

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS



**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA**

TÍTULO DEL TRABAJO

“SEDACIÓN CONSCIENTE EN ODONTOLOGÍA PEDIATRICA “

NOMBRE DEL AUTOR:

C.D. FIORELLA ROXANA VELASQUEZ VASQUEZ

DOCENTE ASESOR:

DR.ESP SALAZAR SEBASTIAN ALEJANDRO

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios por otorgarme la dicha de la vida y así poder culminar esta etapa tan ansiada para mí.

En memoria a mi padre Francisco, quien me guía desde el cielo

Con gratitud a mi madre Rosa quien con su protección, estímulo y crítica hicieron posible mi gran aspiración y dio sentido a mi vida con su ejemplo y su nobleza.

Con orgullo a mi hermana, por la confianza que depositó en mí, por su cariño y el apoyo que me brindó.

Con amor a mi esposo, quien con su carácter, ternura y apoyo incondicional camina siempre a mi lado.

TÍTULO

“SEDACIÓN CONSCIENTE EN ODONTOLOGÍA
PEDIATRICA “

INDICE

	Págs.
CARATULA	1
DEDICATORIA	2
TÍTULO	3
ÍNDICE	4
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
PALABRAS CLAVES	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I SEDACIÓN EN ODONTOPEDIATRÍA	11
1.1 Escala de Frankl	11
1.2 Objetivos de la sedación	11
1.3 Niveles de sedación	11
CAPÍTULO II SEDACIÓN CONSCIENTE	13
2.1 Indicaciones de sedación consciente	13
2.2 Contraindicaciones de sedación consciente	14
2.3 Evaluación pre operatoria	14
2.3.1 Clasificación asa	14
2.4 Vías de administración	15
2.4.1 Vía oral	15
2.4.2 Vía intranasal	15
2.4.3 Por inhalación	16
2.4.4 Vía intravenosa	17
2.4.5 Vía intramuscular y rectal	17
CAPÍTULO III FARMACOLOGÍA EN SEDACIÓN CONSCIENTE	19
3.1 Ácido aminobutírico (gaba)	19
3.2. Midazolam	20
3.2.1 Farmacocinética	21
a. Absorción	21
b. Biodisponibilidad	21
c. Distribución	21
d. Metabolismo	21
3.2.2 factores que modifican la farmacocinética	21
3.2.3 Dosificación	22
3.2.4. Modo de empleo	23
3.2.5 Contraindicaciones	23
3.2.6 Precauciones	23
3.2.7. Efectos secundarios	23
3.2.8 Interacciones farmacológicas	24
3.3 Óxido nitroso	24
3.3.1 Antecedente histórico	24
3.3.2 Modo de uso	25
3.3.3 Farmacodinamia	26
3.3.4 Farmacocinética	27
3.3.5. Precauciones	27

3.3.6. Conservación	28
3.3.7. Contraindicaciones	29
3.3.8. Interacciones	29
3.3.9. Reacciones adversas	29
3.3.10. Sobredosis	30
3.3.11. Recomendaciones	30
3.4. Hidrato de cloral	31
3.4.1. Dosis	31
3.4.2. Contraindicaciones	31
3.4.3. Precauciones	31
3.4.4. Efectos secundarios	32
3.4.5. Interacciones farmacológicas	32
3.5. Hidroxizina (antihistamínico)	32
3.6. Diazepam (benzodiacepina)	33
3.6.1. Dosificación	33
3.6.2. Contraindicaciones	33
3.6.3. Precauciones	33
3.6.4. Efectos secundarios	34
3.7. Flumazenil (fármaco antagonista)	34
3.7.1. Mecanismo de acción	34
3.7.2. Administración	35
3.7.3. Reacciones adversas	35
3.7.4. Contraindicaciones	35
3.7.5. Toxicidad	35
3.8. Sedación combinada	35
CAPITULO IV REQUISITOS PARA SEDACIÓN CONSCIENTE	37
4.1. Requisitos generales	37
4.2. Requisitos de ambiente y equipamiento	37
4.3. Requisitos del paciente	37
4.4. Requisitos del procedimiento	37
4.5. Monitorización	38
4.5.1. Definición	38
4.5.2. Valoración del snc	38
4.5.3. Valoración del sistema respiratorio	39
4.5.4. Valoración del sistema cardiovascular	40
a. Frecuencia cardíaca	40
b. Presión arterial	41
4.5.5. Saturación de oxígeno	41
CAPÍTULO V PROTOCOLO DE PROCEDIMIENTO	43
4.1. Consideración de alta	45
4.1.2. Estado general	45
4.1.3. Sistema cardiovascular	45
4.1.4. Ventilación y oxigenación	45
4.1.5. Conservación de las vías aéreas	46
EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE SEDACIÓN	47
a. Midazolam oral de dosis única para procedimientos menores de urgencias en niños	47

b. Comparación del midazolam oral y bucal para la sedación dental pediátrica	48
c. Dos preparaciones orales de midazolam en pacientes dentales pediátricos	49
d. Aceptabilidad y eficacia del midazolamoral en jugo y en gelatina en la sedación consciente de pacientes pre – escolares para su atención estomatológica	50
e. Seguridad y eficacia de 3 regímenes moderados de sedación con midazolam pediátrico	51
CONCLUSIONES	52
CASO CLÍNICO	53
ANEXOS	57
BIBLIOGRAFÍA	62

INDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla N° 1. Niveles de sedación	12
Tabla N° 2. Clasificación del estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA)	15
Tabla N° 3. Escala de Houpt para valorar el grado de sedación	39
Tabla N° 4. Valores normales de frecuencia respiratoria	39
Tabla N° 5. Valores normales de frecuencia cardiaca	40
Tabla N° 6. Valores normales de presiones arterial	41
Tabla N° 7. Oximetría de pulso	41
Tabla N° 8. Resumen de protocolo de procedimiento con óxido nitroso	44
Tabla N° 9. Resumen de protocolo de procedimiento con midazolam	44

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura. Nº 1: Paciente no colaboradora y ansiosa	.13
Figura Nº2 Sedación vía oral	15
Figura Nº3: Sedación vía intranasal	16
Figura Nº4: Sedación por inhalación	16
Figura Nº5: Sedación Intravenosa	17
Figura Nº 6 Sedación rectal	17
Figura Nº 7: Sedación Intramuscular	18
Figura Nº 8: Diagrama del mecanismo de acción del neurotransmisor natural GABA	20
Figura Nº9 Presentaciones del Midazolam	21
Figura Nº10: Humphrey Davy	25
Figura Nº11: Administración óxido nitroso	26
Figura Nº12: Presentación del Flumazenil	34
Figura Nº 13: Sedación combinada de midazolam y paracetamol	36
Figura Nº14: Paciente relajada y somnolienta con pulsioxímetro	42
Figura Nº 15: utilización del sistema de óxido nitroso y oxígeno	43

RESUMEN

Los profesionales de la salud que atienden a la población pediátrica se enfrentan continuamente a situaciones complicadas, las cuales en su mayoría no se relacionan con la patología que pueda presentar el paciente sino con el temor que este pueda tener ante lo desconocido o por el recuerdo de una mala experiencia. Los odontólogos pediatras son los profesionales que generalmente tienen que lidiar con este tipo de situaciones, para ello, deben desarrollar un vínculo no solo con los niños sino también con sus padres, utilizando todas aquellas capacidades clínicas adquiridas en su formación, considerando que de ello dependerá el éxito del tratamiento o procedimiento y del resultado final.

Una opción que poseen los odontólogos pediatras para disminuir el temor o la ansiedad es la utilización de agentes anestésicos, mediante la sedación consciente, considerada como una gran ayuda para el profesional, ya que de esta forma se logra realizar el procedimiento o tratamiento bucal estando el paciente despierto e interactuando de manera verbal, lo cual es considerado como un gran beneficio para el paciente tanto en el pre, intra y pos procedimiento o tratamiento.

El trabajo académico presentado a continuación pretende dar a conocer aspectos relacionados con la sedación consciente en odontología pediátrica, recapitulando información científica médica basada en evidencia.

PALABRAS CLAVE

Sedación consciente; Odontología Pediátrica; Analgésicos; Óxido Nitroso; Midazolam, ansiolisis. (Fuente: DeCS/MeSH)

ABSTRACT

Health professionals who care for the pediatric population are constantly confronted with complicated situations, which are mostly not related to the pathology that the patient may present, but rather to the patient's fear of the unknown or because of the memory of a bad experience. Pediatric dentists are professionals who usually have to deal with this type of situation, for this, they must develop a link not only with children but also with their parents, using all those clinical skills acquired in their training; considering that the success of the treatment or procedure and the final result will depend on it.

One option available to pediatric dentists to reduce fear or anxiety is the use of anesthetics, through conscious sedation, considered a great help for the professional, since this way it is possible to perform the procedure or oral treatment while the patient is awake and interacting in a verbal way, which is considered a great benefit for the patient in the pre, intra and post procedure or treatment.

The academic work presented below aims to raise awareness of aspects related to conscious sedation in pediatric dentistry, recapitulating evidence-based medical scientific information.

KEYWORDS

Conscious Sedation; Pediatric Dentistry; Analgesics; Nitrous Oxide; Midazolam, anxiolysis (Source: DeCS/MeSH)

INTRODUCCIÓN

La ansiedad se define como un fenómeno que es caracterizado por emociones no objetivas de desconfianza, tensión, preocupación y nerviosismo, que son percibidos por la persona en un periodo de tiempo. Ésta empieza a partir de una idea producida en la mente que puede ser una expectativa o un recuerdo, la cual puede provocar inquietud e incertidumbre frente a circunstancias que son descifradas como amenazadoras. Actualmente, la ansiedad es considerada como el principal obstáculo para poder llegar al éxito en la atención odontológica. (1)

Los odontólogos son los profesionales que necesitan una mayor utilización de la psicología, en especial los odontólogos pediatras, ya que no se limitan a solucionar o prevenir las patologías bucales sino, a desarrollar un vínculo con el niño y con sus padres, ya que ello será esencial para el éxito del tratamiento. (2)

Una de las herramientas utilizadas en odontopediatría es la sedación, existen diversos tipos, pero para fines de este estudio, se mencionará y especificará los aspectos relacionados a la sedación consciente, la cual solo genera una leve depresión del sistema nervioso central, permitiendo que los procedimientos sean realizados ; para este tipo de sedación es posible utilizar una o varios fármacos, pero se debe de tener en consideración que la combinación de varios agentes sedantes se relaciona con una alta incidencia de efectos adversos, colocando al paciente en un riesgo innecesario

La sedación muchas veces es de gran utilidad no solo para el profesional sino también para el paciente pediátrico, ya que ayuda a disminuir la ansiedad, permitiendo que el niño tolere el procedimiento o el tratamiento que se deba realizar, manteniendo adecuadamente sus funciones cardiopulmonares y su habilidad de comunicación respondiendo órdenes de manera verbal y no verbal, (3,4) por ello el propósito de la sedación es controlar y si es posible eliminar el miedo y la ansiedad que se encuentran presentes en los pacientes pediátricos, y siendo más específicos en la odontopediatría el poder controlar la conducta del niño ante un procedimiento bucal con la utilización de una mínima sedación procurando que el paciente interactúe de manera normal (5)

La finalidad de este estudio es conocer todo lo referente a la sedación consciente en la odontología pediátrica, para identificar sus indicaciones y contraindicaciones de utilización, además la presencia o ausencia de los riesgos en esta población y los beneficios de este tipo de sedación, por otro lado, saber qué tipo de fármacos son los que se pueden utilizar, teniendo en cuenta su mecanismo de acción, farmacocinética, farmacodinamia, posología, vías de administración y efectos secundarios.

CAPITULO I

SEDACIÓN EN ODONTOPEDIATRIA

Los profesionales de odontopediatría se enfrentan a diario con pacientes que en ocasiones presentan patologías bucales extensas; la ansiedad, las malas experiencias previas o las fobias, repercuten de alguna forma en la actitud de los pacientes pediátricos dentro de los consultorios de odontología. (3) Cuando el niño se encuentra en el consultorio se debe determinar el grado de comunicación y cooperación, para ello se establecieron diversas escalas de medición del comportamiento del niño, entre ellas se encuentra:

1.1 la *ESCALA FRANKL* que se clasifica en: (6)

- **Tipo 1 Definitivamente negativo:** se caracteriza por un rechazo del tratamiento, gritos fuertes, temor y negativismo extremo.
- **Tipo 2 Negativo:** se caracteriza por no acepta el tratamiento, falta de cooperación y actitudes negativas (ariscas, lejanas).
- **Tipo 3 Positivo:** se caracteriza por acepta el tratamiento, cauteloso, muestra voluntad y sigue las indicaciones del odontólogo.
- **Tipo 4 Definitivamente positivo:** se caracteriza por una buena relación, armonía, muestra interés, ríe y disfruta. (6)

La sedación consiste en un estado de depresión del sistema nervioso central (SNC), lo que disminuye la ansiedad del paciente, permitiendo de esta forma que el tratamiento se lleve a cabo satisfactoriamente. (3)

Para la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) la sedación trata del estado de la consciencia que permite a los pacientes tolerar procedimientos nada placenteros mientras se mantiene una adecuada función cardiopulmonar y la habilidad de responder de forma acorde a órdenes verbales y/o estímulos táctiles. (4)

1.2 Los *OBJETIVOS DE LA SEDACIÓN*, según la Academia Americana de Odontología Pediátrica (AAPD) son: (3)

- Promover, facilitar y aumentar un buen cuidado del paciente.
- Minimizar los comportamientos extremadamente disruptivos.
- Promover una respuesta positiva al tratamiento odontológico.
- Bienestar y seguridad del paciente.
- Garantizar que el paciente regrese al estado fisiológico que presentaba previo a la sedación.

1.3 *NIVELES DE SEDACIÓN*

Es menester establecer que los grados de sedación van a depender, entre otras variables, de la dosificación farmacológica administrada al paciente, la sensibilidad o resistencia a los fármacos, las interacciones entre dos o más fármacos, la edad, el estado general, etc. Los grados de sedación pueden variar de un paciente a otro, según el procedimiento específico que se planea realizar. Se ha establecido como grados o niveles de sedación a: (7)

- a) **SEDACIÓN MÍNIMA O ANSIOLISIS:** hace referencia al nivel superficial de sedación en el cual existe una respuesta normal a la estimulación verbal; la vía aérea, la respiración

espontánea y la función cardiovascular no están afectadas. Se refiere a un paciente tranquilo, despierto y cooperador. (7)

- b) **SEDACIÓN/ANALGESIA MODERADA O SEDACIÓN CONSCIENTE:** la sedación consciente en odontopediatría, se trata del nivel de consciencia con grado mínimo de depresión, en el que el paciente retiene la capacidad de conservar su permeabilidad respiratoria de manera independiente y continua, y de responder adecuadamente a la estimulación física o a órdenes verbales. Se suelen usar 3 grupos de fármacos: sedantes hipnóticos, ansiolíticos y analgésicos narcóticos. (8)
- c) **SEDACIÓN/ANALGESIA PROFUNDA:** consiste en una sedación tan profunda, que el paciente no responde a las órdenes, pero pueden responder a una estimulación dolorosa repetida; se puede requerir de maniobras o intervenciones directas para mantener la vía respiratoria. La función cardiovascular usualmente se mantiene. (7)
- d) **ANESTESIA GENERAL:** el paciente no presenta respuesta a estímulos dolorosos, se requieren de maniobras para mantener la vía respiratoria permeable. (7)

Tabla N°1: Niveles de sedación

	SEDACIÓN MÍNIMA	SEDACIÓN CONSCIENTE	SEDACIÓN PROFUNDA	ANESTESIA GENERAL
Respuestas	Respuesta normal a la estimulación verbal	Respuesta desencadenada por estimulación verbal o táctil	Respuesta desencadenada por estimulación dolorosa repetida	No despierta ni responde aun con estímulos dolorosos
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Se requiere de maniobras e intervención para mantener la vía respiratoria	A menudo se requiere intervención para mantener la vía aérea
Ventilación espontanea	No afectada	Adecuada	Usualmente se mantiene	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	No afectada	Usualmente esta mantenida la función cardiovascular		Puede estar alterada

Fuente: adaptado de Guía para el manejo de la sedoanalgesia en el Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga. 2015. (5)

CAPÍTULO II

SEDACIÓN CONSCIENTE

Se trata de una técnica en el que la administración de una o de varias drogas genera un estado de depresión sobre el sistema nervioso central, esto permite que se pueda llevar a cabo el tratamiento propuesto, y durante el cual el contacto verbal con el paciente se mantiene a lo largo del periodo de sedación. Los fármacos y técnicas usadas para lograr la sedación consciente para el tratamiento dental deben tener un margen de seguridad lo suficientemente amplio para que no se pueda producir una pérdida de consciencia. Es de fundamental relevancia que el nivel de sedación sea tal que el paciente permanezca consciente y sea capaz de entender y responder a órdenes verbales.

