

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## ESCUELA DE ODONTOLOGIA



TESIS CON  
FALSA DE ORIGEN

UTILIZACION DEL OXIDO NITROSO  
EN ODONTOPEDIATRIA.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A

EDUARDO J. FLORES CORZO

ASESOR: DRA. ANA ROSA NEGRETE RAMOS

GUADALAJARA, JALISCO. 1986



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E.

### UTILIZACION DEL OXIDO NITROSO EN ODONTOPEDIATRIA.

#### CAPITULO II: GENERALIDADES DEL OXIDO NITROSO

1.- Indicaciones y contraindicaciones.....	3
2.- Medidas de seguridad.....	6
3.- Ventajas y desventajas.....	9
4.- Complicaciones.....	14

#### CAPITULO II: USOS DEL OXIDO NITROSO.

1.- Complemento de la anestesia general.....	18
2.- Sedación procedimientos operatorios.....	21
3.- En combinación con sedación psicológica.(música).....	22

#### CAPITULO III: EQUIPO NECESARIO E INSTALACIONES.

1.- Cilindros.....	26
2.- Mangueras de conexión y adaptadores.....	29
3.- Reguladores y Scavenging.....	29
4.- Maquinas de sedación.....	31
5.- Accesorios para inhalación.....	33
6.- Limpieza y cuidados.....	35

## I N T R O D U C C I O N

La utilización de anestesia por inhalación fué descubierta por Horace Wells en 1844.

Siendo un joven Cirujano Dentista, su mente se encontraba siempre ocupada pensando en descubrir algún medio para aliviar el dolor que se provoca con la extracción de piezas dentarias. Así, en diciembre de 1844 Wells, con un profesor de Química: Colton, quien deseaba demostrar que el uso de Oxido Nitroso provocaba una esaltación y una risa incontenible al inhalarlo, cuando Wells lo inhaló hizo un espectáculo de su propia vida.

En 1845 fué Wells para demostrar la anestesia con Oxido Nitroso para la extracción de un diente, siendo un fracaso la asamblea pues el paciente se quejó, "pero el paciente refirió no haber sentido dolor alguno".

La sedación por inhalación de Oxido Nitroso fué descrita en un libro de texto (1908) basado en temas de anestesia general en odontología, desarrollado por DeFord.

DeFord relata que en el Cuarto Seminario Clínico Dental Anual de alumnos de la Universidad de Iowa (4 de Febrero de 1907), hubo una demostración clínica exitosa de los efectos sedantes del Oxido Nitroso, ya que se efectuaron preparaciones de cavidades gingivales para incrustaciones.

Otro defensor fué Clementes (1945) que escribió sobre Oxido Nitroso y su valor en el ramo Odontológico; ahora se utiliza ampliamente y su valor en el ramo dental, está firmemente establecido.

Jorgensen observó sus métodos y las máquinas mejoradas para administrar sedación y con un alto grado de seguridad. Trajo ambas técnicas y una máquina analgésica a su práctica y al programa de Enseñanza de la Universidad de Loma Linda.

Actualmente, todas las máquinas para administrar Oxido Nitroso tienen el nivelador del fluido del Oxígeno y un mínimo de defectos.

Harry Langa ha intentado demostrar que el Oxido Nitroso es útil para el control de la ansiedad y dolor en individuos que necesitan de los servicios odontológicos.

El propósito del Oxido Nitroso en Odontología es administrarlo en bajas concentraciones y eliminar la ansiedad. La reducción requerida del dolor se obtiene con anestesia local.

Siendo así el miedo y el dolor los dos factores más poderosos que afectan a las actividades sobre el uso de servicios dentales.

El tratamiento adecuado del dolor es esencial para cumplir la misión de una profesión que tiene por meta el beneficio del público y para el éxito del facultativo individual.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES DEL OXIDO NITROSO

#### INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES.-

Los niños con mayor probabilidad de obtener beneficios de la mezcla de Oxido Nitroso-Oxígeno durante las experiencias dentales, son los temerosos, ansiosos y aprensivos. Es posible que éstos niños necesiten sedación con Oxido Nitroso sólo para una parte del tratamiento (5).

El paciente se encuentra relajado pero despierto y es más capaz de cooperar aunque sus reflejos protectores estén todavía activos.

Si el paciente comienza el tratamiento con la esperanza de obtener buenos resultados, aumentarán las posibilidades del éxito (3).

La mezcla Oxido Nitroso-Oxígeno llena muchas de las normas para un agente sedante ideal, alivia la aprensión, ansiedad y temor, eleva el umbral del dolor y produce amnesia leve (7).

La Psicosedación con Oxido Nitroso y Oxígeno se emplea en Odontología para varios fines: para ayudar en tomas radiográficas, sellados, limpieza o detartraje, toma de impresiones, para reducir eficazmente arcadas y para tener un paciente más cooperador; remoción de suturas, cambios de curaciones y apósitos, remoción de alambres y férulas y cementaciones de coronas pueden ser realizadas más confortablemente en un paciente calmado con Oxido Nitroso-Oxígeno (9).

También para los procedimientos poco dolorosos, la analgesia será suficiente como única forma de anestesia en la mayoría de los pacientes. En esta categoría quedan comprendidos la prueba de cementación de coronas o incrustaciones, raspado periodontal en las superficies cervicales o radiculares muy sensibles, cambios de apósitos quirúrgicos o hilos para alveolo se-

co, remoción de suturas, tallado oclusal, incisión y drenaje de inflamaciones fluctuantes; extracción de dientes temporales muy flojos o de dientes extremadamente móviles con lesiones periodontales, irrigación bajo inflamaciones gingivales pericoronales, preparación de cavidades poco profundas y colocación de matrices para bandas o separadores (3).

La analgesia ayuda a eliminar los estados producidos o agravados - por factores psicógenos, se puede controlar los reflejos del vómito muy fuertes con lo que se facilitan la toma de impresiones, la colocación de la película de Rayos X y otros procedimientos operatorios (3,9).

Y es de uso para la operatoria dental, coronas y puentes y tratamientos periodontales pueden ser efectuados con la ayuda de Oxido Nitroso-Oxígeno, aunque es importante emplear analgésico local cuando se prevee que la operación será dolorosa. (9).

Está contraindicado el Oxido Nitroso en pacientes que usan o reciben inhibidores de la Monoaminoácidos (tales como Rordil, Niamid, Parnate, - Eutomyl, Octamal, Caundil, Drzcines, Marsilid, Parstelin y Tersavid), prescritos generalmente por sus efectos antidepresivos emocionales, y pacientes que reciben Cortisona o medicaciones con Esteroides, son especialmente susceptibles a los peligros provenientes del stress y de la anestesia.

Una de las contraindicaciones más importantes contra el uso de la psicosedación con Oxido Nitroso-Oxígeno es la inestabilidad emocional.

Dado que éste método causa cierta disociación de la percepción normal, será importante no usarla en pacientes esquizoides o adictos a drogas.

La obstrucción nasal, infecciones del tracto respiratorio superior y la rinitis alérgica son contraindicaciones importantes para la sedación -- con Oxido Nitroso-Oxígeno. Dependemos de la vía nasal, tanto cuando usamos máscara, como cuando utilizamos cánula. Los pacientes con fuerte obstrucción nasal no podrán beneficiarse de ésta técnica (9).

La analgesia puede resultar ineficaz en algunos pacientes que padecen enfermedades respiratorias, puesto que a veces tiene un volumen de ventilación pulmonar insuficiente.

Los pacientes con enfisema o distrofia muscular no presentan ningún peligro especial. Su único problema es que no puedan inhalar la suficiente cantidad de Oxido Nitroso para que la analgesia tenga efecto en tales casos, la concentración de este gas se tendrán que aumentar tanto que el nivel del Oxígeno quedaría reducido a un nivel inferior al fisiológico (3).

Cuando se emplea el Oxido Nitroso-Oxígeno, el niño debe ser capaz y estar dispuesto a utilizar la máscara nasal y respirar a través de su nariz, por lo tanto, un niño histérico o no receptivo no se beneficiará con el Oxido Nitroso, hasta que sea posible comunicarse con él (5).

Pues un niño obstinado, aunque no llegue a arrancarse la máscara en un acto de violencia, al llorar o gritar inhalará una cantidad apreciable de aire y el gas inspirado estará tan diluido que no producirá ningún efecto (3)

También el método no puede usarse en pacientes que tienen un temor anormal de perder la conciencia, tampoco es exitoso para aquellos que rehúsan reportar sus sensaciones al dentista (7).

Siendo que alguna contraindicación que se citan para la analgesia en realidad es por la hipoxia y no al Oxido Nitroso, no existirían si se emplearan suficiente cantidad de oxígeno, sino que además, se sentirán aliviados (3).

Sorenson y Roth establecieron que son raras las contraindicaciones absolutas para el uso de la sedación con Oxido Nitroso-Oxígeno.

