

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE ODONTOLOGIA



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

LA SEDACION CON OXIDO NITROSO-OXIGENO EN LA  
PRACTICA ODONTOLOGICA

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTA:

**LUIS AXEL CAMPILLO CHAVEZ**

ASESOR: DR. MIGUEL PEREZ GUTIERREZ

GUADALAJARA, JAL., 1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

" LA SEDACION CON OXIDO NITROSO-OXIGENO  
EN LA PRACTICA ODONTOLOGICA ".

I N D I C E

	Pág.
Introducción .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
Generalidades.....	2
A) Consideraciones históricas.....	2
B) Propiedades químicas.....	4
C) Propiedades físicas.....	6
D) Niveles de sedación.....	7
<b>CAPITULO II</b>	
Efectos del óxido nitroso-oxígeno en el organismo.....	10
A) Absorción.....	10
B) Distribución.....	11
C) Metabolismo.....	12
D) Eliminación.....	12
E) Toxicidad.....	13
F) Sintomatología.....	14
G) Acciones fisiológicas.....	18
<b>CAPITULO III</b>	
Uso del óxido nitroso-oxígeno en el consultorio dental.....	22
A) Presentación al paciente.....	22
B) Indicaciones.....	24
C) Ventajas.....	26
D) Contraindicaciones.....	27

	Pág.
E) Desventajas .....	30
F) Complicaciones.....	30
G) Aparato para la sedación.....	32
H) Técnica de sedación.....	36
Conclusiones.....	38

## Bibliografía

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

Durante el transcurso de la historia el hombre ha sufrido enfermedades y el dolor de las mismas. Existen documentos antiguos que demuestran el uso de muchas drogas para el control del dolor. Entre ellas se encuentran drogas como el opio, la belladona y la morfina.

Uno de los principales objetivos de la odontología moderna es el de suprimir el dolor y para ello se han usado diferentes tipos de drogas como la anestesia local, anestesia general, analgésicos y otros medicamentos para su uso pre y postoperatorio.

Recientemente se han usado drogas para suprimir la aprensión y el temor del paciente durante el tratamiento odontológico. Algunas de estas drogas son: los ansiolíticos, hipnóticos y los sedantes, los cuales tienen efectos similares al uso de óxido nitroso-oxígeno aunque son más tóxicos los primeros.

En los últimos años ha vuelto a surgir el interés en la utilización de analgesia a base de óxido nitroso oxígeno como auxiliar para procedimientos sencillos ó sistemáticos.

En ésta tesis profesional se pretende mostrar las ventajas que se obtienen con el uso del óxido nitroso y oxígeno para producir sedación consciente en la práctica odontológica.

## C A P I T U L O I

### GENERALIDADES.

#### A) Consideraciones históricas.

Entre los métodos para la sedación del paciente que han estado disponibles para los dentistas se encuentra uno de larga historia.

El óxido nitroso fue preparado por Priestley hacia el año de 1776, sin que este descubriera sus propiedades anestésicas, Humphrey Davy descubre sus propiedades anestésicas en el año de 1779.

De acuerdo con Archer, Horace Wells era un dentista sensible y compasivo, como lo demuestran sus cartas. El sufrimiento que causaba cuando extraía un diente, le preocupaba considerablemente. Como la extracción de dientes era una de las operaciones dentales practicada con más frecuencia, de su mente no se apartaba la idea de descubrir alguna forma de evitar el terrible dolor que acompañaba a la operación.

En esa época un conferenciante viajero de nombre Colton, que daba demostraciones de química, visitó Hartford, Connecticut, y demostró en público las propiedades del óxido nitroso o gas hilarante. El precio de la admisión al espectáculo fue de 25 centavos. Entre el público estaba Horace Wells, dentista. En el curso de la demostración, un hombre que lo había inhalado se desplomó sobre una silla.

Cuando se despertó, observó que había sufrido una le

sión de la pierna y sangraba, pero afirmó que no sintió dolor. Wells, en consecuencia, pidió a Colton que le proporcionara algo de gas al día siguiente para extraerse un diente. Colton consintió y el resultado tuvo éxito. Wells afirmó que la operación fue indolora.

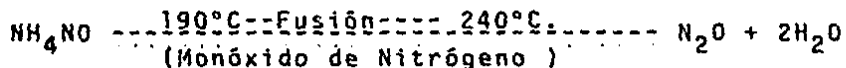
Más tarde, Wells demostró la acción del óxido nitroso en el hospital General de Massachusetts; fracasó y fue ridiculizado. Quedó tan amargado que posteriormente se suicidó, y el óxido nitroso cayó en descrédito. Estas técnicas que se utilizaron restringían deliberadamente el oxígeno y, por esta razón, algunos médicos llegaron a la errónea conclusión de que la hipoxia resultante era la que producía el efecto anestésico. Debe quedar bien claro que estas técnicas no eran adecuadas.

Edmund A. Andrews en 1868 reconoció los efectos del óxido nitroso puro en los casos de asfixia y sugirió usar oxígeno, en una combinación de 20 por ciento como mínimo para que sea administrado junto con el óxido nitroso.

Jeorgensen observó los métodos de Henning Ruben, que eran adecuados, los aparatos mejorados, usados para la administración de sedación consciente, y llevó tanto las técnicas como el aparato analgisor a su práctica y a su programa de enseñanza de la Universidad de Loma Linda, tanto con el seguro contra falla como con flujo de oxígeno incorporados en el aparato que había traído de Dinamarca. En la actualidad todos los aparatos nuevos incorporan el seguro contra falla y el flujo de oxígeno.

## B) Propiedades químicas.-

El óxido nítrico es el único agente inorgánico para inhalación, relativamente inerte, incoloro con sabor y olor a nuez. Es preparado a partir de cristales de nitrato de amonio por un proceso en dos etapas. En primer lugar se calientan los cristales a 190°C hasta fundirse, y después se calientan a 240°C, con lo que se libera óxido nítrico en concentración de 95 por ciento.



Las principales impurezas: a) Nitrógeno, que diluye el anestésico, b) óxido nítrico, que se combina con la hemoglobina para producir hipoxia de tipo anémico, o que forma ácido nítrico en los tejidos, y causa edema pulmonar y c) Bióxido de nitrógeno y otros óxidos superiores que pueden descomponer o causar trastornos en las válvulas del aparato. Se forma algo de amoníaco junto con vapor de agua.