Las combinaciones entre agentes sedantes y opiáceos se asocian a una alta incidencia de efectos adversos, y a menudo, la depresión de la consciencia más allá de la sedación con la consecuencia de que la recuperación puede prolongarse mucho más de lo normal, por lo que hace correr riesgos innecesarios al paciente.

Fig. Nº 1: Paciente no colaboradora y ansiosa



2.1. INDICACIONES DE SEDACIÓN CONSCIENTE:

- Pacientes ansiosos y con miedo en los cuales las técnicas de modificación conductual no hayan sido exitosas
- Pacientes que no puedan cooperar debido a una escasa maduración psicológica o emocional, o en pacientes con discapacidad física, mental o médica.

- Pacientes en los que el procedimiento de sedación reduzca el riesgo médico
- Pacientes muy pequeños que sean poco cooperadores
- Pacientes con necesidad de tratamientos muy extensos
- Pacientes que requieran viajar desde muy lejos para recibir tratamiento (3)

2.2_ CONTRAINDICACIONES

Los niños que presenten cualquiera de las siguientes contraindicaciones no deben, normalmente, sometidos a sedación:

- Vía aérea anormal, incluyendo amígdalas hipertróficas
- Hipertensión intracraneal
- Depresión del nivel de conciencia
- Historia de apnea del sueño
- Disfunción respiratoria
- Disfunción cardíaca
- Enfermedad neuromuscular
- Obstrucción intestinal
- Infección activa del tracto respiratorio
- Alergia conocida o reacción adversa previa a los fármacos usados en el procedimiento
- Niños muy angustiados a pesar de una correcta preparación
- Chicos mayores con problemas de conducta severa
- Rechazo por parte del responsable legal del paciente a firmar el consentimiento informado (9)

2.3 EVALUACIÓN PRE OPERATORIA

La evaluación de los pacientes pediátricos debe incluir una historia médica y dental completas, dará la información necesaria para saber cuál es el estado físico del paciente a quien se le administrará la droga para la sedación, y si esta podrá tener un efecto adverso en él. Es necesario realizar la anamnesis completa del paciente, así como el examen físico del mismo (inspección del paciente y de la vía aérea, auscultación pulmonar, saturación de oxígeno y signos vitales) (3)

2.3.1 CLASIFICACIÓN ASA:

Cada paciente debe ser agrupado de acuerdo con el sistema ASA. (9) La Sociedad Americana de Anestesiología desde 1962 adoptó un patrón de referencia, denominado ASA (Sistema de Clasificación del Estado Físico) (3)

ASA I	ASA II	ASA III	ASA IV	ASA V	ASA VI
Pacientes sanos	Enfermedad sistémica leve	Condiciones crónicas	Enfermedad sistémica severa	Paciente moribundo	Paciente con muerte cerebral cuyos órganos se están extrayendo para fines de donación
Candidato a la sedación consciente	Mayor riesgo de complicaciones con la sedación seguro si toman precauciones correctas	Solo entorno hospitalario	Solo entorno hospitalario	No es apropiado para la sedación dental	No es apropiado para la sedación dental

Tabla 2: Sistema de Clasificación del Estado Físico ASA

Los pacientes catalogados como Clase I y II pueden ser considerados candidatos para sedación consciente como pacientes ambulatorios. Los pacientes con clasificación de Clase III y IV representan un grupo con una problemática especial que requiere que se evalúe de manera individualizada y que se deba plantear el tratamiento en un medio hospitalario. (9)

2.4 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN

2.4.1 VÍA ORAL: Forma de administración más común y se ha utilizado debido a factores como: buena aceptación por parte de los pacientes, es económica, su administración es más sencilla, se disminuye el riesgo de reacciones adversas al medicamento, no necesita equipo ni entrenamiento especial por lo que se considera una forma segura de administración. Las desventajas incluyen un inicio prolongado y de la misma manera, requiere un tiempo prolongado para desaparecer. Existe una tasa de absorción no confiable y se requiere la cooperación del paciente. Generalmente es usado como ansiólisis. (11)

Figura N°2:

Sedación vía oral



2.4.2 VÍA INTRANASAL: Se absorben directamente en la circulación sistémica, lo que permite un tiempo eficiente para alcanzar los niveles plasmáticos

máximos. Entre sus ventajas se encuentra que mediante esta administración se evita el primer paso del metabolismo hepático y la absorción enteral. (11)

Figura N°3: Sedación vía intranasal



Más recientemente, el interés tiene a focalizarse en medicamentos que, administrados por esta vía, ejerzan una acción sistémica para fármacos con pobre absorción enteral o que presentan un gran primer paso hepático. La administración intranasal permite soslayar la barrera hematoencefálica ofreciendo un rápido paso al sistema nervioso central, con poca invasividad, buena biodisponibilidad, rápido inicio de acción, no dolorosa, bien tolerada, de fácil reconocimiento y manejo por los enfermos y sin necesitar de dispositivos esterilizados. (14)

2.4.3 POR INHALACIÓN: Es bien tolerada, siempre y cuando los pacientes puedan manejar la máscara, produce un buen efecto analgésico. Se indica cuando existe una ansiedad dental, fobia a la aguja, procedimientos incomodos y supresión de los reflejos de mordaza. Las contraindicaciones incluyen infecciones del tracto respiratorio superior, apnea obstructiva del sueño, embarazo y niños pequeños. Entre sus limitaciones se halla la baja potencia, cooperación del paciente y un mayor costo. (11)

Fig. N°4: Sedación por inhalación



2.4.4 VÍA INTRAVENOSA: se utiliza con mayor frecuencia en pacientes demasiado ansiosos, se caracteriza porque tiene la forma de acción más rápida ya que el medicamento se administra directamente en el sistema cardiovascular presenta el efecto de un largo periodo de amnesia. Entre sus limitaciones incluye la necesidad de cooperación del paciente y aplicación por un personal calificado. (11)



Figura N°5 : Sedación Intravenosa

2.4.5 VÍA INTRAMUSCULAR Y RECTAL: se encuentra en desuso en odontología debido a las tasas de absorción variable y la capacidad para valorar. (11)

La administración rectal de sedantes con supositorios tiene una historia limitada en la odontopediatría. Los fármacos administrados por esta vía se absorben a través de dos sistemas vasculares diferentes, uno de los cuales distribuye a los fármacos hasta el hígado mientras que el otro lo circunval. (10)



Figura N° 6: Sedación rectal



Nº 7: Sedación Intramuscular

Como resultado, se observarán variaciones amplias en la biodisponibilidad tras la administración rectal. Las referencias bibliográficas señalan que el 50% de los fármacos administrados vía rectal sufren metabolismo de primer paso en el hígado y la absorción suele ser irregular e incompleta. Es por ello que no se recomienda para la sedación consciente pediátrica. (10)

CAPITULO III

FARMACOLOGÍA PARA SEDACIÓN CONSCIENTE

3.1 ÁCIDO AMINO BUTÍRICO (GABA):

El ácido γ -aminobutírico (GABA) es una molécula bioactiva muy importante debido a sus múltiples funciones fisiológicas, se encuentra en altas concentraciones en el cerebro y actúa como un potente neurotransmisor inhibitorio. Se le han atribuido un amplio campo de actividades biológicas o efectos benéficos para el organismo, entre ellas la mejora de respuesta del sistema inmune, protección de órganos vitales, protector contra el cáncer, regulador celular, regulador hormonal, enfermedades psiquiátricas, protector de enfermedades cardiovasculares, entre otras. (16)

Se ha demostrado el efecto del GABA sobre muchas funciones biológicas del cerebro como la cognición, aprendizaje, emociones, locomoción, ritmos circadianos y sueño. El GABA cumple roles en los eventos celulares como la diferenciación, proliferación, migración, crecimiento axonal, formación de sinapsis y muerte neuronal. (17)

El sistema de señalización GABA está conformado por proteínas que están involucradas en la síntesis, almacenamiento, liberación, efecto, receptación y metabolismo de GABA. Los receptores se encuentran altamente expresados en el sistema nervioso central donde la señalización GABA desempeña un rol en el control de la excitabilidad neuronal. Este patrón de expresión y distribución de los receptores varía dependiendo del tipo de célula, la región del cerebro y la etapa de desarrollo. (17) Se ha identificado 2 clases de receptores para el ácido γ -aminobutírico: GABA-A y GABA-B:

- *Receptores GABA-A:* pertenecen a la misma familia que los receptores para otros neurotransmisores, tales como glicina, ácido nicotínico y serotonina. Los receptores GABA-A son parte de los receptores de la familia Cys loop con un canal de cloruro integral. Los receptores se encuentran localizados tanto en la sinapsis como en ubicaciones extrasinápticas (estos suelen ser muy sensibles a los anestésicos y al etanol). Los receptores GABA-A son la diana farmacológica de varios y trascendentes fármacos de acción central: benzodiazepinas y análogos, barbitúricos, neuroesteroides y varios anestésicos generales. (18)
- *Receptores GABA-B:* estas se localizan pre y post sinapsis, están acopladas con Proteínas G que regulan la permeabilidad transmembrana a los cationes de calcio lo que produce una disminución de la excitabilidad post sináptica, con subsiguiente inhibición de la actividad enzimática adenilato ciclasa. El baclofeno es un potencial fármaco antiepiléptico que actúa sobre los receptores GABA-B. (18)

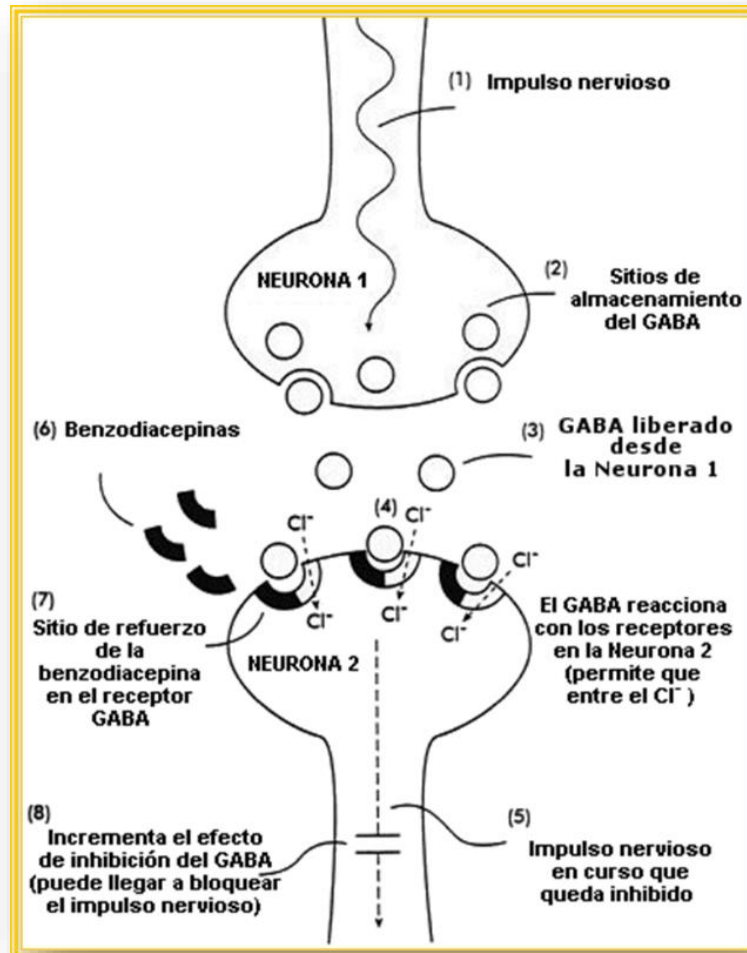
Sobre el sistema GABAérgico: se trata del neurotransmisor inhibitorio más extendido en el sistema nervioso central. Se sintetiza a partir del ácido glutámico por las neuronas del sistema nervioso central. El GABA se almacena en las vesículas presinápticas y posteriormente se libera por exocitosis. Es conocido por sus familias de receptores: el receptor inótrupo (canal de cloro) GABA A y el receptor metabótrupo GABA B. Cuando dos moléculas se fijan en el receptor GABA A, se origina la apertura del canal de cloro, lo que provoca una hiperpolarización de la célula post sináptica responsable de la inhibición de la neurotransmisión y clínicamente de la sedación. (19)

Modulación alostérica de la respuesta GABAérgica: el receptor GABA A presenta, además de sus sitios de unión del GABA, una diversidad de sitios receptores adicionales extramembrana topográficamente distintos y capaces de reconocer las sustancias activas, como las benzodiazepinas, pero también los hipnóticos u otros efectores. Estas sustancias actúan de forma alostérica con los receptores GABA A y modulan la respuesta GABAérgica. Las benzodiazepinas tienen una afinidad elevada por el sitio de fijación, especialmente en el caso del midazolam. Esta

fijación es estereoespecífica y saturable. Los benzodiazepinas aumentan la frecuencia de apertura del canal de cloro, lo que incrementa la actividad inhibitoria del GABA cuando se fija a sus receptores. (19)

Figura N° 8:

Diagrama del mecanismo de acción del neurotransmisor natural GABA



3.2. MIDAZOLAM

Es una benzodiazepina de vida media ultracorta con una acción farmacológica de duración breve. Presenta un efecto sedante y somnífero de intensidad pronunciada. También ejerce un efecto ansiolítico, anticonvulsivante y miorrelajante. Después de la administración se origina una amnesia anterógrada breve (el paciente no recuerda los acontecimientos acaecidos durante la actividad máxima del compuesto). En los últimos años se ha propuesto la vía bucal como efectiva debido a que la mucosa oral esta vascularizada y evita el primer paso hepático, para uso antiepiléptico. (20)

Al igual que otras benzodiazepinas el midazolam no activa los receptores GABA-A directamente; más bien, modula alostéricamente los efectos de GABA, el neurotransmisor inhibitorio primario en el cerebro. Los receptores GABA-A son de estructura pentamérica, con cinco subunidades que forman un canal de ion cloruro central. Los dominios extracelulares forman los sitios de reconocimiento primario para GABA y los sitios de reconocimiento alostérico para benzodiazepinas y neuroesteroides. Las principales isoformas del

receptor GABA-A consiste en 2α , 2β , 1γ o δ -subunidades. El receptor GABA-A modula dos tipos de inhibición, caracterizada como inhibición sináptica (fásica) y extrasináptica (tónica).