Las infecciones de vías respiratorias altas, las tuberculosis o los trastornos pulmonares obstructivos crónicos, no permiten la ventilación.

Los niños que están siendo tratados por problemas neurológicos o psiquiátricos, pueden estar tomando un medicamento sedante o hipnótico cuyo efecto será potenciado por el Oxido Nitroso. En estas circunstancias las consultas con el pediatra o el psiquiatra no pueden exagerarse demasiado.

Allen establece que la analgesia con Oxido Nitroso-Oxígeno está contraindicada en cualquier paciente en el que estaría también contraindicada cualquier operación dental.



Una contraindicación que no se encuentra en la práctica de la Odontopediatría, pero vale la pena mencionar, es el primer trimestre del embarazo. Aunque no se ha demostrado que el Oxido Nitroso-Oxígeno tenga efectos teratogénos, deberá evitarse en el primer trimestre de embarazo para prevenir problemas médico legales.

La epilepsia también se ha enumerado como una contraindicación, ya que es posible que se presente hiperventilación, que podría inducir al desarrollo de un ataque.

Los pacientes con asma bronquial pueden sentir que la máscara nasal produce una sensación de con lineamientos y es posible que induzca un episodio asmático (5).

#### MEDIDAS DE SEGURIDAD.-

El paciente no debe entrar en la sala de tratamientos hasta que es todo preparado. Hay que concederle cierto tiempo para que se ponga cómodo y si trae lentes de contacto y los lleva puestos, quitárselos pues la presión de la mascarilla sobre los ojos puede ocasionar una irritación de la córnea del paciente (3).

En niños con impedimentos muy graves, se requiere premedicación para disipar la presión que frecuentemente acompaña a su primera experiencia con analgesia, deberá consultar al médico del paciente para decidir con él el tipo de terapéutica medicinal que se va a seguir (6).

Es importante que todas las personas (secretarias, asistente, técnicos dentales, higienistas), empleados en el consultorio, observen un comportamiento adecuado, cuando un paciente ha de recibir sedación con Oxido Nitroso en el consultorio. Debe haber una atmósfera tranquila y relajada antes y durante los procedimientos de la analgesia (9).

Es necesario evitar ruidos fuertes u otras distracciones, como hablar excesivamente en presencia del paciente. Recuerde que el paciente bajo

el efecto del óxido nitroso está conciente, pero puede ser que, observaciones que el paciente oye, sean distorcionadas o malinterpretadas por él (9).

Cuandí el Odontólogo maneja la sedación con Oxido Nitroso, es necesario que mantenga ciertas medidas de seguridad que son muy importantes para su manejo dentro de su consultorio.

Nunca permita que el aceite, grasa o alguna otra sustancia fácilmente combustible, esté en contacto con el cilindro, varillas, reguladores, calibradores, mangueras y accesorios.

El aceite y ciertos gases como el Oxígeno u Oxido Nitroso pueden combinarse con violencia explosiva.

Nunca lubricar válvulas, reguladores, calibradores o aditamentos con aceite o ninguna otra sustancia combustible.

No manejar los cilindros o aparatos con manos o guantes aceitosos, abrir completamente la válvula del cilindro cuando el cilindro esté en uso.

Nunca romper la seguridad de los aparatos, válvulas o cilindros. Las válvulas deben mantenerse cerradas en los cilindros vacíos para evitar contaminación atmosférica.

El lugar de almacenamiento debe estar seco, frío y bien ventilado. Debe ser a prueba de fuego, deben quitarse los almacenes en localidades superficiales. Las condiciones de almacenaje deben seguir las reglas locales o estatales.

Los cilindros deben protegerse contra alza excesiva de temperatura, no guardar los cilindros cerca de los radiadores u otras fuentes de calor radiado, ni cerca de sustancias altamente inflamables como aceites, gasolina etc., y mantener las chispas y flama lejos de los cilindros.

Los cilindros grandes deben ser colocados en contra de una pared para que tengan cierta protección contra golpes, no deben ser colocados en corredores, donde exista tráfico frecuente; lo mejor es proporcionar medios de que una cadena asegure los cilindros en contra de la pared; los cilindros deben protegerse en contra del manejo por personal no autorizado.

Después de remover la capa de protección de la válvula, abra lige-

ramente la válvula un instante para limpiar la apertura de posible polvo. Esto no debe hacerse con cilindros que contengan gas inflamable.

Al abrir la válvula aleje de usted el escape, nunca permita tuercas o instrumentos excepto aquellos aprobados o provistos por el distribuidor de gas, nunca golpee la rueda de la válvula con el fin de abrir o cerrar la válvula.

Después de ajustar el regulador y antes que se abra la válvula, vea que el regulador esté apagado en el caso de reguladores (automático) equipados con un tornillo a presión. Esto se logra dando vueltas al tornillo en sentido de las manecillas del reloj, hasta que dé vuelta fácilmente.

Nunca permita que entre gas repentinamente al aparato regulador, siempre abra la válvula del cilindro y libere toda la presión del aparato(8).

Otros medios de seguridad en la utilización del Oxido Nitroso-Oxígeno, son los siguientes:

1.- Todos los maumanómetros y medidores deben ser facilmente visibles.

2.- Estandarización de la escala del flujómetro con el del oxígeno a la derecha.

3.- Flujómetros calibrados para Oxido Nitroso y Oxígeno, con válvulas que controlen positivamente el flujo.

4.- Los flujómetros deben estar protegidos y cubiertos con chapa de seguridad.

5.- Se recomienda especialmente un sistema en el cual, al abrir la salida del Oxido Nitroso-Oxígeno, el flujo del oxígeno salte inmediatamente a un flujo de 2.5 litros por minuto. Con esto quedaría asegurado que el paciente recibirá siempre por lo menos 2.5 litros por minuto de oxígeno o sea el mínimo deseable de oxígeno para la seguridad del paciente.

6.- Es imprescindible un dispositivo infalible que detiene el suministro de Oxido Nitroso en el momento en que el flujo de oxígeno baje por debajo de 2.5 litros por minuto. Sería deseable además, que este dispositivo haga accionar una alarma audible llamando la atención del operador acerca --

del hecho de que el flujo de gas ha sido suspendido y que deba corregirse in mediatamente esta situación.

7.- La máscara para oxígeno debe ser fácilmente accesible y visible en el frente del aparato de sedación.

8.- Todos los aparatos deben tener un gancho para colgar una bolsa de 2 a 5 litros incorporada en la tubería. La bolsa debe ser fácilmente accesible.

9.- El aparato debería ser compacto y bien construido, y debería poseer todos los dispositivos arriba descritos, tales como sistemas especiales, los aparatos deberían ser construidos de tal manera que puedan funcionar durante mucho tiempo, sin reparación frecuente. (7)

Así es como se ve el cuidado y medidas de seguridad al utilizar el Oxido Nitroso-Oxígeno.

El margen de seguridad obtenido con el Oxido Nitroso-Oxígeno para pacientes concientes como se verá, es extraordinario, no se ha informado sobre las complicaciones serias en varios millones de casos tratados en los últimos años.

Ruben realizó una investigación (1966) sobre la administración de Oxido Nitroso-Oxígeno en más de 3,000,000 sin accidente alguno (9).

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS.-

En muchos pacientes, incluyendo niños pequeños, la administración de óxido nitroso y oxígeno elimina el temor y la sensación de las inyecciones, un paciente receptivo experimenta relajamiento y despreocupación, estado de ánimo agradable y cierto grado de amnesia permaneciendo conciente y -- cooperador ampliamente (8).

La ventaja principal del uso de Oxido Nitroso-Oxígeno, es la rapidez de su comienzo y de su recuperación, con ninguna otra técnica de sedación o de anestesia se vuelve al estado normal tan rápidamente (120 a 180 se

gundos) como al terminar la psicosedación con Oxido Nitroso-Oxígeno (9).

Cuando termina el procedimiento de restauración, la administración de oxígeno puro durante unos cuantos minutos eliminará el Oxido Nitroso del sistema del paciente. Poco después de haberse realizado el procedimiento, puede abandonar el consultorio por sí solo (8).

El Consejo Terapéutico Dental de la Asociación Dental Americana expresa:

Respecto a su grado de eficacia, la psicosedación con Oxido Nitroso-Oxígeno es mucho más segura que la vía oral (barbitúricos, drogas, ansiolíticos), pero es igualada o sobrepasada por la vía intravenosa (9).

El oxido nitroso tiene pocos efectos secundarios y estas cualidades combinan con la rápida instalación de anestesia y la recuperación también rápida, su capacidad para cambiar los niveles de sedación con prontitud y la posibilidad de no inyectar proveen al Odontólogo con muchas oportunidades para utilizar este agente, para la comodidad de sus pacientes pediátricos (5).

