



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

Manejo de reacciones adversas de óxido nitroso en  
pacientes pediátricos en consultorio dental como  
urgencia.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

MARÍA FERNANDA ALEJANDRO OSORNO

TUTOR: ESP. CLAUDIA NAGUHELY TOCHIARA CORONA

**Vo.Bo.**

CLAUDIA NAGUHELY TOCHIARA CORONA

Cd. Mx.

**2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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 esta 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.

## Índice

Introducción

Antecedentes

Capítulo I: Óxido nitroso

1.1 Ventajas y desventajas por la AAPD

Capítulo II: Sedación

2.1 Sedación mínima

2.2 Sedación moderada

2.3 Sedación profunda

Capítulo III: Concentración alveolar mínima (CAM)

Capítulo IV: Sedación con N<sub>2</sub>O

4.1 Indicaciones

4.2 Contraindicaciones

4.3 Pautas de práctica para la sedación y analgesia para no anesthesiólogos

4.3.1 Clasificación ASA

4.3.2 Técnica de administración

4.4 Signos y síntomas

4.5 Recomendaciones

4.6 Monitorización

4.6.1 Finalización del procedimiento

## Capítulo V: Documentación necesaria

### 5.1 Documentación preoperatoria y consentimiento informado

### 5.2 Documentación postoperatoria

## Capítulo VI: Complicaciones

### 6.1 Reacciones adversas más frecuentes en consulta dental y su manejo.

### 6.2 Sobredosis

### 6.3 Toxicidad

## Conclusiones

## Bibliografía

## Introducción

En la actualidad se ha visto un aumento en el uso del óxido nitroso como alternativa para el manejo de conducta en odontopediatría y en ocasiones únicamente como solicitud de los padres para que el menor no se encuentre bajo el miedo o estrés en consulta dental.

Cabe mencionar que el uso del N<sub>2</sub> se emplea junto con oxígeno.

Debemos recalcar que esta práctica puede llegar a tener complicaciones, por lo cual deben considerarse muchos aspectos importantes para evitar dichas complicaciones o en su caso poder actuar de una manera adecuada durante alguna urgencia en consulta dental.

Hoy en día es una técnica altamente usada en Estados Unidos de América, la cual ha registrado una alta mortalidad en menores de edad y al ahora ser una práctica común en México es necesario que nosotros como odontólogos conozcamos bien sus antecedentes, ventajas, desventajas y formas de actuar.

El óxido nitroso es empleado como un ansiolítico que lleva al paciente a un estado de relajación disminuyendo la ansiedad y a su vez siempre va acompañado de una anestesia local ya que no es un sustituto de esta.

## Antecedentes

El óxido nitroso fue descubierto por el inglés Sir Joseph Priestley, no se tiene una certeza con la fecha de estos gases debido a la propia incertidumbre de Priestley y va desde el año 1771 hasta 1777. <sup>(6)</sup>

Priestley experimentó con aire nitroso, una mezcla de limaduras de hierro, azufre y agua, como producto final obtuvo un gas residual con un volumen considerablemente menor que el aire nitroso original llamándolo “aire nitroso desflogistizado” y ahora conocido como óxido nitroso. <sup>(12,6)</sup>

Humphrey Davy a sus 21 años fue el primero en inhalar óxido nitroso puro, descubriendo una experiencia muy placentera, euforia y ganas de reír, por lo que continuó con sus experimentos diciendo que las “sensaciones eran indescriptibles” y que había experimentado “el mayor grado de placer”. <sup>(6)</sup>

Fue así como descubrió una disminución del dolor debido a un dolor de muelas mientras usaba óxido nitroso creyendo así que podría afectar las sensaciones del dolor. <sup>(6)</sup>

Durante las siguientes cuatro décadas continuaron los experimentos por Gardner Quincy Colton y empezó a promocionarse como conferencista sobre el óxido nitroso, convirtiéndose así en la actividad de moda en eventos sociales y en entornos universitarios durante la cual podían reír, cantar, hablar o pelear. <sup>(6)</sup>



Laughing Gas.

Colton organizó una exposición en Hartford para demostrar los estimulantes efectos de inhalar óxido nitroso. <sup>(6)</sup>

Horace Wells, era un dentista que se ofreció como voluntario al igual que un chico llamado Cooley y de inmediato sintieron los efectos del gas, mientras Cooley saltaba tuvo un golpe provocándole una laceración profunda, el cual declaró no sentir dolor alguno y se cuestionaron si se pudiese extraer un diente bajo la influencia del óxido nitroso. <sup>(6)</sup>

Al día siguiente Wells respiró el gas mientras su colega el Dr. Riggs, le extrajo un diente, llamándolo el mayor descubrimiento jamás hecho, por lo que Wells lo utilizó durante las extracciones en varios pacientes con gran éxito y se le permitió operar frente a varios médicos y estudiantes en 1844. <sup>(6)</sup>



En 1864 la Asociación Dental Estadounidense (ADA) lo reconoció oficialmente y en 1870 la Asociación Médica Estadounidense (AMA) también lo reconoció. <sup>(6)</sup>

En 1868 también Paul Bert desarrolló un equipo para administrar tanto O como  $N_2$  a un paciente, sin embargo, su idea no era práctica debido al tamaño y la inmovilidad del equipo asociado. <sup>(6)</sup>

En 1940 se introdujo en la odontología el descubrimiento de la lidocaína, la aceptación de la anestesia local disminuyó temporalmente por el uso del óxido nitroso para ayudar al manejo de la ansiedad. <sup>(6)</sup>

Las escuelas de odontología empezaron a enseñar los conceptos de sedación por inhalación a fines de la década de 1950 y principios de 1960. <sup>(6)</sup>