Originalmente el vapor de agua representó un problema. Antes del empleo de óxido nítrico comprimido, había descenso de la temperatura por la válvula de reducción unida al cilindro, que causaba condensación interna con congelamiento de la válvula. Los productos en la actualidad tienen una concentración de agua menor de 0.004 por ciento. Conviene observar, no obstante, que al emplear el óxido nítrico en días húmedos y cálidos, hay algo de congelación en la parte exterior de la válvula del cilindro y en el hom



bro, lo que proviene del descenso térmico al disminuir la presión interior, con condensación de vapor de agua en el exterior.

Por la purificación moderna, suele obtenerse un producto de cuando menos 99.5 por ciento de pureza. No obstante, en las normas estandar de la farmacopea de los estados unidos de Norteamérica, se pide solamente 97 por ciento de pureza.

El óxido nitroso se almacena en cilindros de color azul. Está en forma líquida, comprimido a 800 libras por pulgada cuadrada ó 50 atmósferas a 72°F. En el proceso de compresión y licuefacción, es necesario evitar que se acumule calor, pues temperaturas mayores de 450°C pueden causar descomposición del óxido nitroso a óxido nítrico.

El óxido nitroso no es letal cuando se administra con 20 por ciento o más de oxígeno. Al contrario de lo que sucede con el oxígeno, el óxido nitroso es transportado en la sangre en dilución física y no se combina con la hemoglobina. La ausencia de un transporte de tipo químico no ocasiona problemas, ya que su solubilidad en sangre es 16 veces superior a la del oxígeno.

Durante el tratamiento sedativo, en realidad, no hay necesidad ni motivo que justifique la administración de una concentración menor de oxígeno en la mezcla de gas para la sedación del paciente.

### C) Propiedades físicas.-

El óxido nitroso es un gas inorgánico, también llamado peróxido de nitrógeno, protóxido de nitrógeno, monóxido de nitrógeno y antiguamente lo llamaban gas hilarante.

Es un gas no inflamable ni explosivo. Su solubilidad en sangre es 16 veces superior a la del oxígeno y es muy soluble en agua.

El óxido nitroso tiene un peso molecular de 44.02, no irrita la mucosa respiratoria, no reacciona con la cal sodada, con otros fármacos anestésicos, o con las partes de metal del equipo se impregna y difunde por el caucho.

Como propiedades físicas del oxígeno podemos decir que es un gas transparente, incoloro, inodoro, con una densidad de 1.005 ( Aire = 1 ) se suministra en cilindros metálicos verdes, en forma de gas sometido a grandes presiones. La farmacopea de los Estados Unidos de Norteamérica requiere una pureza del orden del 99.5 por ciento. El oxígeno no es combustible y puede formar mezclas explosivas con el aceite y las grasas bajo las elevadas presiones del equipo anestésico. Por esta razón no deben engrasarse nunca las válvulas reductoras ni debe abrirse un tanque para ver si está vacío, a menos que esté conectado al circuito.

El oxígeno se obtiene generalmente por destilación fraccionada del aire líquido. En este método el nitrógeno se evapora primero dejando al oxígeno líquido. También se

prepara por electrolisis del agua ó por la reacción del agua con peróxido de sodio.

La sangre transporta el oxígeno mediante dos mecanismos distintos: la mayor parte, en combinación química con la hemoglobina, y una pequeña porción, en dilución física en el plasma.

#### D) Niveles de sedación.-

La anestesia general atraviesa 4 estadios: analgesia, excitación, anestesia quirúrgica y parálisis respiratoria. En la anestesia por éter para cirugía general los estadios I y II se pasan rápidamente por alto a fin de conseguir una analgesia y amnesia completas. Durante la sedación con óxido nitroso, el paciente permanece en el estadio I todo el tiempo. Este estadio ofrece tres niveles: los dos primeros condicionan una analgesia relativa y el tercero, una analgesia casi total. El dentista debe tratar de mantener al paciente en el estadio I: nivel 2 que corresponde al plano de analgesia retenida. El nivel tres sólo puede mantenerse durante un corto período de tiempo, ya que rápidamente conduce al paciente al estadio de excitación. Por ello la sedación con óxido nitroso se mantiene en el nivel 2 y se suplementa con anestesia local para procedimientos dolorosos, tales como extracciones y tratamientos pulpares.

Características del estadio I en la sedación con óxido nitroso y oxígeno:

NIVEL 1.- El paciente se siente relajado y tiene una sen-  
sación de hormigueo en los dedos de las manos y  
los pies y en los labios.

NIVEL 2.- Aumenta el umbral del dolor. Se acentúa la sen-  
sación de relajación y, con frecuencia, se produce  
una sensación que se describe como una onda de  
calor agradable que recorre todo el cuerpo. La  
mente está en suspenso y el paciente se encuen-  
tra tranquilo, sonriendo y riendo con facilidad.

La voz es gutural y algunos reflejos son lentos.  
El paciente contesta con dudas, pero todavía es-  
capaz de cooperar. Sus ojos tienen un aspecto vi-  
drioso y muchas veces lagrimean. Los reflejos  
corneales están deprimidos, pero las pupilas son  
normales.

NIVEL 3.- Los músculos mandibulares se encuentran tensos,  
lo que dificulta el trabajo en la cavidad oral.  
Hay una mirada fija con pupilas dilatadas. Tam-  
bién puede haber un nistagmo lento. Como signo  
de la inminencia del estadio de excitación, los  
sueños pueden adquirir un carácter amenazante y  
terrorífico.

El dentista debe observar la respiración para asegurar  
se de que el paciente se encuentra bien, así como para pre-  
venir una inadvertida profundidad de sedación por hiperven-

tilación. Es preciso observar a menudo los movimientos rítmicos del reservorio para confirmar que se mantiene la conexión del paciente con el aparato, así como la continuidad de la respiración y adecuada afluencia de gas.

Bourne ha descrito dos tipos de resistencia al óxido nítrico: "Falsa" y "Verdadera". La resistencia falsa se observa en los pacientes que no están dispuestos a inhalarlo permaneciendo echados. Generalmente, es señal de un abordaje psicológico inadecuado del paciente por parte del anestesista. Además, en cuanto la circulación de estos pacientes queda saturada de óxido nítrico, es posible mantener los anestesiados sin hipoxia.