Por lo general, no es preciso tomar precauciones especiales tales como mantener el estómago vacío, la vejiga o el intestino vacíos, no suele ser preciso que el paciente tome una premedicación; (salvo que el paciente esté bajo control por su médico o indicado por el mismo); ni es absolutamente necesario que vaya acompañado por una persona responsable.

Puesto que el paciente no está del todo inconciente, la recuperación suele ser rápida y no presente problemas especiales, ya que el efecto del Oxido Nitroso sobre el sistema nervioso central desaparece pocos minutos después de interrumpir su administración (3).

El Oxido Nitroso es menos alérgico y tóxico que otras drogas anestésicas de inhalación (10).

El paciente permanece siempre despierto y por lo consiguiente no es necesario tomar medidas especiales para mantener las funciones vitales o la potencia de las vías respiratorias. Es fácil determinar el estado en que se encuentra el paciente.

No es necesario controlar durante mucho tiempo al paciente, ni que exista una sala de recuperación en el consultorio.

No se observan efectos perjudiciales hepáticos renales ni en los síntomas cardiovasculares y respiratorios.

La técnica para la administración de la analgesia es sencilla y no requiere los servicios de un anestesiólogo ni otro tipo de personal especializado.

Ya que es un método seguro, el control es fácil y raramente aparecen reacciones secundarias que perjudiquen al paciente. El equipo es ligero, portátil, ocupa poco espacio y requiere escasos cuidados de mantenimiento (3).

El óxido nitroso no necesita ser inestabilizado en el cuerpo, porque es excretado sin cambios por los pulmones. Virtualmente todo el gas se elimina de esta manera.

El Oxido Nitroso activa sobre la corteza cerebral cuando se administra con niveles fisiológicos de oxígeno, el oxido nitroso produce depresión leve del sistema nervioso central. No ocurre depresión circulatoria o respiratoria y es pobre la relajación muscular esquelética (10).

Aunque la eliminación total del dolor no es la principal finalidad de la analgesia, con algunos pacientes sus efectos son tan positivos que hacen innecesario el uso de anestesia local (3).

El paciente que requiere una incisión y drenaje cuando existe inflamación severa, es posible que no obtenga control satisfactorio del dolor con la anestesia local sola. Aquí el oxido nitroso puede proporcionar la analgesia adicional apropiada para complementar el procedimiento.

Es posible también que el Oxido Nitroso ayude en el absceso endodóntico a un diente no vital aparente, cuando existen cantidades pequeñas de tejido vital, o la aplicación de grapas para el dique de hule son la única causa de incomodidad.

Sin embargo, los pacientes con fallas cardíacas congestivas e infartos recientes pueden resultar beneficiados por la administración de oxígeno

no durante procedimientos dentales importantes. Esto sirve muchas veces para proveer una atmósfera enriquecida de oxígeno y ayuda para reducir la ansiedad y origina una mejor irrigación de los tejidos (5).

Con niños impedidos, la analgesia por inhalación de óxido nitroso puede ser un método seguro y eficaz para disminuir la aprensión a la resistencia al tratamiento dental. Existen pocas contraindicaciones para su empleo excepción hecha de niños con grave retardo mental o trastornos emocionales igualmente graves.

La analgesia con Oxido Nitroso disminuye la espasticidad muscular y los movimientos no coordinados del paralítico mental, y disminuye la tensión específica y las molestias, logrando de esta manera que el paciente soporte períodos de tratamiento más largos (9).

De 20 niños que se empleó el Oxido Nitroso-Oxígeno, 15 de los pacientes fueron cooperadores mientras que los 5 restantes se consideraron no cooperadores. Los pacientes cooperadores promedian 206 ppm, en la zona de respiración del dentista, que con el paciente no cooperador, los residuos de gas en las zonas de respiración del dentista era 246 ppm. Esta diferencia también es significativa al nivel de confianza de 8.1

La cantidad promedio de residuos de gas presente en el aire mezclado del cuarto mientras se trabajaba con pacientes cooperadores, promediaba 124 ppm

El Oxido nitroso en el aire mezclado de pacientes no cooperadores promediaba 222 ppm (6).

Cuando se utiliza espectrofotometría I.R. en la medición de concentraciones de Oxido nitroso, comparando dos métodos analíticos ha recomendado el uso de un analizador I.R. Debido a que deben registrarse continuamente las concentraciones cambiantes.

La escala de medición en el aparato IR se limitó a 250 ppm. Debido a que éstos operatorios intentan llenar los requisitos del National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) de 50 ppm con equipo de liberación de gases.

Los límites superiores en estudio serán reportados como iguales o mayores de 250 ppm o cinco veces la recomendación de NIOSH. Las concentraciones actuales se limitaron por el espectrofotómetro y por lo tanto pueden ser mayores de las reportadas.

Los resultados de esta investigación apoyan a estudios previos al demostrar concentraciones incrementadas de residuos de Oxido Nitroso en el -  
Operatorio.

La exposición o restos de oxido nitroso, ha sido implicada como un peligro a la salud del personal dental.

Concentraciones tan altas como 6,767 ppm en la zona del dentista y asistente dental, se han reportado.

En un estudio en donde se utilizó espectrofotometría infrarroja, -  
Campbell y otros demostraron concentraciones de Oxido Nitroso desde 280 a 90 mil ppm.

En estudios en animales han demostrado efectos tóxicos a partir de diversos niveles de exposición, incluyendo incrementos de muertes fetales y peso testicular disminuido.

Choen demostró mediante una investigación, que comparando la salud de los individuos expuestos o no expuestos a gases anestésicos, había un incremento significativo (156%) en afecciones de hígado en dentistas expuestos.

En Julio de 1980 hizo otra investigación que demostró que los dentistas varones que utilizan el Oxido Nitroso-Oxígeno, tenían un incremento -  
de 1.7% de enfermedades de hígado; 1.2% de riñón y 1.9% de afección neurológica.

Así mismo un incremento de aborto espontáneos en las esposas de --  
dentistas expuestos, era 1.5% en asistentes de sillón.

Aunque no se han dirigido estudios definitivos que ligen niveles tóxicos de exposición al Oxido Nitroso a daños específicos de la salud.

Siendo así una de las principales desventajas del oxido nitroso oxígeno que se encuentran actualmente en estudio (2).

Aunque el método no pueda usarse en pacientes que tienen el temor



exagerado de perder la conciencia, tampoco es útil en quienes se rehusan a comunicar sus sensaciones al dentista y en pacientes con obstrucciones nasales (7).

Otra desventaja de la analgesia de Oxido Nitroso-Oxígeno es que la máscara nasal puede ser desagradable o reprimente para algunos pacientes. Esta sensación de confinamiento puede quitarse ofreciendo la máscara nasal con oxígeno fluyendo (5).

El gas tiene un ligero olor que puede molestar a algunos pacientes aunque se nota menos que el de otros agentes de inhalación, y se puede disimular introduciendo aceite de menta o algún perfume en la máscara (3).

También la calidad y la profundidad de la sedación varían de persona a persona y la calidad de la analgesia no es suficiente para procedimientos operatorios, además el costo inicial del equipo y su mantenimiento son elevados (5).

#### COMPLICACIONES.-

En el tratamiento normal, el Oxido Nitroso, no es tóxico. Algunas veces se presenta inhibición en la médula osea y diferencia en los recuentos periféricos de leucocitos, pero estas manifestaciones sólo se han observado después de las administraciones muy prolongadas.

A veces parece que el paciente haya perdido el conocimiento, pero este estado suele corresponder a un sueño natural y no significa que esté a punto de entrar al tercer estadio de la analgesia quirúrgica.

La palidez y el sudor y la reiterada necesidad de deglutir indican que el paciente está a punto de vomitar, convendrá decirle que eche todo lo que pueda, esto le aliviará y nosotros podremos continuar con el tratamiento.

Como está despierto, no hay peligro de que aspire los vómitos. Si la nausea termina pronto, no hay necesidad de disminuir el flujo de oxido -

nitroso, pero si persisten, se debe oxigenar bien al paciente, en este caso la analgesia se perderá su efecto y se verá la conveniencia de administrar -- previamente un anestésico local (3).

Dado que en un 10% de pacientes presentan vómito postoperatorio, - se puede encontrar diaforesis y vasodilatación periférica; algunas veces hay la sensación de sonido de campanas (3).

Si el vómito ocurre nuevamente, hay que suspender el gas y se retira la máscara nasal y se inclina al paciente hacia adelante para facilitar - el vómito.

Las nauseas. Esta complicación es rara en la sedación con Oxido Nitroso, pero puede ocurrir en pacientes que han sido llevados demasiado profundamente en el estado de pre-excitación y siendo los pacientes que inclinan a sufrir mareos por movimientos, presentan más fácilmente la nausea (9).

Todo lleva a incurrir en las complicaciones a partir de la inhalación de oxido nitroso y oxígeno se relacionan con hipoxia, o llevar al paciente hacia la excitación (Segundo estadio de Guedel, estadio de anestesia de excitación o estadio más profundo.