La liberación sináptica de GABA da como resultado la activación de receptores sinápticos que contienen baja afinidad de γ , mientras que los niveles de GABA activan de manera persistente los receptores extrasinápticos que contienen δ de alta afinidad. Las benzodiazepinas se unen a los receptores sinápticos que contienen γ , lo que conduce a la potenciación alostérica de la hiperpolarización de la neurona dependiente de GABA, y por lo tanto inhiben la excitabilidad neuronal. (21)

Figura N°9
Presentaciones del
Midazolam



Midazolam EV



Midazolam Tb

3.2.1 FARMACOCINÉTICA

- a. **ABSORCIÓN:** Después de la administración por vía oral, el midazolam se absorbe totalmente, con un máximo a los 30 minutos. El pico de concentración plasmática se alcanza en 30 a 80 minutos. (19)
- b. **BIODISPONIBILIDAD:** Varía en función de la importancia del efecto del primer paso hepático, solo es del 40% a 50% para el midazolam. Aumenta tras la administración transmucosa nasal (55%) o sublingual. El midazolam se absorbe con rapidez por vía intramuscular, con una biodisponibilidad mayor del 90%. El efecto sedante aparece a los 5 minutos con un efecto pico a los 15 a 20; este efecto pico se alcanza el doble de rápido comparado con el diazepam. (19)
- c. **DISTRIBUCIÓN:** Por su liposolubilidad a pH fisiológico por una distribución rápida y un volumen de distribución amplio en equilibrio. Se unen en gran medida a las proteínas plasmáticas, particularmente a la albúmina. La fracción libre es la que presenta actividad y es del 2% a 6% para el midazolam. Existe una difusión rápida del midazolam en el líquido cefalorraquídeo. El paso de la barrera hematoencefálica es un proceso pasivo que depende, entre otras cosas, de la liposolubilidad intrínseca de las moléculas consideradas a pH fisiológico. (19)
- d. **METABOLISMO:** Se metabolizan en los microsomas hepáticos. La alteración de la función hepática provoca un aumento de su semivida de eliminación por disminución del aclaramiento hepático.

3.2.2 FACTORES QUE MODIFICAN LA FARMACOCINÉTICA:

la edad avanzada se asocia a un aumento del volumen de distribución de la semivida de eliminación y a una disminución de la fijación a las proteínas plasmáticas. En cuanto al sexo; el volumen de distribución y el aclaramiento del midazolam serían más elevados en la mujer. La Farmacocinética

del midazolam se modifica significativamente en la obesidad mórbida, debido a su difusión y a su acumulación en el tejido adiposo. La interacción con otros medicamentos cuando se administran antes o al mismo tiempo del midazolam puede inhibir su biotransformación in vitro; particularmente medicamentos como la cimetidina, amiodarona, antifúngicos de tipo imidazol, la ciclosporina, el nifedipino o la eritromicina. (19)

3.2.3 DOSIFICACIÓN

El midazolam usada en la sedación consciente en pacientes pediátricos, debe de ajustarse a las siguientes dosificaciones: (23)

- Vía oral: 0.5-0.7 mg/kg
- Vía intranasal: 0.2-0.3 mg/kg
- Vía Rectal: 0.2-0.3 mg/kg

Aunque su uso está aprobado en niños, se debe tomar con especial precaución en prematuros, ya que son más sensibles a la depresión respiratoria. (22)

La administración vía rectal se realiza mediante un aplicador de plástico fijado en el extremo de la jeringa, la dosis total debe administrarse de una vez para evitar la administración repetida; por lo general el uso está recomendado para niños mayores de 6 meses. (24)

La dosis vía oral puede estar sujeta al grado de sedación que se obtenga con la dosis inicial administrada; Peretz, Kharouba y Somri (2014) compararon dos dosis diferentes de midazolam en niños, encontrando que en los niños que no cooperaron a pesar de una dosis de 0.5 mg/kg de midazolam, mejoraron su conducta de cooperación cuando se le administró midazolam 0.75mg con oxígeno al 100%. (25)

Algunos odontólogos pediatras, para mejorar la aceptabilidad del midazolam por vía oral, ocultando el mal sabor, emplean diversos vehículos como el jugo de durazno, jugo de fresa o gelatina de sabores. Es así como Tapia, Vilcapoma y Núñez (2017) emplearon en un grupo midazolam en jugo de durazno a una dosis de 0.5 mg/kg y en el otro grupo recibieron midazolam oral en gelatina a una dosis similar, ambos resultando ser eficaces para el tratamiento estomatológico bajo sedación consciente en niños no colaboradores. (26)

Otro estudio similar fue realizado por Seminario. Et al. (2016), en la cual se usó una dosificación similar por vía oral, encontrándose que la técnica de sedación consciente combinado con gelatina fue más efectiva en el 60% de los niños estudiados. Ambas pruebas resultaron ser seguras, con cambios fisiológicos dentro de los límites normales sin presencia de reacciones adversas. (6)

La sedación consciente vía intranasal presenta ventajas sobre la vía oral al tener un tiempo de recuperación menor y con menores costos, generalmente no ocasiona reacciones adversas y conservación de las funciones vitales, logrando un excelente grado de sedación. (27)

Otra vía es la intravenosa, en la cual la dosis de midazolam debe de administrarse con lentitud hasta lograr el efecto clínico deseado. La dosis inicial de midazolam debe administrarse durante 2 a 3 minutos. Se debe de esperar alrededor de 2 a 5 minutos para corroborar el efecto sedante antes de iniciar el tratamiento, de no lograr los efectos se debe de repetir la dosis. De necesitar más sedación, hay que continuar ajustando la posología con pequeños incrementos hasta lograr el nivel de sedación acorde. Los lactantes y niños menores de 5 años pueden requerir dosis considerablemente mayores que los niños mayores y los adolescentes. (24)

3.2.4. MODO DE EMPLEO

El niño debe de encontrarse en ayunas, sin haber ingerido líquido por lo menos cuatro horas antes del procedimiento, la noche anterior se aconseja una cena a base de líquidos, se contraindica el consumo de productos lácteos. (23)

Se debe de pesar al niño para estimar la cantidad de midazolam que se debe de administrar; el padre o el sustituto pueden ayudar con la medicación del niño siempre y cuando se cumpla los siguientes factores: Asistencia del niño una hora antes del procedimiento para la administración del medicamento, monitoreo frecuente del niño por al menos 30 o 45 minutos para que empiece hacer efecto el sedante. (23)

Cuando se logre el efecto deseado se ingresa al niño a la sala y se realiza una valoración por si existe la necesidad de usar elementos de restricción física. (23)

3.2.5 CONTRAINDICACIONES

Está contraindicado en casos de hipersensibilidad a las benzodiazepinas o a algún componente de la formulación. Se contraindica su uso en pacientes con glaucoma agudo, en caso de intoxicación aguda con alcohol, hipnóticos o psicotrópicos (neurolepticos, antidepresivos, litios), en pacientes con miastenia debido a su acción miorelajante central, insuficiencia hepática grave, insuficiencia respiratoria grave o síndrome de apnea del sueño. (20)

El Midazolam tiene una capacidad baja de liberación de histamina. Se debe de evitar durante el primer trimestre de embarazo y durante la lactancia. (19)

3.2.6 PRECAUCIONES

El midazolam nunca debe de usarse sin tener disponible un equipo de monitorización, oxígeno y equipo de resucitación por la potencial depresión respiratoria, apnea, parada respiratoria y parada cardíaca. Se debe administrar con precaución en pacientes con alteración de la función cardíaca, fallo renal debido a que aumenta la vida media del midazolam y de sus metabolitos, enfermedad pulmonar y disfunción hepática. En caso de lactantes de entre 3 a 6 meses de edad, existe mayor riesgo de depresión respiratoria tardía, por lo que el tratamiento se debe administrar en un hospital en el que se pueda monitorizar al paciente y que cuente con equipo de reanimación. (20)

Es inevitable que exista tolerancia con el uso continuo de midazolam, lo que obliga a aumentar las dosis. Un tratamiento prolongado conduce al desarrollo de dependencia física y psíquica. Este riesgo de dependencia se incrementa con la dosis y duración del tratamiento. (20)

3.2.7. EFECTOS SECUNDARIOS

Entre los efectos secundarios más frecuentes se encuentra la sedación, somnolencia, disminución del nivel de conciencia, depresión respiratoria, actividad similar a convulsiones hasta en 1% de los pacientes, y en los recién nacidos prematuros se observan mioclónicas graves. Entre las alteraciones gastrointestinales se han descrito náuseas y vómitos. Se estima que en más del 10% de los pacientes se puede objetivar depresión respiratoria con disminución del volumen corriente y/o disminución de la frecuencia respiratoria, apnea. Se calcula que hasta el 3% de los niños tendrán hipotensión, otros presentarán taquicardia.

Entre otros efectos secundarios se encuentran alteraciones psiquiátricas como agresividad, agitación, ira, hostilidad y excitación. Se pueden presentar temblores musculares. Una sobredosis se manifiesta como somnolencia, confusión, coma, hipotensión y depresión respiratoria que pueden ser manejadas con flumazenil. (20)

3.2.8 INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS

El midazolam interactúa con el alcohol y con cualquier fármaco depresor del sistema nervioso central, aumentando el nivel de sedación y la depresión respiratoria. El midazolam se metaboliza casi exclusivamente por CYP3A4, el uso concomitante de inductores o inhibidores de la enzima puede afectar al metabolismo del midazolam. (20)

Entre los fármacos que potencian el efecto del midazolam se encuentran los anestésicos y analgésicos narcóticos, bloqueadores de los canales de calcio (diltiazem, verapamilo), nabilona, antiulcerosos (cimetidina, ranitidina, omeprazol), antifúngicos azólicos, antibióticos macrólidos (eritromicina, claritromicina), inhibidores de la proteasa (amprenavir, atazanavir, ritonavir, indinavir, saquinavir, nelfinavir), atorvastatina. (20)

Entre los fármacos que disminuyen los efectos del midazolam se encuentran las carbamazepina, xantinas, rifampicina. (20)

3.3 ÓXIDO NITROSO

Consiste con una mezcla de gases, oxígeno y el óxido nitroso (conocido como protóxido nitroso) que es un gas incoloro, con un gusto agradable y ligeramente dulce. Es un gas anestésico y analgésico y un poco euforizante. La cantidad de óxido nitroso se ajusta a las necesidades de cada paciente y puede variar considerablemente, es una técnica muy segura y contrastada, que se utiliza desde hace muchos años. (28)

La sedación inhalatoria con óxido nitroso es considerada una de las más seguras en su aplicación y con una gran tasa de éxito. Es considerada como una ansiólisis o sedación mínima donde el paciente responde a órdenes verbales a pesar que las funciones cognitivas y de coordinación estén afectadas; las funciones ventilatorias y cardiovasculares no se afectan en lo absoluto. En estos casos de sedación mínima los pacientes no requieren más que la observación y el control intermitente de la mantención del nivel de sedación. (32)

Esta técnica ha demostrado ser efectiva como una alternativa a la anestesia general en pacientes de difícil manejo o con deficiencias mentales leves o moderadas. Se debe tener precaución en aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma severa y trastornos psiquiátricos. Dosis elevadas pueden causar expansión gaseosa y ruptura de espacio de aire, por lo que no debe utilizarse en pacientes con enfermedad del oído medio o con obstrucción intestinal. (32)

Parece que el óxido nitroso actúa sobre receptores GABA y receptores NMDA. Cuando se administra solo, en una concentración del 50% de óxido nitroso y un 50% de oxígeno, se trata de una sedación mínima y, por tanto, con objetivos ansiolíticos y para fomentar una mejor comunicación con el paciente. Nunca debe administrarse menos de un 30% de oxígeno para salvaguardar el bienestar del paciente, ya que los equipos de dispensación actuales, en su mayoría, tampoco lo permiten para mayor seguridad. (34)

3.3.1 ANTECEDENTE HISTÓRICO

El descubrimiento del óxido nitroso es atribuido a Joseph Priestley, en Inglaterra, entre los años 1771 y 1777. Poco después, Humphrey Davy, fue el primero en utilizarlo en sí mismo. Ocurrió en Inglaterra en 1798 y lo hizo en contra de la creencia generalizada que ocasionaba una multitud de problemas en la salud. En 1800, Davy publicó sus conclusiones, describiendo los efectos como euforia, apetencia por reír, existencia ideal y felicidad abrumadora. (29)

Fig. N°10: Humphrey Davy



Él fue el primero en detectar que este gas calmaba el dolor dental que sufría en aquel entonces, describiendo así también sus propiedades analgésicas. (29)

Un dentista local Horace Wells, lo vio, lo probó y fue testigo de cómo otro usuario eufórico, muy oportunamente, se lesionaba accidentalmente sin experimentar ningún tipo de dolor. Visto eso, al siguiente Wells y Colton llevaron el gas a su clínica donde un colega le extrajo un diente bajo los efectos del óxido nitroso. Ante tal evidencia, Wells comenzó a utilizar la técnica entre sus pacientes, y aunque intentó promoverla entre la profesión, en 1845 protagonizó una sesión de demostración fallida que dio al traste con sus intenciones.

Un hito importante dentro de la historia de la sedación con óxido nitroso tuvo lugar en 1868, cuando el Dr. Edmund Andrews comenzó a usarlo mezclándolo con oxígeno, al detectar que sus pacientes sufrían cierta asfixia cuando lo recibían puro. Su técnica consistía en 20% de oxígeno y 80% de óxido nitroso. (29)

En la primera mitad del siglo XX el uso del óxido nitroso sufrió varios altibajos. Su empleo como analgésico sedante disminuyó por disponer de equipos poco eficaces y seguros, al igual que por la aparición de la anestesia local (procaína a comienzos del siglo XX y lidocaína a finales de los años 40). En cambio se siguió utilizando en anestesia general en combinación con halotano. (29)

Por otra parte, la segunda mitad del siglo vio resurgir el uso de los consultorios dentales, especialmente gracias a la aportación del Dr. Harry Langa quien acuñó el término analgesia relativa y describió la técnica y el equipo prácticamente como se conoce hasta hoy. (29)

3.3.2 MODO DE USO

En el tratamiento dental con sedación por inhalación se utilizan equipos que permiten la dosificación del óxido nitroso en dosis progresivas hasta lograr la sedación esperada, por lo general concentraciones menores de 50% de óxido nitroso. (32)

Las mezclas de gases óxido nitroso con oxígeno son inhaladas por el paciente a través de una mascarilla nasal que posee un sistema de entrada y otro de salida o extracción de gases. El óxido nitroso tiene un olor agradable y no produce irritación de la vía aérea, y posee además un alto valor MAC (mínima concentración alveolar) lo que permite un rápido comienzo de sus efectos, aun en bajas concentraciones, después de un breve periodo de inducción. El tratamiento se lleva a cabo

con el uso de anestesia local y manteniendo el contacto visual y verbal continuo con el niño. Este tipo de sedación tiene un amplio margen de seguridad. (32)

Es importante explicar y mostrar al paciente el equipo de sedación, los objetivos de su utilización y el comportamiento y ayuda que se espera de él para que el tratamiento pueda llegar a buen término. La información preoperatoria debe incluir todo lo relacionado con la alimentación previa a la sedación. (32)

Durante cada sesión clínica de sedación consciente con óxido nitroso se realiza registro de tiempo, la concentración de óxido nitroso utilizada, la saturación de oxígeno sanguíneo y la frecuencia cardíaca antes, durante y al término del procedimiento. Para el registro de estos dos últimos parámetros es recomendable el uso de un oxímetro de pulso. (33)

. El sistema de dosificación debe estar diseñado para impedir una dosificación que supere el 70% de óxido nitroso e inferior a 30% de oxígeno. Debe también poseer un sistema de seguridad que impida el flujo de óxido nitroso cuando falle el flujo de oxígeno. (33)

