena relajación muscular.
3. — Necesita personal con experiencia para su administración.

USOS:

1. — En cirugía menor: curación de quemaduras, incisión y drenaje de abscesos, curaciones dolorosas, extracción de cuerpos extraños fáciles de localizar, etc.
2. — En operaciones de corta duración en pacientes ambulatorios.
3. — En operaciones repetidas sobre el mismo paciente a intervalos breves.
4. — Cuando no se necesita un plano profundo de anestesia.
5. — Cuando se usan aparatos eléctricos.
6. — Para reducción de fracturas.

CONTRAINDICACIONES:

1. — En pacientes con lesiones cardiovasculares o renales.
2. — En pacientes anémicos.
3. — En pacientes con cierto grado de obstrucción de las vías aéreas.

EQUIPO (véase figura No. 1): El equipo usado para la administración de la Asociación consiste básicamente de:

1. — Aparato de Anestesia con Oxígeno y Oxido Nitroso.
2. — Vaporizador especial para Trileno.
3. — Bolsa de hule.
4. — Válvula de Digby-Leigh.
5. — Mascarilla de hule para anestesia.
6. — Equipo de Emergencia para Intubación Traqueal.

TECNICA DE ADMINISTRACION:

1. — Examen previo del paciente y revisión de su papeleta.
2. — Premedicación adecuada usando las drogas corrientes, o bien, únicamente Atropina si se tratare de un caso de urgencia.

3. — Plática previa a la Anestesia con el paciente para infundirle confianza.

4. — Inducción: Iniciando la anestesia con la mascarilla a cierta distancia de la cara del paciente y acercándosela paulatinamente, la inducción se hace usando la proporción 3 a 1 de Oxido Nitroso - Oxígeno, es decir, 3 litros de Oxido Nitroso por 1 litro de Oxígeno, durante 2 a 3 minutos, con lo que se consigue analgesia.

5. — Se inicia el paso de Trileno abriendo la llave del vaporizador paulatinamente y bajando la proporción Oxido Nitroso - Oxígeno a 2 a 1; en general no se pasa de la primera mitad de la graduación de la abertura de la llave del vaporizador. Con esto se logra llegar al 1er. Plano del Estado Quirúrgico en 1 a 2 minutos.

6. — El mantenimiento se logra usando la proporción 1 a 1 de Oxido Nitroso - Oxígeno, y el Trileno, en forma intermitente, abriendo y cerrando la llave del vaporizador, según sea necesario por los signos de la anestesia. No se usa cánula orofaríngea por el plano superficial de la anestesia.

7. — Al final de la Anestesia se suprime el paso de Oxido Nitroso y Trileno, y se deja respirar al paciente únicamente Oxígeno 1 a 2 litros por minuto durante 2 a 3 minutos, con lo que se logra el despertar al retirar la mascarilla.

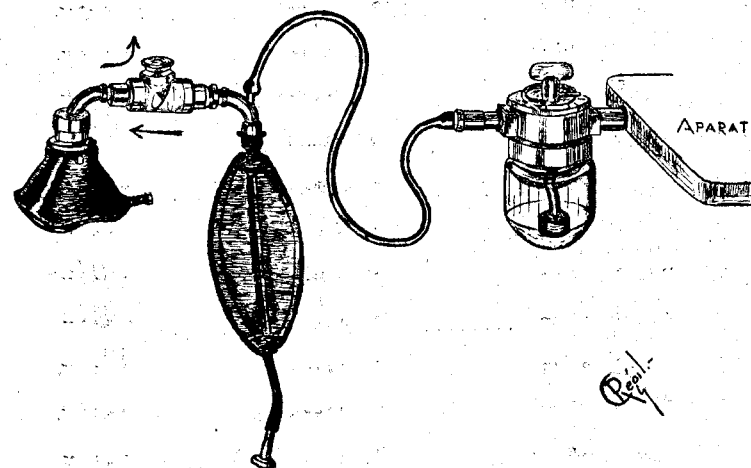


Figura No. 1

PRESENTACION DE CASOS

La realización del presente trabajo comprende 76 casos registrados del 1o. de Febrero al 30 de Septiembre de 1958 en el Departamento de Anestesiología de Pediatría del Hospital Roosevelt.