Los individuos que habitualmente huelen el oxido nitroso-oxigeno, pueden desarrollar una neuropatía periférica, principalmente sensorial.

Ciertos drogadictos han irrumpido en consultorios y cortado las líneas de oxido nitroso para tener acceso al gas (8).

La instalación inadecuada de sistemas de tuberías para oxido nitroso-Oxígeno u otros gases, pueden llevar a altas concentraciones de residuos de agentes anestésicos en el ambiente, explosiones, fuego y tragicamente serios problemas de morbilidad y mortalidad si se cruzan las líneas del óxido nitroso y oxígeno.

Raramente se encontrara oxido nitrico en cilindros de oxido nitroso pues la impureza produce metahemoglobinemia y edema pulmonar.

La función psicomotora es dañada durante la administración de oxido nitroso pero se regenera en 3 minutos.

Steubner reportó que la actividad cardiaca es afectada sólo al es-

tar relacionada con hipoxia o con la acumulación de dióxido de carbono (8).

Debe tenerse en cuenta ante todo que el problema de la hipoxia y - excitación. La hipoxia puede ser evitada por un flujo de oxígeno adecuado y se puede prevenir la excitación evitando una sedación demasiado profunda, la cual fácilmente pasa al estadio de excitación de la anestesia general.

Pacientes con enfermedades cardiacas congestivas en estado descompensado no deberían recibir tratamiento dental especial.

Puede resultar necesaria una curación de emergencia para aliviar - el dolor o la infección; de modo similar, en pacientes que han tenido un infarto de miocardio en los últimos seis meses habría que postergar cualquier tratamiento dental especial. Pacientes con enfisema pulmonar, son malos candidatos para la anestesia.

La obstrucción de las vías respiratorias, la causa requiere atención inmediata. En esta técnica de sedación con óxido nitroso-oxígeno trabajamos con un paciente conciente, quien responde rápidamente a cualquier intubación que amenaza las vías respiratorias respondiendo el paciente adecuadamente o indicándonos el problema; hay que recordar que el paciente se encuentra conciente; aunque sus movimientos sean un poco lentos e incoordinados y - que la sedación se elimina a los 3 minutos aplicando exclusivamente oxígeno.

Cuando hay espectoración, hay que indicarle al paciente que en lo posible no espectoré, indicándole que se consigue más fácilmente haciendo uso del extractor de saliva (9).

En la investigación que Linde Y Bruce (1969) hicieron, ha sido una de las mayores complicaciones en el uso de oxido nitroso-oxígeno. Muestrearon veintiun cuartos operatorios en dos hospitales para buscar restos de halotano y oxido nitroso. Las muestras se tomaron a distancia de cuatro pies - de la máquina de anestesia. El escape promedio de concentración de oxido nitroso era de 130 ppm y el promedio de concentración de halotano era de 10 ppm

El aire en los cuartos operatorios se cambia completamente doce veces por hora. También se encontró oxido nitroso en bajas concentraciones (0.5 ppm) en los corredores de afuera de los cuartos operatorios.

En 1971, Witcher, Cohen y Trudell midieron las concentraciones de halotano en diferentes lugares dentro del cuarto operatorio, reportando que cuando se tomaron estas muestras, estaban en uso tanto el halotano como el óxido nitroso. La concentración de halotano dentro de un radio de 3 pies del anestesiólogo, promediaba 8.7 ppm. El halotano residual en el aire expirado por las enfermeras del cuarto operatorio y anestesiólogo se detectó aún 16 horas después de la exposición.

También se han reportado efectos dañinos a partir de la exposición crónica al halotano-óxido nitroso. En 1967 Vaisam estudió las condiciones de trabajo 354 anestesiólogos rusos. Encontró condiciones de trabajo deficientes que contribuían a alta frecuencia de dolores de cabeza, náuseas e inflamación del tracto respiratorio.

Sin embargo, fué de mayor interés el hecho de que 31 anestesiólogas embarazadas, 18 terminaron en aborto espontáneo, 2 resultaron en nacimiento prematuro, uno con malformación congénita y solo siete fueron normales.

En vista de los hallazgos reportados en este artículo, los dentistas deberían utilizar todos los medios posibles para reducir su exposición a restos de gases anestésicos.

Deben determinarse los niveles seguros de óxido nitroso y establecerse los métodos para obtenerlos (10).

## CAPITULO II

### USOS DEL OXIDO NITROSO

#### COMPLEMENTO DE LA ANESTESIA GENERAL.-

El óxido nitroso tiene propiedades analgésicas, pero no induce la completa anestesia quirúrgica. Se utiliza en conjunción con fármacos intravenosos; o como un vehículo para la vaporización y administración de otros agentes inhalantes que son líquidos a la temperatura ambiente (p. ejemplo: halotano, tricloroetileno, metoxifluorano). (11)

El óxido nitroso ha sido ampliamente utilizado como un auxiliar -- quimioterapéutico que facilita el tratamiento dental. El principal objetivo terapéutico es tener sedado, pero conciente al paciente, las respuestas dolorosas y de ansiedad en el paciente se disminuyen a tal grado que el tratamiento dental se tolera mucho mejor.

Las dosis comunmente usadas varían entre 10% y 60% más oxígeno; -- cuando originalmente se introdujo el oxido nitroso en esta dosis, se pensaba que era un analgésico. Comunmente se creía que las dosis bajas de oxido nitroso eran farmacológicamente más sedativas que analgésicas (11).

Un aparato destinado para usos analgésicos quizá no serviría para la anestesia general, pero sólo un experto podría notar las diferencias, que son muy pocas, con ambas técnicas se pueden utilizar la misma mascarilla anestésica y la misma embocadura, en ambas modalidades se emplean mezclas de óxido nitroso y oxígeno aunque en diferentes proporciones relativas.

Los equipos generales de la sala de tratamiento pueden ser los mismos con cualquiera de los dos métodos, puesto que un aparato anestésico capaz de producir anestesia general también puede ser utilizado para analgesia.

En el uso de la técnica de analgesia con oxido nitroso-oxígeno, el paciente se encuentra conciente y puede cooperar con nosotros, es capaz de realizar movimientos voluntarios, modificar su posición, abrir la boca o vol

ver la cabeza siguiendo nuestras instrucciones, modificar la posición de la mascarilla nasal para adaptársela mejor.

La principal diferencia entre ambos métodos es que el paciente está conciente durante la analgesia y no lo está durante la anestesia general.

Un paciente que se halla bajo los efectos de anestesia general ha a travesado los estadios de la analgesia y excitación y ha entrado en el estadio III (Anestesia quirúrgica).

Con la anestesia general se pierde toda percepción del dolor y no es necesario emplear ningún anestésico local; con la analgesia, la percepción del dolor persiste, aunque reducido.

La observación y el control del estado del paciente son mucho más fáciles durante la administración analgésica, se producen menos alteraciones fisiológicas y por lo consiguiente no es necesario hacer tantas determinaciones clínicas. El control consiste en preguntar al paciente cómo se encuentra (3).

Es fácilmente demostrable que se precisa generalmente más o menos 40 segundos de respirar óxido nitroso para que el paciente sienta alteraciones sensoriales, tales como hormigueo, sensación agradable de palidez y de calor, y otros cambios de la percepción.

Con el oxido nitroso-oxígeno, todas las modalidades de sensaciones pueden quedar afectadas, dependiendo de la concentración del gas administrado. La agudeza del oído, visión, tacto, dolor, memoria, concentración y calculación son afectados.

Las alteraciones electroencefálicas son mínimas. Las funciones cerebelosas son afectadas y originan incoordinación y fallas psicomotoras, ataxia y nistagmo.

Para determinar el verdadero porcentaje de los gases administrados, la calculación es muy sencilla. Un flujo de 3 litros por minuto de oxido nitroso y de 4 lts/min de oxígeno hacen 4 lts/min en total 3 lts de oxido nitroso por minuto es casi el 43% del flujo total, y el oxígeno a 4 litros por minuto es casi el 60%.

Por lo general el 50% de oxido nitroso o menos será suficiente para

llevar al paciente al nivel de psicosedación deseado.

El óxido nitroso es eliminado por los pulmones, la piel, sudor, orina y gases intestinales (9).

Las mezclas de óxido nitroso-oxígeno previamente preparadas, cuando se hace pasar al oxígeno a través del óxido nitroso líquido, parte del primero se disuelven al segundo. Las burbujas del gas también llevan óxido nitroso en la fase gaseosa, y el proceso puede continuarse hasta que desaparece toda la sustancia líquida. La adición de oxígeno de esta forma reduce la temperatura crítica del óxido nitroso.