En cambio, la resistencia "verdadera" se observa en pacientes que difícilmente quedan inconscientes aún con saturaciones de óxido nítrico del 80 a 90 por ciento. Mientras la resistencia falsa es producto del temperamento y la educación, la resistencia verdadera parece deberse a la habituación al alcohol o a los narcóticos.

## C A P I T U L O   I I

### EFFECTO DEL OXIDO NITROSO-OXIGENO EN EL ORGANISMO.

#### A) Absorción.-

En la absorción de cualquier gas inerte por el cuerpo a través de los pulmones, participan dos fenómenos independientes. Son: 1) concentración alveolar suficiente del anestésico y 2) captación del agente por sangre y tejidos.

1) Concentración anestésica alveolar suficiente.- La obtención de la concentración alveolar de la mezcla anestésica es un fenómeno doble. Incluye la eliminación del nitrógeno por "lavado" o dilución del anestésico, para establecer un gradiente de concentración parcial. Se ha llamado desnitrogenación a la eliminación del nitrógeno, especialmente del circuito anestésico, y de los pulmones y posteriormente de la sangre y los tejidos.

Rapidez de absorción del óxido nitroso.- En el comienzo, el cuerpo absorbe rápidamente el óxido nitroso, a velocidad de 1000 ml. por minuto, durante el primer minuto. A los cinco minutos ese índice disminuye a la mitad, esto es, 500 a 700 ml. por minuto y en diez minutos el índice disminuye a 350 ml. por minuto. A los treinta minutos la rapidez es de 200 ml. por minuto y continúa disminuyendo.

En término de 100 minutos es de 100 ml. por minuto; después el índice disminuye en forma estable y llega a la absorción cero o nivel de saturación.

2) Captación de óxido nitroso por sangre.- La absorción de óxido nitroso por la sangre depende de su solubilidad en ella. Conviene advertir que la solubilidad del óxido nitroso es aproximadamente 32 veces mayor que la del nitrógeno en la sangre y 20 veces más soluble en tejidos y grasa. La captación real de óxido nitroso es de 400 a 500 ml. por minuto. Incluso después de 90 minutos de inhalación el cuerpo absorbe 100 ml. por minuto.

#### B) Distribución.-

El óxido nitroso se distribuye en todos los tejidos del cuerpo, y en ellos llega a una concentración particular. Se establece un equilibrio entre la sangre y los diversos tejidos. La concentración en cada tejido es función del riego sanguíneo por unidad de volumen del tejido específico.

Se aceptan cuatro compartimientos tisulares, cada uno de ellos con índice distinto de captación. 1) Tejidos con notable riego sanguíneo ( 70% del gasto cardíaco ) entre ellos; cerebro, riñones, corazón y sistema hepatoportal, que absorben la fracción mayor de óxido nitroso durante los primeros 10 a 15 minutos. Dado que la masa total de estos órganos o tejidos es pequeña se logra rápida saturación.

2) Al mismo tiempo otros tejidos captan algo de fármaco, aunque relativamente es fracción pequeña en el co -

mienzo. Al saturarse los tejidos con gran riego sanguíneo, la captación por tejidos mencionados es más patente.

En esta forma, pronto predomina la captación por tejido muscular, que se retrasa por su menor índice de riego arterial, que representa solamente 10 por ciento del gasto cardíaco.

3) La grasa capta óxido nitroso con rapidez menor pero constante, la absorción continua con rapidez decreciente, incluso durante 18 a 30 horas.

4) Tejidos con el menor riego arterial. Son los últimos en saturarse. La captación es menor de 25 ml. por minuto, y la capacidad total es pequeña.

#### C) Metabolismo.-

El óxido nitroso no es metabolizado por el cuerpo y se excreta sin cambios por los pulmones. Tampoco altera las funciones endócrinas.

#### D) Eliminación.-

El óxido nitroso se elimina por completo por los pulmones. Por la piel hay algo de eliminación. Después de la saturación tisular se estima que hay pérdida cutánea de 5- a 10 ml. por minuto. (En promedio 7 ml. por minuto).



La eliminación sigue una pauta que viene a ser una imágen en espejo de la observada durante la absorción. Al principio se elimina un gran volúmen, después de unos minutos la velocidad disminuye rápidamente y más tarde continúa disminuyendo aunque de forma más lenta. La sangre puede conservar minúsculos vestigios de óxido nitroso durante varias horas, pero su efecto clínico es nulo.

El óxido nitroso es un agente no reactivo. Cuando se detiene la inhalación, la presión alveolar baja, se invierte el grado de presión y el nivel en sangre se hace mayor que en los alvéolos, la difusión tiene lugar a través de las paredes de los alvéolos, desde la sangre a los sacos alveolares; prácticamente todo el gas se elimina de esta forma.

#### E) Toxicidad.-

En el tratamiento normal, el óxido nitroso no es tóxico. Algunas veces se presenta inhibición en la médula ósea y diferencias en los recuentos periféricos de leucocitos, pero estas manifestaciones solo se han observado después de administraciones muy prolongadas. Cuando no existe hipoxia, el óxido nitroso, tal y como suele emplearse en la práctica odontológica, produce una excelente analgesia, sin manifestaciones tóxicas importantes. Si existen concentraciones altas de contaminantes, especialmente de óxido nítrico, puede combinarse con la hemoglobina para causar metahemoglobinemia.

No obstante, la administración prolongada durante un período de días produce efectos tóxicos graves.

Los individuos que son inhaladores habituales de óxido nitroso, pueden desarrollar una neuropatía periférica incapacitante, principalmente de tipo sensorial.

En 1975 un reporte indicó que la exposición de dentistas en sus consultorios a gases anestésicos (Notablemente óxido nitroso) resulta en una incidencia más alta de enfermedades del hígado y abortos espontáneos en sus esposas, que en los dentistas no expuestos. Estos efectos son causados por exposiciones crónicas y por los efectos del gas en la espermatogénesis.

#### F) Sintomatología.-

La sintomatología que se presenta con el uso del óxido nitroso-oxígeno se divide en dos tipos: a) síntomas subjetivos y b) síntomas objetivos.

##### SINTOMAS SUBJETIVOS.

Relajación física y mental.

Indiferencia frente al mundo que les rodea.

Pérdida de la noción del tiempo.

Disminución de la sensación de dolor.

Euforia, bienestar, somnolencia.

Sueños.

Sensaciones de calor moderado.

Sensación de hormigueo.  
Opresión en el pecho.  
Los sonidos parecen lejanos.  
Sensación de vibraciones.  
Movimientos giratorios.