## Capítulo I: Óxido nitroso

El óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) también conocido como gas de la risa es un gas inodoro, inorgánico e incoloro, sabor dulce es muy atractivo como sedante por sus propiedades ansiolíticas, analgésicas y amnésicas, su rápida aparición y recuperación y en particular su aplicación sin aguja. <sup>(7,8, 12)</sup>

En 1985 la Asociación Americana de Pediatría, en conjunto con la Asociación Americana de Odontología Pediátrica publican las primeras guías para el uso efectivo de la sedación consciente, profunda y anestesia general en niño, por no anesthesiólogos. <sup>(14)</sup>

En 2010 se firma la declaración de Helsinki para la seguridad del paciente, junto con la Organización Mundial de la Salud (OMS), La Federación de Pacientes Europeos, La Federación Mundial de Sociedades de Anestesiología. <sup>(14)</sup>

Un gran porcentaje de odontopediatras usan el óxido nitroso con oxígeno como sedación, siendo así el agente sedante de uso más frecuente, produciendo una depresión del sistema nervioso central (SNC). <sup>(8,16)</sup>

Presenta una CAM del 104%, el cual se refiere a la medida de su potencia, siendo así la concentración requerida para producir inmovilidad al utilizarlo entre el 30% y 50%, logrando entonces un estado de relajación y somnolencia.

El óxido nitroso debe administrarse por inhalación, mezclado con el oxígeno en concentraciones entre el 50% al 70%, y no debe utilizarse durante más de 24 horas, debido a su toxicidad medular. <sup>(8,10)</sup>

Cuando se inhala el óxido nitroso es absorbido por vía pulmonar (intercambio gaseoso presión-dependiente entre el alveolo y los capilares sanguíneos de los alveolos) y llega al cerebro en 15 segundos saturándolo en un tiempo de 3 a 5 minutos <sup>(8,10)</sup>



La eliminación del óxido nitroso será casi exclusiva a través de los pulmones ya que no es metabolizado por el hígado. Por lo tanto, el 99% es eliminado a través de los pulmones sin que ocurra biotransformación significativa en el cuerpo (Stoelting, 1991) y un .004% es metabolizado en el tracto gastrointestinal y otra por la piel. <sup>(8,10)</sup>

Es difícil usar el óxido nitroso en altitudes arriba de 10,000 pies y se requerirán concentraciones ligeramente más altas para obtener el mismo efecto que a nivel del mar.

### **1.1 Ventajas y desventajas según la AAPD. <sup>(11)</sup>**

Ventajas:

- Reducir o eliminar la ansiedad. <sup>(11)</sup>
- Reducir los movimientos y reacciones adversas a tratamiento dental. <sup>(11)</sup>
- Mejorar la comunicación y la cooperación del paciente. <sup>(11)</sup>
- Aumento a la tolerancia para citas más largas. <sup>(11)</sup>
- Ayudar en el tratamiento de la salud mental / física de paciente con alguna discapacidad o médicamente comprometido. <sup>(11)</sup>
- Potenciar el efecto de los sedantes. <sup>(9,11)</sup>

Desventajas

- Dependencia de la tranquilidad psicológica. <sup>(11)</sup>
- Interferencia de la capucha nasal con la inyección a región maxilar anterior. <sup>(11)</sup>
- Necesidad para el paciente de respirar a través de la nariz. <sup>(11)</sup>
- Contaminación por óxido nitroso y potencialización a peligros para la salud. <sup>(11)</sup>

## Capítulo II: Sedación

La Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) ha definido los niveles de sedación de acuerdo con los siguientes parámetros: <sup>(14)</sup>

Respuesta a estímulos
Vía aérea
Ventilación espontánea
Función cardiovascular

### 2.1 Sedación mínima

Antes llamada ansiolisis, la cual consiste en un estado inducido por drogas donde los pacientes responden normalmente a órdenes verbales. <sup>(14,11,12,15)</sup>

Existe una alteración de funciones cognitivas y coordinación, pero no hay alteraciones en la ventilación y cardiovasculares. <sup>(14,11, 12)</sup>

### 2.2 Sedación moderada

Antes denominada sedación consciente, es una depresión de la conciencia inducida por drogas donde el paciente responderá solamente a órdenes verbales o acompañadas de algún estímulo táctil. <sup>(14,11,12,17)</sup>

Nombre adoptado por la Academia Norteamericana de Anestesiología y por la Academia Norteamericana de Odontología Pediátrica. <sup>(11,12)</sup>

Objetivos específicos del tratamiento bajo sedación moderada <sup>(11,12)</sup>

- Disminuir o eliminar la ansiedad y el comportamiento resultante, situación que interfiere con el tratamiento que se va a realizar. <sup>(11,12)</sup>
- Disminuir movimientos bruscos y reacciones inadecuados al tratamiento odontológico. <sup>(11,12)</sup>
- Incrementar la comunicación y la cooperación del paciente.
- Aumentar la tolerancia a los tratamientos de mayor duración.
- Facilitar la amnesia retrógrada del procedimiento. <sup>(11,12)</sup>
- Ayudar al tratamiento de niños con trastornos mentales, físicos o médicos. <sup>(11,12)</sup>
- Desarrollar una actitud positiva hacia el tratamiento odontológico. <sup>(11,12)</sup>
- Garantizar la seguridad del paciente y del personal que lo atiende. <sup>(11,12)</sup>

## 2.3 Sedación profunda

Buena respuesta al estímulo doloroso o estímulo repetido, puede requerirse manejo de la vía aérea ya que la ventilación espontánea es inadecuada y se mantiene la función cardiovascular. <sup>(8,11,12,17,18)</sup>