Una mezcla de óxido nitroso-oxígeno proporciona un fondo inhalador para la mayoría de las técnicas anestésicas. Debido a los cambios de la función pulmonar causados por la anestesia, es aconsejable administrar una concentración de oxígeno inspirado mayor que la del aire; en la escala de un 30 a 40%.

El óxido nitroso tiene propiedades analgésicas, pero no induce la completa anestesia quirúrgica. Se utiliza en conjunción con fármacos intravenosos, o como un vehículo para la vaporización y administración de otros agentes inhalantes que son líquidos a la temperatura ambiente (4).

Y uno de los signos que nos ayudan a saber que estamos manteniendo al paciente en el estado adecuado, son las expresiones faciales del individuo conciente, comparadas con las expresiones faciales que representan dolor o semiinconciencia. También los ojos del paciente en el estado adecuado son una ayuda, con las pupilas de tamaño normal y que se contraen normalmente por la luz, los ojos no se ponen en blanco (9).

Durante los periodos más dolorosos del tratamiento dental, este nivel analgésico puede completarse con el empleo de la anestesia local, siempre que la afección del paciente lo permita y lo amerite (6).

Algunos niños son aprensivos a asistir al dentista porque el dolor, stress, temor y ansiedad son sentimientos que un niño asocia con los procedimientos dentales. Nosotros como dentistas, podemos aceptar que cuando un niño es traído al consultorio, esté aprensivo. Estos sentimientos existen en dife-

rentes grados dependiendo de sus experiencias anteriores. Está influido por su ambiente médico y dental y por experiencias pasadas de otros miembros de la familia y amigos, haciendo que todas estas experiencias combinadas pueden perjudicar su aceptación de atención dental (1).

#### SEDACION: PROCEDIMIENTOS OPERATORIOS.-

Entre los métodos al alcance del dentista, se encuentra uno con -- larga historia, la sedación con óxido nitroso y oxígeno. El valor real del uso de óxido nitroso y oxígeno como un auxiliar de la anestesia local, ha sido oscurecido por la reclamación de que debe tomar el lugar de la anestesia local en Odontología restauradora (8).

El óxido nitroso es relativamente insoluble en sangre y no se combina con la hemoglobina, siendo transportado en solución física. Su coeficiente de participación sangre/gas es bajo 0.47 esto es por cada 100 moléculas (8).

La ventaja principal del uso de oxido nitroso-oxígeno es la rapidez de su comienzo y de su recuperación. Con ninguna otra técnica de sedación o de anestesia se vuelve al estado normal tan rápidamente (120 a 180 segundos) como al terminar la psicosedación con óxido nitroso-oxígeno.

La analgesia de oxido nitroso para niños impedidos deberían limitarse a la etapa de analgesia relativa por el empleo de flujos de oxido nitroso relativamente bajo y flujos altos de oxígeno, que permanezcan por debajo de los niveles de excitación. El propósito principal de un nivel de analgesia relativa es relajar al paciente y aumentar su cooperación (6).

El propósito de esta investigación es comparar la efectividad del uso concurrente de psicosedación de oxido nitroso-oxígeno y audio-oxido nitroso-oxígeno en pacientes pediátricos que exhiben stress, temor y ansiedad durante su manejo en los procedimientos dentales.

Siendo dos agentes psicosedantes el oxido nitroso y el sonido confortante. Ha habido numerosos estudios sobre psicosedación con óxido nitroso-



oxígeno (1).

En muchos pacientes, incluyendo a los niños pequeños, la administración de óxido nitroso-oxígeno eliminará el temor y la sensación de las inyecciones.

Un paciente receptivo experimenta relajación y un modo descuidado, placentero y cierta amnesia, mientras permanece conciente y totalmente cooperador cuando se ha terminado el procedimiento restaurativo, el paciente se recupera inmediatamente y podrá retirarse sin acompañante (8).

Cuando un paciente ha de sufrir un extenso tratamiento dental, es conveniente enseñarle a aliviar la sedación respirando por la boca; o si experimenta dolor respirar hondamente por la nariz para aumentar la concentración de óxido nitroso administrado.

Los pacientes en el estado ideal para operar muchas veces experimentan una sensación de flotar.

A esta altura se ha establecido la línea de base y el paciente es mantenido a un nivel de óxido nitroso ligeramente reducido. Este es el momento ideal para aplicar la anestesia local, porque el paciente está conciente y responde al pinchazo pero no se preocupa de la molestia producida (9).

Sin embargo, esto se puede hacer cuando el óxido nitroso-oxígeno se combinan con el uso de anestésico local, el gas lleva a la sedación y elevación del umbral de dolor.

El término sedación se refiere al de analgesia ya que sedación describe más los efectos obtenidos; para obtener verdadera analgesia sobre un diente sensible, el paciente debe ser llevado muy cerca del segundo estadio de anestesia general. Los dentistas no deben llevar a los pacientes hacia este estadio a menos que hallan sido entrenados y tengan el equipo para administrar anestesia general (8).

#### EN COMBINACION CON SEDACION PSICOLOGICA (MUSICA).-

El propósito de esta investigación es comparar la efectividad del u

so concurrente de psicosedación de óxido nitroso-oxígeno y audio-oxido nitroso-oxígeno en pacientes pediátricos que exhiben stress, temor y ansiedad durante su manejo en los procedimientos dentales.

La psicosedación con audio-oxido nitroso-oxígeno con música como auxiliar en la psicosedación, se requiere de menos oxido nitroso, se obtiene -- más pronto la euforia deseada.

La mayoría de los dentistas aceptan que son deseables las siguientes propiedades:

- 1) Debe facilitar la euforia deseada.
- 2) Debe enmascarar los sonidos de la operación. Por ejemplo: aerotor, aire y agua comprimida, aspirador, de manera que no se interrumpa la fantasía.
- 3) Debe permitir la conversación normal concerniente a la operación entre el dentista y asistente sin que el niño esté pendiente de este diálogo.
- 4) Debe ser aceptado por el niño.
- 5) Debe reducir la cantidad de óxido nitroso para obtener resultados comparables.
- 6) Debe requerir de menos tiempo para obtener la euforia deseada.
- 7) Debe estar disponible en una forma adecuada para administrarse fácilmente y a un costo razonable (1,3)

La música ha demostrado minimizar la estimulación ambiental de los niños. El ambiente de un consultorio dental u operatorio, frecuentemente imparte stress, temor y ansiedad a un niño; por esta razón, muchos Odontopediatras tienen música de fonso o en audífonos para sus pacientes.

Howitt demostró que la fuente de música no debe estar confinada a ningún instrumento en particular para producir efecto relajante en los niños, discos, cassetts y máquinas de audio analgesia se han usado exitosamente en niños relajados.

Gardner y Licklider reportaron que los niños aceptaron entusiastamente los audífonos y eligieron la música para ello.

Encontraron que la música ocupaba totalmente la atención de los ni-

ños, y eliminaba mucha de la tensión observada previamente.

Los psicólogos han estudiado el efecto de la música sobre niños ten sos, aprensivos y temerosos.

Cruickshank observó que la música tenía un efecto calmante sobre su conducta.

Scott reportó que la introducción de música de fondo mejoraba la -- productividad de estos niños en una academia.

Strauss y Lehtinen encontraron que el estress, temor y ansiedad dis minuían en niños cuando se reducían o eliminaban todos los estímulo s auditivos extraños (1).

El hecho de que un niño ansioso pueda calmarse con música, ha sido atribuido a sus cualidades distractoras y enmascarantes. Hardy, Wolf y Goodell pensaban que la música reducía la ansiedad en niños porque producía desvia-- ción de la atención hacia la operación dental.

Gardner y Licklider reconocieron que eliminaba una fuente de ansie dad condicionada: el sonido de la turbina.

Carlín concluyó que tanto el efecto distractor con el efecto enmas-- carante conducían a la relajación (1).

La música se usó primero como auxiliar del óxido nitroso por Cherry y Pallin en 1943.

Ellos usaron satisfactoriamente a la música como suplemento de la a nestesia con oxido nitroso para cirugía porque ellos objetaban el uso de se-- dantes y tranquilizantes que prolongaban el tiempo de visita al consultorio;-- requerían un periodo de recuperación postoperatorio mayor y se les ha clasi ficado como que forman un hábito (1,3).

Gardner y Licklider introdujeron la analgesia auditoria en operacio-- nes dentales en 1959. Mediante el uso de un sonido enmascarante o música, en-- contraron que la incomodidad y dolor del procedimiento dental podía ser enmas-- carado en pacientes que siempre requerían de anestesia local u óxido nitroso (1, 12).

Kelner afirmó que no existe droga y agente anestésico que pueda sus

tituir la genuina amabilidad simpática y comprensión. Piensa también que el ma nejo del niño inicia en estos tres conceptos básicos:

1) Los niños temen lo que ellos no pueden entender a su nivel.

2) Para que un niño crea o acepte primero debe confiar. Una false--  
dad deliberada puede sólo servir para mirar el establecimiento de armonía.