#### Síntomas subjetivos de la analgesia.-

Además de las diversas sensaciones que en general experimentan los pacientes tratados con analgesia, sobre todo les invade una sensación de relajación física y mental. El paciente suele reconocer muy bien estos cambios. Pese a su relativa indiferencia hacia el mundo que le rodea, puede responder a las indicaciones que se le hacen. Los pacientes tienen la sensación de estar flotando y notan que sus reacciones son lentas y letárgicas. A menudo la somnolencia va acompañada por un ataque de euforia y bienestar comparable, por los mismos pacientes, con una ligera intoxicación alcohólica. Con frecuencia pierden la noción del tiempo y suelen consultar la hora después de su recuperación. El paciente tiene una sensación de calor moderado y con frecuencia, de opresión en el pecho. A menudo siente un hormigueo en los dedos de las manos, de los pies o en los labios, y, en ocasiones, esta sensación invade todo el cuerpo. La intensidad de los estímulos externos, visuales, táctiles, auditivos, olfatorios o psíquicos disminuyen. También disminuye la sensibilidad cutánea de todo el cuerpo y para ello se debe, en parte, la marcada reducción de los reflejos tusígenos y del vómito. Al disminuir la agudeza visual, el paciente advierte menos de lo que ocurre a

su alrededor; la luz operatoria parece muy brillante y lejana. Pueden oírse sonidos distintos o con cierto eco y lejanos.

El sonido suele percibirse con amortiguaciones de carácter cíclico.

El paciente puede oír zumbidos, timbres o sonidos sordos. La naturaleza cíclica del sonido y las vibraciones intermitentes de la pieza de mano, pueden causar una sensación de vibración o movimientos giratorios por todo el cuerpo.

Los pacientes, aún cuando permanecen despiertos, pueden soñar. La naturaleza del sueño está relacionada con factores tales como su estado mental antes de la inducción analgésica, estímulos externos durante el tratamiento y la experiencia analgésica previa. Después de la intervención, no suelen recordar que hayan soñado durante la analgesia. El dolor percibido ( cuando se recuerda ) parece de menor intensidad que la que realmente tuvo.

#### SINTOMAS OBJETIVOS.-

El paciente está despierto.

Disminuye la reacción frente a los estímulos dolorosos.

Aspecto soñoliento y relajado.

Reacción ocular y tamaño de las pupilas normales.

Respiración normal y uniformes.  
Pulso y presión sanguínea normales.  
Escaso movimiento de las extremidades  
Ocasional enrojecimiento de la piel.  
Cierto sudoración y lagrimeo.  
Tos y vómitos muy poco frecuentes.

#### Síntomas objetivos de la analgesia.

El paciente está despierto. Sus ojos pueden permanecer abiertos o cerrados. Las pupilas mantienen el tamaño habitual y reaccionan normalmente frente a la luz. Algunas veces mueve las extremidades, pero el movimiento siempre es lento. Tiene un aspecto soñoliento y relajado, reacciona lentamente y sus respuestas son tardías. El habla, poco frecuente, tiende a ser torpe y gutural.

La respiración es normal y uniforme; el volúmen de ventilación pulmonar no aumenta ni disminuye. El pulso y la presión sanguínea se mantienen normales. Si se observa una aparente disminución de las cifras normales respecto a las del período inmediatamente anterior a la inducción, ello puede atribuirse a una disminución de la ansiedad a causa de la sedación.

El color de la piel suele ser normal, pero algunas veces se observa un enrojecimiento de la misma. La sudación y el lagrimeo no son fenómenos raros. La producción de saliva aunque pocas veces alterada, puede disminuir un poco.

Los pacientes por lo general, no sienten ganas de vomitar ni se oponen a la embocadura de la mascarilla, al retractor de labios o a la succión y raramente muestran la necesidad o el deseo de espectorar. Pueden presentar cierta reacción frente a los estímulos dolorosos, pero de menor intensidad que con un estímulo parecido cuando están completamente despiertos.

#### G) Acciones fisiológicas.-

Sistema nervioso central.- El óxido nitroso no suplementado tiene poca potencia. Produce analgesia e inconciencia, y la profundidad máxima que puede obtenerse con seguridad es el nivel 3 del estadio 1. (Ver niveles de sedación).

Hay depresión rápida y manifiesta de la función cortical. Se alteran todas las modalidades de la sensación, cosa manifiesta por hipoactividad de los sentidos especiales, vevigracia, agudeza auditiva, visual, del gusto y del olfato, a lo que sigue menor capacidad de respuesta a sensaciones somáticas, como tacto, temperatura, presión y dolor. Es notable la analgesia. La disminución del sentido del olfato hace que el agente sea útil para inducción y administración de otros fármacos más irritantes.

Los centros subcorticales se alteran sólo de manera irregular. Parece que hay depresión de los centros talámicos. Aunque el óxido nitroso no deprime el centro respira-

torio, disminuye la sensibilidad de la laringe, y se inhibe el reflejo tusígeno. El centro del vómito se altera en forma no anticipable, pero la frecuencia de regurgitación y de vómito provienen en gran parte de la hipoxia concomitante.

Se sabe que hay bloqueo de la transmisión de las fibras nerviosas a cuando se exponen a óxido nitroso. Se piensa que este efecto proviene de que el óxido nitroso aumenta la permeabilidad de la membrana, y permite la pérdida de potasio.

#### Efectos cardiovasculares.-

No se modifican frecuencia, ritmo o gasto cardíaco. Tampoco se ha informado de cambios importantes en el electrocardiograma.

En ausencia de hipoxia e hipercarbia, el óxido nitroso no produce cambios específicos en: a) Presión arterial; b) presión venosa, c) resistencia periférica, d) volúmen sanguíneo, o e) composición sanguínea.

Hay venodilatación cutánea, que probablemente guarda relación con el efecto sedante, hay algo de dilatación capilar y la piel está más caliente.

#### Aparato respiratorio.-

No hay trastornos de la respiración y puede haber

aumento de la profundidad de la misma, si se administra -  
óxido nitroso sin suplemento de otros fármacos. No hay es-  
timulación en la producción de secreciones, y no se deprim-  
e la acción ciliar.

En el proceso de desnitrogenación, puede eliminarse -  
aire de los senos y oído medio. Al recuperarse la respira-  
ción espontánea con aire ambiente, puede haber bloqueo de-  
las vías mencionadas, lo que produce cefalalgia sinusal, -  
otitis o ambas complicaciones.