En este nivel se disminuyen los reflejos protectores, hay incapacidad de mantener la vía aérea y se presenta la posibilidad de deterioro hemodinámico. <sup>(8,11,12)</sup>

Se logrará con medicamentos (opioides con un sedante), puede comprometerse gravemente y la falta de experiencia en el manejo de vía aérea puede asociarse a un desenlace letal en poco tiempo. <sup>(8,11,12)</sup>

## Capítulo III: Concentración alveolar mínima (CAM).

La CAM es una forma diferente de relacionar la concentración con el efecto, cuando analizamos un fármaco intravenoso u oral cuantificamos primero su concentración plasmática y así relacionarla con un determinado efecto clínico. Este sería el procedimiento habitual para determinar la potencia de un fármaco que no sea un gas anestésico, sin embargo, con los gases anestésicos esto es más difícil. <sup>(3,5)</sup>

Nos marca las diferencias de potencia de los anestésicos inhalatorios, pero se trata simplemente de un concepto estadístico que predice la probabilidad de que un paciente se mueva, nada más. <sup>(3,5)</sup>

El concepto de CAM clásico expresa la mínima fracción de gas anestésico presente en la mezcla de gases (que componen el llamado gas alveolar) necesaria para impedir movimiento frente a un estímulo quirúrgico en el 50% de los individuos. <sup>(3,5)</sup>

Añadimos el dato: una vez que se ha alcanzado el equilibrio entre el compartimento alveolar y el cerebral (unos 15 minutos). <sup>(3)</sup>

	CAM (DE 50%)	CAM despertar	CAM BAR	CAM Burst sup*	
N2O	104%	66%	--	--	
Xenon	0,71%	33%	--	--	
Isoflurano	1,15%	0,37%	1,07%	1,5%	
Sevoflurano	2%	0,67%	4,52%	2,9%	

La CAM es expresada bajo las llamadas condiciones ambientales, éstas condiciones relacionan la concentración del gas a una presión atmosférica de 1 atm. y a 20°C de temperatura. <sup>(3)</sup>

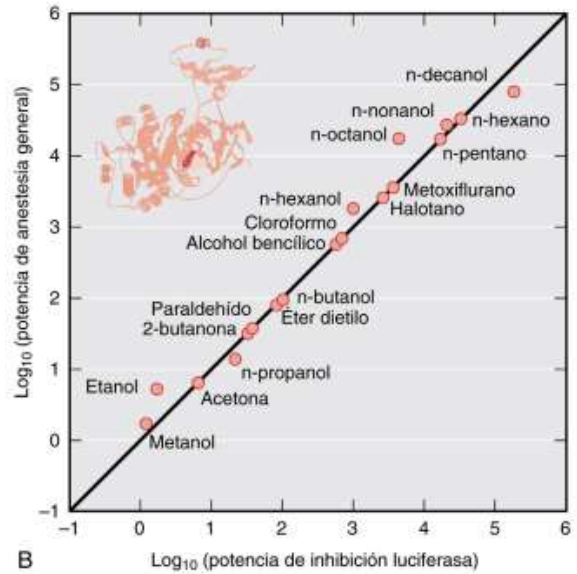
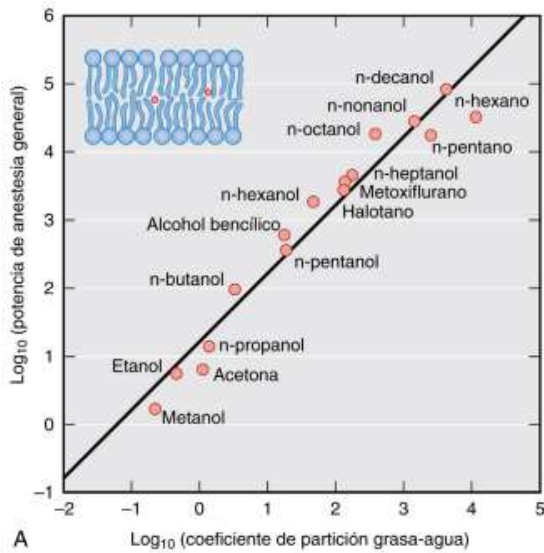
Cualquier situación que modifique esta relación concentración/presión parcial/presión atmosférica, influirá en su respuesta clínica. <sup>(3,5)</sup>

Las potencias de los anestésicos inhalatorios fueron establecidas en los años 70's en los estudios de Eger et al. que definieron la concentración alveolar mínima (CAM) de un anestésico inhalatorio a presión atmosférica como la necesaria para impedir el movimiento en respuesta a un estímulo doloroso en el 50% de las personas. <sup>(3,5)</sup>

Se convirtió en un criterio de los efectos anestésicos, que se suponía que ocurría en el cerebro. <sup>(3,5)</sup>

La CAM es similar a la concentración para un efecto del 50% (EC50) plasmática de los anestésicos intravenosos porque las concentraciones de anestésicos inhalatorios reflejan las concentraciones en otros órganos tras el equilibrio, que se alcanza antes en los órganos bien perfundidos como el encéfalo y el corazón. <sup>(3)</sup>

La CAM se expresa habitualmente como porcentaje de volumen (% vol.), variando considerablemente con la temperatura y presión atmosférica por los cambios en la solubilidad acuosa, al contrario de la concentración molar en fase líquida equivalente es independiente de la temperatura y la presión. <sup>(3)</sup>



**Figura 25-2.** Los anestésicos generales actúan por unión directa a proteínas. **A.** La clásica correlación de Meyer-Overton (c. 1900) se interpretó inicialmente como la evidencia de que los lípidos de las membranas nerviosas eran las dianas anestésicas principales basándose en la correlación entre la potencia anestésica y el coeficiente de partición grasa-agua. **B.** Los avances del siglo xx mostraron que las potencias anestésicas generales se correlacionan igual con su capacidad para inhibir la actividad de la enzima luciferasa de la luciérnaga, que no es una diana anestésica fisiológicamente relevante *per se*, pero que sirve como modelo de proteína libre de grasa para la unión anestésica. *Recuadro.* Estructura de la luciferasa con el anestésico unido (rojo). (Reproducido con autorización a partir de Franks NP, Lieb WR: *Molecular and cellular mechanisms of general anesthesia*, Nature 367:607-614, 1994.)