La técnica es sencilla pero solo con experiencia se aprende a determinar el grado de sedación más apropiada para cada paciente. Se debe observar detenidamente la bolsa reservorio que nos ayuda a determinar el volumen por minuto de respiración del paciente. Cuando la bolsa está llena, $\frac{3}{4}$ partes es la situación ideal que permite la adecuada inspiración y espiración. Se inicia el tratamiento aportando 100% de oxígeno y cada par de minutos se va incrementando en un 5% a 10% el óxido nitroso. Cuando alcanzamos el 50% es el momento óptimo de la anestesia y también de colocar el dique de goma que aumenta el efecto de la sedación y reduce la contaminación atmosférica. (34)



Fig. N°11: Administración óxido nitroso

3.3.3 FARMACODINAMIA

El óxido nitroso es un anestésico relativamente débil con buenas propiedades analgésicas. La acción analgésica del óxido nitroso se basa en un efecto sobre los receptores opiáceos y su acción anestésica sobre el efecto de los receptores de GABA y glutamato. El óxido nitroso no tiene efecto relajante muscular. (31)

A una concentración del 50%, el óxido nitroso tiene una acción analgésica; el efecto anestésico solo se obtiene a una concentración del 105% (CAM). La acción anestésica solo se alcanza con la administración simultánea de anestésicos intravenosos u otros anestésicos inhalados. Una concentración del 50% a 70% de óxido nitrosos en una combinación con otros anestésicos inhalados, reduce la concentración alveolar mínima (CAM) necesaria para la anestesia en más o menos la mitad. (31)

El óxido nitroso, a la concentración del 50% en la fracción inspirada, posee efecto analgésico con disminución del umbral de percepción de diferentes estímulos dolorosos. La intensidad del efecto analgésico varía en función del estado psíquico de los sujetos. A esta concentración, el óxido nitroso

no posee efecto anestésico. Produce un estado de sedación consciente por el cual el paciente está relajado, sosegado y mantiene una actitud despegada de su entorno. (31)

El óxido nitroso no tiene ningún efecto directo en la función pulmonar y el intercambio de gas; presenta un efecto indirecto en el intercambio de gas, ya que el óxido nitroso se disuelve mejor en sangre que en nitrógeno. Esto significa que el óxido nitroso se absorbe más rápidamente en los pulmones que el nitrógeno, de manera que aumentan las concentraciones (presiones parciales) de otros gases, oxígeno y otros anestésicos inhalados de manera simultánea. Durante la primera fase (5 minutos) de administración de óxido nitroso, aumenta la absorción de otros gases hasta alcanzar el equilibrio entre el óxido nitroso inhalado y exhalado. El dióxido de carbono está presente a una mayor concentración en aire expirado durante la primera fase de administración de óxido nitroso. (31)

3.3.4 FARMACOCINÉTICA

Es un gas inerte, no irritativo, con una concentración mínima alveolar de más de una atmósfera y es muy insoluble, produciendo efecto rápidamente a los 3-5 minutos de ser respirado y dejando de actuar también muy rápidamente siendo excretado por los pulmones durante la exhalación. Los últimos 5 minutos debe procurarse oxígeno al 100% al paciente para evitar hipoxia por difusión. (34)

Las propiedades farmacocinéticas del óxido nitroso hacen que sea sumamente idóneo para lograr una sedación moderada. Su tamaño molecular pequeño y su escasa solubilidad permiten una captación alveolar y una distribución rápida a través de la circulación arterial hasta el cerebro. El equilibrio entre las concentraciones en el gas alveolar, la sangre y las dianas en el cerebro se alcanzará tras la inhalación de una concentración fija de óxido nitroso durante 3 a 5 minutos. (10)

Existe una buena correlación entre la mezcla fijada con el flujómetro y el efecto observado. El aparato de óxido nitroso suministra una mezcla constante y mantenida, de manera que al odontólogo le resulta relativamente sencillo alcanzar un estado de equilibrio de sedación moderada en un paciente cuya frecuencia y profundidad de las respiraciones, así como el nivel de estimulación del procedimiento se mantengan razonablemente constantes. (10)

Tanto la absorción como la eliminación del óxido nitroso por vía pulmonar son muy rápidas debido a su escasa solubilidad en la sangre y los tejidos. Esta propiedad explica la rapidez de su efecto analgésico y del restablecimiento del estado inicial tras el cese de la inhalación. (31)

El óxido nitroso inhalado se absorbe mediante intercambio de gas dependiendo de la presión entre el gas alveolar y la sangre capilar que pasa a través de los alveolares. El óxido nitroso se transporta en forma disuelta con la circulación sistémica a todos los tejidos del cuerpo; se absorbe rápidamente tras la inhalación. (31)

La concentración en tejidos bien irrigados con sangre, sobre todo en el cerebro, se aproxima a la concentración inhalada en 5 minutos. El óxido nitroso se disuelve 35 veces en sangre que el nitrógeno; esto significa que expande más rápidamente la cavidad cerrada con aire que el nitrógeno se difunde fuera de esta. Si la cavidad tiene paredes rígidas, aumenta la presión; si las paredes no son rígidas, aumenta el volumen. Esto provoca contraindicaciones como neumotórax, embolismo de aire y aire libre en el abdomen. (31)

El óxido nitroso no se metaboliza, la única conversión que se lleva a cabo es la reacción con la vitamina B12. El óxido nitroso se elimina rápidamente sin modificarse a través de los pulmones, con una pequeña fracción que se elimina a través de los intestinos y la piel. (31)

3.3.5. PRECAUCIONES

En pacientes tratados con medicamentos depresores del sistema nervioso central, principalmente morfínicos y benzodiazepinas, es mayor el riesgo de somnolencia, desaturación, vómitos y caída

tensional; es imprescindible una evaluación y vigilancia a cargo de un médico anestesiólogo o familiarizado con el método. Tras la suspensión de la administración de la mezcla, y sobre todo si dicha administración ha sido prolongada, los pacientes ambulatorios que deban conducir o manejar maquinas quedaran bajo vigilancia hasta la desaparición de los efectos adversos que eventualmente hayan podido aparecer y el regreso al estado de vigilia previo a la administración. En caso de que la trompa de Eustaquio no sea permeable, puede observarse una otalgia por incremento de la presión en la cavidad timpánica. (31)

La importancia de controlar la concentración se debe a que el óxido nitroso podría generar efectos en la salud del personal que administra la sedación inhalatoria, como inhibir el metabolismo de vitamina B12, que inactiva la síntesis de metionina, lo que provocaría alteraciones durante el embarazo, supresión de medula ósea, neuropatía periférica, etc. Aun no existe evidencia de la relación directa entre dichos efectos adversos y la exposición a óxido nitroso en la atención odontológica. Sin embargo, es recomendable que personal en estado de gravidez no se exponga prolongadamente a oxido nitrosos especialmente en el primer trimestre. (32)

3.3.6. CONSERVACIÓN

Se debe de almacenar los balones de gas a una temperatura entre los -20°C y +65°C; en donde haya espacio con una buena ventilación para la conservación de gases medicinales. Está prohibido cualquier contacto con grasa, aceite u otros hidrocarbonos. (31)

Se debe de proteger los balones de gas de caídas y golpes tomando las siguientes precauciones: fijándolas en su posición o situándolas en una jaula. Se debe de almacenar los balones de gas cubiertas y protegidas de las condiciones atmosféricas. (31)

Por lo tanto, todas las clínicas dentales o consultorios especializados tienen que disponer, como mínimo: (28)

- Área de recepción y/o sala de espera para los pacientes
- Sala de consulta y tratamiento
- Servicios higiénicos con lavamanos y wáter. En centros con superficie superior a 100 m2, los servicios higiénicos tienen que ser adaptados para minusválidos
- Almacén con material limpio
- La superficie mínima recomendada de la sala de consulta es de 10 m2
- Todo centro tiene que acreditar el cumplimiento de la normativa vigente en materia urbanística, de construcción, instalaciones y seguridad.
- Los centros tienen que tener las condiciones de ventilación, temperatura e iluminación adecuadas
- Se debe de contar con un sillón odontológico reclinable
- Luz de intensidad suficiente para las prácticas odontológicas
- Aparato de aspiración de alta velocidad con embudo escupidor o una escupidera con agua corriente para la limpieza automática
- Material de turbina o torno odontológico con los accesorios correspondiente
- Aparato de rayos X, dentro de la propia sala de consulta y tratamiento odontoestomatológico o en otro espacio adecuado para estos equipos. Su instalación tiene que cumplir con las normativas del caso.
- Tomas de oxígeno y vacío (fijas o portátiles).

La aérea de atención debe ser suficientemente amplia para permitir el acceso de todo el equipo; disponer de un sillón que permita colocar al paciente en posición de Trendelenburg. Se debe de disponer de un maletín de urgencias para realizar RCP (resucitación cardiopulmonar) básica si fuera necesario. (28)

Si la sedación se realiza en pacientes con ASA III (pacientes con cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus acompañado de alteraciones sistémicos, insuficiencia

respiratoria, angor pectoris, infarto de miocardio antiguo, etc.), se dispondrá de un desfibrilador semiautomático y de la formación adecuada para su uso. Estos pacientes solo se atenderán si están estables y siempre bajo la supervisión de una anestesista. Adicionalmente se utilizarán dispensadores específicos para uso odontológico, la instalación tiene que disponer de un sistema de alerta de baja presión de gases y de conexiones codificadas por colores y no intercambiables. Será necesario el uso de mascarillas con sistema de evacuación de gases expirados. (28)

3.3.7 CONTRAINDICACIONES

El uso del óxido nitroso está contraindicado en pacientes con terapia de ventilación con un 100% de oxígeno medicinal. Después del bypass cardiopulmonar. (31)

Está contraindicado como analgésico en pacientes con un nivel de consciencia disminuido o una capacidad limitada para cooperar y seguir instrucciones debido al riesgo de que la sedación adicional se óxido nitroso pueda afectar los reflejos protectores naturales. (31)

En condiciones asociadas con cavidades corporales que contienen gas como en el caso de neumotórax, enfisema bulloso, enfermedad de Caisson o síndrome de descompresión, aire libre en el abdomen. (31)

En casos de obstrucción intestinal aguda, trauma facial en la zona de la cara donde se coloca la mascarilla, tras una inyección de gas intraocular, ya que existe el riesgo de una mayor expansión de la burbuja de gas con la posibilidad de causar ceguera. (31)

No es recomendable en pacientes con deficiencia de vitamina B12 o ácido fólico diagnosticada pero no tratada (incluso durante las primeras etapas del embarazo). No se debe de usar en casos de trastorno genético diagnosticado del sistema enzimático implicado en el metabolismo de estas vitaminas. (31)

3.3.8 INTERACCIONES

El óxido nitroso interacciona directamente con receptores opiáceos (subtipos OP2 y OP3), receptores de GABA (subtipo A) y receptores de glutamato (subtipo NMDA). Todos los fármacos inhalatorios interactúan con receptores GABA y glutamato y tienen un efecto acumulativo en la acción sedativa del óxido nitroso, esta reduce el valor de concentración alveolar mínimo de los anestésicos de inhalación. (31)

Los opiáceos tienen un efecto acumulativo en la acción analgésica y sedativa del óxido nitroso. Las benzodiazepinas y los barbitúricos interaccionan con el receptor de benzodiazepina y con un sitio de unión alostérico en el complejo receptor de GABA, respectivamente, y aumenta el efecto de óxido nitroso. Si se combina el óxido nitroso con sedantes, puede producirse hemoglobina insaturada. (31)

El óxido nitroso puede afectar a la vitamina B12, por eso la administración de óxido nitroso medicinal debe ser limitada en el tiempo. El efecto desaparece cuando dejan de administrarse simultáneamente el óxido nitroso y la vitamina B12; la inactivación de la vitamina B12 mediante el óxido nitroso provoca un aumento de la toxicidad de nitroprusiato de sodio y metotrexato. (31)

3.3.9 REACCIONES ADVERSAS

Las reacciones adversas se pueden diferenciar según la alteración de los órganos; se ha observado graves desórdenes hematológicos como anemia megaloblástica, granulocitopenia después de una administración durante más de 24 horas. Se estima que una sola exposición de hasta 6 horas supone un riesgo. (31)

Entre las alteraciones psiquiátricas se ha identificado psicosis, confusión, efectos ansiolíticos y eufóricos, y dolores de cabeza. En casos raros se puede presentar una adicción. (31)

Puede disminuir la circulación sanguínea cerebral a nivel local y el consumo de glucosa cerebral a nivel local. Pueden ocurrir efectos psicodislépticos en ausencia de combinación con otro agente anestésico. La combinación de este tipo es normal, ya que el óxido nitroso únicamente actúa para proporcionar efectos narcóticos. (31)

Puede ocurrir casos de epilepsia, aumento de la presión intracraneal, parapsia espástica. Se han observado efectos neurológicos tales como neuropatía, mieloneuropatía y degeneración subaguda de la medula espinal, bajo una exposición excepcionalmente alta y frecuente (31).

Pueden existir variaciones en la temperatura como una hipotermia maligna e hipertermia. Entre los trastornos oculares se documentó reducción del aumento de la velocidad del movimiento ocular; aumento transitorio en la presión y/o volumen del ojo tras la inyección de un medicamento generador de gas. (31)

En el sistema auditivo se ha detectado aumento transitorio en la presión y/o volumen de las cavidades del oído medio. (31)

El óxido nitroso puede provocar arritmia, insuficiencia cardiaca, hipertensión pulmonar e hipotensión sistémica. (31)

Puede presentarse náuseas y vómitos; aumento transitorio en la presión y/o el volumen en los intestinos y la cavidad abdominal. (31)

Entre los trastornos respiratorio, torácicos y mediastínicos se encuentra apnea, neumomediastino, enfisema subcutáneo y síntomas comparables a bronquiolitis reversible. Hipoxia por difusión que dura varios minutos tras finalizar la administración de óxido nitroso. No hay evidencia de que el óxido nitroso provoque hipoxemia o aumento de la producción de mucosidad. Entre los trastornos hepatobiliares se encuentra la ictericia y aumento de la concentración de enzimas hepáticas. (31)

3.3.10. SOBREDOSIS

Las consecuencias de una sobredosis de óxido nitroso comportan una falta aguda de oxígeno y no están relacionadas con efectos ligados a la interacción del receptor de óxido nitroso o la inactivación de vitamina B12 por el óxido nitroso. La falta de oxígeno puede provocar una hipoxia o una cianosis según la gravedad y la duración. (31)

En caso de sobredosis, debe interrumpirse la administración de óxido nitroso y deberá ventilarse al paciente activa y pasivamente con aire u oxígeno hasta que la saturación de oxígeno vuelva a sus niveles normales. (31)

La toxicidad neurológica reversible y el cambio megaloblástico de la médula ósea también se han observado tras una inhalación excepcionalmente prolongada. (31)

3.3.11 RECOMENDACIONES

A continuación se presentaran una serie de recomendaciones para minimizar la exposición de los odontopediatras al óxido nitroso: (10)

- Usar sistemas de evacuación que eliminen el óxido nitroso durante la espiración del paciente
- Asegurarse de que los sistemas de evacuación ventilan adecuadamente el aire y los gases a evacuar fuera del edificio y a distancia de los ventiladores de entrada de aire fresco.
- Siempre que sea posible, usar el aire del exterior para ventilar la sala quirúrgica dental
- Llevar a cabo una inspección y un mantenimiento regular y meticuloso del equipo de suministro de óxido nitroso/oxígeno
- Considerar cuidadosamente los criterios de selección de los pacientes (indicaciones y contraindicaciones) antes de administrar óxido nitroso

- Seleccionar una mascarilla del tamaño idóneo que se adapte correctamente a cada paciente
- Durante la administración, vigilar visualmente al paciente y ajustar el flujo/porcentaje de la dosis mínima eficaz de óxido nitroso
- Instar a los pacientes para que hablen lo menos posible y a que respiren por la boca durante la administración de óxido nitroso
- Usar un dique de goma y un evacuador dental de gran volumen siempre que sea posible durante la administración de óxido nitroso
- Administrar oxígeno al 100% al paciente durante al menos 5 minutos después de finalizar la administración de óxido nitroso para reemplazar el óxido nitroso en el sistema de suministro de gases.

