

51945

4



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

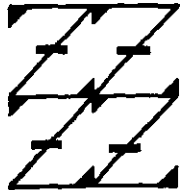
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

EVALUACION CLINICA DE ANALGESIA CON OXIDO NITROSO EN DOS CONCENTRACIONES EN PACIENTES ODONTOPEDIATRICOS

T E S QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIZACION EN ESTOMATOLOGIA DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE PRESENTA: C.D. CLAUDIA CURIEL NAJAR



UNAM FES ZARAGOZA



DIRECTOR DE TESIS: M.O.C.D. LILIA ADRIANA JUAREZ LOPEZ

207646

MEXICO, D.F.

2001

LO HUMANO EN DE NUESTRA REFLEXION



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.

INDICE.

| | |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción..... | 1 |
| 1. Marco teórico | |
| 1.1 Conducta del paciente infantil en el consultorio dental..... | 3 |
| 1.1-1 Manejo de la conducta..... | 5 |
| 1.2 Analgesia con óxido nitroso | |
| 1.2-1 Perspectiva histórica..... | 8 |
| 1.2-2 Propiedades del óxido nitroso..... | 11 |
| 1.2-3 Material y equipo..... | 13 |
| 1.2-4 Técnica de administración del óxido nitroso-oxígeno..... | 18 |
| 1.2-5 Reacciones adversas..... | 21 |
| 1.2-6 Uso del óxido nitroso-oxígeno en odontopediatría..... | 24 |
| 1.3 Benzodíacepinas..... | 26 |
| 1.3-1 Propiedades del midazolam..... | 28 |
| 2. Trabajo de investigación | |
| 2.1 Planteamiento del problema..... | 29 |
| 2.2 Hipótesis..... | 30 |
| 2.3 Objetivo..... | 30 |
| 2.4 Material y métodos..... | 31 |
| 2.5 Variables..... | 32 |
| 2.6 Aplicación del método experimental..... | 36 |
| 2.7 Técnica de recolección de datos..... | 37 |
| 2.8 Resultados..... | 39 |
| 2.9 Discusión..... | 41 |
| 2.10 Conclusiones..... | 43 |
| 3. Referencias bibliográficas..... | 44 |
| 4. Cuadros y gráficas..... | 49 |
| 5. Anexos..... | 54 |

Introducción.

Distintos factores pueden provocar que los niños presenten diferentes patrones de conducta, pudiendo mostrarse poco o nada cooperadores en los tratamientos dentales; esto se debe a que el niño desea evitar lo desagradable o doloroso que amenaza su bienestar.

Por tal motivo el odontopediatra debe recurrir a una serie de técnicas tanto psicológicas como farmacológicas para controlar los estados de ansiedad, entre las que se encuentra la **Analgesia relativa con óxido nitroso**. Esta técnica nos permite mantener al paciente despierto, que responda a órdenes verbales, a la estimulación física y conserve todos los reflejos protectores, principalmente mantener la vía aérea permeable.

El empleo de estas técnicas permiten al odontólogo ofrecer un servicio dental de mayor calidad y más eficiente, guiando al paciente infantil hacia una actitud psicológica positiva en tratamientos posteriores.

La inhalación del óxido nitroso (N_2O) y oxígeno (O_2) fue utilizada en 1868 por Andrews como anestésico general y actualmente sigue aplicándose en diferentes procedimientos médicos a dosis anestésicas, así como, analgésicas.

El óxido nitroso es un gas incoloro, estable en tejidos vivos, tiene una gran solubilidad en los fluidos corporales, actúa principalmente sobre el SNC, se elimina por los pulmones, obteniendo la rápida recuperación del paciente.

La analgesia con óxido nitroso esta indicada para el control de la ansiedad, en pacientes poco cooperadores ya que eleva el umbral del dolor. Su acción terapéutica se obtiene a los 5 minutos, su concentración puede controlarse a través del flujómetro variando así la profundidad de la analgesia. Así mismo el paciente puede recuperarse en un lapso de 3 a 5 minutos inhalando oxígeno al 100%, lo que elimina la posibilidad de que se presente hipoxia.

Esta contraindicado en pacientes con obstrucción de la vía nasal, infecciones de las vías respiratorias o en pacientes con inestabilidad emocional severa.

Estudios clínicos reportan su empleo en odontología, recomendando utilizar concentraciones del 60 al 80%, como agente anestésico general; y cuando se utiliza con fines exclusivamente analgésicos se recomiendan concentraciones entre el 20 al 50% siempre combinado con oxígeno.

Otros autores señalan que el estado de analgesia puede ser activado a partir de concentraciones del 20%, disminuyendo la capacidad del paciente para reaccionar a los estímulos dolorosos y comparando su efecto a la aplicación de 15 mgs. de morfina.

El efecto del óxido nitroso puede variar de acuerdo a la ley de los gases, de tal manera que la altura de un lugar puede influir sobre su efectividad, requiriendo la utilización de concentraciones más elevadas o su combinación con otros fármacos para conseguir un nivel de analgesia ideal. En el presente trabajo se combino con el **Midazolam**.

Este fármaco pertenece al grupo de las benzodiacepinas, tiene efectos ansiolíticos, miorelajante, anticonvulsivante, induce al sueño y potencializa el efecto de otros sedantes. Ha sido utilizada en procedimientos de sedación en odontopediatría desde la década de los sesentas.

El midazolam, puede ser utilizado en niños de 3 a 5 años, se absorbe por el tracto gastrointestinal y se transporta por las proteínas plasmáticas pasando a la circulación portal. Actúa inhibiendo la actividad de la corteza cerebral, hipotálamo e hipocampo medio (SNC).

La administración por la vía intranasal del midazolam es bien tolerada por los niños y no provoca dolor, su inicio de acción es rápido de 10 a 15 minutos. Se recomienda administrar en dosis de 0.2 –0.3 mg/kg/peso.

En el presente estudio se evaluó la efectividad del óxido nitroso en concentraciones del 20% y 30%, combinados con el midazolam intranasal en dosis de 0.3 mg/kg/peso, a la altura de la Ciudad de México.

Con la finalidad de conocer cual concentración ofrece un nivel de analgesia más apropiado y sin efectos secundarios en el paciente odontopediátrico.

La combinación del gas con el Midazolam permite la utilización de concentraciones menores de óxido nitroso, aprovechando el sinergismo de los efectos ansiolíticos y buscando lograr un estado de relajación con disminución de la respuesta a los estímulos dolorosos por el niño durante el tratamiento dental.

1. Marco teórico

1.1 Conducta del paciente infantil en el consultorio dental.

En cualquier situación el modelo de comportamiento de un niño está regido por su herencia física y mental, y a medida que se desarrolla, por el acondicionamiento que recibe al entrar en contacto con el medio que lo rodea.

El que los niños acepten el tratamiento dental o lo rechacen totalmente dependerá de la manera en que han sido condicionados, al igual que las otras experiencias que forman la niñez. Tal condicionamiento se forma en casa y bajo la guía paterna.

Para que el odontólogo pueda realizar un trabajo satisfactorio debe contar con la cooperación del niño y para lograrlo debe conocer el tipo emocional del niño y de sus padres. Así como los factores que provocan sus miedos y estar consciente de cómo las actitudes de los padres pueden modificar su comportamiento.

La falta de madurez en el desarrollo cognoscitivo del niño provocan que al enfrentarse a situaciones que amenacen su bienestar trate de luchar o huir de ellas. Y cuando no lo puede lograr, aumenta su miedo y entonces la comunicación entre el niño y el dentista se hace difícil.

Los niños pueden presentar temores objetivos los cuales son producidos por estimulación física directa de los órganos sensoriales, o son reacciones a estímulos que se ven, oyen, huelen o saborean, y son de naturaleza desagradable. Estos factores hacen descender el umbral del dolor y lo lleva a aprensiones todavía mayores.

Por otra parte los temores subjetivos están basados en sentimientos y actitudes que han sido sugeridos al niño por personas que le rodean, sin que él los haya experimentado.

Otros factores como el dolor y la ansiedad afectan la conducta del niño determinando su comportamiento durante su visita a cualquier servicio médico o dental.²

El dolor se describe como una sensación desagradable, o padecimiento físico creado por un estímulo nocivo, mediado por vías nerviosas hacia el sistema nervioso central.³

La respuesta al dolor se divide en tres niveles:

- 1) El nivel del umbral absoluto o la sensación inicial, es el estímulo de intensidad mínima requerida durante un periodo corto, a fin de iniciar un impulso nervioso.
- 2) Nivel del umbral del dolor o el comienzo del dolor percibido, es la reacción al dolor o proceso psicofisiológico en donde el sujeto reacciona de manera evidente.

3) Nivel de tolerancia al dolor o el límite de la capacidad de soportar el dolor esto se refiere al punto donde el individuo ya no acepta un estímulo de mayor magnitud.⁴

La ansiedad es una reacción física del organismo ante un peligro real o imaginario; este mecanismo humano se vuelve sensible a cualquier estímulo, un simple pensamiento, un ruido insignificante o una nueva situación a la que se enfrente el individuo. La ansiedad presenta síntomas físicos como: palpitaciones, opresión torácica, fatiga, náuseas, palidez, sudor frío y temblor.⁵ De acuerdo a lo anterior los principales temores que el niño asocia con la odontología son: el tener que separarse de sus padres, lo inesperado y lo desconocido, así como, cualquier estimulación precipitada o intensa que les provoque ansiedad o dolor.

Los niños de corta edad y sin previa experiencia reaccionarán llorando, retorciéndose y gritando contra las cosas que no les agrada o los daña.¹

De acuerdo al comportamiento que muestra el niño durante el tratamiento dental Frankl clasifica su conducta en cuatro categorías:

Clase I: Definitivamente negativo, rechaza el tratamiento, grita fuerte, esta temeroso o presenta evidencia de negativismo extremado.

Clase II: Negativo, difícilmente acepta el tratamiento, no coopera, tiene algunas evidencias de actitudes negativas (arisco, lejano).

Clase III: Positivo, acepta el tratamiento, muestra voluntad para acatar las órdenes del odontólogo.

Clase IV: Definitivamente positivo, muestra una buena relación y armonía con él odontólogo, ríe y disfruta.²

Debido a la falta de madurez, experiencia y la corta edad de los pacientes infantiles se debe considerar guiar su conducta durante el tratamiento dental, y lograr así su cooperación. Es importante que el odontólogo establezca una relación con el niño antes de empezar cualquier procedimiento dental de tal forma que se elimine el miedo y la ansiedad sustituyéndolos por sensaciones agradables.

1.1-1 Manejo de la conducta.

Para lograr la modificación de la conducta del paciente infantil el odontólogo puede recurrir al uso de técnicas en el manejo de conducta o el uso de técnicas farmacológicas y no farmacológicas. Entre estas técnicas se incluyen:

Se recomienda que durante la primera visita la madre este presente en la sala de operaciones.¹

La tolerancia: Se refiere a la capacidad del odontólogo para enfrentar racionalmente la mala conducta del niño manteniendo la compostura.

Flexibilidad: El equipo dental deberá estar preparado para cambiar algunas veces sus planes de tratamiento, al atender al niño debido al comportamiento que éste presente.

Comunicación: Es el punto clave para el éxito del tratamiento dental ya que al entablar una conversación con el niño, el odontólogo no sólo conocerá más de su paciente sino que también puede lograr relajarlo. El odontólogo debe ser claro y usar términos que el niño entienda de acuerdo a su edad.

Control de la voz: Es el uso de órdenes súbitas y firmes para llamar la atención del niño y poder entablar una conversación.²

Desensibilización: Es un método efectivo para disminuir la ansiedad, la técnica implica enseñar al niño e inducirlo a un estado de profunda relajación muscular y a describir escenas imaginarias hasta que se relaje.

Modelamiento: Este procedimiento consiste en permitirle al niño que observe a otros pacientes que muestren una conducta cooperadora durante el tratamiento dental. El paciente deberá imitar la conducta del modelo cuando sea colocado en una situación similar.

Contingencia: La presencia o retiro de motivadores o reforzadores se denomina manejo de contingencia. De acuerdo con Ripa cuando el paciente recibe un motivador o reforzador después de que ha mostrado una conducta adecuada durante el tratamiento dental, se le motiva al niño a adoptar una conducta positiva en sus futuras consultas.

Los motivadores o reforzadores que se utilizan en el manejo de contingencia son:

- a) **Reforzador positivo:** Es uno cuya presencia contingente aumenta la frecuencia de una conducta. Por ejemplo premiar al niño dejando que

Marco teórico

realice alguna actividad física o manual, o ver algún programa de T.V. etc.

- b) Reforzador negativo: Es aquel cuyo retiro contingente estimula al niño a adoptar una conducta apropiada. Por ejemplo se le niega al niño que salga a jugar o ver la T.V. hasta que vuelva a cooperar.

Los reforzadores también se clasifican en materiales los cuales son más efectivos en los niños ya que se les premia su buena conducta, obsequiándoles un globo, un juguete, una calcomanía etc.

Reforzadores sociales: los cuales representan el elogio, las expresiones faciales positivas la cercanía y el contacto físico.⁴

Decir – mostrar – hacer: Es la técnica mediante la cual el odontólogo explica, muestra y realiza su tratamiento dental.¹

Reacondicionamiento: A través del cual el odontólogo guía al niño a que aprenda a aceptar nuevos procedimientos y gozar de ellos, se familiariza el niño con el material y equipo que se usará durante su atención.