Al terminar el acto anestésico, está indicado hacer -  
ventilación con oxígeno durante dos a cinco minutos cuando  
menos, a lo que seguirá respiración con presión positiva -  
con aire para impedir la atelectasia.

#### Aparato digestivo.-

No se altera la movilidad gastrointestinal. El tono -  
del intestino queda en límites normales, y puede haber al-  
go de distensión, como resultado de deglución de aire o -  
mezcla gaseosa. No se alteran las secreciones salivales o  
gastrointestinales y continúan en los caracteres normales.

No se modifican las funciones hepáticas y pancreáti -  
cas, excepto cuando hay hipoxia o hipercarbia; no obstante  
cuando ocurren durante la anestesia por óxido nitroso, no-  
desencadenan cambios notables como los que se observan con  
otros agentes, por ejemplo, compuestos halogenados o éter.



### Aparato Genitourinario.-

Con óxido nítrico no se ha observado cambio de la función renal, actividad vesical o en formación de orina.

Si hay retención urinaria en el postoperatorio, suele provenir de la disminución de la sensación de urgencia de la micción. Otros factores incluyen la administración excesiva de líquidos y el efecto de otros fármacos.

No se modifica el tono y contractilidad del útero durante el embarazo y el trabajo de parto.

## C A P I T U L O   I I I

### USO DEL ÓXIDO NITROSO-OXIGENO EN EL CONSULTORIO DENTAL.

El óxido nitroso se utiliza como anestésico general; en relación con la odontología, sin embargo, tiende a asociarse en la mente del anestésista como una era de la anestesia general en que se utilizaban las mezclas de gas hipóxico. Parece ser que existe una falta de interés entre los anestésistas por el uso del óxido nitroso, como agente sedativo en odontología y en otros campos. El uso de óxido nitroso es, en realidad, tan seguro y lleno de oportunidades que resulta vitalmente necesario que los anestésistas aprendan a practicarlo, conociendo los éxitos alcanzados por él en odontología.

#### A) Presentación al paciente.-

Las probabilidades de éxito de la analgesia pueden aumentar ó disminuir según el modo de presentarla. Aunque el método analgésico puede tener algunos aspectos negativos, estos deberían quedar relegados a segundo término durante nuestra presentación; en cambio, convendrá mencionar las características positivas, subrayando que es un método agradable y eficaz. La confianza del paciente en el doctor y en el método anestésico tal vez contribuyan al éxito tanto como el óxido nitroso. Proyéctese una imagen positiva de la analgesia antes de que el paciente, por sí mismo, se forme una idea desfavorable del método.

No se debe pensar que la analgesia es la panacea ni presentarla a todos los pacientes como si lo fuera. No se debe coaccionar al paciente para que la acepte. El aspecto negativo suscitado puede permanecer en él y hacer que rechace este método de forma indefinida. Si el paciente no quiere probar la analgesia, no hay que insistir por muy buena que sea no es "el" método, sino solo un método. Es posible que el paciente acepte la analgesia en una cita posterior por razones distintas de las que el odontólogo expone.

Se deberá subrayar que la analgesia es un método para relajar al paciente y no un medio para hacerle dormir; que en modo alguno se trata de anestesia general, ya que el paciente tiene consciencia del mundo que le rodea, no se duerme ni pierde el control de sí mismo. Para la mayoría de los pacientes esto constituye el mayor atractivo de la analgesia. A veces será oportuno comparar la sensación que se experimenta durante la analgesia con la que se tiene después de haber tomado algunas bebidas alcohólicas. Explíquese que podemos producir esta sensación de euforia, pero que, al contrario de lo que ocurre con el alcohol, se hace bajo nuestro completo control, podemos ponerle fin a voluntad y no produce resaca ni otros efectos secundarios desagradables que puedan impedir su regresión al estado normal.

Algunos pacientes no se oponen a la inyección en sí, pero encuentran desagradable la sensación de pérdida de la sensibilidad que dura varias horas. Podemos indicarles que existe la posibilidad de suprimir completamente la anestesia local y recurrir exclusivamente a la analgesia

para eliminar el dolor. Puesto que ello no siempre es posible, no debemos prometer un resultado satisfactorio. Pero: sí deberemos exponer las posibles ventajas y comprometernos a realizar el máximo esfuerzo para alcanzar este fin.

En el caso de los niños, la introducción debe ser muy parecida pero los padres deben estar presentes durante la explicación, y tanto unos como otros aceptar la analgesia.

Se puede comparar con los vuelos espaciales. Sería ventajoso el haber administrado primero la analgesia al padre para su propio tratamiento y convertirlo en un buen propagandista para convencer a su hijo. No obstante recuérdese que también existe la posibilidad de que ocurra lo contrario, es decir, que el niño convenga al padre. En el tratamiento analgésico, los niños pueden ser nuestros mejores propagandistas.

#### B) Indicaciones.-

El uso de la analgesia está indicado, con muy pocas excepciones, siempre que queramos relajar a un paciente. Cuando el dentista trata a una persona y éste muestra alguna reacción dolorosa, con frecuencia se siente culpable y experimenta cierto resentimiento hacia el paciente. Este sentimiento de culpabilidad por parte del dentista por el dolor que ha ocasionado puede ponerse de manifiesto con la aparición de enfermedades de tipo psicosomático, por ejemplo, dolores de cabeza, hipertensión, úlcera o cardiopatía.

La supresión de la ansiedad no sólo nos permite practicar mejor la odontología al favorecer la cooperación del paciente, sino que además ensalza la imagen profesional a los ojos del público y puede constituir un factor decisivo para la salud del dentista.

Aunque la eliminación total del dolor no es la principal finalidad de la analgesia, con algunos pacientes sus efectos son tan positivos que hacen innecesario el uso de la anestesia local. En otros casos sólo es preciso emplearla en los procedimientos más dolorosos. Por consiguiente a menudo es posible evitar que el paciente sufra la incomodidad de la sensación del adormecimiento durante varias horas en las regiones anestesiadas. Los pacientes alérgicos a los anestésicos locales pueden ahorrarse la anestesia general. Cuando la analgesia se emplea junto con anestésicos locales no aparecen complicaciones, pues es compatible con la mayoría de ellos y con la epinefrina.

