



Universidad Nacional Autónoma de México

---

---

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**SEDACIÓN CONSCIENTE EN  
ODONTOPEDIATRÍA**

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE**

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

**GABRIELA GUARNEROS GARCIA**

TUTOR: C.D. GERMÁN PORTILLO GUERRERO

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'V.B.' followed by a stylized signature.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# ÍNDICE

	<u>Página</u>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	V
 <b>CAPITULO I</b>	
<b>ANTECEDENTES</b> .....	1
1.1 CONCEPTOS.....	6
1.2 OBJETIVOS.....	8
 <b>CAPITULO II</b>	
<b>INDICACIONES</b> .....	9
2.1 CLASIFICACIÓN DE LA ASA.....	11
2.2 DOCUMENTACIÓN.....	12
2.2.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	12
2.2.2 INSTRUCCIONES A LOS PADRES O ACUDIENTE.....	12
2.3 EVALUACIÓN FÍSICA PREOPERATORIA....	13
2.4 REQUISITOS DEL CONSULTORIO.....	15
2.4.1 INSTALACIONES Y EQUIPO.....	15
2.4.2 PERSONAL.....	16
2.4.3 MONITORIZACIÓN.....	17
2.5 CONDICIONES PARA DAR DE ALTA AL PACIENTE.....	20

### **CAPITULO III**

<b>CONTRAINDICACIONES</b> .....	22
3.1 GENERALES.....	22
3.2 PARTICULARES.....	23

### **CAPITULO IV**

<b>VÍAS DE ADMINISTRACIÓN</b> .....	24
4.1 INHALATORIA ( Óxido Nitroso).....	24
4.2 SEDACIÓN ENTERAL (Oral y Rectal).....	26
4.3 SEDACIÓN PARENTERAL ( IM, SM, SC, IN, IV).....	28

### **CAPITULO V**

#### **AGENTES FARMACOLÓGICOS EN**

<b>SEDACIÓN CONSCIENTE</b> .....	30
5.1 ANESTESIA LOCAL.....	30
5.2 SEDACIÓN CON BENZODIACEPINAS.....	31
5.2.1 MIDAZOLAM.....	34
5.2.2 DIACEPAM.....	46
5.2.3 FLUMACENIL (ANEXATO, ROMAZICON).....	51
5.3 ANSIOLÍTICOS (ANTIHIISTAMÍNICOS)	
HIDROXICINA.....	53
5.4 TRANQUILIZANTES (PROMETAZINA).....	57
5.5 NARCÓTICOS (OPIÁCEOS).....	59
5.5.1 MEPERIDINA.....	61
5.5.2 FENTANIL.....	64
5.6 SEDANTES HIPNÓTICOS.....	67

5.6.1HIDRATO DE CLORAL.....	69
5.6.2PARALDEHIDO.....	72
5.6.3FENOBARBITAL.....	73
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>75</b>
<b>FUENTES.....</b>	<b>80</b>

## INTRODUCCIÓN

Hay pocas áreas de la terapéutica dental tan polémicas como la sedación de pacientes pediátricos. Un dentista pediátrico se enfrenta con una de las tareas más difíciles en nuestra profesión: el consuelo aumentado al máximo y cooperación, mientras minimiza los riesgos y costos de cuidado dental para el niño inmanejable.

La fármaco-sedación es un medio para evitar al niño experiencias psicológicamente traumáticas que podrían inhibir el cuidado de salud oral regular cuando ellos se vuelven adultos.

El paciente odontopediátrico presenta diferentes tipos de conducta que pueden no ser muy convenientes para el Cirujano Dentista, ni para el paciente mismo, ya que la mayoría de las veces dificultarán su manejo en el consultorio dental, poniendo en riesgo su integridad y por consiguiente, retardando y entorpeciendo el trabajo del odontólogo.

Controlando las conductas disociadoras, el dentista pediátrico puede proporcionar la calidad y cuidado dental en un ambiente que es agradable para el niño, el padre y el odontólogo. (1)

La gran mayoría de los pacientes odontopediátricos pueden recibir tratamiento en el medio dental convencional. Cuando se establece una buena relación terapéutica con el niño y sus padres, y se adoptan técnicas adecuadas de manejo de la conducta, el dolor y la angustia de la mayoría de los pacientes pediátricos se pueden controlar de manera eficaz con el solo uso de anestesia local. Hay varias técnicas que pueden utilizarse para controlar el comportamiento del niño en un ámbito odontológico.