Otras técnicas específicas para manejar la conducta del niño involucran la reducción de la actividad física del niño, la cual puede ser combinada con el control de la voz, o la técnica mano sobre boca.⁴

Técnicas farmacológicas: Está técnica incluye el uso de diversos fármacos entre los cuales se encuentran:

Los ansiolíticos: Utilizados para manejar la ansiedad, produciendo en dosis terapéuticas un grado leve de sedación. En este grupo se incluyen a las benzodiazepinas (diacepam, midazolam, hidroxizina, meprobamato y el clordiazepóxido).

Sedantes hipnóticos: Los cuales producen grados variables de depresión generalizada en el SNC. Estos agentes pertenecen a varios grupos químicos; dividiéndose en barbitúricos (tiopental, pentobarbital, fenobarbital), y los no barbitúricos (hidrato de cloral).

Analgésicos narcóticos: Utilizados en la medicación preanestésica, así como, en el alivio del dolor de moderado a severo, suprimen la ansiedad y la aprensión; entre los cuales se incluyen a la meperidina, la alfaprodina y el fentanil.

Es importante mencionar que para calcular la dosis terapéutica en el paciente infantil, debemos basarnos en su edad y peso corporal.⁶

Marco teórico

Otras técnicas incluyen el uso de anestésicos locales, analgesia por inhalación y anestesia general.⁷ A continuación explicaremos brevemente el funcionamiento de dichas técnicas.

1. Anestesia local: Produce pérdida de la sensibilidad en una zona limitada del organismo, al ser administrado un anestésico local como: la xilocaína, lidocaína o novocaína. Produciendo por consiguiente un bloqueo nervioso mediante el cual se interrumpe temporalmente la capacidad de un nervio para transmitir o recibir los impulsos de las zonas que inerva.

2. Analgesia por inhalación: La técnica más utilizada en odontopediatría es la inhalación de Oxido nitroso- Oxígeno,⁸⁻¹¹ la cual permite que el paciente se mantenga consciente y sea capaz de responder a órdenes verbales, tenga intactos los reflejos protectores, especialmente la capacidad de mantener la vía aérea permeable;¹² esta técnica también es conocida como **Analgesia Relativa**.¹³⁻¹⁵ El paciente presenta músculos relajados, pupilas normales y reactivas, conjuntiva sensible, pulso, tensión arterial normales y color de piel normal, y se realiza el tratamiento dental por cuadrantes.¹⁶

Otra técnica es la Sedación profunda: La cual provoca de manera controlada la disminución de la conciencia, acompañada de la pérdida parcial de los reflejos protectores y de mantener en forma continua la permeabilidad de la vía respiratoria de forma independiente y lo para responder a órdenes verbales.¹⁷

3. Anestesia General: El paciente queda en estado de inconsciencia por la acción de un gas (anestesia por inhalación); o por la inyección de una sustancia (anestesia endovenosa) o la combinación de ambos. El paciente necesita premedicación, no presenta reflejos protectores, no admite aire requiriendo intubación y respiración asistida; así como, vaciado de vejiga y recuperación. El operador se guía sólo por los signos del paciente y se realiza el tratamiento dental en una sesión.^{12,15}

Es importante mencionar que se debe contar con el material y equipo; así como el personal especializado durante dichos procedimientos y monitorizar los signos vitales del paciente para llevar un mejor control del tratamiento y prevenir cualquier situación de emergencia.

Ya expuestas algunas técnicas del manejo del dolor y la ansiedad, recordemos siempre emplear la técnica más conveniente para nuestros pacientes pediátricos de acuerdo a sus necesidades y así poder ofrecerles un tratamiento de máxima calidad.

1.2-1 Perspectiva histórica:

El óxido nitroso (N₂O) es considerado el primer anestésico empleado en la práctica clínica para la eliminación del dolor quirúrgico, tanto en odontología, como en medicina el cual fue descubierto en 1772 por Joseph Priestley.¹⁸

Quien a su vez y trabajando por separado con Karl Scheele en 1771, descubrieron el oxígeno (O₂), en 1727 Stephen Hales preparó O₂, sin embargo no lo identificó como elemento y por lo tanto se le otorgó el descubrimiento del O₂ a Scheele y Priestley. Para el año de 1795 Sir Humphrey Davy comienza a interesarse por el estudio de estos agentes gaseosos; pero desafortunadamente, tanto Davy como los otros profesionistas de la medicina no se percataron de la utilidad del N₂O para el alivio durante las intervenciones quirúrgicas. Una de las razones del fracaso de estos agentes gaseosos al final del siglo XVIII y principios del XIX fueron los "juegos con éter" y las "demostraciones con gas hilarante" eran una fuente popular de entretenimiento y diversión entre la gente joven.

A partir de 1840 se produjo un gran cambio durante una conferencia pública, en la cual algunos voluntarios de la audiencia experimentaron los efectos del N₂O. El 10 de diciembre de 1844, en la ciudad de Hartford Connecticut, el profesor Gardner Quincy Colton presentó una conferencia científica pública, y dio una demostración de los efectos del gas N₂O, invitando a voluntarios varones, sanos de la audiencia a que probaran sus efectos. A las mujeres también se les permitía probarlos sin la presencia de hombres.¹⁷

El 11 de diciembre de 1844 Horace Wells utilizó N₂O durante su consulta dental,^{18,19} durante la consulta el Dr. Colton actuó como anestesista y mientras que el Dr. John Riggs, extraía una muela al Dr. Wells. Después de recuperarse de los efectos del N₂O, Wells manifestó que no estaba consciente durante la intervención y que no había sentido dolor alguno.

Wells aprendió el proceso de fabricación del N₂O del profesor Colton y en poco tiempo empezó a utilizar el gas durante su consulta dental con gran éxito. Gracias a su asociación con William T.G. Morton, Wells obtuvo la autorización para demostrar su nueva técnica a los estudiantes de medicina en la prestigiosa Harvard Medical School. Tiempo después Wells, abandona la práctica de la odontología y deja de promover el N₂O, tras el fracaso que tuvo al intentar realizar una extracción utilizando dicho gas y el paciente gritará.

Así la cirugía continuó durante un período de tiempo sin la ayuda de los fármacos que alivian el dolor.

Más tarde el Dr. Morton abandona la odontología, para especializarse en el campo de la anestesiología y participar en la fabricación de los inhaladores anestésicos y de otros dispositivos necesarios para la administración de gases anestésicos.

John Snow (1813- 1858) fue el primer médico después de Morton en especializarse en anestesiología. Durante su carrera diseñó los nuevos inhaladores para la administración de anestésicos principalmente éter, el cual se empleaba para las extracciones dentales.

James Young Simpson (1811- 1870) obstetra y sus ayudantes, Keith y Matthew Duncan comenzaron a experimentar en ellos mismos la inhalación de diferentes productos químicos.

Al comienzo de la década de 1860 el éter y el cloroformo eran los agentes primordiales de la anestesia que se empleaban en la odontología y la medicina. También se usaba el N₂O, pero no a gran escala principalmente por las dificultades que suponía su fabricación y almacenaje.¹⁷

Más tarde en 1863 el profesor Colton reintroduce el N₂O en New Haven, Connecticut; el N₂O llegó a ser el anestésico inhalado más utilizado, posición que sigue conservando en la actualidad. En el mismo año J Samuel Rymer administra N₂O.²⁰

En 1868 Andrews introduce la administración de oxígeno en un 20% con el N₂O,^{18,21} para el manejo dental de los pacientes, observando que el paciente se encuentra consciente, sin presentar alteración de los signos vitales. Así como una distribución y eliminación del gas en el organismo. Dando como resultado una técnica de analgesia segura.^{20,22}

En este mismo año Paul Bert, un discípulo de Claude Bernard, escribió que la utilización del N₂O al 100% durante más de dos minutos podía desencadenar síntomas de asfixia. Bert diseñó un aparato capaz de proporcionar una mezcla de O₂ al 25% y N₂O al 75%.

En 1872, en Inglaterra se comercializó el N₂O líquido para su uso en odontología y medicina, haciendo su empleo más práctico y seguro. En 1881, S. Kliekovitsch, utilizó por primera vez el N₂O como analgésico para aliviar dolores de parto.¹⁷

En el mismo año en Filadelfia la S.S. White Manufacturing Company comenzó a distribuir N₂O líquido e introdujo un aparato que permitía el paso del gas desde la bombona al paciente.²⁰

Sir Frederick Hewitt en 1887 inventó la primera máquina de anestesia para administrar N₂O y O₂ en proporciones fijas. En el año de 1889, en Liverpool Inglaterra, se usaba la analgesia con N₂O- O₂ para la preparación de cavidades dentales, aunque el empleo de dicha técnica presentaba algunas dificultades. En 1898 tanto Hewitt en Inglaterra como White en Estados Unidos desarrollaron nuevos dispositivos para la administración de N₂O y O₂.

En 1902 la Cleveland Dental Manufacturing Company presentó una máquina diseñada por Charles K. Teter; la cual podía suministrar N₂O y O₂ y otros gases anestésicos.

Durante las décadas de 1930 y 1940 la mayoría de los odontólogos que empleaban N₂O, lo trabajaban a concentraciones de 80% y O₂ al 20%, como se había descrito anteriormente.

En la década de 1940 se produjeron una serie de cambios fundamentales en el control del dolor en la odontología. De tal manera que se aceptó en gran medida el uso de la anestesia local como medio principal para el control del dolor. En 1945 se introdujo la lidocaína para uso clínico, el primero de los nuevos y eficaces anestésicos locales de tipo amida. En las décadas de 1950 y 1960 se utilizó la administración del N₂O puro "gas azul". Más tarde Seldin describe dos técnicas de inducción del N₂O- O₂: A) Inducción lenta en una proporción de N₂O al 93% y O₂ al 7% durante un minuto. Recomendando mantener la llave del oxígeno al 100% durante varias inhalaciones al final de la intervención. B) Ajuste escalonado la concentración del N₂O se inicia en forma gradual, comenzando con una concentración al 10% e incrementándose cada 60 segundos hasta alcanzar la concentración adecuada de un 30% - 50%.

En 1953 se forma la American Society of Anesthesiology; la cual se encargó de elaborar las normas y métodos de utilización de la anestesia: General, local y sedación dentro de la odontología norteamericana.¹⁷

La rápida aceptación del uso de N₂O para producir analgesia en la odontología a creado la necesidad de impartir cursos de formación continua y posgrados, tanto para los odontólogos y sus asistentes; como para el personal profesional involucrado en el área de la salud.²² De tal manera que el interés por conocer o manejar este tipo de técnicas ha aumentado conforme han incrementado las necesidades de nuestros pacientes de tratar el miedo y la ansiedad que presentan durante los tratamientos dentales o procedimientos quirúrgicos.

1.2-2 Propiedades del Óxido Nitroso.

El óxido nitroso es un gas inerte, incoloro, con sabor y olor dulce, no irritante,^{23,24} es estable en tejidos vivos y tiene una gran solubilidad en los fluidos corporales.²⁵

Se prepara para su comercialización calentando levemente cristales de nitrato de amonio a 240° C, no es inflamable pero aumenta la combustión.^{9,23} Por lo general es contenido en cilindros azules de acero, teniendo que poseer un grado de pureza no inferior al 97% de acuerdo con las normas establecidas por la farmacopea de los Estados Unidos.⁸

El óxido nitroso tiene un peso molecular de 44 y una densidad de 1.53 (Aire=1),¹⁷ lo cual tiene importancia práctica para el anesestesiólogo, ya que si un niño se resiste a colocarse la mascarilla nasal, el gas se puede dejar fluir sosteniendo la mascarilla sobre la cara del niño, lejos de sus ojos, hasta que se relaje.⁹ Entre otras propiedades el óxido nitroso tiene una solubilidad en sangre de 0.47^{9,17} su temperatura crítica es de 36.5° C, y en consecuencia, si la temperatura ambiente excede de esta cifra la sustancia se volatiza.²³ Es el único componente además de CO₂ que tiene propiedades depresoras del SNC, y es el único gas que se emplea como anestésico en los seres humanos,¹⁷ llega a la circulación a través de los pulmones,⁸ siendo transportado por las vías respiratorias hasta alcanzar los sacos alveolares, por difusión a través de las paredes mucosas pasa al torrente sanguíneo preservando el movimiento cilio-bronquial sin causar hipersecreción.²³

Después pasa desde la circulación pulmonar a la general, al comenzar la administración una gran porción del gas es absorbida por el cerebro, corazón (sin afectar las funciones cardiovasculares), no se metaboliza en el organismo por lo que no causa daño al hígado o los riñones, los restantes tejidos corporales (grasa, músculos, tejido conjuntivo) absorben una pequeña cantidad del gas.⁸ Es eliminado por los pulmones, la piel, el sudor, la orina y los gases intestinales.²⁶

A bajas concentraciones el óxido nitroso produce analgesia,²⁷ sin embargo, la exposición frecuente y prolongada provoca ataxia, dolor de cabeza, parestesia y dificultad de memoria,²⁸ así como, la inactivación de la vitamina B₁₂ componente de la enzima metionina- sintetasa lo que puede alterar la síntesis de DNA y producir anemia megaloblástica.^{29,30}

El óxido nitroso actúa rápidamente obteniendo analgesia en 3-5 minutos, su concentración puede controlarse a través del flujómetro variando así la profundidad de la analgesia. Así mismo el paciente puede recuperarse en un lapso de 3 a 5 minutos inhalando oxígeno al 100%, lo que elimina la posibilidad de presentar cuadros de hipoxia por difusión,^{31,32} de esta manera se obtiene un gran margen de seguridad y ausencia de efectos colaterales.^{33,34}

El uso del óxido nitroso está indicado en: Niños que acepten colocarse la mascarilla, en el control de la ansiedad, para aumentar el umbral del dolor, crear un estado de analgesia y eliminar reacciones adversas al tratamiento dental; así como, en pacientes con impedimentos físicos, o en procedimientos largos.