El Óxido nítrico es un anestésico poco potente con un CAM de 104, por lo cual en una anestesia inhalatoria se llevará a cabo en condiciones de anoxia y se ha utilizado como coadyuvante en anestesia con halogenados (50-70%).<sup>(3)</sup>

## Capítulo IV: Sedación con N<sub>2</sub> O<sub>2</sub> y O

### 4.1 Indicaciones y requisitos

La sedación siempre debe realizarse por un anesthesiólogo <sup>(14)</sup>

Requisitos durante el procedimiento para el anesthesiólogo y odontólogo
Vigilar signos vitales del paciente: frecuencia cardiaca, presión arterial y saturación de oxígeno
Tener certificación en soporte vital básico en sedación, la cual debe ser renovada de manera periódica.
Tener certificación en el entrenamiento del manejo de crisis / complicaciones

#### Indicaciones

- Alteraciones neuromusculares. <sup>(12)</sup>
- Niños temerosos. <sup>(12)</sup>
- Procedimientos de larga duración, molestos. <sup>(12)</sup>
- Como suplemento de otros sedantes. <sup>(12)</sup>
- Pacientes cuyos problemas médicos y físicos interfieren con el tratamiento (parálisis cerebral, autismo, otros). <sup>(12)</sup>
- Reflejo nauseoso acentuado. <sup>(12)</sup>

### 4.2 Contraindicaciones

- Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes incluidos. <sup>(8,12)</sup>
- Pacientes que necesiten una ventilación con oxígeno puro. <sup>(12,8)</sup>
- Paciente con neumotórax (aire en la cavidad pleural), enfisema (obstrucción bronquial), EPOC, infecciones del tracto respiratorio superior. <sup>(8,9,12)</sup>
- Administración durante un período superior a 24 horas. <sup>(8,12)</sup>
- Hipertensión intracraneal. <sup>(8,9,12)</sup>

- Obstrucción intestinal aguda. (8,9,12)
- Trauma facial en la zona de la cara donde se coloca la mascarilla. (8,9,12)
- Tras una inyección de gas intraocular (SF6, C3F8), ya que existe el riesgo de una mayor expansión de la burbuja de gas con la posibilidad de causar ceguera. (8,9,12)
- Infección en el oído medio. (8,12)
- Trastornos psiquiátricos (interconsulta con el médico). (8,12)
- Respiradores bucales, obligados. (8,12)
- Asmáticos con dificultad respiratoria activa. (8,12)

### **4.3 Pautas de práctica para la sedación y analgesia para no anesthesiólogos.**

La cuales nos ayudarán a orientar a aquellos que no son especialistas en anestesiología y obligatorio para aquellos que laboran en hospitales como en este caso dentistas.

Como también son importantes las pautas de la ASA, la Academia Estadounidense de Pediatría (AAP) y la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD), las cuales han establecido pautas de práctica para la sedación de pacientes pediátricos debido al uso omnipresente de óxido nitroso y oxígeno en entornos no tradicionales.

### 4.3.1 Clasificación ASA

Utilizada para la valoración de un paciente antes de administrar cualquier tipo de anestesia local o sedación. (14,11,19,20)

Cuadro 4-8. Clasificación del estado físico del paciente	
ASA I	Paciente normal sano
ASA II	Paciente con enfermedad sistémica: diabetes tipo 2, hipertensión
ASA III	Paciente con enfermedad sistémica grave: angina estable, diabetes tipo 1, enfermedad pulmonar obstructiva crónica
ASA IV	Paciente con enfermedad sistémica grave que representa una amenaza constante para su vida: infarto del miocardio en los seis meses previos, angina inestable, diabetes no controlada o epilepsia no controlada
ASA V	Paciente moribundo que no se espera sobreviva sin intervención: no se espera que sobreviva 24 h con o sin intervención médica
ASA VI	Paciente con muerte cerebral declarada, cuyos órganos van a retirarse para donación
E	Cirugía de urgencia utilizada para modificar cualquiera de las clasificaciones anteriores
ASA: American Society of Anesthesiologists. E, Emergencia, urgencia. Adaptado de: ASA Physical Status Classification System ( <a href="http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm">www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm</a> ).	

### 4.3.2 Técnica de administración

- Sentar cómodamente al paciente en posición inclinada hacia atrás. (9)
- Si se va a utilizar el oxímetro, colocarlo en el dedo indicado, previa explicación al niño acorde con la edad. (9)
- Antes de colocar la mascarilla sobre la nariz, iniciar el flujo de oxígeno. (9)
- Se titula la cantidad de óxido nitroso de manera gradual, hasta alcanzar el efecto deseado; incrementar de a litro el óxido nitroso al mismo tiempo que se disminuye la cantidad de oxígeno, requiriendo de 3 a 5 minutos antes de alcanzar el equilibrio sanguíneo. (9)
- Se instruye al paciente para que respire. (9)



Cuando se tiene la concentración óptima de óxido nitroso-oxígeno, se debe anotar en la historia clínica del paciente; de esta manera en citas posteriores no es necesario repetir el proceso de titulación de los gases requeridos. <sup>(13)</sup>