Según la American Academy of Pediatric Dentistry entre las normas de atención para el control de la conducta podemos encontrar:

1. Estrategia de comunicación:

a) Decir-mostrar-hacer que consiste en explicaciones adecuadas para el nivel cognoscitivo, seguidas por la demostración y por el procedimiento real, indicada en todos los pacientes que puedan comunicarse, independientemente del método.

b) Control de la voz. Es la modulación en el volumen, tono o ritmo de la voz para influir en la conducta del paciente y dirigirla, indicada en niños que no cooperan ni prestan atención, pero que son comunicativos.

c) Refuerzo positivo que es un proceso de conformación de la conducta, por medio de retroalimentación en el momento adecuado ( p.ej. elogio, expresión facial) indicado en cualquier paciente.

d) Distracción en esta se desvía la atención del paciente del procedimiento incómodo percibido, también para cualquier paciente.

e) Comunicación no verbal que consiste en transmitir refuerzo y guiar la conducta a través del contacto, la postura y las expresiones faciales, indicada en cualquier paciente.

2. Mano sobre boca que consiste en la colocación de la mano sobre la boca mientras se explican las expectativas en cuanto a conducta, se retira la mano para reforzar la conducta adecuada, repetir el proceso si es necesario, indicada en niños sanos que comprenden y cooperan, pero deciden mostrar conductas provocadoras, ruidosas o histéricas.

3. Restricción física es la inmovilización parcial o completa del cuerpo o partes del mismo para pacientes que no cooperan a causa de inmadurez,

incapacidad mental o física, ineficacia de otras técnicas de tratamiento, peligro para la seguridad del paciente o el clínico. (2)

Sin embargo el control del dolor en algunos niños necesita ir más allá del bloqueo fisicoquímico de las vías anatómicas que lo conducen, debido a que este número contado de pacientes es incapaz de tolerar sin molestias los procedimientos dentales, a pesar de que la anestesia local sea adecuada.

Por consiguiente se requiere adoptar otras medidas para controlar la angustia en este tipo de casos. Desgraciadamente hay un porcentaje pequeño de la población pediátrica que no puede manejarse con éxito solamente a través de las técnicas de dirección conductuales. De los pacientes infantiles que solicitan consulta, aproximadamente tres de cada 10 niños, requieren para su tratamiento dental del empleo de la anestesia general o de alguna técnica de sedación. (3) Cuando las estrategias de dirección conductual fallan, las guías de sedación farmacológica o anestesia pueden ser una valiosa y necesaria alternativa. (1)

El tratamiento farmacológico se indica para niños que no pueden recibir tratamiento con las técnicas tradicionales de manejo de la conducta y anestesia local. Tales como cualquier paciente de las clases I o II de la ASA que no pueda cooperar a causa de inmadurez psicológica o emocional, o durante incapacidad mental, física o médica, en niños demasiado reticentes, temerosos, ansiosos o poco comunicativos. El propósito principal del tratamiento farmacológico en pacientes jóvenes consiste en minimizar o eliminar la angustia. La sedación, según su grado de profundidad, disminuye relativamente la angustia y facilita la oportunidad para que el paciente utilice técnicas de afrontamiento aprendidas y la evaluación del umbral de respuesta al dolor.

Sin embargo, la sedación no se encuentra exenta de riesgos importantes con respecto a los cuales es necesario sopesar sus beneficios. El método farmacológico para controlar la conducta del niño que no coopera en el consultorio dental mediante sedación consciente, representa un área muy compleja y requiere capacitación adicional que trasciende al alcance de este trabajo. (2)

Es por eso que la información de este trabajo se enfoca al uso de sedantes, con el fin de facilitar el tratamiento odontológico, lo que representa un riesgo en cualquier caso.

Hemos encontrado en artículos de revistas especializadas reportes de algunas complicaciones en la atención a pacientes pediátricos. Se observó que muchos de estos casos se relacionaban directamente con la administración de algunos fármacos, principalmente sedantes y anestésicos tanto locales como generales. Por lo que consideramos muy importante este análisis.

En ocasiones, después de haber agotado técnicas y recursos diversos, comunes en odontopediatría, para el manejo del paciente y que han fracasado, el Cirujano Dentista se encuentra con la disyuntiva de cuál de los fármacos que conoce como sedantes es el más apropiado para la situación en que se encuentra.

Algunos de nosotros solo sabemos lo mínimo indispensable sobre este tipo de drogas, sin embargo hay aspectos importantes de los mismos que es necesario conocer, para saber utilizarlas durante el tratamiento de pacientes ansiosos.