Esta contraindicado en pacientes que presenten obstrucción de la vía nasal o infecciones de las vías respiratorias o en pacientes con inestabilidad emocional.³⁵

Estudios clínicos sobre su utilización en odontología reportan su empleo a concentraciones diversas, así cuando se utiliza como agente anestésico general recomiendan concentraciones del 60 al 80 %; ^{17,36} y cuando se utiliza con fines exclusivamente analgésicos se recomiendan concentraciones entre el 20 y 50 % siempre combinado con oxígeno.³⁷⁻⁴¹

Otros autores señalan que el estado de analgesia puede ser activado a partir de concentraciones del 20% disminuyendo la capacidad del paciente para reaccionar a los estímulos dolorosos.^{16,42}

La analgesia con óxido nitroso se divide en tres etapas:

1. Plano paraestésico.
2. Plano hipalgésico.
3. Plano analgésico.⁴³

De acuerdo a la ley de los gases el volumen de un peso dado de un gas a temperatura constante, varia en razón inversa de la presión atmosférica ejercida sobre el mismo.⁴⁴ Por tal motivo la altura de un lugar puede influir sobre su efectividad, requiriendo la utilización de concentraciones más elevadas,¹⁷ o bien su combinación con otros fármacos para conseguir un nivel de sedación ideal.

El óxido nitroso puede combinarse con diversos fármacos como son el hidrato de cloral,⁴⁵ la hidroxicina,^{46,47} la ketamina,⁴⁸ o benzodiazepinas (diazepam, midazolam);⁴⁹ este tipo de combinaciones produce un incremento en los efectos analgésicos del óxido nitroso, así mismo, se puede reducir su concentración, obteniendo como resultado una analgesia segura y sin provocar efectos adversos en el paciente.^{50,51}

1.2-3 Material y equipo.

El equipo principal está constituido por una fuente de gases y un aparato para su dispensación al paciente.¹⁷ Las unidades por inhalación con flujo continuo pueden ser del tipo cilíndrico portátil, o pueden ser parte de un sistema de instalación permanente la cual puede estar montada en la pared, o en un pie, o en el mueble.²⁶

Existen dos tipos básicos de unidades de analgesia por inhalación:

Unidades de flujo intermitente o a demanda: No aportan gas de forma continua al paciente, sino que varía la velocidad y el volumen de gas aportado en función de las demandas y necesidades respiratorias del mismo. Este tipo de unidades presentan ciertos inconvenientes; uno es que el flujo del anestésico no se registra ni es visible en ninguna parte de la máquina. En su lugar existe un mando en el que se establecen los porcentajes de los gases aportados y otro en el que se puede ver la presión de los gases.

Otro inconveniente que presentan, es la falta de precisión de la válvula mezcladora, el porcentaje de gas aportado dentro de toda la gama de concentraciones no es exacto (0- 100% N₂O). Por tal motivo el uso de esta unidad no es muy recomendable.

Unidades de flujo continuo: Se utiliza para la administración de gases comprimidos bajo condiciones controladas. Estas unidades poseen medidores de flujo y se caracterizan porque el flujo de gases es continuo, independientemente del patrón respiratorio del paciente. El gas sale constantemente incluso cuando el paciente espira. De esta forma la unidad presenta mayor precisión y seguridad para su uso, ya que no son capaces de administrar O₂ a menos del 30%.¹⁷

Todas las unidades de analgesia por inhalación contienen los mismos componentes básicos:

1. **Bombonas de gas comprimido:** Los gases dispensados a una presión superior a 1.750 g/cm² (25° C) se consideran gases comprimidos; los cuales son transportados y almacenados en bombonas de distintos tamaños denominados: A, B, D, E, F, G, H, M, y HH. De acuerdo a 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 identificar los gases que se contienen en las bombonas. De tal forma que las bombonas de color azul claro contienen N₂O y las de color verde contienen O₂.²⁶ En la sedación por inhalación de N₂O- O₂ se emplean bombonas del tipo E, G y H. Las bombonas E se emplean tanto para el N₂O como para el O₂ de las unidades portátiles, mientras que las bombonas más grandes se utilizan en los sistemas de almacenamiento central –bombonas G para el N₂O y bombonas H para el O₂.

Además del código de colores las bombonas poseen un sistema de seguridad de pernos, el cual está diseñado para que sea físicamente imposible conectar inadvertidamente una bombona de N₂O a un dispositivo de liberación de O₂ y viceversa.¹⁷

Los gases son llevados a los orificios de salida desde las bombonas almacenadas mediante mangueras de presión y caños de cobre, pasando primero por un regulador de presión.²⁶

2. Válvulas reductoras (reguladores): Reducen la presión elevada con la que sale el gas de la bombona, hasta una presión que sea segura para el paciente y para la unidad de analgesia. Estos reguladores están situados entre la bombona y el medidor de flujo. En los sistemas de almacenamiento central, los reguladores suelen estar situados en la misma bombona, en cuyo caso es frecuente que se combine con un manómetro. Este sistema obliga a abrir y cerrar cada día las bombonas. Además cuando se vacía una bombona no existe ningún sistema automático que conecte la unidad a un tanque de reserva (como en el sistema colector).

En las unidades portátiles los reguladores se sitúan entre las bombonas y los medidores de flujo, en el soporte de fijación.

3. Colectores (sistema central): Sirve para unir varias bombonas de gas comprimido. Por ejemplo, se pueden conectar doce bombonas de N₂O a un único colector. En el colector entrarán doce mangueras, procedentes del regulador de cada bombona, saliendo sólo una manguera del colector, que transporta el gas a baja presión a cada punto de salida situados en los distintos quirófanos.

4. Medidores de flujo: Desde las válvulas reductoras los gases se desplazan por tubos de baja presión hasta la zona posterior de la unidad. Una vez ahí los gases se dirigen a los medidores de flujo, que permiten administrar una cantidad exacta de gas al paciente. Los medidores de flujo sólo están calibrados para el gas específico que va a circular por su interior (N₂O u O₂). Las calibraciones de los tubos de los medidores de flujo, indican el flujo del gas en litros por minuto (lpm). El ajuste del gas se realiza mediante una válvula de aguja fina; los botones que controlan los gases tienen un código de tacto y color. El botón que controla el O₂ es verde y estriado, mientras que el del N₂O es azul y liso. Y el medidor de flujo de O₂ se sitúa a la derecha.

5. Bolsa de reserva (respiratoria): Son bolsas en forma de vejiga, fabricadas con goma o silicona, cuya capacidad oscila entre 1 y 8 litros. La bolsa de 3 litros es la más utilizada en odontología. La bolsa de reserva se conecta a la base del tubo conector, que habitualmente se sitúa inmediatamente por debajo de la válvula de emergencia.

Una parte de los gases que se libera desde la unidad de analgesia al paciente es desviada a la bolsa de reserva. La principal función de la bolsa durante la analgesia es actuar como reservorio desde el que se pueda obtener gas extra si las demandas del paciente superan el flujo del gas procedente de la máquina; evitando así, que el paciente se sienta sofocado. Durante la respiración normal (en reposo) el paciente recibe gases frescos procedentes de la máquina, siendo escasa o nula la contribución de la bolsa de reserva.

El segundo uso de la bolsa es servir como dispositivo de monitorización de la respiración. Si la mascarilla nasal está perfectamente sellada y que no exista respiración bucal, la bolsa de reserva se inflará ligeramente con cada espiración y se desinflará ligeramente con cada inspiración, permitiendo al anestesiólogo determinar con facilidad la frecuencia respiratoria del paciente.

Un tercer uso potencial de la bolsa de reserva es su utilización como método para aportar O₂ durante la ventilación asistida o controlada. Contando con una máscara facial completa totalmente sellada y con una vía aérea libre, al apretar la bolsa de reserva pasará su contenido de aire a los pulmones del paciente.¹⁷

6. Tubos de conducción o respiración: El objeto de estos tubos es transportar los gases desde la unidad de analgesia hasta la máscara o la cánula en el paciente. Los tubos son de goma acanalada o de material plástico.²⁶ El tubo conector de la bolsa y la mascarilla nasal quedan conectados gracias a los tubos de conducción. El tubo es de diámetro grande, esto permite, reducir la resistencia al flujo de los gases desde la máquina hacia el paciente, mientras que la ondulación del tubo previene cualquier nudo u oclusión de su luz.

El tubo ondulado se conecta a uno o dos tubos lisos de menor diámetro, que se unen directamente al dispositivo respiratorio conectado al paciente; pasando por ambos lados del sillón dental, por encima de la cabeza y frente del paciente.

7. Mascarilla nasal: Es un dispositivo diseñado para adaptarse cómodamente y de forma segura a la nariz del paciente, durante la administración de N₂O-O₂. La mascarilla posee uno o dos tubos que se introducen en su interior; estos tubos liberan los gases procedentes de la unidad de sedación. Los gases espirados pasan al aire ambiental a través de una válvula de espiración situada en la zona superior de la mascarilla nasal. Junto a la válvula de espiración también existe una válvula de dilución del aire.

La mascarilla nasal es de goma o silicona, existen distintos tamaños y es importante que en la consulta se disponga de todos ellos.¹⁷

La máscara facial entera, no se emplea en la técnica de analgesia con óxido nitroso, pero debe tenerse a la mano en caso de emergencia cuando sea necesario disponer de mayor precisión de oxígeno, comprimiendo la bolsa de reserva para ayudar a la respiración.²⁶

Cánula nasal, está elaborada con plástico blando, tiene dos prolongaciones para colocarse en el interior de las fosas nasales. Esto puede ser un inconveniente para administrar N_2O ya que la cánula nasal no permite el cierre hermético de las fosas nasales, produciendo cierto grado de dilución de los gases que salen de la unidad. Para compensar esta dilución se debe administrar una mayor concentración de los gases.

Al llevar a cabo un procedimiento de analgesia con óxido nitroso, se deben monitorizar los signos vitales del paciente, como lo recomienda la Academia Americana de Odontopediatría (AAPD). Con el fin de mantener un nivel de seguridad durante dicho procedimiento.⁵²

Un monitor es un aparato que determina una función fisiológica, que nos ofrece una lectura continua de las constantes vitales del paciente, puede emitir una señal de alarma visual o audible cuando la función que está siendo registrada se sitúa afuera de los límites preestablecidos. La eficacia de un monitor depende generalmente de la persona encargada de administrar la analgesia.

En la actualidad se dispone de un número elevado de dispositivos diseñados para medir el funcionamiento del SNC, aparato respiratorio, sistema cardiovascular, temperatura y oxigenación.¹⁷ Algunos de los monitores más utilizados durante la sedación son:

Pulsioxímetro: registra la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno del paciente. El registro puede aparecer en una pantalla digital o en una gráfica de un osciloscopio.⁵³

Electrocardiograma: (ECG) monitoriza la frecuencia y ritmo cardíacos y nos avisa del desarrollo de posibles cambios significativos en la actividad eléctrica del miocardio.

Para monitorizar la frecuencia respiratoria se utilizan dispositivos como el estetoscopio precordial / pretraqueal y el estetoscopio presofágico.

La temperatura corporal del paciente se mide a través de termómetros desechables, y no desechables. También hay termómetros digitales que ofrecen una valoración rápida de la temperatura corporal.¹⁷

La monitorización constante de los signos vitales, permite la detección precoz de los efectos adversos producidos por los fármacos o por acciones clínicas (hemorragias, hipoventilación); y así poder iniciar las medidas correctoras, en forma eficaz y evitando el desarrollo de complicaciones graves.

Marco teórico

También es importante contar con el instrumental y materiales necesarios para el tratamiento dental planeado, este debe estar al alcance inmediato del odontólogo, para llevar a cabo el tratamiento dental lo más rápido posible.

1.2-4 Técnica de administración del óxido nitroso/ oxígeno.

La técnica de analgesia por inhalación con $N_2O - O_2$ es sencilla, debido a los múltiples dispositivos de seguridad con los que cuentan las unidades de analgesia modernas.¹⁷ Es importante señalar que el paciente odontopediátrico antes de ser sometido a dicho tratamiento, es valorado por el médico pediatra, quien determinará el estado de salud de los órganos y sistemas, haciendo hincapié en la valoración de la permeabilidad de la vía respiratoria. En la historia clínica se anotarán los signos vitales basales, el peso, la talla y edad del niño.²

El anestesiólogo también valorará el estado de salud del paciente, así como la permeabilidad de la vía aérea con el fin de brindar una analgesia segura y prever cualquier situación de emergencia.²³

En la valoración clínica del paciente deben incluirse exámenes de laboratorio como son: Biometría hemática completa, Química sanguínea, Tiempos de sangrado, coagulación, número de plaquetas, T protrombina seg, T. P. Tromboplastina, T. Trombina.