3) Un niño puede ser lastimado y a partir de ese momento el no acep--  
tará mayor tratamiento dental sin resistencia (1,3).

Para que un niño crea y acepte algo, debe tener confianza. La con--  
fianza se obtiene diciendo y mostrando a un niño y después haciendo.

De acuerdo con Diner, un dentista no debe intentar psicosedar a un  
niño en la cita introductoria. El ha afirmado que en su introducción es nece--  
saria una combinación de una gran medida de psicología y una pequeña cantidad  
de gas.

Un niño puede ser herido y a partir de ese momento, no aceptará más  
tratamiento dental sin resistencia. La psicosedación no es y nunca intenta --  
ser un sustituto de la anestesia local.

El uso principal del óxido nitroso-oxígeno o audiopsicosedación es  
producir una ataxia, paz y calma mental en el niño.

Además de su efecto ataraxico, se ha demostrado que se produce sufi--  
ciente analgesia para permitir la inserción de una aguja para infiltración lo--  
cal del bloqueo nervioso sin incomodidad para el paciente (1,3).

## CAPITULO III

### EQUIPO NECESARIO E INSTALACIONES

#### CILINDROS.-

La farmacopea de los E.E.U.U. requiere de oxígeno con un promedio de pureza de 99%. La eficiencia mejorada en su utilización ha originado una industria generalmente reconocida que excede el promedio de pureza.

Algunas veces resultan confusiones. Por ejemplo: productos de gas - Natheson proporcionan tres grados de oxígeno que expeden el 99% de oxígeno: 1 grado ultra alto de pureza, un grado extra seco y el oxígeno de menor pureza puede ser utilizado en procesos metalúrgicos y químicos.

La importancia de la pureza de los gases médicos nunca será sobre - enfatizada, la etiqueta del cilindro debe contener: U.S.P. Oxígeno Médico Terapéutico y U.S. Oxido Nitroso Médico.

Los gases deben llenar los requisitos de pureza descritos por la -- farmacopea de los E.E.U.U. y el formulario nacional.

Muchos estados tienen leyes similares que afectan la distribución - local. No existen un standart internacional para colorear los recipientes e i dentificar los gases que contienen (8, 3).

La Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NEPA), publi - ca "Sistema de gases médicos no Inflamables" y "Anestésicos de Inhalación en facilidades de atención ambulatoria". Estas, con las publicaciones CGA, son - las guías definitivas para el uso de Oxido Nitroso y Oxígeno en la oficina -- dental. Por supuesto, cada jurisdicción gubernamental puede tener sus propios reglamentos y éstos no son uniformes en todos los E.E.U.U. (8).

Siempre que se almacenen cilindros de gases médicos por hospitales, doctores o distribuidores, es de gran importancia la cuestión de almacenaje.

Muchas ciudades tienen órdenes locales que regulan el almacenamien-

to de gases médicos. Las personas que almacenan gases médicos deben conocer - éstas órdenes y cumplirlas en su totalidad.

Se recomienda además, que se coloque una tarjeta claramente visible de advertencia cerca de los cilindros de gas, como la siguiente:

"DEBIDO A LOS DIVERSOS PELIGROS ENCONTRADOS CON EL USO DE GASES COM PRIMIDOS Y COMBUSTIBLES, USTED DEBE CUMPLIR ESTRICTAMENTE TODAS LAS REGLAS FE DERALES, ESTATALES Y LOCALES PARA EL MANEJO Y USO DE GASES Y SU EQUIPO"

"CUANDO UTILICE GAS, ABRA LAS VALVULAS DEL CILINDRO LENTAMENTE EN - DIRECCION DE LAS MANECILLAS DEL RELOJ; CIERRE TODAS LAS VALVULAS DEL CILINDRO CUANDO NO LO UTILICE" (8, 3).

Los cilindros grandes deben ser asegurados con cadenas y los cilin- dros pequeños pueden almacenarse convenientemente en una rejilla de madera.

Si la válvula del cilindro se daña por un golpe o caída, el gas que se escapa puede impulsar el cilindro con gran fuerza y destrucción.

Los cilindros grandes preferiblemente deben conectarse con los sis- temas de tuberías para gases médicos. Deben ser construidos solo bajo la su- pervisión de un ingeniero competente que esté totalmente familiarizado con -- los problemas relativos a los gases comprimidos entubados.

Si los cilindros están accesibles y pueden facilmente ser revisados rutinariamente, es satisfactorio un switch. Si están inaccesibles y no se de- sea constantemente checar el suministro de gas, se indica un switch automáti- co. El suministro mínimo recomendado es dos cilindros de oxígeno y uno de óxi- do nitroso en tamaños "G" o "H". Se prefieren dos tanques en la línea de óxi- do nitroso. Con dicho equipo un dentista no tendrá que correr por ninguno de - los gases durante el curso del tratamiento.

Al leer los medidores del cilindro para estimar el contenido de e-- llos, recuerde que el oxígeno se empaca como gas comprimido no licuado. La -- presión indicada en el cilindro baja en relación a la temperatura y la canti- dad de gas comprimido remanente.

El contenido del cilindro se determina por la presión; esto es, a - una temperatura dada, cuando la presión se reduce a la mitad de la original,

el cilindro estará aproximadamente lleno a la mitad (8).

El óxido nitroso se encuentra en forma líquida mientras existe líquido en el cilindro (hasta que esté casi vacío). La presión de vapor permanece casi constante por consiguiente, el manómetro no indica con precisión la cantidad de gas que queda (3, 8).

Los cilindros vienen en distintos tamaños, denominados A, B, C, D, E, F, G, H, M, y HH; y son fabricados de acero de 3/8 de pulgada de espesor, para transportar y almacenar gases.

Respecto a la propiedad de los cilindros, los tamaños A, B, C y E, deben ser comprados por el profesional. Los cilindros de los tamaños M, D, H y HH pueden ser comprados individualmente.

Los cilindros mayores, los más usados son el cilindro H para el oxígeno y el cilindro C para Oxido Nitroso y son almacenados en algún sitio aparte del consultorio.

La Asociación Americana de Hospitales, en cooperación con la Sociedad Americana de Anestesiólogos y la Industria de Gases Medicinales, han convenido en el uso de un código de colores para todos los gases en cilindros estandar:

Oxígeno: Verde

Oxido Nitroso: Azul claro

Nitrógeno: Fondo gris, hombro naranja (9).

El Oxido Nitroso y el oxígeno se suministran a alta presión en cilindros de acero. Sus colores (azul para el óxido nitroso y el verde para el oxígeno) responden en Estados Unidos a las normas de la Interstate Commerce Commission. Los tanques pueden unirse directamente al aparato anestésico o colocarse en algún lugar apartado desde el cual abastecerán a través de tuberías especiales, a las varias salas de tratamiento (3).

Para conectar a la pared las salidas o reguladores, existen mangueras de vacío ensambladas con accesorios, la salida de oxígeno debe identificarse con una banda verde y la del Oxido Nitroso con una azul.

Para evitar el abuso después de horas de óxido nitroso, puede ser a

conejable comprar o tener instalado en la máquina un seguro que desconecte - el Oxido nitroso, la llave debe tenerla el dentista o un miembro del consulto rio (8).

Entonox es el nombre dado al gas introducido por el British Oxygen Company, y contiene 50% de oxígeno. Si la temperatura desciende por debajo de 7° C, (como ocurre en climas frios en invierno) se reforma el oxido nitroso - líquido. Cuando ocurre esto, el primer gas que se entrega contendrá una eleva da concentración de oxígeno a medida que continua el uso, el oxido nitroso se evaporará y, puesto que el cilindro ha cedido la mayor parte de su oxígeno, - la mezcla que se proporcionará será deficiente en este gas (4).

#### MANGUERAS DE CONEXION Y ADAPTADORES.-

Para conectar a la pared las salidas o reguladores, existen manguer- ras de vacío ensambladas con accesorios. La salida de oxígeno debe identifi-- carse con una banda verde y la del óxido nitroso con una azul.

Una tabla que clasifica los accesorios terminales está disponible - en Foregger (Productos de aire). Es otra forma que ilustra cómo conectar el a parato a las conecciones de servicio al de DISS.

Las mangueras de conexión en sedación o máquinas de anestesia para óxido nitroso u oxígeno deben ser DISS y la longitud de la manguera debe espe cificarse, sin duda la más práctica y durable a prueba es la conexión DISS.

Cada accesorio que está en contacto con oxígeno u oxido nitroso es- tá estandarizada, y es por su tamaño y solo a un gas. Por ejemplo el acceso- rio para el oxido nitroso es más grande que el del oxígeno (8).

#### REGULADORES Y SCAVENING.-

Los reguladores reducen la alta presión del cilindro a 50 psi y man tienen una velocidad de flujo constante a medida que disminuye la presión del cilindro.