La finalidad de analizar este tema es que el lector tenga el conocimiento del riesgo que implica la administración y combinación de estos fármacos.

La anestesia general es un recurso que debe ser administrado únicamente por el médico anesthesiólogo, quedando el Odontólogo limitado a la prescripción y administración de sedantes; es por eso que se analizará con mayor detalle el tema de sedación en Odontopediatría.

La intención de este trabajo no es utilizar en todos los casos estas drogas, y mucho menos en forma indiscriminada, sino crear conciencia en su uso y aplicarlo solo cuando se ha comprobado que es absolutamente necesario.

El contenido de este trabajo se enfoca al uso de fármacos, que pudieran, en un momento determinado contribuir a mejorar la conducta aprensiva y ansiosa del paciente odontopediátrico.

Cabe mencionar que los fármacos aquí descritos no deben utilizarse comp. Primera opción, sino que se tendrán que agotar primero otros recursos y técnicas, tales como método verbal, restricción física, mano sobre boca, etc. mismas que podrán ser consultadas en textos de odontopediatría.

El control de la conducta del paciente pediátrico es más un arte que una ciencia. Por ello, no debemos olvidar que " Los fármacos no deben usarse nunca como sustitutos de los métodos de acercamiento no farmacológicos de los que el Odontólogo dispone. " (3)

## CAPITULO I ANTECEDENTES

La historia de la anestesia es sin ninguna duda tan vieja como la humanidad, ciertamente desde tiempos muy antiguos las personas han buscado un sin fin de maneras de aliviar el dolor. Existen archivos en que los pacientes al sufrir los procedimientos dolorosos han tenido que recurrir a la oración, la magia, la intervención de hechiceros y curanderos, las técnicas como la condensación de nervios y vasos sanguíneos, y varios productos de plantas como el opio, mandrágora y cocaína. (4)

El alivio del dolor tiene sin duda un origen respetable, los griegos fueron pioneros en este tema. Charles John Samuel Thompson que era un historiador interno en el Henry S. Wellcom's, preparó para la reunión anual de la Asociación Médica Británica en Exeter en 1907 su memorable conferencia titulada "Anaesthetics Antient and Modern." Thompson refirió una interesante descripción de la manera en la cuál los antiguos cirujanos griegos trataron una herida, es evidente que aunque ellos no tenían ningún conocimiento real de anestésicos, ellos habían encontrado a base de experiencia la ventaja de limpiar la herida y aplicar un astringente y la preparación anodina para amortiguar la sensibilidad al dolor, y que probablemente, era desconocido para ellos, las cualidades antisépticas también poseídas. (5)

Sin embargo, no fué hasta el siglo XVIII y XIX, que la anestesiología moderna tenía sus principios. El desarrollo de Física y Química llevó al descubrimiento de anhídrido carbónico, oxígeno y, en 1772, el óxido nitroso, aunque se pensó que el poderío de oxígeno tiene algún uso médico, ignoraban de las propiedades anestésicas del óxido nitroso. En 1795, Davy de Humphry, distinguido científico Inglés empezó los experimentos con el óxido nitroso.

Él inhaló el gas y lo usó en una ocasión para calmar el dolor en la erupción de un tercer molar (aunque en este momento el óxido nitroso se consideraba todavía sumamente venenoso). Él notó en sus estudios publicados de óxido nitroso el desvanecimiento, sensaciones agradables, la relajación de músculos, y disminución de dolor que se produjo por la inhalación del gas. En 1774, Davy construyó la primera máquina para el almacenamiento e inhalación de óxido nitroso. El desarrollo de anestesia fué llevado más allá por Michael Faraday, estudiante de Davy que en 1818 nombró las propiedades anestésicas del dietiléter, entonces conocido como "el vitriolo dulce." Henry Hills Hickman, cirujano Inglés llevo a cabo una cirugía sin dolor en animales de laboratorio usando anhídrido carbónico como anestésico. (4)

En 1824 Hickman publicó una carta en donde sugirió que los pacientes pudieran hacerse inconscientes antes de la cirugía. En 1824 Joseph Dorfeville director del museo de Cincinnati hizo una conferencia para demostrar sus efectos, dio el óxido nitroso a una docena de espectadores. El gas risueño, "las fiestas y jugueteos de éter" se pusieron de moda entre los estudiantes médicos. El Dr. William E. Clark emprendió en este campo para quitar el diente de una mujer joven mientras él administró éter en una toalla. Este uso de éter en 1842 es el primero en el registro.(4) Liebig introdujo primero el hidrato cloral en la práctica en 1832 y es el hipnótico sedativo estudiado más viejo y mejor usado en la cirugía dental pediátrica.(1)