Para poder llevar a cabo el procedimiento de analgesia por inhalación, se debe contar con la autorización por escrito de los padres. Quienes recibirán información completa acerca del tratamiento, así como, de los riesgos potenciales y de las ventajas que puede ocasionar la aplicación de la técnica y el uso de fármacos. También deben conocer la existencia de otros métodos alternativos de tratamiento.

Si el paciente se encuentra en condiciones favorables, se programa su consulta dándole indicaciones preoperatorias como son: ayuno mínimo de 4 horas y no presentar enfermedades de la vía respiratoria.²

Es importante señalar que antes de proceder a la analgesia por inhalación, se deben administrar fármacos preoperatorios, como antibióticos profilácticos o ansiolíticos según lo requiera el paciente. Cumplidos dichos requisitos se procede a la aplicación de la analgesia con N_2O-O_2 , la cual sigue los siguientes pasos:

1. Se coloca al paciente en la unidad dental, en la posición decúbito supino.
2. Monitorización y registro de los signos vitales del paciente antes-durante y al término del procedimiento. Las constantes vitales que se evaluarán son: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, temperatura y saturación de oxígeno.
3. La unidad de analgesia de $N_2O- O_2$, se coloca detrás del paciente y fuera de su ángulo de visión.

Marco teórico

4. Se coloca la mascarilla nasal sobre la nariz del paciente y se fija por detrás de la cabecera mediante una pieza circular. La mascarilla no debe estar floja ni muy tirante. El paciente debe poder mover la cabeza hacia los lados, arriba y abajo.
5. Comienza la administración de oxígeno al 100% por un período de 3-5 minutos. Recordar al paciente que respire por la nariz.
6. En forma escalonada se determina la concentración del óxido nitroso, se comienza con una concentración del 10% y se incrementa el porcentaje de N₂O aproximadamente cada 60 segundos hasta alcanzar el nivel de analgesia deseado (20 –30%), el resto de la mezcla es O₂. Durante este procedimiento se debe observar que la bolsa de reserva se infle y desinfe parcialmente con cada respiración del paciente. De esta forma determinaremos que la mascarilla nasal está bien ajustada y que el volumen por minuto del gas liberado al paciente es el adecuado.
7. Después de determinar la concentración ideal del N₂O, se mantiene su flujo durante el tratamiento dental.
8. Realización del tratamiento dental, durante este procedimiento el paciente puede llegar a estar inquieto, presentando movimientos bruscos o amplios, en ese momento se interrumpe el tratamiento dental, para elevar la concentración de N₂O con un 5% adicional y poder finalizar el procedimiento. Es importante señalar que durante dicho procedimiento debemos mantener la comunicación verbal con el niño, para poder determinar su estado de conciencia.
9. Se finaliza el tratamiento dental.
10. Se interrumpe el flujo de N₂O, y se administra O₂ al 100% durante 3-5 minutos o por más tiempo hasta que el paciente se recupere y no presente ningún síntoma o signo de sobresedación.
11. Alta del paciente, la posición del paciente pasa de decúbito supino a una posición más erguida a medida que avanza el periodo de recuperación. La recuperación completa del paciente se valora mediante la respuesta del paciente a un cuestionario, las constantes vitales y una prueba de coordinación motora (prueba de Trieger). Esta prueba evalúa la capacidad del paciente para realizar movimientos motores finos.¹⁷

Marco teórico

Si el paciente no presenta ningún efecto secundario y está totalmente recuperado se le da de alta con indicaciones postoperatorias para cuidados en su casa, como son: colocar al niño de lado y vigilarlo atentamente durante una hora (vigilar su respiración, coordinación motora). No es preciso modificar su dieta, pero debe incrementarse la toma de líquidos para asegurar una buena hidratación.²

La analgesia con óxido nitroso se divide en tres etapas:

1. Plano paraestésico: Sensibilidad distorsionada, escozor en los dedos, no hay pérdida de los sentidos.
2. Plano hipalgésico: Sensibilidad dolorosa fuertemente deprimida, sensación de mareo no hay pérdida de los sentidos ni de la memoria, secreción lacrimal aumentada (50%).
3. Plano analgésico: Pérdida parcial de los sentidos, memoria y sensación dolorosa anulada.⁴³

1.2-5 Reacciones adversas

Algunas de las reacciones adversas que pueden presentarse durante la analgesia con óxido nitroso/ oxígeno son:

Abotargamiento: El primer dato clínico del efecto del N₂O, que puede presentar el paciente es una sensación de mareo que resulta molesto, conocida como abotargamiento que afecta a la cabeza. El odontólogo debe explicar al paciente que esta sensación es transitoria y que pasará a medida que aumente la concentración de óxido nitroso.

Parestesias (sensación de hormigueo): En brazos, piernas o cavidad oral, estos síntomas se presentan después del abotargamiento. El paciente puede sentir dolor, sin que éste le moleste; es decir que la naturaleza de la molestia cambia de un dolor agudo, punzante, a un dolor más sordo y tolerable.

Sensación de calor, flotación o pesadez: Estos síntomas indican que el paciente se está acercando al nivel de analgesia deseado. El paciente presenta eritema facial, transpiración excesiva observándose en la frente y posiblemente en brazos y manos. En este caso se debe disminuir la concentración de N₂O (aproximadamente 5% por minuto) y administrar O₂ al 100%, se debe colocar al paciente en posición supina con las piernas ligeramente elevadas (10- 15 grados) e instaurar los pasos de soporte vital básicos, de ser necesarios.

Cierre persistente de la boca: Cuando hay una sobredosificación el paciente se relaja y persiste en cerrar la boca, para revertir este efecto, se debe reducir la concentración de N₂O y en caso necesario utilizar abre bocas para continuar con el tratamiento dental.

Expectoración: Durante la inhalación de N₂O el paciente puede experimentar cierta dificultad para expulsar líquidos (saliva, agua, sangre) de su boca. Esto se debe a que el N₂O altera la sensibilidad del paciente y disminuye su capacidad para coordinar movimientos.

Problemas de comportamiento: El paciente sobredosado, siente que va perdiendo el control, y puede presentar sueños tan vívidos que se pueden asociar a movimientos corporales, lenguaje incoherente, no responde a las órdenes verbales, y deja de cooperar.

En otros casos el óxido nitroso reduce las inhibiciones del paciente y aumenta la intensidad emocional, por tal motivo el paciente puede llorar o reír en forma incontrolada. En cualquier situación se debe suspender el tratamiento dental y reducir la concentración de N₂O.

Marco teórico

Contracción de la musculatura esquelética (tiritar): Suele aparecer al final de la analgesia, cuando se interrumpe la administración de N₂O y comienza la administración de O₂ 100%. En este momento la temperatura corporal del paciente puede ser inferior a la normal y puede tiritar. Esto se debe a que los efectos del N₂O producen vasodilatación periférica, incrementando el flujo sanguíneo en la periferia del organismo y el paciente comienza a transpirar, de tal manera que, al interrumpir la administración de N₂O disminuye la temperatura del paciente. El tratamiento en este caso es sintomático y se recomienda cubrir al paciente con una manta para acelerar el recalentamiento.¹⁷

Náuseas y vómito: Es muy frecuente que el paciente sobredosado presente náuseas o vómito debido al incremento en la concentración de N₂O. Parkhouse y cols. mostraron que cuando se empleaba N₂O al 20% de concentración eran escasas las náuseas, mientras que a concentraciones del 40% de N₂O aproximadamente el 60% de los pacientes presentaban náuseas.⁶⁰

Otro factor como la presencia de comida en el estómago incrementa la incidencia de náusea o vómito durante la analgesia, por tal motivo es importante que los pacientes se encuentren en ayuno de por lo menos 4 horas antes del procedimiento. Si se producen vómitos durante la analgesia, el paciente puede aspirar el vómito a la traquea y los pulmones, pudiendo llegar a obstruir la vía aérea y provocar una neumonitis por aspiración, un absceso pulmonar o ambas cosas.

El tratamiento para las náuseas implica reducir la concentración del N₂O en un 5- 10 % por minuto y se sigue así hasta que el paciente se encuentre de nuevo en condiciones de continuar con el tratamiento, así mismo se previene el vómito.

El reconocimiento y atención de signos y síntomas de aparición inminente al vómito como son: la palidez, sudoración (normalmente fría), sensación de manos húmedas y frías, aumento de la salivación y deglución activa, nos ayudan a prevenirlo.

En caso de que el paciente tenga la sensación de vomitar, inmediatamente se cierra el flujo de N₂O y dejamos que el paciente respire O₂ al 100%, cuando comience el vómito se retira la mascarilla nasal, y cualquier instrumento o dispositivo que se encuentre en la cavidad oral. Se gira la cabeza y el cuerpo del paciente, al lado contrario de donde se encuentra el odontólogo. Esto permite que el vómito se quede en el hueco de la mejilla y no descienda por la faringe donde podría obstruir la vía aérea. Se emplea un succionador de gran potencia para ayudar a retirar el vómito de la cavidad oral.

Después del incidente se vuelve a colocar la mascarilla nasal, al paciente dejando que respire O₂ al 100% durante 3-5 minutos.

Marco teórico

Es importante mencionar que gracias a los sistemas de seguridad que presentan las unidades modernas para administrar analgesia con N_2O/O_2 , es poco frecuente que un paciente presente hipoxia, ya que dichas unidades están diseñadas para administrar un flujo mínimo de O_2 al 30% de concentración, y no se puede iniciar el flujo de N_2O hasta que se haya establecido el flujo de O_2 adecuado o permisible a las necesidades del paciente.

Por otra parte el sistema de seguridad de oxígeno que presentan estas unidades está diseñado, para prevenir la administración de N_2O , ya que cuando el O_2 cae por debajo de un nivel permisible, se cierra automáticamente el flujo de N_2O .¹⁷

Para prevenir cualquier situación de emergencia es importante recalcar que durante el procedimiento de analgesia con N_2O/O_2 , debemos vigilar y registrar los signos vitales del paciente antes- durante y al termino del procedimiento, así como, mantener la comunicación con él.

1.2-6 Uso del óxido nitroso/ oxígeno en odontopediatría.

El uso de la analgesia con óxido nitroso – oxígeno, se ha empleado en varios países para llevar a cabo diversos tratamientos odontológicos.

Un estudio realizado por la Academia de odontopediatría de Canadá reveló que un 50% de los dentistas recurren al uso de agentes farmacológicos para el manejo de los niños, utilizando principalmente la analgesia con óxido nitroso/ oxígeno.⁵⁴

Miembros del Colegio de Diplomados del consejo americano de odontopediatría mostraron que en el año de 1988, un 87.6% de los odontopediatras empleaban la analgesia con óxido nitroso/ oxígeno en sus prácticas. Esto provocó un dramático incremento ya que en 1971 sólo el 35% usaba óxido nitroso, aumentando en un 65% en 1980.⁵⁵

Veerkamp y cols. han realizado diversos estudios sobre el uso de óxido nitroso/ oxígeno, en el control de la ansiedad. En los cuales reportan la reducción de la ansiedad, así como, un mejor manejo de la conducta de los niños, al utilizar N₂O en una concentración del 40%.^{56, 57}

Hammond y cols. realizaron un estudio sobre la analgesia con N₂O/ O₂, mostrando que el uso de N₂O en concentraciones del 40-60%, disminuye considerablemente la percepción del dolor, en los niños durante el tratamiento dental. Por otra parte señalan que se debe mantener la comunicación durante la analgesia, como parte esencial, para el manejo de la conducta.⁵⁸

Henry y cols. han reportado el uso de la analgesia con N₂O/ O₂ en algunos de sus estudios obteniendo buenos resultados en el control de la ansiedad durante el tratamiento dental, en pacientes infantiles. Además reportan que la reducción del N₂O del 60% a un 40% de concentración, brinda una analgesia segura y eficaz.⁵⁹

Otros autores han utilizado el óxido nitroso en combinación con diversos fármacos por ejemplo:

Haupt y cols. emplearon el N₂O /O₂ en una concentración de 50%, en combinación con el hidrato de cloral a dosis de 50 mg/kg/peso. Con el fin de evaluar los efectos del hidrato de cloral en combinación con el N₂O para la analgesia de los niños en el tratamiento dental, se estudiaron 90 niños entre las edades de 19 a 41 meses de edad. Se formaron 2 grupos: a) Grupo placebo, b) Grupo hidrato de cloral- N₂O-O₂.

Obteniendo los siguientes resultados: Reducción del movimiento en un 95% en el grupo de hidrato de cloral en comparación con el grupo placebo (P< .05, T= 7 con diferencia de 10).

Así mismo, se mostró la reducción del llanto en el grupo de hidrato de cloral en comparación con el grupo placebo (P<.05, T= 12 con diferencia de 15).