Para los procedimientos poco dolorosos, la analgesia será suficiente como única forma de anestesia en la mayoría de pacientes. En esta categoría quedan comprendidos:

La prueba o cementación de coronas.

Raspado periodontal en las superficies cervicales.

Raspado periodontal de superficies radiculares sensibles.

Cambio de apósitos quirúrgicos.

Curaciones de alvéolo seco.

Remoción de suturas.

Tallado oclusal.

Incisión y drenaje de inflamaciones fluctuantes.  
Extracción de dientes temporales muy flojos.  
Dientes extremadamente móviles con lesión periodontal  
Preparación de cavidades poco profundas.

La analgesia ayuda a eliminar los estados producidos o agravados por factores psicógenos. Se pueden controlar los reflejos del vómito muy fuertes con lo que se facilita la toma de impresiones, la colocación de las películas de rayos X y muchos otros procedimientos operatorios. El registro de la mordida es más fácil y los resultados obtenidos son más dignos de confianza cuando la mandíbula está relajada. La analgesia controla la secreción de saliva, a menudo excesiva cuando el paciente está nervioso. Durante las sesiones largas, los pacientes (sobre todo los niños) mueven con frecuencia la cabeza, la lengua y las extremidades, pero con la analgesia dichos movimientos pueden desaparecer casi por completo.

### C). Ventajas.-

La técnica para la administración es sencilla y no requiere los servicios de un anestesiólogo ni de otro tipo de personal especializado. Es un método seguro; el control es fácil y raramente aparecen reacciones secundarias que perjudiquen al paciente. Por lo general no es preciso tomar precauciones especiales, tales como, mantener el estómago, la vejiga o el intestino vacíos. No suele ser preciso que el paciente tome una premedicación, ni es absoluta-

mente necesario que el paciente vaya acompañado por una persona responsable. Tampoco es preciso emplear torundas en la garganta, correas para sujetar al paciente ni vías de inhalación.

Puesto que el paciente no está del todo inconsciente, va adquiriendo experiencia y, después de la primera sesión, el procedimiento se convierte en pura rutina.

La recuperación suele ser rápida y no presenta problemas especiales, ya que el efecto del óxido nitroso sobre el sistema nervioso central desaparece pocos minutos después de interrumpir su administración. No es necesario controlar durante mucho tiempo al paciente, ni que exista una sala de recuperación en el consultorio. No se observan efectos perjudiciales hepáticos, renales ni en los sistemas cardiovascular y respiratorio.

#### D) Contraindicaciones.-

La analgesia en sí no presenta contraindicaciones clínicas, pero en algunos casos su uso no es aconsejable. Con frecuencia esto se debe a razones psicológicas tales como una falta de entendimiento del método.

Algunas contraindicaciones que se citan para la analgesia se deben, en realidad, a la hipoxia y no al óxido nitroso, y no existirían si se empleara suficiente cantidad de oxígeno.

Los pacientes que sufren enfermedades cardíacas si pueden andar y llevar a cabo una actividad normal, no sólo se beneficiarán de esta elevada concentración de oxígeno sino que, además, se sentirán aliviados debido a la desaparición de la tensión emocional y el temor.

Los pacientes asmáticos y bronquíticos respiran mejor, debido a que la presión del gas y la concentración de oxígeno son más elevados que las atmosféricas.

La analgesia no presenta ningún peligro para las mujeres embarazadas, ya que el óxido nitroso se usa desde hace muchos años para aliviar el dolor en los partos sin que se hayan observado nunca efectos perjudiciales.

Si se abriga alguna duda sobre el estado físico del paciente, debe solicitarse una consulta médica. Sin embargo, la decisión final atañe al dentista. Son muchos los médicos que desconocen la técnica analgésica con óxido nitroso y a veces la confunden con la anestesia general producida con este mismo gas (Hipóxica) y que se empleaba en el pasado. Al principio pueden oponerse a su uso, pero si están dispuestos a atender una explicación sobre las técnicas modernas, suelen convencerse de la seguridad del método. Sin embargo, si el médico se niega a dar su consentimiento y continúa desaprobando el método analgésico, será prudente, por razones médico-legales, prescindir del mismo.

En algunas ocasiones, la analgesia está realmente con



traíndicada. Cuando las vías respiratorias están obstruídas, entra mayor cantidad de aire por boca que por nariz. Si la causa fuera que las amígdalas y las vegetaciones tienen un tamaño excesivo sería recomendable aconsejar al paciente su extirpación.

La obstrucción nasal, cuando es producida por un resfriado, puede ser contrarrestada con el uso de gotas de descongestionantes tales como la neosinefrina o, también, mediante un aumento de volúmen o la presión de los gases. El flujo de los gases seca la mucosa y abre las vías nasales, por lo cual los pacientes suelen respirar con mayor facilidad después de la analgesia que antes de la misma. Es poco probable que pasen partículas infecciosas a otras regiones del sistema respiratorio, pero existe una remota posibilidad. También puede ocurrir que un paciente resfriado o afecto de otra enfermedad respiratoria contamine el equipo.

La analgesia puede resultar ineficaz en algunos pacientes que padecen enfermedades respiratorias, pues a veces tienen un volúmen de ventilación pulmonar insuficiente.

Los pacientes con enfisema o distrofia muscular no presentan ningún peligro especial. Su único problema es que no pueden inhalar la suficiente cantidad de óxido nítrico para que la analgesia tenga efecto.

En tales casos, la concentración de este gas se tendría que aumentar tanto que el nivel de oxígeno quedaría reducido a un nivel inferior al fisiológico.

### E) Desventajas.-

En términos generales, las desventajas de la analgesia son las mismas que las de cualquier otro método de inhalación. El óxido nitroso no presenta ningún problema especial. El gas tiene un ligero olor que puede molestar a algunos pacientes, aunque se nota menos que el de otros agentes de inhalación, puede disimularse esto, introduciendo aceite de menta o algún perfume en la máscara.

Una de las características del óxido nitroso es que tiende a producir náuseas o mareos. Normalmente es posible eliminar estos efectos disminuyendo o interrumpiendo la administración del gas. El paciente casi nunca llega a vomitar, y si lo hace, ello representa una molestia más que un peligro. La aspiración de los vómitos no representa ningún problema en un paciente que se encuentra bajo los efectos de la analgesia.