3.4. HIDRATO DE CLORAL

Son cristales incoloros de olor penetrante y ocre, sabor amargo. Es un sedante e hipnótico a corto plazo. Se usa como sedante/hipnótico ya que induce rápidamente al sueño pero no lo mantiene, tiene poca actividad analgésica y el dolor puede provocar excitación y delirio. (35)

El inicio de acción es entre 10 a 15 minutos tras la administración oral. Más efectivo que administración rectal. La vía de administración del hidrato de cloral puede ser oral o rectal. Se absorbe rápidamente y se metaboliza en hígado, eritrocitos y riñones a triclороetano (activo) y ácido tricloroacético (inactivo). La unión a proteínas del metabolito activo es del 70-80% y la vida media de cuatro a doce horas. El tricloroetano se conjuga con el ácido glucurónico y el producto se excreta, en su mayor parte, por la orina y, en menor grado, por la bilis.

Para una mejor aceptación del fármaco y para la reducción de la irritación gástrica, puede administrarse con agua, o con fórmula de inicio, o incluso con zumos de frutas. (35)

3.4.1. DOSIS

Su dosis es de 25 a 100 mg/kg con un estándar de 50 mg/kg

En recién nacidos se debe dar una dosis inicial de 25 mg/kg/dosis para lograr la sedación antes de algún procedimiento; las dosis se repiten con cautela puesto que el fármaco y sus metabolitos se acumulan, no se debe de exceder de 75 mg/kg.

Para una sedación previa a un procedimiento no doloroso se inicia con 50 a 75 mg/kg/dosis, 30 a 60 minutos antes de la intervención, puede repetirse 30 minutos después de la primera dosis si es necesario, hasta un máximo total de 120 mg/kg o 1 gr como dosis total para lactantes y 2 gr. como dosis total para niños.

3.4.2 CONTRAINDICACIONES

Está contraindicado en casos de hipersensibilidad al hidrato de cloral o cualquier componente de la fórmula. Disfunción hepática o renal, cardiopatía grave.

Las formulaciones orales están contraindicadas en individuos con gastritis, esofagitis o úlcera gástrica o duodenal. (35)

3.4.3 PRECAUCIONES

Se debe usar con cautela en recién nacidos porque el fármaco y sus metabolitos (tricloroetano) pueden acumularse con el uso repetido. El empleo prolongado en recién nacidos se acompaña de hiperbilirrubinemia directa.

Se debe utilizar con precaución en pacientes con porfiria. Se desarrolla tolerancia al efecto hipnótico, por lo que no se recomienda usar más de 2 semanas; disminuir progresivamente la dosis para evitar el cuadro de supresión con la administración prolongada.

El tricloroetanol es carcinogénico en ratones (no existen datos en seres humanos) y tiene una larga vida media sobre todo en recién nacidos y con dosis repetidas. En niños sedados con hidrato de cloral se informan fallecimientos y daño neurológico permanente por deterioro de la función respiratoria; puede ocurrir obstrucción de vías respiratorias en niños con hipertrofia amigdalal y adenoidea, apnea obstructiva del sueño y encefalopatía de Leigh.

No debe administrarse para sedación por personal no médico o en un entorno sin supervisión médica. (35)

3.4.4 EFECTOS SECUNDARIOS

Se ha detectado desorientación, sedación, excitación paradójica, mareo, fiebre, cefalea y ataxia. Entre las reacciones dermatológicas: exantema, urticaria.

El hidrato de cloral puede producir irritación gástrica, náuseas, vómitos, diarrea, flatulencia, leucopenia, eosinofilia, depresión respiratoria (si se combina con otros sedantes o narcóticos), dependencia física o psicológica si su uso es prolongado. (35)

3.4.5 INTERACCIONES FARMACOLÓGICAS

El hidrato de cloral puede potenciar los efectos de warfarina, depresores del sistema nervioso central, alcohol.

El empleo simultáneo con alcohol puede producir vasodilatación, congestión facial y taquicardia. El uso concomitante con furosemida intravenoso puede causar congestión facial, diaforesis y cambios de la presión arterial.

Se puede intensificar la conversión de ciclofosfamida e ifosfamida en metabolitos activos e intensificar sus efectos tóxicos. (35)

3.5. HIDROXIZINA (Antihistamínico)

Es un antihistamínico con propiedades sedantes débiles, anticolinérgicas y antieméticas. No produce depresión del SNC. Produce sedación al inhibir los receptores hipotalámicos de la histamina H-1 implicados en la regulación del ciclo sueño-vigilia en los seres humanos. La acción antimuscarínica de la hidroxizina inhibe el flujo de saliva, generando grados diferentes de xerostomía.

Aunque la hidroxizina genera a veces ansiolisis clínica, este efecto probablemente guarde más relación con la producción de somnolencia y no está ligado a acciones específicas sobre los sustratos nerviosos implicados en la ansiedad.

A las dosis normales carece de efectos cardiovasculares o respiratorios; se absorbe rápidamente desde el aparato gastrointestinal observándose el inicio de acción a los 20 minutos y con un efecto máximo a las 2 a 3 horas. Está fuertemente unido a las proteínas plasmáticas y su semivida en el suero es de 7-14 horas. Esta semivida larga puede considerarse algo beneficioso en cuanto a sus efectos antieméticos, pero también puede contribuir a que la somnolencia sea prolongada, particularmente cuando se combina con otros sedantes. (10)

La recuperación es lenta para los estándares modernos, reflejada por una semivida de 3 horas. La dosis recomendada es de 0.5 a 1.0 mg/kg. Y puede presentar efectos secundarios como

somnolencia, ataxia, sequedad de boca. En los niños pueden aparecer reacciones paradójicas a dosis sedantes. (10)

3.6. DIAZEPAM (*Benzodiazepina*)

Es una benzodiazepina de acción prolongada, facilita la neurotransmisión fisiológica de carácter inhibitor mediada por GABA en distintas zonas del sistema nervioso central provocando un efecto ansiolítico, sedante, anticonvulsivante y miorelajante. (36)

Actúa como ansiolítico para reducir los síntomas de ansiedad, agitación e irritabilidad secundarios a patología de base o a estrés ambiental. Su uso está también dirigida a la sedación moderada para procedimientos cortos, dada su vida media larga suele ser el fármaco de elección para procedimientos invasivos aunque su efecto ansiolítico puede aportar cierto efecto sinérgico. (36)

La biodisponibilidad, que varía en función de la importancia del efecto del primer paso hepático es cercana al 80% para el diazepam. La fracción libre es la que presenta actividad menor del 2% para el diazepam. La biotransformación hepático del diazepam provoca sobre todo la producción de un metabolito activo, el desmetildiazepam, cuya semivida es más larga que la de la molécula original.

No se ha corroborado su eficacia y seguridad en niños menores de 6 meses, por tal motivo no se aconseja la utilización de formulaciones orales en menores de 6 meses y las parentales en menores de 30 días por falta de experiencia clínica. (36)

3.6.1. DOSIFICACIÓN

Para el uso sedante del diazepam se han establecido las siguientes dosificaciones: en niños menores de 6 meses no se recomienda el uso de diazepam. En niños mayores de 6 meses: (34)

- Administración vía oral: dosis inicial de 0.2 a 0.5 mg/kg 30 minutos antes de iniciar el procedimiento. De no obtener una respuesta se permite a una dosis máxima de 10 mg a 15 mg.
- Administración vía intranasal: se brinda una dosis inicial de 0.2 a 0.3 mg/kg 15 minutos antes del tratamiento, llegando a una dosis máxima de 10 mg. (34)

3.6.2 CONTRAINDICACIONES

El diazepam se encuentra contraindicado en casos de hipersensibilidad a diazepam o a algún excipiente, o una posible hipersensibilidad cruzada con otras benzodiazepinas. Tampoco se aconseja el uso en pacientes con insuficiencia hepática grave, pacientes con depresión del sistema nervioso central, miastenia grave, apnea obstructiva del sueño, depresión del nivel de conciencia o insuficiencia respiratoria grave, glaucoma de ángulo cerrado y ansiedad asociada a depresión. (36)

3.6.3. PRECAUCIONES

Su efecto depresor del sistema nerviosos central hace que si se va a emplear a dosis elevadas sea recomendable disponer de material para garantizar un soporte ventilatorio adecuado, y también es necesario de algún medicamento antagónico como flumazenilo. Se debe emplear con cautela en aquellos pacientes que estén recibiendo otros fármacos depresores del nivel de conciencia pues se incrementa el riesgo de hipotensión y debilidad muscular. Se debe de reducir las dosis en los pacientes con falla hepática de leve a moderada y administrar con prudencia a los pacientes con hipoalbuminemia o insuficiencia renal. Se debe de valorar la reducción de dosis en pacientes muy debilitados o con insuficiencia respiratoria grave para evitar inducir un fracaso respiratorio. (36)

En casos de neonatos y lactantes pequeños el metabolismo hepático del diazepam esta enlentecido con lo que aumenta el riesgo de acumulación de fármaco y metabolitos activos. (36)

Tanto el diazepam como su metabolito activo se excreta en pequeñas cantidades a través de la leche materna pudiendo inducir efectos indeseados en el niño, sedación y escasa succión en el lactante. (36)

3.6.4. EFECTOS SECUNDARIOS

Entre los efectos secundarios reportados se encontró la depresión respiratoria y apnea, habitualmente en relajación con sobredosificación o administración demasiado rápido. Estos efectos pueden revertirse mediante la administración de flumazenilo. (36)

Los efectos adversos más comunes son los relacionados con la depresión del sistema nervioso central: somnolencia, mareo, vértigos, torpeza, bradialia, efectos paradójicos (irritabilidad, insomnio, ansiedad), alteraciones del comportamiento, ataxia. (36)

3.7. FLUMAZENIL (Fármaco antagonista)

Es un antagonista de la benzodiazepina, su principal uso aprobado por la Administración de alimentos y Medicamentos (FDA) son: el manejo de sobredosis por benzodiazepinas y reversión de la sedación post operatoria de los anestésicos con benzodiazepinas, tanto en pacientes adultos como pediátricos. (37)

El flumazenil acelera la recuperación de la sedación después de procedimientos quirúrgicos menores y que se produzca un alta antes de lo previsto. Es útil para la reversión del coma debido a sobredosis de benzodiazepinas. No está indicado para el manejo del síndrome de extracción de alcohol, reversión de la acción farmacológica (baclofeno), encefalopatía hepática, estupor idiopático recurrente o la toxicidad por drogas como el cannabis. (37)

Figura N°12:

Presentación del Flumazenil



3.7.1 MECANISMO DE ACCIÓN

Se inhibe de manera competitiva la actividad de las benzodiazepinas y sustancias distintas de las benzodiazepinas que interactúan con el sitio de los receptores de benzodiazepinas sobre el complejo receptor GABA/benzodiazepina. Otro mecanismo de acción, tiene la capacidad de revertir la unión de las benzodiazepinas a los receptores de benzodiazepinas.

Su inicio de acción es de 1 a 2 minutos; cerca del 80% de su respuesta se observa en los primeros 3 minutos, mientras que el efecto máximo se logra entre los 6 a 10 minutos. Se calcula que el rango de duración va entre los 19 a 50 minutos, dependiendo de la dosis administrada y de las concentraciones plasmáticas de benzodiazepinas. (37)

3.7.2 ADMINISTRACIÓN

La presentación del fármaco se encuentra en solución inyectable de 0.5 mg/ml. La administración se realiza por medio de infusión intravenosa sobre una vena de gran calibre o administrar mediante una serie de pequeñas inyecciones. (37,38)

La dosis en niños (mayores de 1 año y adolescentes) en caso se desee la reversión de benzodiazepina cuando se usa en sedación consciente o anestesia general: dosis inicial de 0.01 mg/kg administrado durante 15 segundos (hasta una dosis máxima de 0.2 mg). De no obtenerse el nivel de consciencia esperado después de 45 segundos, se repite 0.01 mg/kg (hasta 0.2 mg) en intervalos de 1 minuto según sea necesario, hasta cuatro dosis adicionales. La dosis máxima total acumulada es 1 mg o 0.05 mg/Kg. (37,38)

3.7.3. REACCIONES ADVERSAS

Entre las reacciones serias se ha identificado la resedación, efectos neurológicos, arritmias cardíacas. Reacciones comunes: entre los hallazgos se encuentra la bradicardia o taquicardia, hipertensión, dolor de pecho, confusión, mareo, dolor de cabeza, cognición deteriorada, temblores y somnolencia, náuseas y vómitos, reacciones en el sitio de inyección, visión borrosa, ansiedad, ataque de pánico, desorden psicótico, agitación, diaforesis y dolor en el lugar de inyección. (37)

3.7.4 CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones incluyen existencia de una hipersensibilidad a flumazenil o benzodiazepinas, signos de sobredosis de antidepresivos tricíclicos, uso de benzodiazepinas para enfermedades potencialmente mortales (control de la presión intracraneal o estado epiléptico), sobredosis mixta, precaución si el trastorno psiquiátrico provoca ataques de pánico en pacientes con antecedentes de trastorno de pánico, las convulsiones pueden ocurrir en pacientes con dependencia crónica a las benzodiazepinas, las convulsiones pueden alterar el flujo sanguíneo cerebral pudiendo precipitar lesiones. Tener precauciones en pacientes con dependencia a las drogas y alcoholismo debido a una mayor frecuencia de tolerancia y dependencia a las benzodiazepinas. No se aconseja usar el flumazenil como tratamiento primario en pacientes con enfermedad pulmonar grave con depresión respiratoria secundaria a las benzodiazepinas. (37)

3.7.5 TOXICIDAD

La sobredosis de flumazenil es extremadamente rara, no existe un antídoto preciso ante casos de toxicidad. De presentarse una toxicidad de leve a severa, se debe considerar el tratamiento sintomático y de apoyo. No se espera que una sobredosis de flumazenil en un paciente que no es un usuario crónico de benzodiazepinas cause efectos adversos; sin embargo, en las benzodiazepinas crónicas, el usuario puede precipitar la abstinencia o las convulsiones. La administración de benzodiazepinas o barbitúricos puede ser necesaria para el control de las convulsiones. (37)

3.8 SEDACIÓN COMBINADA

Ningún fármaco por separado administrado al paciente pediátrico para una sedación moderada neutralizará todos los componentes del proceso doloroso. Los opiáceos aumentan el umbral de la nocicepción, pero, cuando se usan solos, no suele eliminar la consciencia del paciente respecto al procedimiento. Las benzodiazepinas tienen efectos ansiolíticos, amnésicos y relajantes musculares

específicos que minimizan o eliminan la consciencia del procedimiento, pero no afectan a la nocicepción. (10)

Si se eligen y se dosifican correctamente los sedantes, las combinaciones farmacológicas pueden ser más eficaces que cada uno de los fármacos por separado ante una situación concreta ya que neutralizarán más componentes del dolor y de la ansiedad. La práctica de utilizar combinaciones farmacológicas debe hacerse de forma prudente y meditada ya que es posible que aumente el potencial de efectos adversos. Esto se debe a que cada fármaco tiene sus propios efectos secundarios, aparte de su acción intencionada; los fármacos interactúan entre sí para generar efectos imprevistos nuevos y las probabilidades de consecuencias no intencionadas aumentarán con la complejidad de la combinación farmacológica. (10)