Marco teórico

El grupo de hidrato de cloral alcanzó un nivel de sedación de Muy bueno a Excelente en un 74%, mientras que el grupo placebo alcanzó estos niveles en un 32%, también se mostró que un 84% de los pacientes del grupo hidrato de cloral se mantuvieron despiertos durante el procedimiento, no se presentaron cambios en los signos vitales.⁵⁰

En otro estudio realizado por Houpt y cols. utilizaron la analgesia con N₂O/ O₂ en una concentración del 50% combinados con el diacepam oral en dosis de 0.5 mg/kg/peso. Reportando la reducción del llanto y movimiento en un 63%, el nivel de sedación se encontró en los rangos de Muy bueno a Excelente en un 71%, los pacientes se mantuvieron despiertos y sin cambios significativos en los signos vitales.⁴⁸

Shapira y cols. utilizaron la combinación de N₂O/ O₂ al 50% de concentración, con hidroxizina en dosis de 50 mg/kg/peso, en el manejo del paciente infantil, reportando que el llanto se redujo en un 58% de los casos, el nivel de sedación alcanzado fue de Muy bueno a Excelente en un 68% de los casos, el manejo de la conducta presentó un éxito del 89% de las sesiones. No se reportan cambios en los signos vitales.⁴⁶

Estos son sólo algunos ejemplos de la utilización del óxido nitroso- oxígeno y del seguimiento de diversos estudios durante la realización de tratamientos dentales en pacientes pediátricos.

Dichos estudios se han realizado con la finalidad de conocer más a fondo las propiedades farmacológicas del N₂O ya sea como agente único o en combinación con otros fármacos.

Son fármacos con propiedades ansiolíticas que alivian o suprimen el síntoma de ansiedad producen sedación, sueño, anticonvulsivantes y relajantes musculares.³⁰ Se emplean como medicamentos preanestésicos para inducir, complementar o mantener la anestesia. Entre los cuales se encuentran principalmente: el diazepam, el lorazepam y el midazolam.

Propiedades químicas: La estructura de las benzodiazepinas poseen una porción compuesta por un anillo benceno (A) fusionado a un anillo diazepina de 7 miembros (B), en el anillo C contienen un sustituyente 5- arilo y un anillo 1,4 diazepina (receptor GABA –benzodiazepínico).

Propiedades farmacológicas: deprimen el SNC (afecta la actividad a todos los niveles del eje nervioso) produciendo sedación ligera, disminución de la ansiedad, relajación muscular, amnesia anterógrada.⁶¹ **Acción ansiolítica:** Las regiones más sensibles a ésta acción son el sistema límbico y dentro de él, el hipocampo y la amígdala. Deprimen la actividad neuronal basal, como la capacidad de respuesta frente a la estimulación eléctrica.

En pacientes con ansiedad se alivia la tensión subjetiva, así como los síntomas objetivos: sudor, taquicardia, molestias digestivas etc.

Sus efectos centrales dependen de la dosis y capacidad de aumentar la inhibición presináptica gabaérgica.

Acción miorelajante: Se produce relajación en la musculatura esquelética en estados dísticos, discinéticos, hipertónicos y espásticos.

Esta acción se ejerce sobre el SNC a varios niveles: en la médula espinal donde facilita fenómenos de inhibición presináptica, en la formación reticular activadora descendente del tronco del encéfalo, en los ganglios basales y en el cerebelo.³⁰ Algunas benzodiazepinas producen hipotonía muscular sin interferir en la locomoción normal. Disminuyen también la rigidez en los pacientes con parálisis cerebral.⁶¹

Acción Anticonvulsivante: Ejercen una acción generalizada que se aprecia frente a convulsiones inducidas por agentes tóxicos (toxina bacterianas, fármacos proconvulsivantes tipo cardiazol), o en las convulsiones febriles. Algunas benzodiazepinas, son eficaces en la epilepsia, concretamente en las ausencias y para revertir el status epiléptico. Para lograr dicha acción, se requiere de altas dosis de benzodiazepinas, las cuales presentan una eficacia similar a la de los barbitúricos. Su índice terapéutico es más favorable y por lo tanto su empleo es seguro.³⁰

En dosis terapéuticas y en personas sanas las benzodiazepinas no alteran la realización de ejercicios físicos y mentales; a dosis mayores inducen sopor, letargia, sueño, ataxia y debilidad muscular. En la respiración las dosis preanestésicas deprimen ligeramente la ventilación alveolar y provocan acidosis respiratoria.⁶¹

Dosis altas pueden deprimir ligeramente el centro respiratorio y en administración I.V. rápida pueden provocar depresión respiratoria aguda y apnea.³⁰ En el aparato cardiovascular las dosis preanestésicas pueden disminuir la presión sanguínea y aumentar la frecuencia cardíaca.⁶¹

En pacientes con padecimientos cardíacos pueden producir hipotensión y reducción del gasto cardíaco.³⁰

Tracto gastrointestinal: Algunos gastroenterólogos piensan que las benzodiazepinas mejoran una variedad de enfermedades gastrointestinales "relacionadas con la ansiedad"; disminuyendo notablemente las secreciones gástricas nocturnas.⁶¹

Farmacocinética: Todas las benzodiazepinas se absorben rápidamente a través de la mucosa gastrointestinal aunque unas lo hacen más rápido que otras, esto depende de su grado de liposolubilidad, así como su unión con las proteínas plasmáticas. Alcanzando un equilibrio rápidamente en el cerebro y el plasma, ya que atraviesan la barrera hematoencefálica.⁶² Se metabolizan a través de varios sistemas de enzimas microsomales en el hígado y se eliminan por el riñón, cruzan la barrera placentaria y se secretan en la leche materna.^{30, 61}

Indicaciones: Medicación preanestésica, estados de ansiedad, convulsiones, epilepsia y espasmos musculares.

Contraindicaciones: En pacientes que presentan glaucoma, hipoxia, hipoglucemia o edema cerebral. No se recomienda durante los tres primeros meses de embarazo.

Reacciones adversas: frecuentemente se observa cansancio, debilidad, ataxia, somnolencia y en el sitio de la inyección se puede presentar edema, enrojecimiento, dolor, flebitis, trombosis venosa.⁶² Puede producir amnesia anterógrada, o provocar una conducta agresiva u hostil, por desinhibición, o un estado inicial de nerviosismo antes de que se establezca el efecto ansiolítico o sedante.³⁰

1.3-1 Propiedades del Midazolam.

Es una benzodiazepina de reciente síntesis, que presenta propiedades ansiolíticas, miorelajante, anticonvulsivante, sedante, hipnótico, produciendo amnesia anterógrada; pero con una vida media más corta.⁶²

El midazolam ha sido utilizado principalmente en la medicación preanestésica y en el tratamiento de la ansiedad.⁶³

También se caracteriza por ser hidrosoluble, se absorbe por el tracto gastrointestinal y se transporta por las proteínas plasmáticas, pasando a la circulación portal,⁶⁴ se metaboliza en el hígado y es eliminado por el riñón entre 1.5 – 2.5 horas de su administración.⁶⁵

El midazolam actúa inhibiendo la actividad de la corteza cerebral, hipotálamo, hipocampo medio (SNC). Se aplica en niños de 3- 5 años,⁶⁶ se puede administrar por diferentes vías entre ellas la intranasal, la cual permite un fácil acceso, es bien tolerada por los niños y no provoca dolor ni irritación al ser administrada,⁶⁷ la absorción del medicamento a través de esta vía, es similar a la absorción por la vía intravenosa.⁶⁸ Su inicio de acción es rápido de 10 a 15 minutos,⁴⁹ así como, su rápida recuperación obteniendo una sedación ideal en dosis de 0.3 mg/kg/peso.⁶³

La administración por vía intranasal del medicamento tiene el inconveniente de ser eliminado en caso de que el paciente tosa o estomude. Para su administración intranasal se recomiendan dosis de 0.2 – 0.3 mg/kg/peso.⁶⁸

El midazolam puede combinarse con el N₂O potencializando los efectos analgésicos del gas, de tal manera que se puede reducir la concentración de ambos fármacos.⁶⁹

Presentación:

Midazolam (Dormicum) esta disponible en ampulas de 3 ml (cada ml. contiene 5 mg./ml.)

Comprimidos de 7.5 mg.

Las reacciones secundarias que pueden presentarse al administrar el midazolam son: Náuseas, vómito y mareo aproximadamente en 1% de los casos.⁶⁷

En caso de sobredosis debe administrarse Flumaceniil (antagonista de benzodiazepinas) por vía intravenosa en dosis de 0.1 mg/kg/peso.⁷⁰

2. Trabajo de investigación

2.1 Planteamiento del problema.

Es importante establecer una concentración ideal de óxido nitroso-oxígeno para la analgesia del paciente infantil en el tratamiento dental, que nos permita reducir el costo del procedimiento, y a la vez disminuir los efectos secundarios que se puedan presentar, y obtener la rápida recuperación del paciente.

Se considera necesario la administración de midazolam para brindar un nivel de analgesia más eficaz y controlar el estado de ansiedad del niño, logrando mejorar su conducta.

En nuestro país existe poca información sobre el uso de óxido nitroso en las concentraciones del 20 % y 30 %, así como, su combinación con un agente ansiolítico.

Ya que la altitud de la ciudad de México puede influir en la acción del gas y la eficacia de la analgesia, surge la necesidad de realizar el siguiente estudio; por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son las diferencias y beneficios que se presentan en los dos esquemas de analgesia?

2.2 Hipótesis.

La combinación de midazolam con óxido nitroso/ oxígeno al 20% de concentración, nos brindaría un nivel de analgesia similar al de la combinación al 30%.

2.3 Objetivo.

Evaluar la eficacia y seguridad de la analgesia de la combinación del midazolam con óxido nitroso/ oxígeno a diferentes concentraciones.

2.4 Material y métodos

El presente es un estudio cuasiexperimental, a doble ciego (el odontólogo no conocía el esquema de analgesia que se aplicó), el cual se realizó en el módulo de sedación de la Clínica UMAI Reforma Zaragoza, tomándose en cuenta los aspectos éticos y legales de la declaración de Helsinki y el previo consentimiento por escrito de los padres, se estudiaron 40 pacientes de ambos sexos, entre las edades de 3 a 6 años, aparentemente sanos, que mostraron conductas negativas clase II de acuerdo con Frankl,² y que requieran un máximo de 8 procedimientos dentales.

Se excluyeron los pacientes que refirieron alergia, crisis convulsivas y/ o alteraciones sistémicas.

Y se eliminaron los pacientes con afección en las vías respiratoria y gastrointestinal y aquellos que no siguieron las instrucciones de ayuno previo al tratamiento de 4 horas. Los pacientes fueron clasificados aleatoriamente en dos grupos:

- a) Grupo óxido nitroso - oxígeno al 20 % de concentración en combinación con midazolam intranasal a dosis de 0.3 mg/kg./peso
- b) Grupo óxido nitroso - oxígeno al 30 % de concentración en combinación con midazolam intranasal a dosis de 0.3 mg/kg./peso.

Se incluyen como criterios de medición para las variables de analgesia relativa:

- Los signos vitales basados en las tablas de Harriet Lane.
- Grado de ansiedad, escalas de llanto y movimiento descritas por Houpt et. al.
- Niveles de sedación de acuerdo con la escala de Houpt.⁴⁵
- Estado de alerta del paciente de acuerdo con las etapas de analgesia.^{13, 43}

2.5 Variables

Independientes

Oxido nitroso al 20 % de concentración + midazolam a dosis 0.3 mg/kg./peso

Oxido nitroso al 30 % de concentración + midazolam a dosis 0.3 mg/kg./peso

Dependientes:

Analgesia relativa

Niveles de sedación.

Reacciones secundarias.

| Variable | Definición | Operacionalización |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analgesia relativa | Es un nivel de conciencia deprimida en la cual el paciente es capaz de responder a órdenes verbales y tener intactos todos los reflejos protectores, incluyendo la capacidad de mantener permeable la vía aérea y reaccionar a la estimulación física. | Analgesia ideal (segura): paciente consciente, signos vitales normales, ausencia de llanto y movimiento. Nivel de sedación Muy bueno o Excelente. Estado de alerta plano 1. Analgesia intensa (segura): paciente consciente con elevación de signos vitales (presión arterial, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca), sin poner en riesgo su vida. Estado de alerta plano 2. Sobresedación (sedación insegura): hay náuseas, vómitos, estado de alerta plano 3, con posible pérdida de la conciencia. ¹⁷ |

Se evaluarán los signos vitales (basales durante – y después del tratamiento) ya que dichas constantes pueden modificarse durante la sedación.⁴²

Los valores básales de los signos vitales se tomarán de acuerdo a la edad y sexo del paciente, tomando como base las tablas de Harriet Lane.

| NIÑAS | P.A. | F.R. | F.C. | S.O. |
|--------|--------|------|---------|--------|
| 2 años | 105/69 | 27-5 | 119-151 | 95-100 |
| 3 años | 106/69 | 24-3 | 108-137 | 95-100 |
| 4 años | 107/69 | 23-2 | 100-137 | 95-100 |
| 5 años | 110/70 | 22-2 | 100-137 | 95-100 |

| NIÑOS | P.A. | F.R. | F.C. | S.O. |
|--------|--------|------|---------|--------|
| 2 años | 106/68 | 26-4 | 119-151 | 95-100 |
| 3 años | 107/68 | 24-3 | 108-137 | 95-100 |
| 4 años | 108/69 | 23-2 | 100-137 | 95-100 |
| 5 años | 109/69 | 22-2 | 100-137 | 95-100 |

Las variaciones de las constantes vitales que superen estos valores pueden indicar un efecto residual de los fármacos.⁴²

Se valorará el grado de ansiedad de los pacientes mediante las escalas de llanto y movimiento descritas por Houpt. et.al.