### F) Complicaciones.-

Prácticamente nunca se ha dado el caso de que corriera grave peligro la vida del paciente durante la analgesia. Sin embargo, pueden darse situaciones anormales que requieran una acción inmediata.

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

damente relajadas puede dormirse, pero durante este sueño, al igual que en el sueño nocturno, conserva todos los reflejos. No es preciso interrumpir el tratamiento y la única medida necesaria es usar una boquilla, ya que en estos casos la boca tiende a cerrarse. El paciente se despertará al toser o expectorar los materiales que hayan llegado a la faringe.

El paciente no puede entrar en el estadio de anestesia quirúrgica sin haber pasado por el estadio de excitación. Utilizando óxido nitroso como único anestésico (y sobre todo con las bajas concentraciones que se emplean en la analgesia) el estadio de excitación es tan largo que sería imposible no observarlo. Además, el tratamiento dental es del todo imposible en este estadio, y es muy fácil que el paciente sienta náuseas y vomite.

El remedio consiste en disminuir el nivel de óxido nitroso e impedir que el paciente se lesione. Si se administrara el 100 por ciento de oxígeno durante un rato antes de establecer el nivel adecuado de óxido nitroso, disminuirá con mayor rapidez el nivel anestésico.

El paciente puede mostrarse muy inquieto (lo cual no significa que haya entrado en el estadio de excitación) debido a la naturaleza de sus sueños. Con frecuencia se pueden adivinar el contenido de sus sueños observando el comportamiento del paciente y reducir la intensidad de sus alucinaciones con palabras tranquilizadoras. El paciente no puede darse cuenta a nivel consciente de lo que decimos, pero a menudo responde.

Las náuseas, a veces acompañadas de vómitos, están relacionadas con factores tales como la profundidad y duración de la analgesia y el estado emocional del paciente en el momento de la inducción. Si el paciente siente una fuerte tendencia a sentir náuseas, habrá que anotarlo en su ficha y adoptar medidas profilácticas. Los medicamentos contra el mareo de automóvil o barco suelen ser útiles en estos casos. Deberá procederse a un tratamiento lo más suave y corto posible, tratando de evitar los cambios en el nivel analgésico. La anestesia local permitirá reducir el uso del óxido nitroso. Acaso sólo sea necesario para disminuir las inyecciones.

La palidez, el sudor y la reiterada necesidad de deglutir indican que el paciente está a punto de vomitar.

No es frecuente que los cilindros de óxido nitroso contengan impurezas, pero existe la posibilidad de que a su consultorio llegue uno en estas condiciones y ello sea la causa de las náuseas. Si se repiten con frecuencia, sobre todo en pacientes que han probado varias veces la analgesia sin sentir náuseas habrá de sospechar de los cilindros y reemplazarlos.

#### G) Aparato para la sedación.-

Los aparatos utilizados para la sedación con óxido nitroso deben cumplir con las normas establecidas por las autoridades sanitarias, entre las que destacan las siguientes:

- 1.- El aparato no debe aportar una proporción de oxígeno en la mezcla gaseosa inferior al 20% (Suecia 40%).
- 2.- Si el recipiente de oxígeno se vacía, el paso de óxido nitroso debe interrumpirse automáticamente e inmediatamente.
- 3.- El recipiente de oxígeno no debe encajar en el soporte del recipiente del óxido nitroso ni viceversa.
- 4.- El aparato debe tener calibradores de flujo independientes para el oxígeno y para el óxido nitroso, y no debe permitir un reciclaje significativo.
- 5.- El aparato debe estar equipado con un sistema de desecho para la eliminación de los gases anestésicos exhalados.
- 6.- La máscara para oxígeno debe ser fácilmente accesible y visible en el frente del aparato de sedación.
- 7.- Todos los aparatos deben tener un gancho para colgar una bolsa de 2 a 5 litros incorporada en la tubería. La bolsa debe ser fácilmente observable.

#### Generalidades sobre el aparato de anestesia:

El anestesista que intenta utilizar óxido nitroso para la sedación, a menudo tiende a emplear una concentración indebidamente alta. El aparato que dicho anestesista

está acostumbrado a utilizar es diferente del que se utiliza en la sedación dental.

El dentista utiliza un inhalador nasal cuyos tubos de suministro de gas a menudo son lo suficientemente abiertos para cubrir los niveles máximos de flujo inspiratorio y tienen en la máscara nasal un dispositivo capaz de introducir aire en el circuito.

La consideración más importante es el hecho de que la causa del fracaso en el uso del óxido nitroso como agente de sedación es una falta de apreciación de la naturaleza del procedimiento que conduce de un modo u otro a la administración de una alta concentración de óxido nitroso, con el resultado final de la falta de cooperación por parte del paciente. El anestesista está naturalmente acostumbrado a tratar con este fenómeno; pero, puesto que considera la falta de cooperación principalmente como un incidente en el curso de la anestesia general, tendrá una tendencia natural a tratarla, profundizando el nivel de inconciencia. Cuando se usa óxido nitroso como sedante, el único procedimiento correcto al primer síntoma de falta de cooperación es tomar las medidas oportunas, reduciendo el nivel de sedación ya mediante la administración de más aire u oxígeno, o reduciendo el flujo de óxido nitroso.

Aparatos utilizados en la sedación.-

Respecto a este punto, no se mencionan muchas clases de aparatos, pero sí ciertas distinciones entre los utili-

zados por el dentista y los que emplea el anestesista, a fin de explicar algunas dificultades con que tropieza el anestesista al aplicar este procedimiento. Es necesario considerar los aparatos en detalle, con particular énfasis respecto a la seguridad. Cuando el dentista practica la cirugía no menos que cuando practica la sedación.

Al principio, este tipo de sedación ó "analgesia", como se hubiera llamado entonces, se efectuaba después de colocar al paciente una mascarilla nasal de flujo intermitente o el tipo de aparato anestésico de demanda constante de flujo. Estos aparatos poseían una notable característica que no se encuentra en los modernos, es decir, mientras que el paciente inhala, causando una mezcla de gas, la máquina emitía un ruido característico. Por medio de esto, el dentista tenía una indicación auditiva del funcionamiento del aparato y del estado respiratorio del paciente. Sin embargo, las desventajas y limitaciones de estos aparatos han movido a reemplazarlos por aparatos de flujo continuo. En estos aparatos la dosificación de óxido nítrico se regula, en primer lugar, fijando su concentración en la mezcla de gas que el paciente inhala, por ejemplo, un flujo de 2 1/2 l/min. de óxido nítrico con 8 l/min. de oxígeno dan como resultado un flujo total de 10 l/min. y una concentración de 20% de óxido nítrico en la mezcla inhalada.