Algunos comienzan con una concentración de 45% de óxido nitroso en niños claramente ansiosos y luego titulan hacia abajo hasta donde sea apropiado. En algunas ocasiones algunos odontólogos prefieren aumentar la concentración temporalmente a niveles por encima del óptimo requerido, para procedimientos muy dolorosos y luego lo disminuyen a niveles que permitan interactuar con el niño. <sup>(13)</sup>

Es necesario recordar que el óxido nitroso no es un sustituto de anestesia local. Aumentar la concentración por encima del 50% no es recomendable, ya que a esta concentración el niño se agita, tensiona la mandíbula y percibe los sonidos de manera exagerada, además de sentir incomodidad. <sup>(13)</sup>

## 4.4 Signos y síntomas

### Signos

- El paciente aparece relajado, al igual que los músculos. <sup>(12)</sup>
- Disminuye de manera notable la ansiedad. <sup>(12)</sup>
- Niño contento, cómodo, alerta y consciente de sus alrededores. <sup>(12)</sup>
- Reconoce que ha disminuido el temor y la ansiedad, tal vez sonría. <sup>(12)</sup>

### Síntomas

- Cosquilleo en la punta de los dedos de pies y manos. <sup>(12)</sup>
- Sensación de placidez. <sup>(12)</sup>
- Expresión general de relajamiento, incluida la de los músculos faciales y mandibulares. <sup>(12)</sup>
- Sensación de liviandad y de acaloramiento. <sup>(12)</sup>

## 4.5 Recomendaciones

- Generalmente se logra la ansiólisis con una mezcla que contenga 30-40% de óxido nitroso; sin embargo, existen variaciones individuales.
- Utilizar la técnica de “decir-mostrar-hacer” al inicio del procedimiento.
- Ambiente tranquilo, sin ruidos.
- El uso de dique de goma les disminuye al odontólogo y al personal auxiliar, el nivel de exposición al óxido nitroso.

- La sala de trabajo debe disponer de un sistema de ventilación adecuado, disminuyendo el riesgo de exposición innecesaria a los operadores.
- Es importante conversar continuamente con el niño durante el procedimiento; si se duerme, se debe suspender el flujo de óxido nitroso ya que nos indica que su uso ya no es necesario.
- En ningún momento dejar al niño solo en el sillón.

## **4.6 Monitorización**

A pesar de haberse demostrado la seguridad en los procedimientos con óxido nitroso, algunos textos recientes (Malamed,2003) recomiendan la monitorización de la saturación con óxido nitroso mediante un oxímetro de pulso. <sup>(12)</sup>

La monitorización visual (reacción a estímulos verbales o físicos, observación de la respiración, color de la piel) desempeña un papel importante en la supervisión del niño, dado que la sobredosificación puede dar lugar a efectos adversos como inquietud, mareo, náuseas, hiperhidrosis, cefalea y vómitos en casos aislados. <sup>(12)</sup>

Sin embargo, el uso correcto descarta prácticamente del todo la aparición de efectos adversos. <sup>(12)</sup>

En la historia clínica del paciente se documentarán la frecuencia cardiaca, la saturación de oxígeno arterial, la duración de la intervención, la dosis máxima y la ventilación posterior con oxígeno al 100%. <sup>(12)</sup>

### **4.6.1 Finalización del procedimiento**

Terminado el procedimiento, se suspende el flujo de óxido nitroso y se le permite al niño respirar a través de la máquina, durante 5 minutos, oxígeno puro (100%) para evitar la hipoxia por difusión.

Además, con el fin de evitar hipotensión ortostática, se le debe permitir que se enderece lentamente, seguido a levantarse y finalmente abandonar el consultorio.

## Capítulo V: Documentación necesaria

De acuerdo con la NOM (Norma Oficial Mexicana)-004, el expediente clínico consta de:

- Historia clínica completa.
- Interconsulta.
- Notas del médico tratante.
- Exámenes de imagen y laboratorio.
- Consentimiento cálidamente informado.
- Nota de evolución preoperatoria, en la cual se debe indicar las indicaciones dadas previamente por escrito.
- Signos vitales.
- Nota preanestésica.
- Nota postoperatoria, donde vienen los medicamentos administrados, dosis.
- Aspecto físico del paciente durante el procedimiento.
- Descripción de la técnica.
- Hallazgos transoperatorios.
- Estado postoperatorio inmediato.
- Nota de egreso, se debe mencionar si hubo alguna complicación.

### 5.1 Documentación preoperatoria y consentimiento informado

El padre o tutor legal debe de estar de acuerdo con el uso de sedación para el niño. Tienen derecho a recibir información completa sobre los riesgos posibles y beneficios asociados a la técnica y agentes que serán usados, así como cualquier método alternativo disponibles dando información clara. <sup>(11)</sup>

El formulario de consentimiento es parte de un registro de sedación con espacio para la firma de todos, debe de ser separado y distinto al permiso para tratar al paciente. <sup>(11)</sup>

**CONSENT FOR THE USE OF SEDATION OR GENERAL ANESTHESIA  
FOR  
PEDIATRIC DENTAL TREATMENT**

I \_\_\_\_\_, as the legally responsible parent or guardian of \_\_\_\_\_, give my consent to the use of local anesthetics, sedative drugs, or general anesthetic agents that Dr(s). \_\_\_\_\_ may deem necessary on the child's examination chart, as previously explained to me, and any other procedure deemed necessary or advisable as a cor-ollary to the planned treatment for \_\_\_\_\_, except for: (if none, so state) \_\_\_\_\_.

I have been informed and understand that occasionally there are complications of the treatment, drugs, or anesthetic agents, including but not limited to: numbness, infection, swelling, bleeding, discoloration, nausea, vomiting, allergic reactions, brain damage, stroke, or heart at-tack. I further understand and accept that complications may require hospitalization and may even result in death.