Escala de llanto:

- 1 Histérico
- 2 Fuerte y continuo
- 3 Medio intermitente
- 4 Sin llanto.

Escala de movimiento:

- 1 Movimientos interrumpiendo el tratamiento
- 2 Movimiento haciendo difícil el tratamiento
- 3 Movimiento que no interrumpe el tratamiento
- 4 Sin movimiento

Los niveles de sedación se evaluarán de acuerdo a la escala de Houpt.⁴⁵

1. Negativo: tratamiento imposible de efectuar, el paciente rechaza por completo el procedimiento, agitado, con llanto histérico y con movimientos violentos.

2. Pobre: tratamiento con continuas interrupciones, el paciente se encuentra moderadamente inquieto, desorientado o con llanto persistente, movimientos continuos lo cual hace difícil el tratamiento.
3. Aceptable: tratamiento eventualmente interrumpido, pero que llega a terminarse, pacientes con movimientos controlables, con llanto intermitente en forma de sollozo que no interfiere con el tratamiento.
4. Bueno: tratamiento terminado con una sola interrupción, se presentan algunos periodos de llanto o movimiento.
5. Muy bueno: tratamiento terminado no hay movimiento, ni llanto.
6. Excelente: tratamiento terminado, paciente con ligera somnolencia que acepta y coopera, no hay llanto ni movimiento.

El estado de alerta del paciente se valorará de acuerdo con las etapas de la analgesia.^{13, 43}

Plano 1: - responde a nuestras preguntas con voz normal.
 - pupilas normales y reactivas
 - paciente consciente

Plano 2: - responde a nuestras preguntas pero la voz se vuelve algo pastosa y tarda en responder.
 - su mirada esta algo perdida.
 - paciente consciente.

Plano 3: - no responde.
 - las pupilas se dilatan y se contraen activamente ante la luz y los globos oculares vagan.
 - paciente casi dormido.

Se evaluará la analgesia relativa de acuerdo a la siguiente clasificación:

Analgesia ideal (segura): se considera cuando el paciente no presenta ninguna alteración en sus signos vitales, que durante el tratamiento pueda presentar movimientos que no interrumpan el tratamiento o ausencia de ellos, sin llanto y se encuentre en un nivel de sedación muy bueno o excelente, estado de alerta plano 1.

Analgesia intensa (segura): cuando el paciente presente elevación de signos vitales (aumento de presión arterial, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca), sin poner en riesgo la vida del paciente.

Presenta movimientos controlables, con llanto en forma de sollozo por algunos periodos y se encuentre en un nivel de sedación aceptable o bueno, estado de alerta plano 2.

Sobresedación (sedación insegura): cuando el paciente presente náuseas, vómitos, estado de alerta plano 3 puede haber pérdida de la conciencia.¹⁷

2.6 Aplicación del método experimental

- 1 Este estudio se llevará a cabo en el módulo de sedación de la clínica UMAI Reforma los días miércoles de 8:00 a.m. a 14:00 p.m.
- 2 Se seleccionará a los pacientes con conducta Frankl II
- 3 Se le proporcionará al padre o tutor del paciente la información general acerca del tratamiento, para su posterior autorización por escrito (Anexo 1).
- 4 Se elaborarán las hojas de registro donde se anotarán tanto los datos personales del paciente como los resultados de las variables a medir (Anexos 2,3)
- 5 El médico pediatra valorará previamente el estado de salud del paciente.
- 6 Se realizarán exámenes de laboratorio (biometría hemática completa) como auxiliar del diagnóstico para la sedación).
- 7 Se darán indicaciones pre-operatorias al padre o tutor, ayuno mínimo de 4 horas, vestirlo con ropa cómoda y ser acompañado por otro familiar.
- 8 Se administrará la benzodiazepina por vía intranasal en una dosis de 0.3 mg/kg/peso.
- 9 Al iniciar la sedación, se instaura un flujo de oxígeno al 100 % durante 3 minutos, se comienza un ajuste escalonado del oxímetro, se pasa 10 % de óxido nítrico hasta llegar a una concentración del 20 % o 30 %, el resto de la mezcla es oxígeno. Al finalizar el procedimiento 5 minutos antes se disminuye el óxido nítrico escalonadamente hasta llegar al 100 % de concentración de oxígeno.
- 10 Se darán indicaciones post-operatorias (dar líquidos en las primeras horas, vigilar al niño todo el día, administrar analgésicos en caso necesario)
- 11 Durante el procedimiento se medirán las variables de signos vitales que presenta el paciente (basales, durante y después del tratamiento dental) que se registrarán en el anexo 2.
- 12 Se evaluará el grado de ansiedad que presente el paciente durante el tratamiento (Anexo 3).
- 13 Se registrará el nivel de sedación que presente el paciente durante el tratamiento (Anexo 3)
- 14 Se evaluará el estado de alerta que presente el paciente durante el tratamiento (Anexo 3)
- 15 El procedimiento de sedación tendrá un tiempo máximo de 30 minutos, el cual será realizado por los residentes del segundo año de la especialidad.
- 16 Al término del periodo establecido se vaciarán y analizarán los datos obtenidos en una hoja de registro general.

2.7 Técnica de recolección de datos

Observación

Anexos (hojas de registro)

Instrumentos de recolección de datos:

Anexos (1,2,3)

Recursos físicos

Instalaciones de la UMAI Reforma (módulo de sedación)

Recursos materiales

1 Tanque de oxígeno

1 Tanque de óxido nitroso

1 Oxímetro

1 Estetoscopio

1 Baumanómetro.

1 Termómetro

Midazolam ampulas de 3 ml.

Anexos 1,2,3.

Hoja de indicaciones pre-operatoria y post-operatorias para el procedimiento de sedación de la UMAI Reforma.

Hojas de solicitud de interconsulta Clínica Pediátrica para el procedimiento de sedación de la UMAI Reforma.

Material humano:

40 pacientes que acuden al servicio odontológico de la UMAI Reforma

Recursos humanos:

1 Anestesiólogo

1 Cirujano dentista operador

1 Cirujano dentista asistente

1 Circulante (pasante de odontología)

2 Cirujanos dentistas, que observarán y medirán las variables a investigar.

1 Asesor.

Recursos financieros:

Los recursos financieros con los que cuenta la FES Zaragoza para la realización del tratamiento odontológico bajo sedación consciente, no son suficientes por lo que, los medicamentos y materiales empleados para la atención del paciente serán costeados por el padre o tutor del menor.

Diseño estadístico:

Se realizará el análisis estadístico de t Student para la evaluación de las variables cuantitativas. Para la evaluación de las variables cualitativas realizaremos el análisis estadístico de ji-cuadrada (x.).

2.8 Resultados:

La distribución por edad y sexo fue similar para los dos grupos y se muestra en el cuadro 1.

Con relación a los signos vitales se observó que ambos grupos se encontraron dentro de los parámetros normales con sus pequeñas variaciones. Y sin diferencia estadística significativa entre los grupos.

Así la frecuencia respiratoria se incrementó ligeramente en el grupo del óxido nítrico al 20%.

La frecuencia cardíaca presentó variaciones mínimas dentro de los dos esquemas, encontrándose dentro de los parámetros clínicos normales. Figura 1

La tensión arterial mostró mínimas variaciones en ambos esquemas sin rebasar los límites normales. Figura 2

Mientras que la temperatura se mantuvo estable en ambos esquemas; la saturación de oxígeno se mantuvo relativamente estable en ambos esquemas alcanzando niveles del 95%.

La valoración del grado de ansiedad durante el tratamiento, acorde a las escalas de llanto y movimiento de Houpt fue similar en ambos grupos, sin diferencia estadística significativa, observándose que en el esquema de N₂O al 20% un 60% de los casos no presentaron llanto, un 20% de los casos presentó llanto medio intermitente, y el 20% restante presentó llanto fuerte y continuo durante el tratamiento.

En comparación con el esquema de N₂O al 30% se observó que el 20% de los casos no presentaron llanto, un 60% presentó un llanto medio intermitente, y el 20% restante de los casos presentó llanto fuerte y continuo ó llanto histérico. Cuadro 2

En la valoración del movimiento durante el tratamiento se observó que los que recibieron N₂O al 20%, un 10% de los casos no presentó movimiento, un 40% presentaron movimiento que no interrumpe el tratamiento y el restante 50% de los casos mostraron movimiento que dificultó el tratamiento,

Mientras que el grupo de N₂O al 30% mostró que un 60% de los casos no presentaron movimiento, otro 20% de los casos presentó movimiento que no interrumpe al tratamiento, y el 20% restante presentó movimiento haciendo difícil el tratamiento. Cuadro 3

El nivel de sedación fue valorado de acuerdo a la escala de Houpt en ambos esquemas de sedación durante el tratamiento, sin mostrar diferencia estadística significativa. Cuadro 4 y figura 3

Cabe mencionar que en el grupo de N₂O al 20% alcanzó un nivel de sedación Negativo - Pobre en un 50% de los casos.

En tanto que el nivel de sedación Aceptable- Bueno se presentó en un 30% de los casos y el 20% restante de los casos alcanzó un nivel de sedación Excelente.

En comparación el esquema de analgesia con N₂O al 30% de concentración, presentó en un 40% de los casos un nivel de sedación Aceptable, mientras que un 20% de los casos presentó un nivel de sedación Bueno- Muy bueno. Es importante señalar que el 50% restante de los casos alcanzó un nivel de sedación Excelente.

El estado de alerta fue valorado acorde con las etapas de analgesia, observándose que el 100% de los casos se encontraron en el Estado de alerta plano 1. Ninguno de los 40 pacientes estudiados presentó reacciones secundarias como náuseas, vómito u otras. Cuadro 5

2.9 Discusión

Dentro del tratamiento integral del niño en odontopediatría la administración de fármacos no debe sustituir a las diferentes técnicas de manejo conductual, sino por el contrario, al utilizarse en conjunto permiten al odontólogo, ofrecer una mejor atención a los pacientes de conductas difíciles.

Los beneficios de utilizar la Analgesia con Oxido Nitroso son eliminar el dolor, relajar al paciente y disminuir la respuesta al dolor, lográndose atenuar la percepción de los sonidos de la fresa y la vibración.

Los resultados del presente estudio demuestran que el óxido nitroso al 30% de concentración, combinado con el midazolam a la altura de la Ciudad de México, coadyuva en el control de la ansiedad de los niños durante el tratamiento dental, favoreciendo la etapa de inducción y sumando sus propiedades ansiolíticas y miorelajantes. El óxido nitroso ha sido combinado con varios fármacos para su uso en odontopediatría entre los que se encuentran la hidroxizina,⁴⁶ el hidrato de cloral,⁵⁰ la meperidina,⁷¹ y el diacepam.⁴⁹ El midazolam ha sido reportado como una benzodiazepina relativamente nueva versátil para su uso en odontología por sus propiedades amnésicas y por su absorción y eliminación rápida,⁷² a dosis bajas no altera la función respiratoria.⁸⁶

El midazolam también se ha utilizado en odontología como agente único, se ha mencionado que sus efectos en niños son superiores a los del diacepam.⁷³ Sin embargo los grados de sedación son parciales con un tiempo de trabajo muy corto, es decir puede utilizarse para procedimientos rápidos.

Combinado con hidroxizina, su acción provoca niveles de sedación buenos o excelentes con inducción a estados somnolientos.⁷⁴ Con respecto a la combinación del óxido nitroso con benzodiazepinas, en estudios realizados en otros países utilizaron óxido nitroso/ oxígeno al 50%, combinado con diacepam al 0.5 mg/kg/peso, por vía oral, reportando reducción del llanto y del movimiento en un 63% de los casos, con mínimos cambios en los signos vitales.⁴⁹ Fukuta y cols., Por su parte encontraron que la combinación de 0,3 mg/kg de midazolam con óxido nitroso al 50% provocó una sedación en el nivel bueno del 83% del grupo en estudio sin embargo no reportan el estado de alerta de los pacientes.⁷⁵

En este trabajo se consideraron concentraciones menores de óxido nitroso porque se pretendía que el paciente permaneciera despierto, (Estado de alerta plano 1), además que se deseaba conocer la concentración más apropiada para la altura de nuestra ciudad, observándose que el nivel de sedación fue mejor en el grupo de N₂O al 30%, donde la mitad de los casos presentaron un nivel de sedación Excelente y un 20% Muy bueno es decir el niño se tranquilizó, reaccionó ligeramente a la punción anestésica y no interrumpió el tratamiento, mientras que el esquema de N₂O al 20% reportó sólo que el 20% de los casos el nivel de sedación fue Excelente, con un 50% de los casos en los rangos Negativo- Pobre es decir los pacientes, rechazaban continuamente el tratamiento con llanto y movimientos.

Es interesante señalar que la concentración del N₂O al 30% combinado con el midazolam intranasal nos brindó resultados similares en cuanto a la eficacia, con relación a la utilización de N₂O en concentraciones del 50% reportado por otros autores, esto se puede atribuir a que los odontopediatras que participaron en la aplicación del tratamiento odontológico durante esta investigación, desconocían los esquemas farmacológicos aplicados y combinaron la analgesia con Oxido nitroso con el manejo conductual del niño, manteniendo una constante comunicación y aplicación de reforzadores positivos.