El otro factor importante para determinar la rapidez de eliminación del óxido nítrico es la ventilación periódica del paciente.

El dentista debe estar pendiente del volúmen y grado-

de respiración del paciente, para detectar los cambios que pueden conducir a significativas variaciones en el nivel de sedación.

#### H) Técnica de sedación.-

Antes de la sedación en que se utilizará óxido nitroso para producir sedación consciente, se debe informar al paciente de los efectos que se pueden presentar durante la experiencia sedante. Convendrá mencionar las características positivas, subrayando que el método es agradable y eficaz.

Se informará a los padres del niño o al paciente sobre los alimentos que recibirá antes de la sesión. Que han de ser principalmente líquidos livianos y se les consumirá de 2 a 3 horas antes de la sesión.

Después de verificar que todo el equipo este en condiciones de funcionamiento, se enciende el aparato de anestesia y se llena la bolsa de reservorio con 100% de oxígeno.

Una vez ubicada la máscara sobre la nariz del paciente, se le instruye para que la acomode en una posición cómoda. El operador debe tomar nota de la velocidad de flujo requerida, pues esa velocidad deberá ser mantenida durante todo el procedimiento.

Ahora el paciente está listo para comenzar a inhalar la mezcla de óxido nitroso-oxígeno. Gradualmente, se redu-



ce el flujo de oxígeno a su mínimo, mientras se incrementa el de óxido nítrico.

Gradualmente, por pasos se aumenta la concentración de óxido nítrico mientras se hacen sugerencias y se formulan preguntas al paciente para determinar el grado de sedación producido y los síntomas que experimenta.

La concentración óptima de óxido nítrico para la producción de sedación consciente es de 30 a 35%.

La boca permanecerá abierta aún cuando se respire por la nariz. Habiendo alcanzado este punto el odontólogo administra la analgesia regional y comienza el procedimiento odontológico.

Si el paciente se quejara de sensaciones incómodas, comenzará a sudar, dejará de cooperar, se quejará de náuseas o relatará la presencia de sueños, habría que ajustar la concentración de óxido nítrico que deberá ser ajustada a niveles menores para que el paciente esté nuevamente en el estadio correcto.

Al término del procedimiento odontológico, se interrumpe el flujo de óxido nítrico y se deja que el paciente respire 100% de oxígeno durante 2 a 3 minutos. Se deja reposar 5-10 minutos para que el paciente esté en condiciones de retirarse.

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

La sedación con óxido nitroso y oxígeno cuando es administrada correctamente constituye un método de gran valor, eficaz y seguro para la relajación del paciente odontológico.

Debido a sus muchos efectos benéficos y a sus casi nulos efectos tóxicos, es el método más indicado en la actualidad para producir la sedación consciente.

Entre las ventajas que tiene el uso de óxido nitroso se puede decir que: aumenta el umbral del dolor, disminuye el temor y la ansiedad, al promover un estado más tranquilo del paciente se logra mayor cooperación del mismo y suele realizarse mejor el tratamiento odontológico.

Como cualidades del óxido nitroso se puede enumerar las siguientes: es un método seguro, de fácil aplicación y control, el paciente tiene una rápida recuperación al suspender el flujo del gas, no necesita premedicación, no tiene reacciones tóxicas y es un agente notablemente no alérgico y con pocas probabilidades de complicaciones.

Por todo esto el óxido nitroso en combinación con el oxígeno, es el agente sedante inhalatorio más indicado para la sedación del paciente odontológico en la actualidad.

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

- 1.- Allen Gerald D.  
Dental Anesthesia and Analgesia.  
(Local and General).  
Ed. Williams & Wilkins  
First Edition,  
Baltimore, London  
1979  
Pag. 172
  
- 2.- Bailenson George  
La relajación del paciente en la práctica odontológica.  
Primera Edición  
Editorial Labor, S. A.,  
Barcelona, España  
1976  
Pag. 99
  
- 3.- Bell J. M.  
Anestesiología Dental Clínica  
Fundamentos y Práctica  
Primera Edición  
Salvat Editores, S. A.  
Barcelona, España  
1978  
Pag. 118
  
- 4.- Bennett Richard C.  
Conscious Sedation in dental practice

- Second Edition  
The C. V. Mosby Company  
Saint Louis, Missouri, U.S.A.  
1978  
Pag. 67
- 5.- Braham L. Raymond, Morris E. Merle  
Odontología Pediátrica  
Primera Edición  
Editorial Médica Panamericana  
Buenos Aires, Argentina  
1984  
Pag. 509
- 6.- Collins J. Vincent  
Anestesiología  
Primera Edición  
Editorial Interamericana  
México, D. F.  
1968  
Pag. 873
- 7.- López Alonso Guillermo  
Fundamentos de Anestesiología  
Segunda Edición  
Editorial Prensa Médica Mexicana  
México D. F.  
1979  
Pag. 101

- 8.- Magnusson O. Bengt, Goran Koch, Sven Poulsen  
Odontopediatria Enfoque Sistémico  
Primera Edición  
Editorial Interamericana  
México, D. F.  
1985  
Pag. 55
- 9.- Monheim M. Leonard  
Anestesia General en la práctica dental  
Primera Edición  
Editorial Mundi, S. A.  
Buenos Aires, Argentina  
1960  
Pag. 182
- 10.- Neidle E. A., Kroeger D. C., Yagiela  
Farmacología y Terapéutica Odontológica  
Primera Edición  
Editorial Interamericana  
México, D. F.  
1980  
Pag. 304
- 11.- Niels Bjorn Jorgensen, Hayden Jers Jr.,  
Anestesia Odontológica  
Tercera Edición  
Editorial Interamericana  
México, D. F.

1983

Pag. 26

12.- Pallasch J. Thomas

Pharmacology for dental students and practitioners

First Edition

Ed. Lea & Fabiger

Philadelphia, U.S. A.

1980

Pag. 106

13.- Triger Norman

Control del Dolor

Primera Edición

Editorial Quintessence Books

México, D. F.

1975

Pag. 67

14.- Wylie W. D., H. C. Churchill-Davidson

Anestesiología

Primera Edición

Salvat Editores, S. A.

Barcelona, España

1979

Pag. 183.