Los anestésicos locales bloquean el proceso nociceptivo, impidiendo la sensación inmediata del dolor y la alteración secundaria de la sedación causada por las respuestas autónomas y neuroendocrinas. La anestesia local constituye una parte integral de los niveles de la sedación dental y suele ser la primera elección de fármacos más conveniente para combinarse con otros sedante con el objetivo de promover la eficacia de la sedación moderada. la utilización de anestésicos locales mejora las fases intraoperatoria. (10)

Se han desarrollado preparaciones magistrales utilizando ampollas de administración parenteral mezcladas con sustancias que modifican su sabor para mejorar la aceptación, como la premedicación con midazolam mezclado con acetaminofén. Que consiste en una mezcla de midazolam ampollas 15 mg/3 ml y acetaminofén suspensión 150 mg/5 ml, una vez preparada, contiene midazolam 1 mg/ml y acetaminofén 24 mg/ml. La dosis utilizada es la mitad del peso en centímetros cúbicos, lo que equivale a dar 0,5 mg/kg de midazolam vía oral y 12 mg/kg de acetaminofén. logra disminuir la ansiedad según Gómez y at 2013 (48)

Figura N° 13:
Sedación combinada de
midazolam y paracetamol



La sedación inhalatoria con una mezcla de óxido nitroso y oxígeno es la siguiente técnica combinada más frecuentemente utilizada. El inicio, la duración y la desaparición de los sedantes orales es relativamente lenta y se escapa del control del dentista una vez que el fármaco se traga. Por el contrario, el óxido nitroso se caracteriza por un inicio y una desaparición rápida, es sumamente controlable y su dosificación es sencilla. El óxido nitroso es una sustancia idónea para realizar los ajustes intraoperatorios al nivel de sedación proporcionado por un fármaco oral. (10)

CAPITULO IV

REQUISITOS PARA SEDACIÓN CONSCIENTE

4.1. REQUISITOS GENERALES

- El profesional odontólogo debe de conocer el manejo, las características, dosis y fármacos emplear.
- Contar con una interconsulta con el pediatra, para que asegure el estado de bienestar pleno del paciente y/o advierta de posibles contraindicaciones a la utilización de algún sedante.
- Contar con el consentimiento informado. Todo procedimiento de sedación consciente debe de contar con la autorización de los padres quienes están enterados de los posibles riesgos, efectos del procedimiento
- Programar los tratamientos bajo sedación consciente a primera hora de la mañana. (23)

4.2 REQUISITOS DE AMBIENTE Y EQUIPAMIENTO

- Oxímetro de pulso
- Balanza
- Elementos de restricción física (Pedygraf o Papoose)
- Equipos de urgencias móviles (oxígeno, ambu, flumazenil, equipo de venoclisis)
- Hojas o fichas de registro de monitorización
- Contar con una sala de recuperación, para llevar al paciente y controlarlo luego de la sedación por al menos 2 horas, debe de existir un personal encargado del control y monitoreo del paciente. (23)

4.3 REQUISITOS DEL PACIENTE

- Tener la precaución de que el paciente no presente las uñas pintadas
- Paciente debe de encontrarse en ayunas; para evitar posibles vómitos durante la intervención. La absorción del fármaco dependerá de llenado del estómago para su absorción; si el estómago del niño está lleno, la absorción del fármaco será mucho menor. La duración del ayuno en los diferentes grupos de edad se debe considerar como:
 - * *NEONATOS Y LACTANTES* debe haber ayuno 4 horas previas a la sedación
 - * *NIÑOS DE 6 A 36 MESES* el ayuno debe ser 6 horas previas a la sedación
 - * *NIÑOS DE MÁS DE 36 MESES* el ayuno debe ser 8 horas previas a la sedación.La ingestión de líquidos claros como agua o manzanilla puede darse al paciente, en caso la sedación no se realice a primera hora de la mañana para evitar que el niño se encuentre irritable por el hambre.
- Está contraindicado la ingestión de productos lácteos desde la noche anterior a la sedación ya que está asociado a mayor cantidad de vómitos.
- Se debe de proveer al padre o cuidador indicaciones por escrito del cuidado del paciente pre y post operatorio
- Se debe prever una muda de ropa para el paciente posterior al tratamiento, ya que pueden sudar, o relajar esfínteres. (23)

4.4 REQUISITOS DEL PROCEDIMIENTO

- Los controles vitales como la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, entre otras deben de ser registrados de manera permanentes en el pre operatorio, post operatorio y durante el mismo
- Siempre se debe de trabajar con abre bocas, para mantener la apertura bucal

- La aspiración debe ser constante y la irrigación controlada
- Utilizar la técnica a cuatro manos para reducir tiempos y optimiza la labor
- Trata de realizar la mayor cantidad de procedimientos que permita la sedación para evitar muchas intervenciones con sedación. (23)

4.5 MONITORIZACIÓN

4.5.1 DEFINICIÓN

Con los avances tecnológicos, la asociación entre las prácticas profesionales y las tecnologías monitorizadoras han proporcionado un marco de seguridad y efectividad de la sedación. Con la llegada de la oxímetro de pulso, el control electrónico de la saturación de oxígeno en la sangre se incrementó aún más la seguridad de la sedación. (39)

En casos de niños menores de 12 años, la Asociación Dental Americana reconoce las pautas de la Academia Estadounidense de Pediatría/Academia Estadounidense de odontología pediátrica (AAP/AAPD) para el monitoreo y manejo de pacientes pediátricos durante y después de la sedación para procedimientos diagnósticos y terapéuticos. (39)

Se recomienda un personal de apoyo para que se encargue netamente de vigilar los parámetros apropiados fisiológicos, y con la capacidad de apoyar en maniobras de resucitación si fuese necesario. (40)

La monitorización es el seguimiento o la evaluación de una función del organismo, de manera continua y cercana en la cual se van a observar signos vitales como: el pulso, la frecuencia respiratoria y presión arterial del paciente, esto con el fin de realizar un detección temprana de posibles efectos adversos que se puedan presentar por lo diferentes medicamentos administrados o dificultades por cambios en los signos vitales permitiendo tomar acciones de forma rápida para prevenir complicaciones severas en el paciente que está siendo sometido a un procedimiento odontológico

La monitorización durante el procedimiento inicia con el profesional de odontología o asignado, documenta el nombre, ruta, sitio, tiempo de administración y dosificación de todos los medicamentos administrados. Se debe monitorear constantemente la saturación de oxígeno y el ritmo cardíaco; para el monitoreo de la ventilación cada 10 minutos. (40)

La monitorización después del procedimiento, el niño debe de ser observado en un área de recuperación adecuadamente equipada (aparatos de succión, máscaras de ventilación, etc.). Los signos vitales del paciente deben ser evaluados en intervalos específicos, se aconseja que sea cada 10 o 15 minutos. (40)

4.5.2 VALORACIÓN DEL SNC

Según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), durante el proceso se monitorización se debe de velar continuamente la circulación, temperatura, oxigenación, ventilación y nivel de conciencia del paciente: (41)

NIVEL DE CONCIENCIA: la mejor forma de evaluar el nivel de consciencia es la respuesta verbal del paciente; tal situación se torna imposible en casos de cirugía bucal. (41) Para su valoración se aconseja medir el grado de sedación mediante la escala de Houpt. (42)

Tabla N°3: Escala de Houpt para valorar el grado de sedación.	
1. Valoración del sueño	4= Despierto 3= Somnoliento, desorientado 2= Dormido, fácil de despertar 1= Dormido, difícil de despertar
2. Valoración del movimiento	4= No movimiento 3= Movimiento intermitente que no afecta al tratamiento 2= Movimiento continuo que afecta el tratamiento 1= Movimiento violento que interrumpe el tratamiento
3. Valoración de Llanto	4= No llanto 3= Llanto intermitente 2= Llanto continuo o persistente 1= Llanto histérico
4. Evaluación total del procedimiento	6= Excelente, no interrumpido 5= Muy bueno, interrumpido limitadamente 4= Bueno, alguna dificultad, pero todo el tratamiento terminado 3= Regular, mucha dificultad pero todo el tratamiento terminado 2= Malo, tratamiento parcial 1= Interrumpido
Fuente: adaptado de “Manejo bajo sedación consciente de quiste de erupción en infante”. 2016. (42)	

4.5.3 VALORACIÓN DEL SISTEMA RESPIRATORIO

Ventilación: la primera causa de muerte durante las intervenciones que requieren de sedación es la depresión respiratoria, por tal motivo se vuelve imprescindible la vigilancia de la actividad respiratoria espontánea por si se detectan alteraciones como la apnea. (41)

TABLA N°4: VALORES NORMALES DE FRECUENCIA RESPIRATORIA		
GRUPO	EDAD	VENTILACIONES POR MINUTO
RN	Nacimiento – 6 semanas	40 – 45

INFANTE	7 semanas – 1 año	20 – 30
LACTANTE MAYOR	1 año – 2 años	20 – 30
PRE ESCOLAR	2 años – 6 años	20 – 30
ESCOLAR	6 años – 13 años	12 - 20
ADOLESCENTE	13 años – 16 años	12 - 20
ADULTO	16 años y más	12 - 20

Fuente: adaptado de “Tratamiento odontológico bajo sedación consciente con midazolam”. 2014. (23)

4.5.4 VALORACIÓN DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

- A. FRECUENCIA CARDIACA: Los impulsos informan acerca del ritmo cardiaco, se hace la monitorización de esta con la finalidad de realizar una detección precoz de cambios en la frecuencia cardiaca y la presión arterial. (41)

TABLA Nº 5: VALORES NORMALES DE FRECUENCIA CARDIACA		
GRUPO	EDAD	LATIDOS POR MINUTO
RN	Nacimiento – 6 semanas	120 – 140
INFANTE	7 semanas – 1 año	100 – 130
LACTANTE MAYOR	1 año – 2 años	100 – 120
PRE ESCOLAR	2 años – 6 años	80 – 120
ESCOLAR	6 años – 13 años	80 – 100
ADOLESCENTE	13 años – 16 años	70 – 80
ADULTO	16 años y más	60 - 80

Fuente: adaptado de “Tratamiento odontológico bajo sedación consciente con midazolam”. 2014. (23)

B. PRESIÓN ARTERIAL: Estudios demuestran que no hubo cambios resaltantes

TABLA N° 6: VALORES NORMALES DE PRESIÓN ARTERIAL

GRUPO	EDAD	Rango	
		sistólica	Diastólica
RN	Nacimiento – 6 semanas	70 – 100	50 - 68
INFANTE	7 semanas – 1 año	84 – 106	56 - 70
LACTANTE MAYOR	1 año – 2 años	98 – 106	58 - 70
PRE ESCOLAR	2 años – 6 años	99– 112	64 - 70
ESCOLAR	6 años – 13 años	104– 124	64 - 86
ADOLESCENTE	13 años – 16 años	118– 132	70 - 82
ADULTO	16 años y más	110– 140	70 - 90

Fuente: adaptado de “Tratamiento odontológico bajo sedación consciente con midazolam”. 2014. (23)

4.5.5 SATURACIÓN DE OXÍGENO: el riesgo de hipoxemia está siempre presente en cirugías dentales, aunque se realice con anestesia local sin sedación, debido a la retención de la respiración provocada por el dolor y la ansiedad. Es necesario vigilar la coloración de la piel y mucosas, así como un método cuantitativo como la pulsioximetría. El pulsioxímetro es un método no invasivo que recoge la oxigenación arterial, midiendo las longitudes de onda de la luz que pasa a través del dedo; la saturación de oxígeno se relaciona con la cantidad de oxígeno que transporta la hemoglobina. (41)

El sensor debe ser colocado en la mano derecha o pie derecho, y debe ser fijado para evitar que el movimiento de lecturas erróneas.

TABLA N° 7: OXIMETRÍA DE PULSO

Normal	95 – 99%
Hipoxia leve	91 – 94%
Hipoxia moderada	86 – 90%
Hipoxia severa	< 86%

Adaptada cruz roja mexicana

Una SpO2 mayor o igual a 95% o con una diferencia mayor o igual a 3% entre mano y pie se considera prueba negativa; una SpO2 entre 90 y menos de 95% o una diferencia entre mano y pie mayor a 3% repetida en 2 oportunidades, con lapsos de una hora se consideran prueba positiva; una SpO2 menor a 90% en mano derecha o pie, son consideradas pruebas positivas; en los casos de prueba positiva se deben excluir otras causas de hipoxemia y luego realizar una ecocardiografía. (23)

Fig. N°14: Paciente relajada y somnolienta con pulsioxímetro.



CAPITULO V

PROTOCOLO DE PROCEDIMIENTO

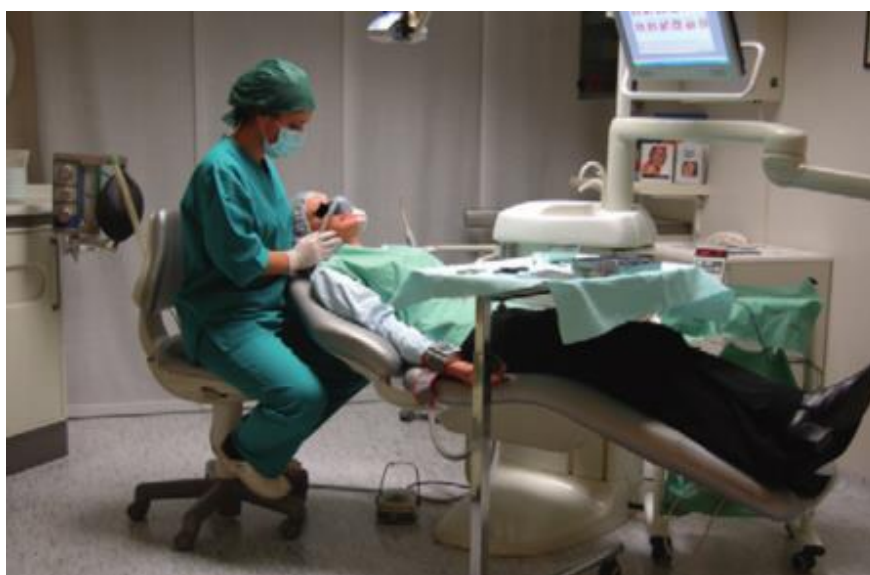
Se debe de iniciar con una valoración pre procedimiento, existe un amplio consenso entre expertos en la necesidad de una evaluación previa al procedimiento de sedación, sobre la necesidad de consentimiento informado específico y a la preparación previa, tanto en el ayuno necesario como en el manejo de la medicación crónica y que esta valoración previa debe ser realizada por el equipo responsable de la sedación. (43)

Se aconseja realizar una evaluación fisiológica del paciente, puesto que la presencia de enfermedades concomitantes puede significar un aumento del riesgo de complicaciones durante la sedación. Se deberá de realizar la evaluación del estado físico del paciente. (43)

El consentimiento informado, se recomienda que cada entidad prestadora de servicios de salud establezca sus propios modelos de consentimiento informado que considere adecuados para el cumplimiento de las leyes estatales y autonómicas. (43)

Antes de iniciar la sedación se deberá establecer cuál es el nivel objetivo de sedación deseado para el procedimiento que se desea realizar. De igual manera la elección del fármaco de sedación, que debe ser seleccionado a criterio del profesional que realizará el procedimiento, de preferencia debe ser el que menos efectos adversos ocasiona y sobre el que tiene mayor experiencia. (43)

Fig. N° 15: utilización del sistema de óxido nitroso y oxígeno



Para brindar un tratamiento con sedación correcta, se aconseja el cumplimiento de ciertos parámetros tanto del ambiente como del profesional que han sido descritas previamente.