A pesar de que algunos autores señalan que el estado de analgesia es activado al usar óxido nitroso al 20% de concentración; en el presente estudio dicha concentración mostró ser poco eficaz, haciendo difícil la aplicación del tratamiento que requirió la utilización de restricción física con red para su terminación.

La administración del midazolam fue a través de la vía nasal ya que la vascularización de la mucosa de esta zona facilita su rápida inducción y no es irritante. Los cambios en los signos vitales fueron mínimos y dentro de los parámetros clínicos aceptables.

2.10 Conclusiones.

La analgesia con óxido nitroso/ oxígeno es una técnica, que el odontólogo tiene ante sí, para controlar la ansiedad de los pacientes pediátricos durante el tratamiento estomatológico.

El óxido nitroso/ oxígeno al 30% en combinación con el midazolam resulta ser eficaz, para producir analgesia y sedación, con la ventaja de conservar despierto al paciente, siendo capaz de responder a órdenes verbales y mantener intactos los reflejos protectores, con un nivel de sedación excelente en el 50% de los casos sin alteraciones fisiológicas, ni reacciones adversas es decir bien tolerada y segura para los pacientes odontopediátricos de conducta negativa.

Cuando se utiliza la técnica de analgesia relativa con óxido nitroso, así como, todos los procedimientos de manejo farmacológico del paciente pediátrico en el consultorio dental, es importante mantener una monitorización constante de la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca y que el odontopediatra cuente con el entrenamiento y con el equipo indispensable para el manejo de las técnicas de urgencias médicas y soporte básico de vida.

9. Referencias bibliográficas

1. Finn BS. Odontología pediátrica. 4ª ed. México: Edit. Interamericana, 1994: 14-22, 29-34, 101-114.
2. McDonald RE, Avery DR. Odontología pediátrica y del adolescente. 6ª ed. Madrid: Edit. Mosby, 1995: 45-50, 56-60, 286-303.
3. Pinkham JR. Odontología pediátrica. México: Edit. Interamericana, 1991: 85-92.
4. Ripa WL, Barenie TJ. Mejo de la conducta odontológica del niño. Argentina Edit. Mundi, 1984: 1-8, 43-75.
5. Pons AP. Enciclopedia Médica. México: Edit. Cumbre, 1988: 82, 83.
6. Braham LR, Merle ME. Odontología pediátrica. Argentina: Edit. Panamericana, 1989: 473-502.
7. Litchfield NB. Pain and anxiety control in perspective. *Dent/ Anaes/ Sed/* 1977; 6: 93-95.
8. Bailenson G. La relajación del paciente en la práctica odontológica. Manual de técnicas sedativas. Barcelona: Edit Labor, 1976: 126.
9. Goldberg AD. Anestesia y analgesia dentales. México: Edit. Limusa, 1989: 202-221.
10. Trieger N, Loskota JW, Jacobs AW, Newman MG. Nitrous oxide-a study of physiological and psychomotor effects. *JADA* 1971; 82: 142-150.
11. Veerkamp JS, Amerogen WE, Hoogstraten J, Groen HJ. Behavior dental treatment of fearful children using nitrous oxide part 2. The patients point of view. *Journal Dentistry for children* 1992; 4: 115-119.
12. Cecil GT, Numn FJ. Anestesia general. 2ª ed. España: Edit Utting, 1982: 2: 1229-1248.
13. Alvarez BC, Alvarez CC, Pallares A, Gordar BM. Anestesia relativa con óxido nitroso-oxígeno diferencias con la analgesia total y con la anestesia general. *Revista Europea de Odonto-estomatología* 1996; 8: 369-372.
14. Veerkamp JS, Amerogen WE, Hoogstraten J, Gruythuysen RJ. Anxiety reduction with nitrous oxide: A permanent solution?. *Journal Of Dentistry for children* 1995; 95: 44-48.
15. Venokur CP, Myers SB. Nitrous oxide- oxygen analgesia and endodontics. *Journal Academy of general dentistry* 1975: 5: 27.
16. Alvarez BC, Barreiro DA, Hevia RJ. Aplicaciones de la analgesia relativa con óxido nitroso- oxígeno en la práctica odontopediátrica. *Revista Española de estomatología* 1995; 6: 218-226.
17. Malamed FS. Sedación guía práctica. 3ª ed. Madrid: Edit Mosby, 1996: 15-18, 63-66, 69, 71-76, 183-194, 208-216, 222-240, 246-264, 272-277.
18. Monheim ML. Anestesia general en la práctica dental. Argentina: Edit Mundi, 1962: 156-169.
19. Clem SD, Seheult R. Conscious sedation. *Journal California Dental Assotiation* 1988; 6: 17-19.

20. Holland R. The history and future of dental anaesthesia. *Dent. Anaes. Sed.* 1976; 5(3): 85-91.
21. DeJean KE, Jee A, Miller PG, Narang R. Comparative open and closed valve nitrous analgesia study in humans. *Anaesthesia progress* 1975; 22(5): 11-13.
22. Everett BG, Allen DG. Simultaneous evaluation of cardiorespiratory and analgesic effects of nitrous oxide-oxy inhalation analgesia. *JADA* 1971; 83: 129-133.
23. Collins VJ. *Anestesiología*. 2ª ed. México: Edit Interamericana, 1980: 974-986.
24. Monheim ML. *Anestesia local y control del dolor en la práctica dental*. 5ª ed. Argentina: Edit Mundi, 1976: 267-268.
25. Doring KR. Evaluation of an alphaprodine-hydroxyzine combination as a sedative agent in the treatment of the pediatric dental patient. *JADA* 1985; 111: 567-576.
26. Trieger N. *Control del dolor*. Río de Janeiro: Edit. Quintessence books, 1971: 61-83.
27. Muñoz LG. Sedación consciente y anestesia general en odontología. *ADM* 1991; 43 (4): 241- 243.
28. Fung KY, Brown RM , Sullivan RE. Effects of nitrous oxide exposure on behavioral changes in mice. *Pediatric Dentistry* 1993; 15(2): 93-98.
29. Koch G, Modeer T, Poulsen S, Rassmussen P. *Pedodontics-A clínica approach*. Copenhagen: Edit. Munksgaard, 1991: 102-105.
30. Meza FJ. *Farmacología humana*. Barcelona: Edit: Salvat, 1992: 384-386, 415.
31. Dunn RT, Adair MS, Sams RD, Russell MC, Barenie TJ. Oxygen saturation and diffusion hypoxia in children following nitrous oxide sedation. *Pediatric Dentistry* 1993; 16(2): 88-92.
32. Davis JM, Law DB, Lewis TN. *An atlas the pedodontics*. 2a ed. Philadelphia: Edit Saunders, 1981: 449-452.
33. Reports of councils and Bureaus. Nitrous oxide- oxygen psychosedation. *JADA* 1972; 84: 393-394.
34. Trieger N. Factors in the selection of sedation. *JADA* 1976; 23: 3-6.
35. Barberia EL, Quezada JR, Catala PM, Garcia BC, Mendoza MA. *Odontopediatría*. Barcelona: Edit. Masson, 1995: 146-148.
36. Southwell CG. Physiological responses under dental sedation and anaesthesia. *Dent. Anaes. Sed.* 1976; 5 (3): 99-101.
37. Veerkamp JS, Amerongen WE, Hoogstraten J, Groen HJ. Behavior dental treatment of fearful children, using nitrous oxide part 1. Treatment times. *Journal Dentistry for children* 1991; 6: 453-457
38. Berger DE, Allen GD, Everett GB. An assesment of the analgesic effect of nitrous oxide on the primary dentition. *Journal of dentistry for children* 1972; 32: 253-258.

39. Steffen R, Waes H. Elective mutism: Effect of dental treatment with N₂/O₂-inhalation sedation: Review and report of case. *Journal of Dentistry for children* 1999; 95: 66-69.
40. Henry RJ, Jerrell GR. Ambient nitrous oxide levels during pediatric sedations. *Pediatric Dentistry* 1990; 12: 37-41.
41. Jackson HG, Mireles NA. Estudio comparativo entre nivel de sedación y horas de vigilia en el paciente preescolar. *ADM* 1989; 46 (6): 297-300.
42. Hill CM, Morris PJ. General anaesthesia and sedation in dentistry. Gran Bretaña: Edit Wright, 1991: 86-96
43. Kruger E. Técnica quirúrgica para odontólogos. Río de Janeiro: Edit. Quintessence books, 1987: 95-97.
44. Choppin GR, Jaffe B, Summerlin L, Jackson L. Química. México: Edit. Publicaciones cultural, 1987: 34-39
45. Houtp M, Weiss NJ, Koenigsberg RS, Desjardin PJ. Comparison of chloral hydrate with and without promethazine in the sedation of young children. *Pediatric Dentistry* 1985; 7: 41-46.
46. Shapira J, Holan G, Guelmann M, Cahan S. Evaluation of the effect of nitrous oxide and hydroxyzine in controlling the behavior of the pediatric dental patient. *Pediatric Dentistry* 1992; 14 (3): 167-170.
47. Stewart JG. Routine preoperative medication in dentistry for children. *Journal of dentistry for children* 1961; 28: 209-212.
48. Barr SE, Wynn LR. IV sedation in pediatric dentistry: an alternative to general anesthesia. *Pediatric Dentistry* 1992; 14 (4): 251-255.
49. Houtp MI, Tofski SN, Kutietzki A, Koenigsberg RJ. Effects of nitrous oxide on diazepam sedation of young children. *Pediatric Dentistry* 1996; 18 (3): 236-241.
50. McCann W, Wilson S, Larsen P, Stehle B, The effects of nitrous oxide on behavior and physiological parameters during conscious sedation with a moderate dose of choral hydrate and hydroxyzine. *Pediatric Dentistry* 1996; 18(1): 35-41.
51. Houtp M, Manetas C, Joshi A, Desjardins P. Effects of chloral hydrate on nitrous oxide sedation of children. *Pediatric Dentistry* 1989; 11 (1): 26-29.
52. Wilson S. A survey of the American Academy of Pediatric Dentistry membership: nitrous oxide and sedation. *Pediatric Dentistry* 1996; 18 (4): 287-293.
53. Wilson S. Conscious sedation and pulse oximetry: false alarms?. *Pediatric Dentistry* 1990; 12 (4): 228-231.
54. Wright GZ, Chaisson RC. The use of sedation agents by Canadian pediatric dentists. *Pediatric Dentistry* 1987; 9: 308-311.
55. Davis JM. Conscious sedation practices in pediatric dentistry: a survey of members of the American Board of Pediatric Dentistry College of Diplomates. *Pediatric Dentistry* 1988; 10 (4): 328-330.
56. Veerkamp JS, Amerongen WE, Hoogstraten J, Gruythuysen RJ. Dental treatment of fearful children, using nitrous oxide part 3: Anxiety during sequential visits. *Journal Dentistry for children* 1993; 60 (3): 175-182.

57. Veerkamp JS, Amerongen WE, Hoogstraten J, Gruythuysen RJ. Dental treatment of fearful children, using nitrous oxide part 4: Anxiety after to years. *Journal Dentistry for children* 1993; 60 (4): 372-376.
58. Hammond IN, Full AC. Nitrous oxide analgesia and children's perception of pain. *Pediatric Dentistry* 1984; 6 (4): 238-242.
59. Henry RJ, Borganelli NG. High-volume aspiration as a supplemental scavenging method for reducing ambient nitrous oxide levels in the operator: a laboratory study. *Journal of Pediatric Dentistry* 1995; 5: 157-161.
60. Houck RW, Ripa WL. Vomiting frequency in children administered nitrous oxide-oxygen in analgesic doses. *Journal of Dentistry for children* 1971; 16: 40-42.
61. Goodman GA, Taylor P, Rall WT, Nies SA. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. 8ª ed. México: Edit. Panamericana, 1991: 305, 346-356.
62. Silver T, Wilson C, Webb M. Evaluation of two dosages of oral midazolam as a conscious sedation for physically and neurologically compromised pediatric dental patients. *Pediatric Dentistry* 1994; 16(5): 350-359.
63. Templeton DA, Dembo J, Ferretti G, Dawahare LT, Pelphery AL. A comparative study of midazolam to meperidine/ promethazine as an IM sedative technique for the pediatric dental patient. *Journal of dentistry for children* 1997; 30: 197-200.
64. Hartgraves MP, Primosch RE. An evaluation of oral and nasal midazolam for pediatric dental sedation. *Journal of dentistry for children* 1994; 5:175-181.
65. Mendoza MA, Solano RE, Campos PA, Sáez FI. Sedación en odontopediatría. *RCOE* 1997; 2(3): 197-208.
66. Henry RJ, Vaikuntam J, Jones DJ. The influence of midazolam and nitrous oxide on respiratory depression in laboratory rats. *Pediatric Dentistry* 1996; 18 (4): 281-286.
67. Martínez SM, Martínez RJ. Sedación en odontopediatría comparación del midazolam vía intranasal, con el diazepam vía oral. *ADM* 1995; 52 (5): 261-265.
68. Fuks BA, Kaufman E, Ram D, Hovav S, Shapira J. Assessment of two doses of intranasal midazolam for sedation of young pediatric dental patients. *Pediatric Dentistry* 1994; 16(4): 301-305.
69. Shapira J, Holan G, Botzer E, Tal E, Fuks BA, Kupieztky A. The effectiveness of midazolam and hydroxyzine as sedative agents for young pediatric dental patients. *Journal of dentistry for children* 1996; 6 (3): 421-425.
70. Katzung BG. *Farmacología básica y clínica*. 7ª ed. México: Edit. Manual Moderno, 1999: 427-428.
71. Sams DR, Cook EW, Jackson JG, Roebuck BL. Behavior assessment of two drug combinations for oral sedation. *Pediatric Dentistry* 1993; 15: 186-190.
72. Giovannitti JA. Midazolam: review of a versatile agent for use in dentistry. *Anesth. Prog.* 1987; 34: 164-170.