Dr(s). \_\_\_\_\_ discussed with me, to my satisfaction, these compli-cations. I acknowledge the receipt of and understand the preoperative and postoperative instruc-tions. The treatment and sedation or anesthesia procedures have been explained to me, to my satisfaction, along with possible alternative methods and their advantages and disadvantages, risks, consequences, and probable effectiveness of each, as well as the prognosis if no treatment is provided.

I have read this consent and understand, to my satisfaction, the procedures to be performed and accept the possible risks.

Legally responsible parent or guardian: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

Witness: \_\_\_\_\_

I certify that I explained the above procedures to the parent or guardian before requesting his or her signature.

\_\_\_\_\_  
Signature of dentist Date: \_\_\_\_\_

**Figure 14-2** Example of form for informed consent. (Courtesy of Dr. Kenneth C. Troutman.)

Esta información debe ser escrita y revisada con el padre o tutor del menor, esta información debe incluir un número de contacto de 24 horas para el médico. <sup>(11)</sup>

Las instrucciones dietéticas son pautas dadas por La Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD). <sup>(11)</sup>

1. Líquidos claros: agua, jugos de frutas sin pulpa, bebidas carbonatadas, té claro hasta 2 horas antes del procedimiento. <sup>(11)</sup>
2. Leche materna hasta 4 horas antes del procedimiento. <sup>(11)</sup>
3. Fórmula infantil hasta 6 horas antes del procedimiento. <sup>(11)</sup>
4. Leche no humana hasta 6 horas antes del procedimiento. <sup>(11)</sup>
5. Una comida ligera hasta 6 horas antes del procedimiento, la comida ligera consiste en tostadas y líquidos claros, puesto que las comidas que incluyen alimentos fritos, grasos o carne pueden prolongar los tiempos de vaciado gástrico y debe ser evitado. <sup>(11)</sup>
6. Está permitido para los medicamentos necesarios de rutina tomar con un sorbo de agua el día del procedimiento. <sup>(11)</sup>

### INSTRUCTIONS TO FOLLOW BEFORE YOUR CHILD'S SEDATION

#### EATING AND DRINKING

1. No milk or solid foods 6 hours before the sedation appointment.
2. Clear liquids such as water, clear juices, gelatin, Popsicles, or broth, may be given up to 3 hours before the appointment.
3. Let everyone in the home know the above information, because siblings or others living in the home often unknowingly feed the child.

#### ACTIVITY

1. Plan the child's sleep and awakening times to encourage the usual amount of sleep the day before the sedation appointment.
2. Please arrive on time for your scheduled appointment. This is a long appointment, and you may be here for several hours.
3. The legal guardian must accompany the child to the sedation appointment.
4. A second responsible adult must join you and your child at the time of discharge. This enables one adult to drive the car while the second adult focuses attention on your child after the treatment is completed. The child should be carefully secured in a car seat belt during transportation.
5. Make sure your child uses the restroom before the sedation.

#### ACTIVITY AFTER THE SEDATION

1. Your child may take a long nap. He/she may sleep from 3 to 8 hours and may be drowsy and irritable for up to 24 hours after sedation. When your child is asleep, you should be able to awaken him/her easily.
2. Your child may be unsteady when walking or crawling and will need support to protect him/her from injury. An Adult must be with the child at all times until the child has returned to his/her usual state of alertness and coordination.
3. Closely supervise any activity for the remainder of the day.

#### CHANGE IN HEALTH

It is important that you notify the office of the development of a cold, cough, fever, or any illness within 14 days before the sedation appointment. For your child's safety, the sedation may need to be rescheduled.

**Figure 14-3** Example of presedation instructions to the parent or caregiver.

Las instrucciones mencionadas anteriormente son necesarias, ya que puede resultar una complicación después de un procedimiento sedante con la aspiración del contenido del estómago que conduce a laringoespasma u obstrucción grave de las vías respiratorias. La aspiración puede incluso representar dificultades posteriores en forma de neumonía por aspiración. <sup>(11)</sup>

El padre debe de permanecer en el consultorio durante la cita de sedación y debe haber un segundo acompañante que vaya con el padre o persona que cuida del niño después de la sedación para poder atender sus necesidades durante el regreso a casa. <sup>(11)</sup>

## 5.2 Documentación postoperatoria

Se debe informar que el niño puede dormir durante varias horas o estar somnoliento e irritable hasta 24 horas después de la sedación. (12,21, 16,17,19)

Después de la sedación se debe ofrecer al niño líquidos claros y poco a poco a alimentos sólidos según los vaya tolerando, una vez tolerados los sólidos no hay restricciones dietéticas. (12,21, 16,17,19)

Hay que enfatizar la observación frecuente si el niño está dormido para asegurar una vía aérea abierta, debe tener actividades tranquilas. (12,21, 16,17,19)

El dar información de que esperar a los padres les brinda más confianza, tranquilidad, comodidad y sin complicaciones, por lo cual las instrucciones deben ir por escrito y entregadas a la hora de terminado el proceso de sedación. 12

**CARE OF YOUR CHILD AFTER SEDATION**

Today your child had dental treatment under conscious sedation.

He/she received the following medicine(s) for sedation:

Chloral hydrate     Meperidine (Demerol)     Hydroxyzine (Vistaril)  
 Diazepam (Valium)     Midazolam     Other \_\_\_\_\_

Children respond to sedation in their own way, but the following guidelines will help you know what to expect at home:

**GOING HOME**

1. Your child will not be able to walk well, so we suggest that you carry your child or use wheelchair to transport your child to the car.
2. Young children must be restrained in a car safety seat and older children must be restrained with a seat belt during transportation.