El regulador reduce la elevada presión del cilindro al nivel adecua do para no perjudicar las válvulas de control más sensibles de la máquina a--



nestésica ni los empalmes de las tuberías en un sistema central en la mayoría de los casos se incluye una válvula de aguja para ajustar la presión del tubo. Muchos reguladores están provistos de dos manómetros, el primero para indicar la presión del gas y el segundo para la presión del tubo (3, 8).

El regulador puede comprarse con una línea de presión ajustable o una pre-ajustada. La línea de presión ajustable ofrece mayor adaptabilidad, pero también está sujeta a una adaptación inadvertida a una línea de presión inadecuada, causando que la máquina funciones inadecuadamente (8).

Una válvula reductora reduce la presión del gas comprimido en el cilindro a un nivel seguro y manuable.

El Oxido nitroso tiene una presión de 750 libras por pulgada cuadrada y ésta presión es reducida por el regulador hasta un término medio de 50 a 60 libras por pulgada cuadrada.

Esta válvula debe estar equipada con el regulador, la cual si falla el regulador, descargue a la atmósfera cualquier gas de alta presión.

Si escapa gas de alta presión, la tubería puede reventarse, la conexión volar o dañarse la máquina.

Un regulador de Oxido nitroso industrial puede congelarse durante el uso. Un regulador de gas médico está diseñado para evitar el congelamiento (8).

Los consultorios con salida de gases.

Se equipó un consultorio con aparatos comerciales para salida de gases que fueron conectados al sistema central de vacío de cada consultorio respectivo, y los residuos de gas se ventilaron a la atmósfera exterior del edificio.

No se encontró Oxido Nitroso al inicio del día de trabajo, sin embargo, cuando el Oxido Nitroso estaba en uso, se encontró un promedio de 145 ppm en la cabeza del sillón y de 8 ppm en la base del sillón.

El consultorio sin salida de gases.- Las mediciones matutinas de los consultorios sin estos aditamentos demostraron tres consultorios con niveles medibles de oxido nitroso, aún antes que iniciaría el día de trabajo.

Pueden haber contribuido a este hallazgo: mangueras defectuosas o corroidas, conexiones, equipo y deficiente circulación de aire ventilado durante la noche previa.

No parece existir relación entre la cantidad de óxido nitroso usado y las mediciones de gas residual. Muchos factores relacionados contribuyeron a este hallazgo: el tamaño de consultorio y la ventilación y circulación adecuada. Muchos consultorios dentales están equipados con un sistema de recirculación de aire acondicionado. En sistemas de recirculación, se ventila cierta cantidad de aire fuera del sistema, mientras que el restante es mezclado con aire fresco y recirculado dentro del operatorio.

De esta manera, mientras más aire fresco se introduzca dentro del sistema menos óxido nitroso estará presente. La técnica del paciente y operador juegan un papel importante en la cantidad de gas presente.

No solo el óxido nitroso se escapa alrededor de la mascarilla nasal, sino también se exhala una cantidad medible de los pulmones. La cantidad de plástica del niño también contribuirá a la cantidad de gas formado en el aire (10).

Witcher recomienda para su consultorio el uso de:

a) Un equipo apropiado para la liberación de gases y ventilación de residuos del gas fuera del edificio.

b) Verificar que no exista filtración o fallas en el equipo de anestesia y mantenimiento frecuente.

c) Verificar el ambiente de trabajo mediante muestreo del aire, en forma regular.

d) Cuando se compre equipo de analgesia y aparatos de liberación de gas, pedir la documentación para los factores de seguridad ambiental y del paciente (10, 8).

#### MAQUINAS DE SEDACION.-

Una excelente recomendación del consejo de la ADA es que conectores rápidos de tamaño standar deben proveerse para permitir que el equipo de resu

citación se adapte cuando los gases se suministran centralmente. Después de la instalación de la válvula a la unidad de sedación, el instalador debe revisar la velocidad del flujo mínimo y máximo con un equipo probador adecuado, tal como lo recomienda el fabricante de la válvula.

Es aconsejable que las velocidades de flujo del oxígeno sean mínimamente de 354 min y en formas de 754 min.

El switch, válvula o botón que lo active debe estar diseñado para funcionar ya sea continua o intermitente.

Los tubos del fluidómetro preferiblemente deben estar al menos 6 -- pulgadas de longitud (preferiblemente no más), calibrados para un fluido de 1 a 10 min y claramente visibles y legibles a un distancia de 2 mts, a un alto nivel de 2.5 lux.

Se presume que el operador tiene una visión (corregida) de 20/20 y está asentado con el tubo del fluidómetro a nivel ocular, para el fluido litro se lee a la mitad del cilindro y debe ser asegurado a  $\pm$  5%

Cuando se refiere a las máquinas de sedación se les menciona como "Unidad de sedación por inhalación y son de flujo continuado o flujo discontinuado y son preferibles los del flujo continuo, los gases fluyen constantemente a la velocidad regulada en el flujómetro y no está relacionada la respiración del paciente (8).

Los flujómetros que registran el flujo de los gases en litros por minuto deben ser de fácil lectura; su mecanismo es sencillo. Tienen una pequeña pelota dentro del tubo transparente flotando sobre la columna de la corriente de gas. Cuanto mayor es la corriente, tanto más alto flota la pelota (9).

El suministro continuo de oxido nitroso se detiene cuando la presión del oxígeno disminuye al 20% debajo de la línea de presión recomendada de 50 psi.

Otras características deseables para ser incorporadas adicionalmente en una unidad de sedación serían tubos de fluidos calibrados con control digital y un panel de lectura en el cual pueda claramente leerse el oxígeno transportado con números luminosos.

Con los aparatos de flujo continuo, también podemos variar el volumen de la mezcla gaseosa para la mayoría de los niños debería mantenerse entre 4 y 6 litros por minuto y en adultos 6 y 8 litros por minuto (8).

Algunos pacientes sólo requieren 10% de oxido nitroso, mientras que otros hasta 40 o 50%. El mejor indicador del nivel adecuado de este gas es la reacción del propio paciente y no las lecturas de los medidores (3).

El circuito Magill (Mapleson A) es el más frecuentemente utilizado en las máquinas de sedación. El sistema Magill, sus principales componentes son una bolsa receptáculo, un tubo amplio para manejar adecuadamente el fluido de gas al paciente y una válvula expiratoria adyacente a la máscara.

Existen en el mercado una variedad de máquinas servibles de sedación.

Una consideración principal en la selección de dicha máquina debe ser la disponibilidad razonable de servicio en caso de mal funcionamiento. Es importante un programa continuado de mantenimiento de rutina. La seguridad de los fluidómetros puede cambiar en un año.

Las máquinas como la Fraser Harlake (MDM) en teoría son diseñadas soberbiamente por el dentista que da la inhalación-sedación.

Se ha enfatizado que las revisiones rutinariamente dilucidarán la importancia de un programa continuado de mantenimiento regular de todas las máquinas de sedación.

La seguridad del fluido de gas debe estar dentro del 5%.

Todas las máquinas de sedación con calculador, pueden ser conectadas a suministros centrales de gas o alternadamente a cilindros "E" que cuelgan de una barra de unidad a la máquina. Esta última provee una capacidad fácilmente transportable de llevar altas concentraciones de oxígeno por mascarillas a lugares fuera del sillón (8, 9).

#### ACCESORIOS PARA INHALACION.-

Los gases después de pasar a través de la pieza T y el tubo corrugado, son llevados al fuelle nasal, usualmente mediante un tubo sencillo de in-

halación de 1.0 cm ó 2.0 cm.

Los accesorios usualmente utilizados se enlistan a continuación:

A) Conjunto de Inhalación

Fuelle nasal

Válvula de exhalación

Tubo inhalador

Grapa de deslizamiento

Conector en Y

Adaptador "pájaro"

Tubos conectores de plástico laterales al fuelle nasal moldeado

B) Pieza T

Bolsa receptora

Tubo de respiración corrugado

C) Adaptador de cánula para uso de accesorios I PPV

La ventaja de la cánula nasal es que provee buen acceso a la cavidad oral. La desventaja es que se requieren altos fluidos irritantes de óxido nítrico, y oxígeno para evitar la dilución del aire y es imposible por este método llevar aseguradamente al paciente a porcentajes determinados de óxido nítrico-oxígeno. Se ha calculado que si se lleva 80% de óxido nítrico y 20% de oxígeno a un fluido de 10 litros por minuto, el óxido nítrico inspirado es -- concentrado en un 25% para obtener mayores concentraciones, la concentración del oxígeno debe reducirse por debajo del 20%

Preferimos un fuelle nasal color pastel (Material de silicón) como el producido por Dupaco y Litell's Oxygen Inc. Está disponible en tres tamaños y puede adaptarse perfectamente a los contornos faciales del paciente, -- sin marcar la cara. Se prefieren los plásticos livianos en lugar de conectores de metal pesado para el fuelle nasal hacia la manguera (3, 8).