Se tomaron como datos más importantes los siguientes:

- 1.— Edad del paciente en años.
- 2.— Diagnóstico y Tratamiento.
- 3.— Duración en minutos de la Anestesia.

Como puede apreciarse en la figura No. 2, atendiendo a la edad del paciente en años, la mayor frecuencia de casos en que se usó la Asociación Oxido Nitroso - Trileno corresponde a niños entre 6 a 7 años, siendo el orden de frecuencia así:

1.	6— 7 años	23 casos	30.263%
2.	5— 6 años	11 casos	14.473%
3.	11—12 años	10 casos	13.157%
4.	7— 8 años	8 casos	10.526%
5.	12—13 años	6 casos	7.894%
6.	10—11 años	4 casos	5.263%
7.	8— 9 años	3 casos	3.947%
8.	4— 5 años	3 casos	3.947%
9.	1— 2 años	3 casos	3.947%
10.	9—10 años	2 casos	2.631%
11.	2— 3 años	2 casos	2.631%
12.	3— 4 años	1 caso	1.315%
	TOTAL	76 casos	

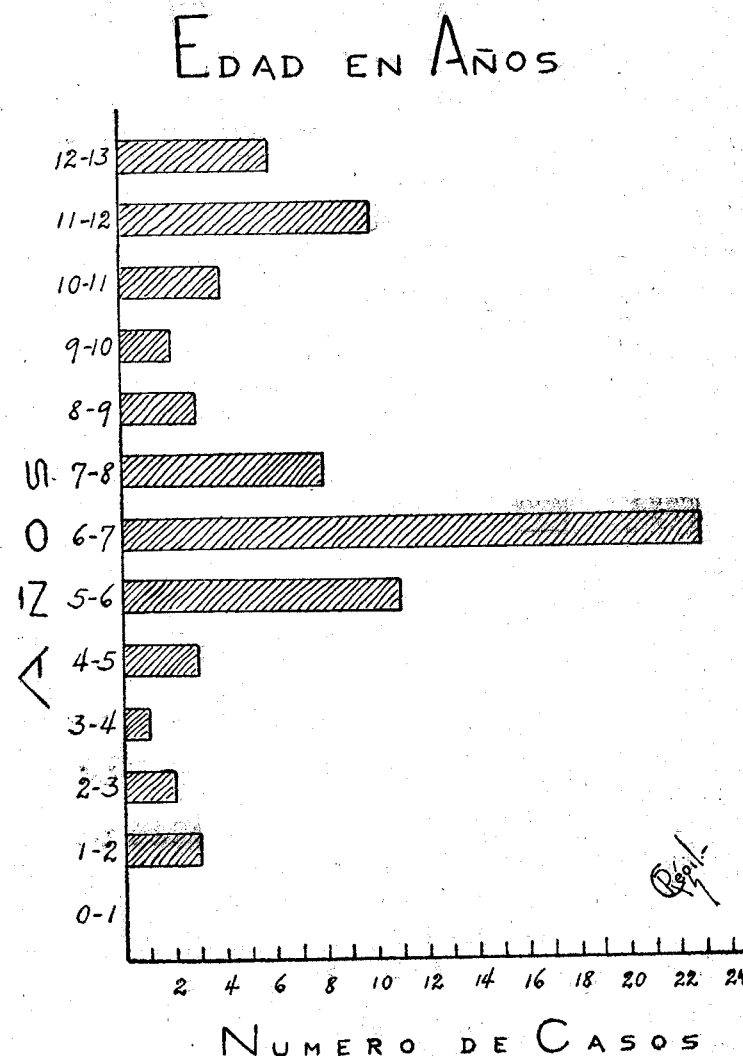


Figura No 2

DIAGNOSTICO Y TRATAMIENTO

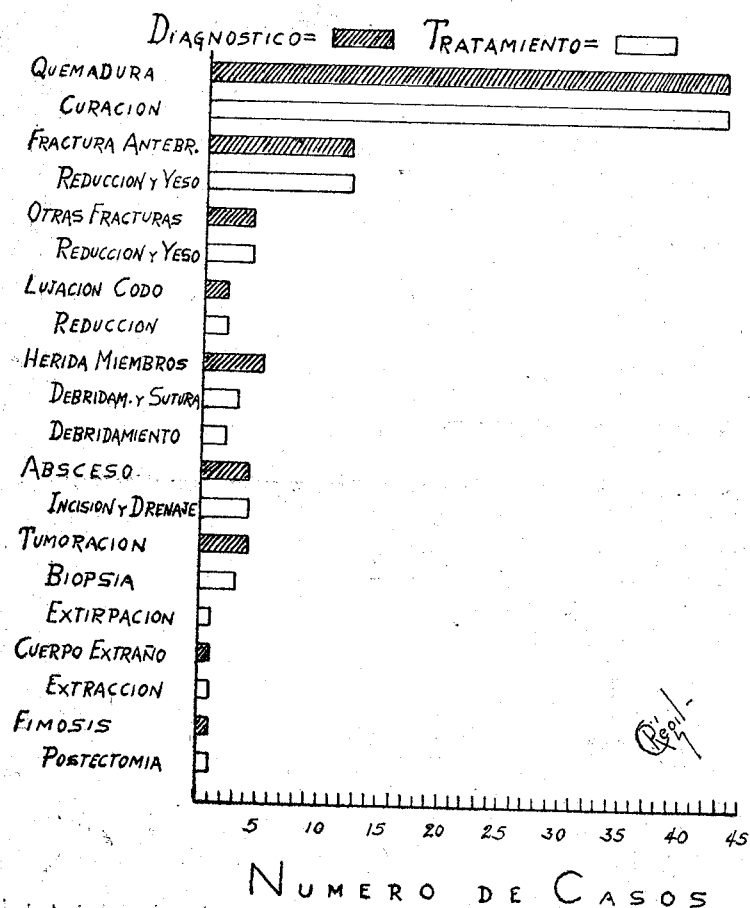


Figura No 3

Como se ve en la figura No. 3, atendiendo a Diagnóstico y Tratamiento, el mayor número de casos en que se empleó la Asociación Oxido Nitroso - Trileno fué en pacientes con diagnós-

tico de QUEMADURA (en general de grado II-III). Quedando el orden de frecuencia así:

1. Quemadura	43 casos	56.578%
2. Fractura de Antebrazo	12 casos	15.789%
3. Herida de Miembros	5 casos	6.578%
4. Otras Fracturas	4 casos	5.263%
5. Absceso	4 casos	5.263%
6. Tumoración	4 casos	5.263%
7. Lujación de Codo	2 casos	2.631%
8. Cuerpo Extraño	1 caso	1.315%
9. Fimosis	1 caso	1.315%

TOTAL 76 casos

El tratamiento efectuado en cada grupo está representado claramente en la figura por las columnas en blanco, no necesita explicación.

En el grupo con diagnóstico de Quemadura es de hacer notar que hubo una paciente en quien se empleó el método en forma repetida y a intervalos breves, 13 veces; otra en quien se empleó en igual forma, 11 veces, y en otras se repitió 6, 5 y 3 veces.

En el grupo con diagnóstico de Fractura, en un gran número se trató de pacientes ambulatorios, a pesar de lo cual no se presentaron vómitos durante la anestesia.