**ACTIVITY**

1. Your child may take a long nap. He/she may sleep from 3 to 8 hours and may be drowsy and irritable for up to 24 hours after sedation. When your child is asleep, you should be able to awaken him/her easily.
2. Your child may be unsteady when walking or crawling and will need support to protect him/her from injury. An ADULT must be with the child at all times until the child has returned to his/her usual state of alertness and coordination.
3. Your child should not perform any potentially dangerous activities, such as riding a bike, playing outside, handling sharp objects, working with tools, or climbing stairs until he/she is back to his/her usual alertness and coordination for at least 1 hour.
4. We advise you to keep your child home from school or daycare after treatment and possibly the next day if your child is still drowsy or unable to walk well. Your child should return to his/her usual state of alertness and coordination within 24 hours.

**EATING AND DRINKING INSTRUCTIONS**

Begin by giving clear liquids such as clear juices, water, gelatin, Popsicles, or broth. If your child does not vomit after 30 minutes, you may continue with solid foods.

**REASONS TO CALL THE DOCTOR**

1. You are unable to arouse your child.
2. Your child is unable to eat or drink.
3. Your child experiences excessive vomiting or pain.
4. Your child develops a rash.

**FOR THESE OR ANY OTHER CONCERNS** about your child's sedation, please contact our office at \_\_\_\_\_.

Figure 14-4 Example of postsedation instructions to the parent or caregiver.

## Capítulo VI: Complicaciones

Numerosos estudios han informado que el óxido nitroso puede usarse de manera segura y eficaz como agente de sedación y analgesia para procedimientos. <sup>(8)</sup>

Puede haber una hipoxia por difusión, ya que la sedación se invierte al finalizar. El óxido nitroso se escapa a los alveolos tan rápido que el oxígeno se diluye interrumpiendo el intercambio de oxígeno-dióxido de carbono presente ocasionando dicha hipoxia.

Para minimizar este efecto el paciente debe de ser oxigenado de 3 a 5 minutos después de la sedación, para así permitir una correcta evacuación del gas exhalado con la capucha nasal.

La amnesia puede ocurrir en algunos pacientes, en concentraciones superiores al 60% ya que los pacientes pueden experimentar descoordinación, ataxia, vértigo y aumento de la somnolencia, por lo tanto, la concentración no debe exceder el 50%.

### 6.1 Reacciones adversas más frecuentes en consulta dental y su manejo.

El óxido nitroso únicamente actúa para proporcionar efectos narcóticos, pero pueden presentarse reacciones adversas y las más comunes son: <sup>(8)</sup>

- Convulsiones generalizadas, colocar al menor en una posición segura para él y remover cualquier instrumento que este en boca para evitar asfixia. <sup>(8)</sup>
- Aumento transitorio en la presión de las cavidades del oído medio. <sup>(8)</sup>
- Arritmia, continuar el monitoreo de signos vitales observando una disminución de estos hasta llegar a normalizarse, en caso de no ser así el anesthesiólogo nos ayudará con las medidas pertinentes y en su caso llevarlo al hospital. <sup>(8)</sup>
- Náuseas y vómitos, colocar al menor de lado para evitar ahogamiento, hasta que se encuentre normalizado el padre o tutor puede llevarlo. <sup>(8)</sup>
- Apnea, será algo normal que puede durar hasta 24 horas, conforme pasen el tiempo el menor debe ir mejorando y previamente ya fue



asesorado el padre o tutor, quien necesita mantenerlo en observación y estar constantemente tratando de despertarlo, así como vigilar que este respirando adecuadamente, en caso de no observar alguna mejoría será necesario llevarlo con su pediatra u hospital. <sup>(8)</sup>

- Hipoxia por difusión, habrá que interrumpir la administración del óxido nitroso y administrar oxígeno al 100% durante 3 a 5 minutos. <sup>(8)</sup>
- Ictericia, mantener en observación y acudir con su pediatra para llevar a cabo las medidas pertinentes <sup>(8)</sup>

## 6.2 Sobredosis

Las consecuencias de una sobredosis de óxido nitroso se deben a la privación de oxígeno, más que a un efecto tóxico directo del óxido nitroso, teniendo el riesgo de una cianosis e hipoxia.

La administración de óxido nitroso debe interrumpirse, y hay que ventilar al paciente (aire u oxígeno). <sup>(8)</sup>

## 6.3 Toxicidad

Los sistemas de protección y seguridad incorporados en los equipos para aplicar el óxido nitroso están diseñados para proteger contra la administración accidental del óxido nitroso puro, sin un flujo óptimo de oxígeno.<sup>13</sup>

Estos equipos están diseñados para apagarse en ausencia de un flujo adecuado de oxígeno, por lo tanto, hacerle daño a un paciente por sobredosis de óxido nitroso queda eliminada. <sup>13</sup>

Sin embargo, se ha encontrado exposición crónica al óxido nitroso a causa de:

- 1.- Uso rutinario de óxido nitroso sin evacuación adecuada.
- 2.- Uso recreativo del N<sub>2</sub>O por odontólogos y profesionales de la salud.
- 3.- Filtraciones del equipo.<sup>13</sup>

Con el tiempo, la exposición crónica al óxido nitroso puede causar neuropatías periféricas. <sup>13</sup>

El Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional y Salud de los Estados Unidos (NIOSH) ha determinado como 50ppm el límite de exposición máxima tolerable, en el ambiente del consultorio odontológico. <sup>13</sup>

Tiene la propiedad de deprimir el sistema nervioso central, sin embargo, se desconoce el mecanismo exacto. <sup>13</sup>

En presencia de sinusitis o de infecciones del oído medio, la presión adicional causa incomodidad al paciente y eventualmente le hace daño. <sup>13</sup>

## Conclusiones

El óxido nitroso ha sido un gas utilizado por más de cien años que nos ha beneficiado en el manejo de pacientes con ansiedad y difícil manejo de conducta.