73. De la Teja E, Martínez IR, Martínez RJ. Sedación en odontopediatría comparación con el midazolam vía intranasal, con el diazepam vía oral. *Práctica odontológica* 1995; 16 (6): 18-22.
74. Juárez LA, Saavedra M, Ramírez G. Estudio comparativo entre dos esquemas de sedación en pacientes odontopédiátricos. *Bol Med Hosp. Infant Mex* 1998; 55 (8): 443-452.
75. Fukuta O, Braham R, Yanase H, Kurasu K. The sedative effects of midazolam administration in the dental treatment of patines whith mental disabilities part 2. *Pediatric Dentistry* 1994; 18: 259- 264.

Demografía de los pacientes sujetos a estudio.

Cuadro 1

| Grupo | Sexo: | Mas./ | Fem. | Edad: M | / R |
|----------------------------------------------------------------|-------|-------|------|---------|-------|
| Oxido nitroso- oxígeno al 20% + midazolam 0.3mg/kg/peso. V.IN. | | 12 / | 8 | 3 5/12 | 3 a 6 |
| Oxido nitroso- oxígeno al 30% + midazolam 0.3 mg/kg/peso V.IN. | | 14 / | 6 | 2 5/12 | 3 a 6 |

M = Media, R = Rango.

Valoración de la ansiedad durante el tratamiento:

Cuadro 2

| Escala de llanto | Grupo N ₂ O 20% | | Grupo N ₂ O 30% | |
|-----------------------|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| | Pacientes | % | Pacientes | % |
| 1. Histérico | | | 2 | 10% |
| 2. Fuerte y continuo | 4 | 20% | 2 | 10% |
| 3. Medio intermitente | 4 | 20% | 12 | 60% |
| 4. Sin llanto | 12 | 60% | 4 | 20% |

Cuadro3

| Escala de movimiento | Grupo N ₂ O 20% | | Grupo N ₂ O 30% | |
|-----------------------------------------|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| | Pacientes | % | Pacientes | % |
| 1. Mov. Interrumpiendo el tratamiento | | | | |
| 2. Mov. Haciendo difícil el tratamiento | 10 | 50% | 4 | 20% |
| 3. Que no interrumpe el tratamiento | 8 | 40% | 4 | 20% |
| 4. Sin movimiento | 2 | 10% | 12 | 60% |

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Nivel de sedación durante el tratamiento:

Cuadro 4

| Nivel de sedación: | Grupo N ₂ O 20% | | Grupo N ₂ O 30% | |
|--------------------|----------------------------|-----|----------------------------|-----|
| | Pacientes | % | Pacientes | % |
| 1. Negativo | 2 | 10% | | |
| 2. Pobre | 8 | 40% | | |
| 3. Aceptable | 4 | 20% | 6 | 30% |
| 4. Bueno | 2 | 10% | 2 | 10% |
| 5. Muy bueno | | | 2 | 10% |
| 6. Excelente | 4 | 20% | 10 | 50% |

Respuesta de los pacientes durante el tratamiento:

Cuadro 5

| Estado de alerta del paciente | Signos y síntomas | Grupo N ₂ O 20% | | Grupo N ₂ O 30% | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------|----------------------------|------|
| | | Pacientes | % | Pacientes | % |
| Plano 1 | Responde con voz normal, pupilas normales y reactivas, paciente consciente. | 20 | 100% | 20 | 100% |
| Plano 2 | Tarda en responder, mirada pérdida, paciente consciente. | | | | |
| Plano 3 | No responde, pupilas dilatadas y contraídas ante la luz, paciente casi dormido. | | | | |

FIGURA 1
FRECUENCIA CARDIACA Y FRECUENCIA RESPIRATORIA
EN NIÑOS BAJO ANALGESIA CON OXIDO NITroso

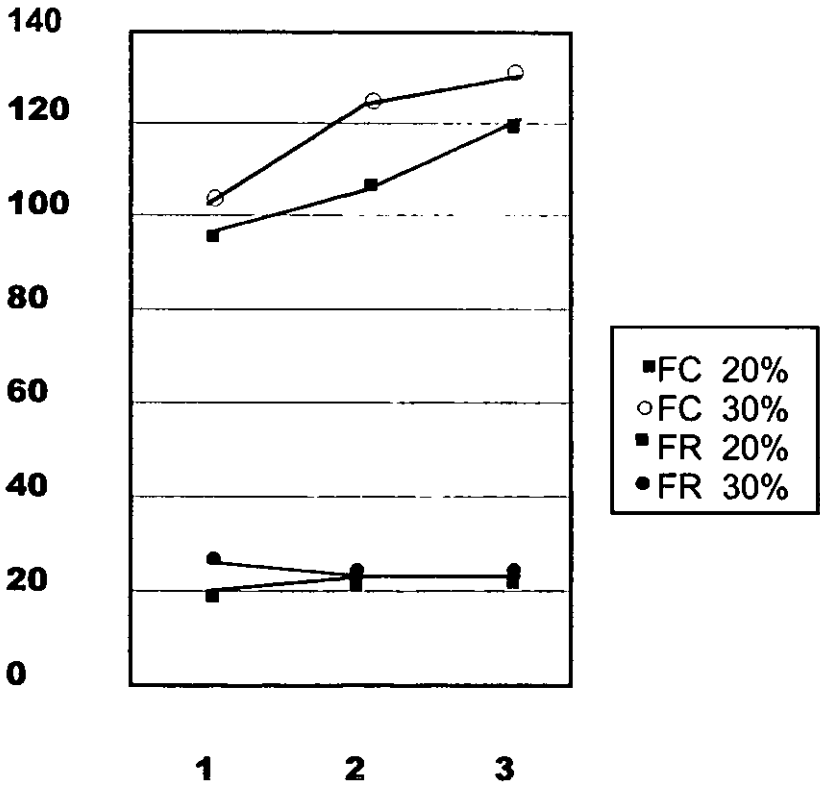


FIGURA 2
TENSION ARTERIAL EN NIÑOS BAJO ANALGESIA
CON OXIDO NITROSO

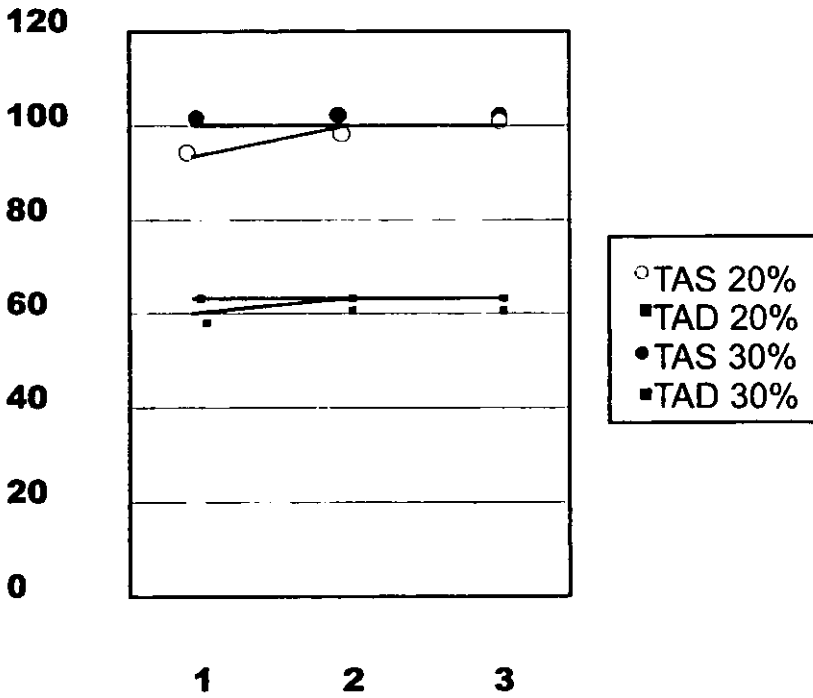
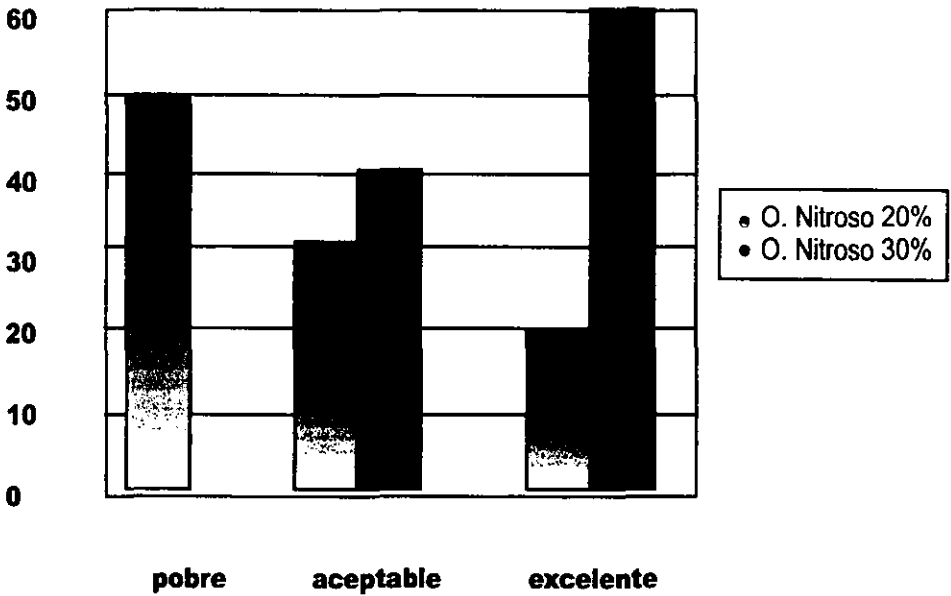


FIGURA 3
NIVEL DE SEDACION CON OXIDO NITROSO EN PACIENTES
ODONTOPEDIATRICOS



Anexo # 1

Carta de consentimiento del padre o tutor.

A QUIEN CORRESPONDA.

Por este conducto otorgo mi autorización al C.D.

y sus asistentes, de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza para usar anestésicos locales, fármacos sedantes o restricción física en el tratamiento dental de mi hijo (a).

Entiendo que el uso de medicamentos es necesario para que la atención de mi hijo (a) se realice con mayor confortabilidad (disminuyendo la ansiedad). He sido informado y comprendo que existen riesgos con el uso de anestésicos y medicamentos sedantes utilizados para lograr una conducta tranquila durante el tratamiento dental. Me han explicado que estos riesgos pueden incluir náuseas, vómitos, reacciones alérgicas, dificultad en la respiración.

Se me han explicado otras alternativas para el tratamiento y he recibido las instrucciones pre-operatorias y post-operatorias que debo seguir con la finalidad de evitar complicaciones.

Acepto que he leído esta forma y que doy mi consentimiento para la utilización de medicamentos o técnicas necesarias para el tratamiento de mi hijo (a), así como para utilizar el expediente con los fines académicos o de investigación necesarios.

Nombre y firma del padre o tutor _____

Dirección y teléfono _____

Certifico que he explicado los propósitos, beneficios y riesgos del tratamiento bajo sedación.

Anexo # 2

Nombre del paciente _____

Edad _____ peso _____

Fecha _____

Hora de administración del medicamento _____

Hora de inicio del procedimiento _____

Hora de finalización del procedimiento _____

| Signos vitales | Basal | Durante el tratamiento | Post-tratamiento |
|-----------------------|-------|------------------------|------------------|
| F.R. | | | |
| F.C. | | | |
| T/A | | | |
| Temperatura | | | |
| Saturación de oxígeno | | | |

Observaciones posteriores al tratamiento (reacciones secundarias)

Anexo # 3

| Escala de llanto | Durante el tratamiento |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Histérico | |
| 2. Fuerte y continuo | |
| 3. Medio intermitente | |
| 4 Sin llanto | |

| Escala de movimiento | Durante el tratamiento |
|-----------------------------------------|------------------------|
| 1. Mov. interrumpe el tratamiento | |
| 2. Mov. que hace difícil el tratamiento | |
| 3. Mov. no interrumpe el tratamiento | |
| 4. Sin movimiento. | |

| Nivel de sedación | Durante el tratamiento |
|-------------------|------------------------|
| 1 Negativo | |
| 2. Pobre | |
| 3. Aceptable | |
| 4. Bueno | |
| 5. Muy bueno | |
| 6. Excelente | |

| Estado de alerta del paciente | Signos y síntomas | Durante el tratamiento |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Plano 1 | Responde con voz normal, pupilas normales y reactivas, paciente consciente. | |
| Plano 2 | Tarda en responder, mirada pérdida, paciente consciente. | |
| Plano 3 | No responde, pupilas dilatadas y contraídas ante la luz, paciente casi dormido. | |