Respecto a la duración de la Anestesia con la Asociación Oxido Nitroso - Trileno, como puede verse en la figura No. 4, el mayor número de casos fué de 20 minutos, siendo el orden de frecuencia así:

1. 20 minutos	20 casos	26.315%
2. 25 minutos	15 casos	19.736%
3. 15 minutos	12 casos	15.789%
4. 30 minutos	9 casos	11.842%
5. 35 minutos	5 casos	6.578%
6. 40 minutos	5 casos	6.578%
7. 10 minutos	4 casos	5.263%
8. 45 minutos	2 casos	2.631%
9. 50 minutos	2 casos	2.631%
10. 75 minutos	1 caso	1.315%
11. 100 minutos	1 caso	1.315%

TOTAL 76 casos

Como fácilmente se ve, el mayor porcentaje corresponde a un tiempo corto de anestesia, es decir, entre 15 y 30 minutos de duración.

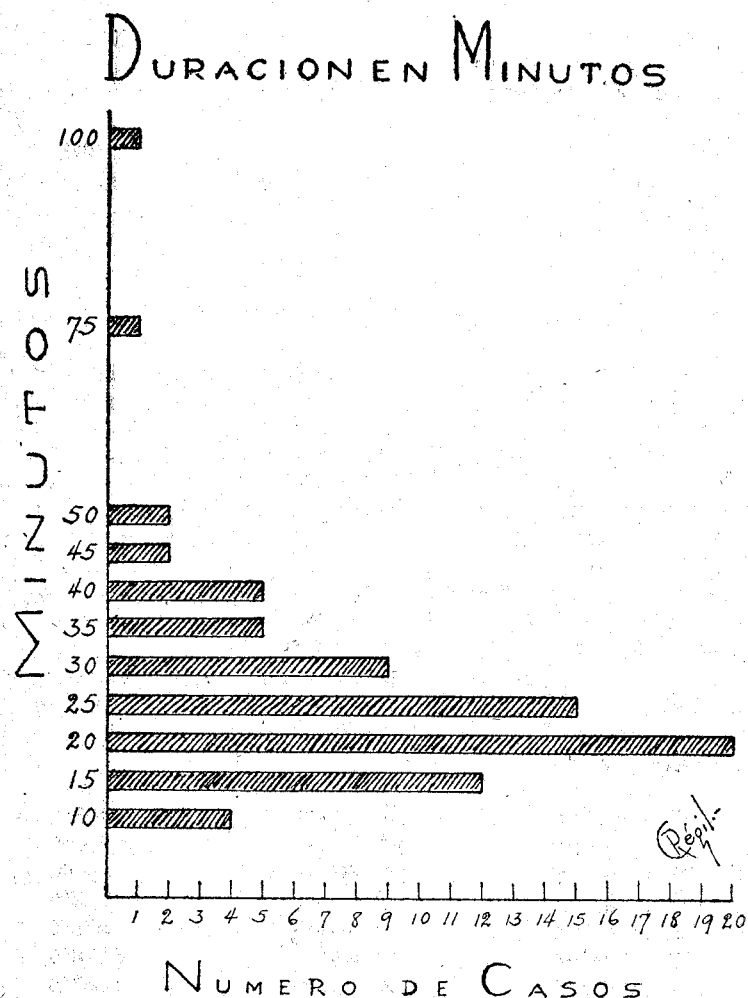


Figura N: 4

NOTA. Los resultados fueron satisfactorios en todos los casos, ya que no se presentaron, en ningún momento, complicaciones de ninguna categoría (excitación, náuseas, vómitos, arritmias cardíacas, dificultad respiratoria, etc.).

CONCLUSIONES.