Se ha vuelto una práctica muy habitual pedida por los padres.

El tener una adecuada historia clínica, interconsulta con el pediatra y anestesiólogo nos ayudará a tener una mínima exposición del paciente pediátrico a situaciones de urgencia por el uso de óxido nitroso en consultorio dental.

A su vez nos ayudará a conocer cuándo será necesario trabajar bajo sedación con  $N_2O$  y  $O_2$  en un paciente pediátrico.

El identificar las contraindicaciones y riesgos nos ayudará de igual forma a evitar dichas complicaciones y conocer el protocolo de atención para pacientes bajo sedación.

## Bibliografía

- 1.- De la Paz-Estrada C. México y Cuba. Precursores de la anestesiología moderna Latinoamericana y Reanimación. 2009, 22(1):4-11
- 2.- Seong In Chi. Complications caused by nitrous oxide in dental sedation. J Dent Anesth Pain Med.2018. (Consultado 20 diciembre 2021) disponible en:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5932993/>
- 3.- A. Gironés Muriel. Otra CAM: la CAM BS. Anestesiari(internet) 2014; (Consultado 20 diciembre 2021). Disponible en <https://anestesiari.org/2014/otra-cam-la-cam-bs/>
- 4.- Selzer RR, Rosenblatt DS, Laxova R, Hogan K. Efecto adverso del óxido nitroso en un niño con deficiencia de 5, 10-metilentetrahidrofolato reductasa. *N Engl J Med.* 2003.
- 5.- Eger EI: A brief history of the origin of minimum alveolar concentration (MAC), *Anesthesiology*, 2002.
- 6.- Morris S Clark, Ann L. Brunick, Handbook of Nitrous Oxide and Oxygen Sedation. 5<sup>th</sup> edition, 2019 disponible en: [https://books.google.com.mx/books?id=ozKODwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Handbook-of-Nitrous-Oxide-and+O&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Handbook-of-Nitrous-Oxide-and%20O&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=ozKODwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Handbook-of-Nitrous-Oxide-and+O&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Handbook-of-Nitrous-Oxide-and%20O&f=false)
- 7.- California Dental Association. Óxido Nitroso. K Street,Sacramento: cda.org; (consultado en 12 enero 2022); Disponible en: [https://www.cda.org/Portals/0/pdfs/fact\\_sheets/nitrous\\_oxide\\_spanish.pdf](https://www.cda.org/Portals/0/pdfs/fact_sheets/nitrous_oxide_spanish.pdf)
- 8.- Oxygen salud S.A. Óxido Nitroso. 2020. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios: AEMPS (Internet). Barcelona, enero 2020 (consultado 12 enero 2022); Disponible en: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345\\_ft.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345_ft.pdf)
- 9.- Rodolfo Rodriguez C. Vademecum académico de medicamentos. 5<sup>a</sup>. Edición (internet). (consultado el 12 enero 2022), Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-oxido+nitroso-n01ax13-us>
- 10.- Dulce María Calvo Barbado. Óxido nitroso. Infomed Formulario de medicamentos. 2011, (consultado 20 diciembre 2021), Disponible en: <http://fnmedicamentos.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=19>

- 11.- Murray Dock. Pharmacologic Management of Patient Behavior-cap.14 6a. Edición. Editorial Elsevier Mosby. 2009
- 12.- Jacqueline Esch. Ansiolisis y sedación con óxido nitroso(gas hilarante) en odontopediatría).Elsevier. (internet) (consultado el 8 de enero 2022). Disponible en : <https://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-articulo-ansiolisis-sedacion-con-oxido-nitroso-X0214098511209932>
- 13.- <http://www.medicapanamericana.com.pbidi.unam.mx:8080/VisorEbookV2/Ebook/9789500605496#{%22Pagina%22:%22720%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22>
- 14.- Tania Yarzabal, Inés Alzate, Patricia Mussini. Óxido nitroso:uso en odontología. Salud mil. (internet) 2018. (consultado el 8 enero 2022). Disponible en: [https://www.dnsffaa.gub.uy/media/images/rev37-vol-2\\_-9-revisiones-oxido-nitroso-uso-en-odontologia.pdf?timestamp=20190426122723](https://www.dnsffaa.gub.uy/media/images/rev37-vol-2_-9-revisiones-oxido-nitroso-uso-en-odontologia.pdf?timestamp=20190426122723)
- 15.- Eslaamizaad S, Toopchi S. Sedation in Pediatric Dentistry. Acta Scientific Dental Sciences. 2009; 3(2): 40-46
- 16.- Hosey M. Managing anxious children: the use of conscious sedation in pediatric dentistry. International Journal of Pediatric Dentistry 2002;12(1):359-372
- 17.- Coté CJ, Wilson S. American Academy of Pediatric Dentistry, American Academy of Pediatrics. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. Pediatr Dent 2019;41(4): E26-E52.
- 18.- Francisco-González G, Alvarado-Pineda R, Morales-Chávez M. Tipos de sedación utilizadas en odontopediatría. Revisión de la literatura. Odous Científica.2017; 18(2):60-73
- 19.-American Dental Association. Guidelines for the Use of Sedation and General Anesthesia by Dentists. October 2016.
- 20.- Mak P, Campell R, Irwin M. American Society of Anesthesiologists. The ASA Physical Status Classification: inter-observer consistency. Aneasth Intensive Care. 2002; 30(5): 633-40
- 21.- Mc. Donald R, Avery D, Dean J. Odontología para el niño y el Adolescente. 9ª ed. China: Amolca; 2014.Pp 253-295