Los gases anestésicos deben llegar al sistema respiratorio, y el tubo respiratorio, conectado a la cara mediante una mascarilla, sirve de puente entre el aparato y el paciente.

La mascarilla debe colocarse directamente sobre la nariz, centrarse sobre la cara y atarse fuertemente para evitar que se produzcan escapes por los bordes. Los escapes se traducen en un soplo que afecta a los ojos.

Causan molestias a la mayoría de pacientes y disminuye la eficacia de la administración.

Es esencial que la unidad tenga una bolsa respiratoria (reservoria) por varias razones. En la técnica aconsejada, la observación de la bolsa proporciona al operador una guía exacta del flujo periódico del paciente. Es particularmente importante que la unidad de sedación por inhalación tenga una -- bolsa respiratoria dentro del círculo respiratorio, para ciertos casos de emergencia.

La bolsa reservatoria puede ser utilizada para proveer una presión de oxígeno positiva al apretar la bolsa para ayudar a la respiración. Hay bol sas de plástico o de goma.

Las hay de distintos tamaños, desde la de 8 litros. Las de 3 a 5 li tros son las más comunmente usadas y las de goma (3, 8, 9).

La luz del tubo T es ancha para permitir un paso suficiente de gas sin que se produzca una presión excesiva, los tubos suelen ser ondulados para evitar que se doble. En odontología se utilizan mascarillas que sólo cubren la nariz, las cuales facilitan la introducción de gas y permiten el acceso a la boca.

Los tubos, su objetivo es transportar los gases desde el aparato has ta la máquina y puede ser de goma acanalada o de material plástico de diferen tes largos (3, 9).

#### LIMPIEZA Y CUIDADOS.-

Consideraciones elementales de higiene y respeto para los individuos que reciben inhalación por sedación, en nuestra opinión, obliga que después de cada uso de la pieza T y los componentes de material flexible del circuito de respiración, deben ser limpiados.

Como guía para la limpieza, descontaminación y esterilización de la

bolsa depósito, tubos de respiración, adaptadores, conectores, mangueras y -- mascarilla nasal, encontramos útil un grupo de definiciones:

**LIMPIEZA.**- Proceso por el cual el equipo es liberado de todo material orgánico o manchas grandes, usualmente mediante un estropajo y detergente.

**DETERGENTE.**- Agente de superficie activa orgánico, líquido o soluble en agua para lavar. Se parece al jabón en su habilidad de emulsificar aceites y mantener la suciedad en suspensión, pero no precipita las sales de calcio y de magnesio.

**DESCONTAMINACION.**- La remoción de un agente infeccioso de la superficie de un cuerpo, también de los vestidos, instrumentos quirúrgicos o vestimentas, o sobre otros artículos inanimados.

**DESINFECTANTE.**- Un agente que destruye o inhibe los microorganismos que originan la enfermedad.

**DESINFECCION.**- La destrucción de agentes infecciosos fuera del cuerpo mediante medios químicos o físicos aplicados directamente.

**ESTERILIZAR.**- Liberar de todo microorganismo.

**SOLUCION DE SAFOHIFEN 2% (Solución ortohidroxibifenil).**- Un germicida detergente-desinfectante de amplio espectro.

El safohifen es un estafilo cocida, pseudomonacida y tuberculocida a cualquier temperatura.

**OXIDO DE ETILENO.**- (E. T. O.) un agente esterilizador gaseoso efectivo -- contra todas las bacterias, esporas, virus y moho.

**CLERACION.**- Un proceso mediante el cual todo lo expuesto al oxido de etileno, son sujetos a aire tibio circulante por diversos periodos de tiempo (50° - 60° C de 8 a 12 horas).

La pieza T y otros objetos metales preferiblemente se limpian, incluyendo ultrasonido, se asean y se ponen en auto clave.

La solución de glutaraldehido en 2% es efectiva en la destrucción - (cidex) de hongos, virus y bacterias incluyendo M. tuberculosis, cuando se --

sumergen en la solución durante 10 minutos

La inmerción durante 10 hrs, inactiva el virus A y B de la hepatis.

El glutaraldehido y otras preparaciones son, o pueden ser, tanto -- irritantes como desensibilizantes. Debe tenerse cuidado de seguir estrictamente las instituciones del fabricante que acompañan al agente empleado.



## C O N C L U S I O N E S .

El uso del óxido nitroso y oxígeno como analgesia ha experimentado un resurgimiento en la odontología dentro de la última década.

Se ha estimado que aproximadamente 30,000 dentistas están empleando óxido nitroso y oxígeno para sedación por inhalación.

Su principal objetivo terapéutico es tener sedado al paciente pero conciente.

Y las respuestas dolorosas y de ansiedad en el paciente disminuyan a tal grado que el tratamiento dental se tolere mucho mejor.

Siendo que el óxido nitroso - oxígeno alivia la aprensión, ansiedad y temor, eleva el umbral del dolor y produce amnesia leve.

Ya que los niños que les favorece más la sedación con óxido nitroso - oxígeno son los ansiosos, temerosos y aprensivos; teniendo en cuenta -- también que los niños con retardo mental son llevados mejor con este tipo de sedación.

LA PSICOSEDACION.- Óxido nitroso - oxígeno y audio - óxido nitroso oxígeno ambas son capaces de modificar favorablemente la conducta del niño - durante los procedimientos dentales.

Se requiere menos óxido nitroso (litros por minutos) para inducir a la sedación con la psicosedación con música como auxiliar.

Teniendo en cuenta que óxido nitroso - oxígeno nunca trato de ser - un auxiliar de la anestesia quirúrgica, pues como lo menciono se puede utilizar la anestesia local para un tratamiento dental doloroso; pero el efecto - de la aguja y el momento del pinchazo en la mucosa no provoca dolor alguno.

Como vemos el óxido nitroso - oxígeno tiene muchas ventajas e indicaciones dentro de la odontología.

En vista de los hallazgos de gases anestésicos, deben determinarse los niveles seguros de óxido nitroso - oxígeno y establecer los métodos para obtenerlo.

La conducta tiene efecto sobre los niveles de óxido nitroso en el operatoria dental a pesar del equipo de liberación de gas.

Niveles por encima de los recomendados persisten en el operatorio a pesar de los instrumentos de liberación usados.

Deberán efectuarse mayores investigaciones para obtener un control adecuado de los residuos de gas operatorio odontopediátrico.

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANDERSON, W. D.  
"The Effectiveness of audionitrous oxide-oxygen psychosedation on dental behavior of children"  
En: J. of Dentistry for children. Vol. 78 No. 3 (1983).
- 2.- BODGER, G. R., y ROBERTSON, C.  
"Nitrous Oxide waste gas in the pedodontic operatory"  
En: J.A.D.A. Vol. 104 (Abril 1982).
- 3.- BAILESON, G.  
"Analgésia con Óxido Nitroso y Oxígeno"  
La relajación del paciente en la práctica odontológica.  
Manual de Técnicas Sedativas. Editorial Labor, S. A. Barcelona, 1976.
- 4.- HAYDEN, J.  
"Sedation, local and general in Dentistry"  
En: Niels Bjorn Jorgensen, 2da. edición, Lea & Febiger, Philadelphia, 1980.
- 5.- JEDRICHOWSKY, J. R.  
Anestesia, Analgesia y Cirugía Bucal  
En: Barber, T. K. y Luke, L. S.  
Odontología Pediátrica; I Edición, Edit. El Manual Moderno, 1985.
- 6.- FINN, S.  
Tratamiento del niño impedido  
En: Odontología Pediátrica. Edit. Interamericana, III Ed. México, 1984.
- 7.- BJORN, N., HAYDEN, J. Jr.  
"Equipment and supplies"  
En: Sedation, local and general anesthesia in dentistry. III Edición, Lea & Febiger, Philadelphia, 1980.
- 8.- JORGENSEN, J. Jr.  
Sedación en Odontología  
En: Anestesia Odontológica, 2da. Edición  
Edit. Interamericana, México, 1983.
- 9.- NORMANN, T.  
Psicosedación con Óxido Nitroso:  
En: Control del dolor. Edit. Quintessence Books, 1975

- 10.- VEAN, A. H., KING, K. D.  
"Measuring of ON<sub>2</sub> Levels in the dental operator"  
En: J.A.D.A. Vol. 78 No. 2 (1986).
- 11.- COHEN, B., KRAMER, I.R.,  
Dolor y Anestesia. En: Fundamentos científicos de Odontología. Edit. Salvat, México, 1981.
- 12.- McDONALD, R. E., AVERY, D. R.  
"Use of nitrous oxide-oxygen analgesia in the treatment of child patient"  
En: Dentistry for the child and adolescent.  
III Edición, C.V.Mosby, Co., St. Louis, 1978.