Una vez finalizado el procedimiento y/o tratamiento, el paciente será trasladado a una sala de recuperación, donde pueda ser monitorizado. Las condiciones de alta deben estar adecuadamente protocolizadas. (43)

Un ejemplo, en forma de resumen nos presenta Carracha (2015), en el supuesto de una sedación consciente con óxido nitroso. (Tabla N° 7)

Tabla N°8: Resumen de protocolo de procedimiento con oxido nitroso
1.Verificación de la historia clínica general y dental
2.Consentimiento informado
3.Evaluación del estado de salud del paciente
4.Medición de los signos vitales
5.Evaluación de las vías aéreas
6.Paciente debidamente sentado en el sillón odontológico
7.Inicio de la administración de óxido nitroso
8.Mantenimiento del estado sedante deseado
9.Uso del pulsioxímetro
10.Administración de oxígeno al 100% al final del tratamiento por un lapso de 3 a 5 minutos
11.Dar de alta con indicaciones escritas
Fuente: adaptado de “Sedação consciente: aplicação na medicina dentária”. 2015. (30)

Tabla N°9: Resumen de protocolo de procedimiento con midazolam
1.Verificación de la historia clínica general y dental
2.Consentimiento informado
3.Evaluación del estado de salud del paciente/paciente en ayuna (4 horas)
4. Peso del paciente
5. Administración de midazolam de acuerdo al peso estimado
6. Medición de los signos vitales
7. Evaluación del efecto del sedante
8. Paciente recostado en el sillón odontológico con restricción física
9.inicio del procedimiento, tiempo aproximado 25 - 30 minutos de trabajo

10. Monitoreo del niño constantemente
11. Dar de alta según criterios
12 Entregar indicaciones escritas pos sedación consciente
Fuente: adaptado de "Tratamiento odontológico bajo sedación consciente con midazolam". 2014. (23)

4.1 CONSIDERACIÓN DE ALTA

4.1.2 ESTADO GENERAL

Antes de dar de alta a los pacientes debe comprobarse que los niños estén alertas. Se debe contar con la presencia de un adulto que pueda corroborar la no existencia de complicaciones, así como, que el paciente sea capaz de estar sentado en posición erguida y manteniendo la cabeza recta para facilitar la respiración. (9)

El paciente debe obedecer a indicaciones sencillas, ya sea de la madre, cuidador o el profesional odontólogo, presentando adecuada fuerza muscular, sin complicaciones anestésico quirúrgicas agudas como edemas, sangrado, náusea o vómito. (23)

Deben darse instrucciones orales y escritas sobre el tipo de dieta a seguir, medicación específica, nivel de actividad del niño y qué hacer si se produjera sangrado postoperatorio en alguna zona intervenida. (9)

Después del procedimiento el paciente puede ser dado de alta si cumplen con los siguientes requisitos: (9)

- Vía aérea estable con respiración espontánea
- Paciente adormitado pero que fácilmente responde a órdenes verbales
- Paciente que ha recuperado el nivel de respuesta y orientación propios de su edad
- Pacientes que pueden caminar sin ayuda
- No presentan náuseas ni vómitos
- Control del dolor efectivo

4.1.3. SISTEMA CARDIOVASCULAR

La presión arterial debe de estar en un rango de más o menos 20 mmHg de los valores preoperatorios. La frecuencia cardíaca debe permanecer o estabilizarse dentro de los parámetros normales. (23)

4.1.4 VENTILACIÓN Y OXIGENACIÓN

La saturación de oxígeno debe de encontrarse por encima del 90%, con una frecuencia respiratoria entre 10 a 30 respiraciones por minuto. Deben de tener la capacidad para toser y expectorar. (23)

4.1.5. CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS AÉREAS.

Los reflejos protectores deben estar intactos, sin datos de obstrucción y ventilado sin apoyo artificial. (23)

EVIDENCIA CIENTÍFICA SOBRE SEDACIÓN

A.



J Pain Res . 2018; 11: 319-324.

Publicado en línea 2018 Feb 12. doi: [10.2147/JPR.S156080](https://doi.org/10.2147/JPR.S156080)

PMCID: PMC5815472

PMID: [29483782](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29483782/)

Midazolam oral de dosis única para procedimientos menores de urgencias en niños: un estudio de cohortes retrospectivo

[Gal Neuman](#) , # 1, * [Rana Swed Tobia](#) , # 2, * [Liron Koren](#) , ³ [Ronit Leiba](#) , ⁴ e [Itai Shavit](#) ⁵

[Información del autor](#) ► [Información de derechos de autor y licencia](#) ► [Descargo de responsabilidad](#)

Fondo

En el departamento de emergencias pediátricas, los pacientes son comúnmente tratados con una sola dosis de midazolam oral para procedimientos menores. Intentamos evaluar el efecto de este tratamiento en las tasas de finalización del procedimiento.

Métodos

Llevamos a cabo un estudio de cohortes retrospectivo de un solo centro de todos los pacientes que fueron tratados con midazolam oral previo al procedimiento entre enero de 2011 y junio de 2016. El resultado primario fue la tasa de finalización del procedimiento.

Resultados

Durante el período de estudio, 1.504 pacientes fueron tratados con midazolam oral según el protocolo del departamento; 1,467 recibieron midazolam y 37 disminuyeron midazolam. El midazolam oral se utilizó en 14 tipos diferentes de procedimientos del departamento de emergencia. Las tasas de finalización del procedimiento en los grupos con y sin tratamiento fueron de 1.402 / 1.467 (95.6%) y 24/37 (64.8%), respectivamente (diferencia 30.7%, intervalo de confianza [IC] del 95% 17.3% -46.8%); $p < 0.0001$. Los pacientes del grupo de tratamiento tuvieron tasas de finalización del procedimiento de 25/33 (75.8%), 165/188 (87.8 %%), 1.154 / 1.187 (97.2%) y 58/59 (98.3%), en menos de 0.3 mg / kg grupo, 0,3 a menos de 0,5 mg / kg en el grupo, 0,5 a menos de 0,7 mg / kg en el grupo y 0,7 a menos de 0,9 mg / kg en el grupo, respectivamente. La regresión multivariable no demostró una asociación entre sexo, origen étnico, dosis de 0.5 mg / kg o más, tipo de procedimiento y falta de finalización del procedimiento. Los eventos adversos graves no se registraron. Una dosis inferior a 0,3 mg / kg se asoció significativamente con un mayor riesgo de fracaso para completar un procedimiento (odds ratio ajustado 8,34; IC del 95%: 3,32 a 20,9; $p < 0,0001$).

Conclusión

Los hallazgos sugieren que el midazolam oral en una dosis única de 0.5 mg / kg o más se asocia con la finalización exitosa de procedimientos pediátricos menores. (49)

B.



Iran J Pediatr . 2014 de abril; 24 (2): 198-206.

PMCID: PMC4268841
PMID: 25535540

Comparación del midazolam oral y bucal para la sedación dental pediátrica: un ensayo clínico aleatorizado, cruzado, para la eficacia, la aceptación y la seguridad

Sara Tavassoli-Hojjati, DDS, MSc, Majid Mehran, DDS, MSc, Roza Haghgoo, DDS, MSc, Monireh Tohid-Rahbari, DDS, MSc, y Rahil Ahmadi, DDS, MSc*

Objetivo

Proporcionar un tratamiento dental seguro y eficiente para un paciente joven es un desafío para el dentista y el niño. El propósito de este estudio fue investigar la efectividad, seguridad y aceptabilidad del midazolam bucal en pacientes pediátricos dentales y compararlo con Midazolam oral.

Métodos

Dieciocho niños sanos no cooperativos de edades comprendidas entre 2,5-6 años se asignaron al azar a cada uno de midazolam bucal (0,3 mg / kg) o midazolam oral (0,5 mg / kg) en la primera visita. El grupo 1 recibió 0,5 mg / kg de jarabe de midazolam oral (Amsed, 2,5 mg / ml, Dales Pharmaceutical, Inglaterra) 30-45 minutos antes del tratamiento, se administró con una jeringa sin aguja y la enfermera de sedación se aseguró de que el niño se haya tragado todo el medicamento.

Mientras que el grupo 2 recibió 0,3 mg / kg de midazolam bucal (Epistatus, 10 mg / ml, producto especial Ltd, Inglaterra), 15-30 minutos antes del procedimiento dental, se colocó la droga en el surco bucal mandibular en ambos cuadrantes utilizando una única jeringa. Se alentó a los pacientes a tratar de no tragar la medicación sedante por unos momentos para permitir la absorción transmucosal.

El estudio se llevó a cabo en la clínica de odontología pediátrica de la Universidad de Shahed, Teherán, desde noviembre de 2011 hasta junio de 2012. Se registraron los signos vitales y los puntajes conductuales de los pacientes. El paciente, el operador y el observador estaban cegados a la medicación aplicada. Después de la cirugía, la satisfacción de los pacientes y los padres se evaluó mediante Visual Analogue Score y un cuestionario, respectivamente. El valor *P* se estableció en 0.05 para nivel de significancia.

Recomendaciones

No hubo diferencias significativas en los factores fisiológicos en los grupos de medicamentos en el momento 0, 10, 20, 30 minutos y alta. Tampoco hubo diferencias significativas entre los dos grupos en los parámetros de comportamiento. La mayoría de los padres calificaron a los dos agentes sedantes como "efectivos" o "muy efectivos" y sus hijos en su mayoría no tenían ansiedad ni ansiedad.

Conclusión

El midazolam bucal se puede usar de manera segura y eficiente en la sedación de pacientes dentales pediátricos. (50)

C.



[Int J Pediatr](#) . 2015; 2015: 349795.

Publicado en línea el 20 de mayo de 2015. doi: [10.1155 / 2015/349795](https://doi.org/10.1155/2015/349795)

PMCID: PMC4452871

PMID: [26120325](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26120325/)

Dos preparaciones orales de midazolam en pacientes dentales pediátricos: un ensayo clínico aleatorizado prospectivo

[Katayoun Salem](#) , ^{1, *} [Shaqayegh Kamranzadeh](#) , ² [Maryam Kousha](#) , ³ [Shahnaz Shaeghi](#) , ⁴ y [Fatemeh AbdollahGorgi](#) ⁵

Abstracto

La sedación farmacológica es una estrategia alternativa de manejo del comportamiento en odontología pediátrica.

Objetivo

Fue comparar los efectos conductuales y fisiológicos de "jarabe comercial de midazolam" versus "forma de dosificación intravenosa de midazolam administrada por vía oral (midazolam extemporáneo (FE))" en pacientes dentales pediátricos no colaboradores. Ochenta y ocho niños de entre 4 y 7 años de edad recibieron 0.2-0.5 mg / kg de midazolam en este ensayo paralelo. Los parámetros fisiológicos se registraron al inicio del estudio y cada 15 minutos. La evaluación del comportamiento fue conducida objetivamente por la escala de Houpt a lo largo de la sedación y Carolina del Norte al inicio del estudio y durante la inyección y la preparación de la cavidad. No se observaron diferencias significativas en el comportamiento según la escala de Houpt o Carolina del Norte. Se observó un comportamiento aceptable (excelente, muy bueno y bueno) en 90.9% de jarabe y 79. 5% de sujetos EF, respectivamente. Los parámetros fisiológicos se mantuvieron en el rango normal sin diferencia significativa entre los grupos y no se observó ningún efecto adverso.

Conclusión

De acuerdo con los resultados de este estudio, las preparaciones de midazolam EF en una dosis de 0.2 o 0.5 mg / kg proporcionaron una sedación segura y efectiva. Por lo tanto, se puede usar como una alternativa aceptable al jarabe de midazolam. (51)

D.

Rev Estomatol Herediana. 2017 Oct-Dic;27(4):219-26

Aceptabilidad y eficacia del midazolam oral en jugo y en gelatina en la sedación consciente de pacientes pre-escolares para su atención estomatológica

Acceptability and efficacy of oral midazolam in juice and gelatin in conscious sedation of preschool patients for their stomatologic attention

Akemy Tapia^{1,a}, Henry Vilcapoma^{2,b}, María Nuñez^{2,3,b,c}

Objetivos:

Comparar la aceptabilidad y eficacia del midazolam por vía oral (en gelatina y en jugo) en la sedación consciente de pacientes preescolares para su atención estomatológica.

Material y métodos:

Se incluyeron 50 niños sanos, no colaboradores, preescolares y con necesidad de atención estomatológica bajo sedación consciente quienes fueron asignados al azar a la preparación de midazolam vía oral (0,5mg/kg): jugo o gelatina. Se registraron la aceptabilidad del paciente, puntuaciones de conducta, signos vitales, efectos adversos y tiempo de recuperación. La medicación aplicada fue cegada al operador y al observador.

Resultados:

La aceptabilidad del midazolam usando gelatina fue significativamente mayor (88%) que usando jugo (56%) ($p < 0,05$). Las puntuaciones de conducta en cada parámetro (llanto, somnolencia, movimiento y comportamiento general) no difieren en ambas vías de manera significativa. Los valores de los signos vitales tuvieron parámetros normales para ambos grupos (en cada etapa de la sedación). No se identificaron reacciones adversas en los grupos de estudio. La recuperación promedio para el grupo sedado con midazolam en jugo fue de 117 minutos y para el grupo sedado con midazolam en gelatina fue de 114,24 minutos.

Conclusiones:

El midazolam administrado por vía oral en jugo y en gelatina es eficaz en el tratamiento estomatológico bajo sedación consciente en niños no colaboradores en edad preescolar. Se destaca el uso del midazolam administrado en gelatina por la mayor aceptabilidad del paciente. (26)

E.

Lista de revistas > Anesth Prog > v.64 (2); Verano 2017 > PMC5467759



Anesth Prog . 2017 verano; 64 (2): 66-72.
doi: [10.2344/anpr-64-02-04](https://doi.org/10.2344/anpr-64-02-04)

PMCID: [PMC5467759](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC5467759/)
PMID: [28604093](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28604093/)

Seguridad y eficacia de 3 regímenes moderados de sedación con midazolam pediátrico

[Rachel Gentz](#) , DMD, MS, * [Paul Casamassimo](#) , DDS, MS, † [Homa Amini](#) , DDS, MPH, ‡ [Dan Claman](#) , DDS, § y [Megann Smiley](#) , DMD, MS ¶.

[La información del autor](#) ▶ [notas Artículo](#) ▶ [licencia y derechos de información](#) ▶ [exención de responsabilidad](#)

Anesth

ABSTRACTO

Nuestro objetivo fue caracterizar la efectividad y las complicaciones en niños que reciben midazolam oral solo, midazolam nasal solo o midazolam oral con otros sedantes.

Los niños recibieron midazolam oral solo, midazolam nasal o midazolam oral en combinación con otros medicamentos sedantes. Todos los sujetos recibieron un historial de preselección y un examen físico, y fueron sedados según el protocolo por cualquiera de los 28 proveedores residentes bajo supervisión supervisora.

Las recomendaciones fueron calificadas por éxito y complicaciones por los médicos. Las complicaciones postoperatorias fueron evaluadas por personal capacitado hasta 48 horas después de la operación.

Setecientos uno encuentros, completados durante 24 meses, produjeron 650 sedaciones utilizables. La mayoría de los niños estaban sanos (469; 68.2%) y 86% (532) pesaban entre 10 y 25 kg. Las recomendaciones se consideraron exitosas en aproximadamente el 80% de los casos.

El tratamiento planificado se completó en más del 85% de los encuentros.

El midazolam oral solo produjo el mejor comportamiento. Los factores de evaluación física del comportamiento y la edad se correlacionaron ($P = .035$) con efectividad. Hipo y un historial médico positivo se relacionaron significativamente ($p = 0,049$).