La gran contribución de la Odontología a la Medicina fue el descubrimiento de la anestesia. Este gran regalo a la humanidad se le debe a un Odontólogo norteamericano de nombre Horace Wells, quién en 1844 utilizó el óxido nitroso como anestésico para llevar a cabo extracciones dentales, si bien él tan sólo actuó como paciente, ya que fue otro colega suyo (John Riggs, el padre de la Periodoncia) el primero en realizar una

intervención odontológica bajo anestesia (sedación, en este caso). Dos años después de nuevo otro Odontólogo William T. G. Morton fue el primero en utilizar el sueño anestésico con éter para efectuar la extracción de un premolar. (6) Convencido de la importancia de su descubrimiento, él obtuvo una invitación para demostrar su técnica por el Dr. J.C.Warren, cirujano en el Hospital General de Massachussets. Allí, el 16 de octubre de 1846, Morton preparó a un paciente joven para la extirpación quirúrgica de un gran tumor mandibular. El abandonó sus estudios médicos y su práctica dental y se hizo el primer anestesista profesional. En 1846, Oliver Wendell Holmes dirigió una carta a Morton que sugiere que el término anestesia se dé al estado producido por el éter y que el propio agente se llame un anestésico.

El nombre de anestesia, como sugería Holmes ya había sido empleado por Platón en el año 400 a.C. para describir la ausencia de sentimientos desde el punto de vista filosófico. En el siglo I d.C. Dioscórides también utilizó este término para denotar la ausencia de sensación física.(3)

Por primera vez en 1847 James Young Simpson usó el éter en su práctica obstétrica y en el mismo año; ayudó a la Reina Victoria para dar a luz bajo anestesia con cloroformo (Von Liebig descubrió este agente en 1831), entonces la oposición eclesiástica cesó. En 1863 el profesor Colton reintrodujo el N<sub>2</sub>O en NewHaven, Connecticut; el N<sub>2</sub>O llegó a ser el anestésico inhalado más utilizado, posición que sigue conservando en la actualidad. (3) El primer agente introducido específicamente como sedante y posteriormente como hipnótico, fue el bromuro (1853-1864). Ningún nuevo agente se agregó hasta los años veinte, cuando el etileno, y el diviniléter de ciclopropano se introdujo. En el año de 1900 se introdujeron cuatro drogas hipnosedantes como fueron el hidrato de cloral, paraldehido, uretano y sulfonal. En 1903 se introdujo el barbital y el fenobarbital en 1912. En el año de 1950 una serie de agentes de halógeno que contenían flúor se

introdujeron clínicamente y remplazaron a otros agentes de inhalación excepto al óxido nitroso.<sup>(4)</sup>

Siendo los barbitúricos los agentes hipnosedantes de mayor éxito hasta 1960 cuando se complementaron los barbitúricos ultracortos-suplentes por ketamina y la combinación del neuroleptanalgesico de droperidol-fentanil. En 1961 se dispuso del clordioacepóxido, iniciando la era de las Benzodiazepinas, fármacos que manifestaron gran efecto ansiolítico y poca potencia como depresores generales del Sistema Nervioso Central. En particular, por su capacidad tan escasa para ocasionar depresión fatal del S.N.C., debido a su selectividad y al mayor número de ventajas, las benzodiazepinas han desplazado a los barbitúricos como agentes hipnosedantes.

Los más nuevos anestésicos intravenosos adicionales incluyen etomidate, midazolam y propofol. Fragüen Gahal y Caldwell comunicaron sus primeras experiencias clínicas con midazolam y Reeves, Corssen y Holcomb las confirmaron. Fue sintetizado por Fryer y Walser en 1976.<sup>(7)</sup> El diazepam por vía rectal fue comunicado primero por Agurell en 1975 y por Knudsen en 1977.<sup>(8)</sup> Trapp en 1982 denomina periprocesales a las drogas que se dan durante el procedimiento de sedación.