- 1a.—La Asociación Oxido Nitroso - Trileno es la primera vez que se usa en nuestro medio.
- 2a.—Cada uno de los dos anestésicos usados en dicha Asociación prácticamente carece de peligros por sí solo cuando es bien manejado.
- 3a.—Usados en asociación los peligros disminuyen aún más, ya que las dosis usadas también son menores para cada uno; además se reúnen las ventajas de ambos.
- 4a.—Es pues dicha asociación una técnica exenta de peligros, fácil de manejar en buenas manos, e indicada sobre todo en Anestesia Infantil, donde los problemas son mayores.
- 5a.—La técnica debe usarse sólo para cirugía de corta duración y que no requiera buena relajación muscular, sobre todo en curación de quemaduras, reducción de fracturas, incisión y drenaje de abscesos.
- 6a.—Puede usarse prácticamente en niños de toda edad, sólo se excluyen los muy pequeños.
- 7a.—Técnica de elección cuando se necesite usar anestesia en forma repetida a intervalos breves, o en pacientes ambulatorios.
- 8a.—Según los casos registrados, no se presentó ninguna complicación.

CARLOS A. DE LEON REGIL TOBIAS.

Vo. Bo.,
Dr. Ricardo Samayoa de León.

Imprímase,
Dr. Ernesto Alarcón B.
Decano.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Minnitt, R. J. y Gillies, John.— Manual de Anestesiología. 1956. Segunda Edición. Vol. I. Pág. 225 y 114.
- 2.—Syner, Franklyn F.— Obstetric Analgesia and Anesthesia. 1949. Vol. I. Pág. 337.
- 3.—American Medical Association.— Fundamentals of Anesthesia. 1954. Third Edition. Vol. I. Pág. 61.
- 4.—Finochietto, Enrique y Ricardo.— Técnica Quirúrgica. 1946. Tomo III. Pág. 226.
- 5.—Collins, Vincent J.— Anestesiología, Teoría y Práctica. 1953. Vol. I. Pág. 270.
- 6.—Stephen, C. R.— Elements of Pediatric Anesthesia. 1954. Vol. I.
- 7.—George Morris Piersol.— The Cyclopedia of Medicine, Surgery, Specialties. 1957. Vol. XIV. Pág. 224.
- 8.—George Morris Piersol.— The Cyclopedia of Medicine, Surgery, Specialties. 1957. Vol. I. Pág. 482.
- 9.—Lewis Dean.— Practice of Surgery. 1955. Vol. I. Cap. 3. Pág. 55.
- 10.—Imperial Chemical Pharmaceuticals Limited.— Literatura.
- 11.—Kiesewelter, W.— Pre and post-operative care in the pediatric surgical patient. Chicago. 1956. Pág. 62.
- 12.—Leigh, M. and Belton, M. K.— Pediatric Anesthesia. New York. MacMillan Co. 1948. Pág. 43.
- 13.—Gutiérrez, M.— Anestesia Infantil. Tesis. Guatemala. Julio 1958.
- 14.—Hewer, L. C.— Recent Advances in Anesthesia and Analgesia. London. MacGraw-Hill. 1955. Pág. 24.
- 15.—Parry-Price, H.— Practical Anaesthetics. London. Simpkin Co. 1941. Pág. 64.
- 16.—Adriani, J.— Chemistry of Anesthesia. C. Thomas Ed. Springfield. III. 1954. Pág. 87.
- 17.—Stephen, C. R.— Elements of Pediatric Anesthesia. C. Thomas. Springfield. III. 1954. Pág. 11.
- 18.—Seward, E. H.— Inhalation Analgesia in Childbirth. C. Thomas. 1957. Springfield. III. Pág. 22.
- 19.—MacIntosh, R. and Bannister, F.— Essentials of General Anesthesia. London. Blackwell Co. 1947. Pág. 70.
- 20.—Guedel, A. E.— Inhalation Anesthesia, New York. MacMillan Co. 1951. Pág. 51.
- 21.—Keating, V.— Anaesthetic Accidents. Lloyd-Luke. London. 1956. Pág. 244.
- 22.—Harris, T.— The Mode of Action of Anaesthetics. Edinburgh. E. S. Livingstone. 1951. Pág. 263.