Los efectos secundarios de náuseas / vómitos, disforia o hipo se produjeron en menos del 10% de los casos. Los 3 regímenes fueron efectivos con complicaciones postoperatorias mínimas. (52)

CONCLUSIONES

- La sedación consciente sólo debe llevarse a cabo por los profesionales y equipos que tienen formación y experiencia en la selección de los casos, el tratamiento conductual y la administración de sedación para ese grupo de edad. El equipo involucrado debe ser capaz de hacer frente a los eventos respiratorios adversos en el entorno adecuado.
- La sedación consciente es una alternativa útil y segura para disminuir la ansiedad en los pacientes pediátricos de difícil manejo, permitiendo realizar exitosamente los procedimientos dentales
- La sedación consciente tiene diversas vías de administración, siendo las principales en odontología pediátrica: la vía oral y la inhalatoria.
- Los principales fármacos utilizados para la sedación consciente son el Midazolam (vía oral) y el Óxido nitroso (vía inhalatoria)
- La sedación por inhalación de Óxido Nitroso es considerada sedación mínima
- Otro elemento importante a destacar es la amnesia que resulta de la utilización de estos fármacos. Al eliminar el recuerdo se asegura la mejora conductual del paciente
- Se destaca el uso del midazolam administrado en gelatina por la mayor aceptabilidad del paciente.
- Toda sedación consciente tiene que estar monitoreada correctamente y debe seguir el protocolo establecido para este tipo de intervenciones

CASO CLÍNICO



Paciente femenino de 3 años 9 meses
ABESG, ABEN, ABEH, activa, LOTEF, RQ I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

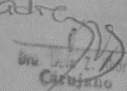
Paciente Huamancha C. Rafael de 3 años 9 meses de edad, de sexo masculino en Aparente Buen Estado General (ABEG), que al examen clínico presenta C3 P. 51461.

No colabora al tratamiento ambulatorio, a solicitud de la madre se programa el tratamiento bajo **sedación consciente** con midazolam en tableta de 15 mg.
Dosis 0.5 mg por Kg. de peso. Peso actual: 18 Kg.

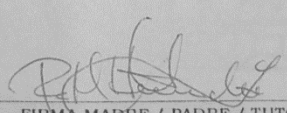
Viene en ayunas desde la noche anterior.

Madre refiere se niño no comió nada antes de venir

Padre


Dra. Lucía María Rodríguez
Cirurgiana Dentista
C.O.P. 3423

FIRMA DEL ODONTÓLOGO
C.O.P. _____


FIRMA MADRE / PADRE / TUTOR
DNI 06656590



Peso = 14 Kg



Peso = 14 Kg
Dosis = 0.5 mg/Kg.
Presentación = Tab 15mg

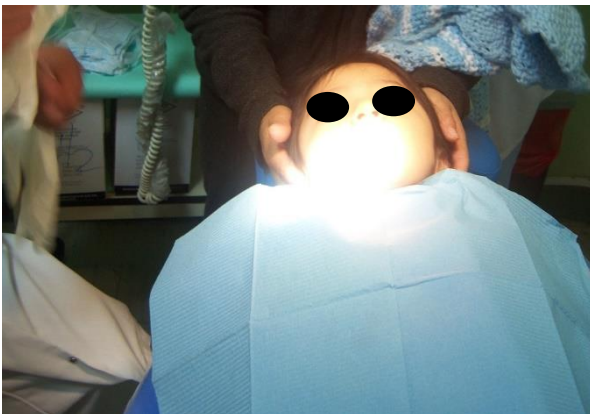
1 kg ----- 0.5 mg
14 kg ----- X mg = 7 mg



Restricción física mediante papus board



Mesa de trabajo



Somnolencia del paciente por efecto del midazolam



Piezas a tratar



- Vigilancia en todo momento.
- Si duerme debe hacerlo de costado.
- Puede tomar líquidos después de 1 hora.
- Puede comer después de 2 horas.
- Proporcionar un número telefónico en caso de emergencia.

ANEXOS

INFORME DE INTERCONSULTA

Especialidad:

Paciente:

Edad:

Fecha:

Paciente será sometido a tratamiento odontológico integral, bajo sedación consciente con Midazolam (15mg) mg/kg para lo cual necesitamos evaluar estado de vías aéreas superiores y estado general

Referencia: C.D.

C.O.P

Informe

Médico tratante:

C.M.P

INDICACIONES PRE SEDACIÓN CONSCIENTE

Paciente:

Fecha de cita:

Hora:

- Venir en ayunas 6 horas antes de la sedación (NO agua, NO lactancia)
- Venir acompañado de dos familiares
- Traer ropa ligera para la intervención
- Traer muda de ropa
- Traer evaluación del pediatra
- Estar sano el día de la intervención
- Traer el peso exacto del niño
- Traer frugos de durazno pequeño para darle la medicación
- Venir a la hora exacta de la cita

Odontopediatra tratante:

INDICACIONES POST SEDACIÓN CONSCIENTE

Paciente:

Fecha de cita:

- El niño debe regresar a casa acompañado de dos familiares
- Vigilancia permanente 6 horas después de la sedación
- Puede tomar líquidos habiendo pasado 1 hora de la sedación
- Puede comer sólidos habiendo pasado 2 horas después de la sedación
- Es normal que el niño duerma
- Dormir de costado y vigilar el sueño del niño
- La cita de control es una semana después de 1 semana
- Administración adecuada y a tiempo de la receta médica
- Actividades normales al día siguiente de la sedación

Odontopediatra tratante:

CONSENTIMIENTO INFORMADO SEDACIÓN CONSCIENTE

Yo _____, con DNI _____ padre/madre del paciente menor de edad _____ natural de _____ con domicilio en _____ distrito de _____ años y _____ meses con DNI _____ he sido INFORMADO DETALLADAMENTE sobre la medicación usada para la sedación consciente con midazolam.

La medicación de midazolam prescrita a la que va a ser sometido y que de forma resumida consiste en administrar el medicamento por la vía oral _____ mg/kg, este sirve para disminuir los efectos traumáticos, miedo, ansiedad y temor en los pacientes pediátrico que van a ser sometidos a tratamientos odontológicos.

Se me ha informado sobre los riesgos y efectos secundarios inherentes a la mencionada y explicada medicación y que son los siguientes: hipersensibilidad a las benzodiazepinas.

Asimismo se le ha informado de los riesgos probables que son: en caso de su uso excesivo puede causar depresión.

Por lo cual entiendo y acepto los anteriores puntos por lo que firmo el presente consentimiento informado.

Lima, _____ de _____ de 201

BIBLIOGRAFÍA

1. Córdova D, Santa María F. Niveles de ansiedad en pacientes adultos de una clínica odontológica en una universidad peruana. *Rev estomatol hered.* 2018; 28(2): p. 89-96.
2. Lazo A, Ramos W, Mercado J. Nivel de ansiedad antes y después de un tratamiento odontológico en niños de cuatro a ocho años de edad. *Rev estomat altip.* 2014; 1(1): p. 27-34.
3. Francisco G, Alvarado R, Morales M. Tipos de sedación utilizadas en odontopediatría. revisión de la literatura. *Odous cientif.* 2017; 18(2): p. 60-73.
4. Soto L. ¿Sedación? Límites y responsabilidades. *Rev mex anest.* 2015; 38(1): p. 67-69.
5. Maia J, Silva T, Boer N, Correia T, Motta A, Cunha A. Sedação mínima com midazolam em odontopediatría: relato de caso de retratamento endodóntico. *Arch health invest.* 2018; 7(1): p. 4-11.
6. Seminario C, Osorio D, Torres G, Blanco D, Chumpitaz V, Ricse R. Nivel de sedación usando midazolam por vía oral combinado con gelatina y jugo de durazno en sedación conciente. *Odontol pediater.* 2017; 16(2): p. 41-50.
7. Hospital General de México Dr Eduardo Liceaga. Guía para el manejo de la sedoanalgesia en el Hospital General de México Dr Eduardo Liceaga. Primera ed. Ciudad de México: SSA; 2015.
8. Argueta R, Argueta R, Berlín M. Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y su relación de interconsulta con el anestesiólogo. *Rev soc esp dolor.* 2015; 22(4): p. 175-179.
9. Sociedad Española de Odontopediatría. Protocolo de premedicación y sedación en odontopediatría. [Online].; 2018 [cited 2018 Setiembre 26. Available from: <http://www.odontologiapediaterica.com/wp-content/uploads/2018/06/SedacionSEOP.pdf>.
10. Dean J. McDonalld y Avery. *Odontología pediátrica y del adolescente.* Décima ed. Barcelona : Elsevier; 2016.
11. Harbuz D, O'Halloran M. Techniques to administer oral, inhalational, and IV sedation in dentistry. *Australas med j.* 2016; 9(2): p. 25-32.
12. FolsomDentalImplants. Oral Sedation. [Online].; 2017 [cited 2018 Setiembre 26. Available from: https://www.folsomdentalimplants.com/sedation_dentistry/oral_sedation_information/.
13. International Association for Disability & Oral Health. Intra-Nasal Sedation for people with disabilities. [Online].; 2013 [cited 2018 Setiembre 26. Available from: <http://iadh.org/news/intra-nasal-sedation-people-disabilities-pre-congress-seminar-thursday-14th-april-9-00am-12-30pm/>.
14. Paredes A. Importancia de la vía nasal para la administración de opioides. *Med paliat.* 2015; 22(1): p. 33-45.
15. Pgatón. Sedación consciente en odontología. [Online].; 2018 [cited 2018 Septiembre 21. Available from: <http://pgaton.com/blog/sedacion-consciente-en-odontologia/>.
16. Espinosa A, Manzanarez C, Reyes R, Hernández A, Vallejo B, González A. Ácido γ -aminobutírico (GABA) producido por bacterias ácido lácticas en alimentos fermentados. *Interciencia.* 2018; 43(3): p. 175-181.
17. Bhandage A. Glutamate and GABA signalling components in the human brain and in immune cells. Primera ed. Lima: AUUU; 2016.
18. López J. Receptores GABA. [Online].; 2018 [cited 2018 Septiembre 17. Available from: <http://www.info-farmacia.com/medico-farmaceuticos/revisiones-farmaceuticas/receptores-gaba>.

19. Boussofara M, Raucoules M. Farmacología de las benzodiazepinas utilizadas en anestesia-reanimación. EMC anestesia reanim. 2016; 42(4).
20. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum: midazolam. Primera ed. Madrid: AEP; 2016.
21. Reddy S, Reddy D. Midazolam as an anticonvulsant antidote for organophosphate intoxication. A pharmacotherapeutic appraisal. Epilepsia. 2015; 56(6): p. 813-821.
22. Ministerio de Salud. Centro de Atención Farmacéutica. [Online].; 2015 [cited 2018 Setiembre 26. Available from: <http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad/UpLoaded/PDF/Midazolam.pdf>.
23. Contreras E. Tratamiento odontológico bajo sedación consciente con midazolam. Tesina especialidad. Lima: Universidad Científica del Sur; 2014.
24. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Ficha técnica: midazolam. [Online].; 2015 [cited 2018 Setiembre 20. Available from: https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/60341/FichaTecnica_60341.html.pdf.
25. Peretz B, Kharouba J, Somri M. A comparison of two different dosages of oral midazolam in the same pediatric dental patients. Pediatr dent. 2014; 36(3): p. 228-232.
26. Tapia A, Vilcapoma H, Núñez M. Aceptabilidad y eficacia del midazolam oral en jugo y en gelatina en la sedación consciente de pacientes pre-escolares para su atención estomatológica. Rev estomatol hered. 2017; 27(4): p. 219-226.
27. Sebastian K. Eficiencia de la técnica de sedación consciente con midazolam vía oral y vía intranasal en el tratamiento de exodoncias en niños de 3 y 4 años, Trujillo 2013. Tesis de grado. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2013.
28. Col·legi Oficial d'Odontòlegs i Estomatòlegs de Catalunya. Sedación consciente con óxido nitroso. [Online].; 2015 [cited 2018 Setiembre 21. Available from: http://www.coec.cat/wp-content/uploads/2015/04/Sedacio-oxid-nitros_ES.pdf.
29. Reyes J. sedación en odontología, el óxido nitroso. Odontol modern. 2016; 12(146).
30. Carracha J. Sedação consciente: aplicação na medicina dentária. Tesis maestría. Almada: Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz; 2015.
31. Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Ficha técnica: óxido nitroso. [Online].; 2017 [cited 2018 Setiembre 21. Available from: https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/81322/81322_ft.pdf.
32. Mezzano S, Carrasco M, Ramírez C, Paz M, Srandoni G. Sedación consciente con óxido nitroso, una nueva herramienta en la práctica clínica odontológica. Rev soc odontoped v reg. 2016; 16(1): p. 29-36.
33. Forero J. Indicaciones del Oxido Nítrico en Pediatría. [Online].; 2018 [cited 2018 Setiembre 26. Available from: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/pediatria/vp-352/pediatria3522000-indicaciones/>.
34. Pérez P. Sedación en odontología: sedación inhalatoria con óxido nitroso. Ciencia. 2017; 1(295): p. 154-160.
35. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum: hidrato de cloral. Primera ed. Madrid: AEP; 2016.
36. Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría. Pediamécum: diazepam. primera ed. Madrid: AEP; 2015.
37. Sharbat N, Saadabadi A. Flumazenil. Primera ed. Bridgetown: StatPearls; 2018.
38. Garrigues, M; Vega, L. Guía de administración de antídotos y antagonistas. Primera ed. Albacete: Chospab; 2013.
39. Nelson T, Xu Z. Pediatric dental sedation: challenges and opportunities. Clin cosmet invest dent. 2015; 7(1): p. 97-106.
40. Coté, C; Wilson, S; American Academy of Pediatrics; American Academy of Pediatric Dentistry. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before,

- during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: update 2016. *Pediatrics*. 2016; 138(1): p. 1-31.
41. Álvarez T, Gutiérrez T. Recomendaciones para el uso de la sedación consciente en procedimientos odontológicos del 2005 al 2017. Revisión sistemática. Tesis de grado. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás; 2018.
 42. Álvarez M, Sacsquispe S, Paredes N. Manejo bajo sedación consciente de quiste de erupción en infante. *Rev estomat hered*. 2016; 26(4): p. 255-262.
 43. Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Sedaciones en procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos: recomendaciones de calidad y seguridad. Primera ed. Madrid: Sedar; 2017.
 44. Neuman G, Sweed R, Koren L. Midazolam oral de dosis única para procedimientos menores de urgencias en niños: un estudio de cohortes retrospectivos. *J Pain Res*. 2018; 11: p. 319-324.
 45. Tavassol S, Mehran M, Haghgoo R. Comparación del midazolam oral y bucal para la sedación dental pediátrica: un ensayo clínico aleatorizado, cruzado, para la eficacia, la aceptación y la seguridad. *Irian Journal of Pediatrics*. 2014; 24(2): p. 198-206.
 46. Salem K, Khoshrang H, Kousha M. Efficacy and Safety of Orally Administered Intravenous Midazolam Versus a Commercially Prepared Syrup. *Iran J Pediatr*. 2015; 25(3): p. e494.
 47. Gentz R, Casamassimo P, Amini H. Safety and Efficacy of 3 Pediatric Midazolam Moderate Sedation Regimens. *Anesth Prog*. 2017; 64(2): p. 66-72.
 48. Gómez L., Ocampo F., Orozco J., Caicedo J. Eficacia de la premedicación anestésica en el paciente pediátrico con midazolam oral y acetaminofén. Estudio observacional. *Rev. Colombiana de anestesiología*. Vol 41; 2013; p. 4 - 9