En 1985 la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) y la American academy of pediatrics (AAP) firmaron en conjunto un documento titulado Lineamientos para el uso opcional de sedación consciente, sedación profunda y anestesia general (Guidelines for the Elective Use of Conscious Sedation, Deep Sedation, and General Anesthesia in Pediatric Patients) en el que se establecen las normas actuales para el cuidado de los odontólogos que practican estas técnicas de sedación en los pacientes pediátricos.<sup>(2)(3)(8)</sup>

También en 1985 (NIH) Institutos Nacionales de la Salud contraindican la sedación en pacientes con estado general comprometido excepto en algunos pacientes que puedan beneficiarse con su uso reduciendo el estrés que disminuiría la posibilidad de complicaciones. La alfaprodina (nisentil) un narcótico muy utilizado en las técnicas de sedación consciente en pediatría se retiró del mercado estadounidense en 1986, debido a las numerosas reacciones adversas que producían muerte o morbilidad grave.<sup>(8)</sup> Salonen en 1987, utilizó Flunitrazepan como agente de inducción en niños, con resultados poco satisfactorios, es decir inducción y recuperación prolongadas.<sup>(7)</sup> El uso de óxido nitroso por dentistas aun actualmente, con el desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas, sigue estable. <sup>(4)</sup>

La Guía de 1998 de la AAPD refleja el actual acuerdo de las necesidades apropiadas de monitoreo, este documento revisado es único en el sentido de que utiliza niveles descriptivos de sedación, a partir de índices conductuales y clínicos, para refinar los conceptos y definiciones tradicionales de sedación “consciente” y “profunda”; Así mismo se hace hincapié en los objetivos de la sedación.<sup>(9)</sup>

Aunque la aparición y desarrollo de los anestésicos locales hizo posible una odontología ambulatoria, indolora, cómoda y segura, no debemos olvidar que desde hace aproximadamente cincuenta años la Odontología hospitalaria, desarrollando técnicas de sedación profunda y anestesia general, es una alternativa más para el manejo de pacientes cuyo tratamiento a nivel del consultorio sería muy difícil, sin que debamos olvidar que el empleo de estas técnicas no sólo no deben ser ajenas a los odontólogos y estomatólogos, sino que debieran ser bien conocidas por éstos. <sup>(6)</sup>

## 1.1 CONCEPTOS

Para una mejor comprensión de este trabajo, debemos distinguir una serie de conceptos y términos que en ocasiones pueden prestarse a confusión:

- Anestesia local: Es como denominamos a la eliminación de sensaciones, en especial dolor, en una parte del cuerpo por la aplicación tópica o la inyección regional de un fármaco. (3)

- Analgesia: Se entiende como la disminución o la Eliminación del dolor en el paciente consciente (3)

- Sedación: Producción de estado depresivo caracterizado por una falta de conciencia total, cercana al sueño anestésico, manteniendo el reflejo faríngeo y con baja respuesta a estímulos.(6)

- Sedación consciente: (o sedación leve): En la que hay una depresión mínima del nivel de conciencia que permite al paciente mantener una vía aérea y responder adecuadamente a la estimulación física y las ordenes verbales de una manera continua e independiente, y que es producida por un método farmacológico o no, o una combinación de ambos. (3)(9)

- Sedación profunda: Estado controlado de disminución de la conciencia acompañado de la pérdida parcial de los reflejos de protección, como la incapacidad para mantener de forma continuada la permeabilidad de la vía respiratoria de forma independiente y/o para responder a las órdenes verbales. Se consigue gracias a la acción de un método farmacológico o no farmacológico o mediante la combinación de ambos. (9)(3)

- Conciencia: capacidad de dar una respuesta adecuada ante una orden, conservando los reflejos de protección intactos, tal como la capacidad para mantener continua e independientemente la permeabilidad de la vía aérea. (3)

- Anestesia General: Estado controlado de inconsciencia acompañado por una pérdida parcial o completa de los reflejos defensivos, incluyendo la incapacidad para mantener independientemente una vía aérea y de responder adecuadamente a las ordenes verbales. (9)

## 1.2 OBJETIVOS

Kopel en 1933 ha indicado que la premedicación sedante en el paciente pediátrico debe utilizarse para “preparar” o “volver a preparar” al paciente con respecto a la comprensión de los procedimientos odontológicos y a su importancia. A continuación, se señala los siguientes objetivos de la premedicación sedante en el paciente pediátrico:

- Conseguir que el niño colabore y se sienta cómodo.
- Reducir la ansiedad del paciente.
- Reducir la tensión, la aprensión y la fatiga excesiva del médico y del resto del personal.
- Reducir al mínimo la necesidad de ingreso hospitalario, así como los problemas que están relacionados con ello. (3)
- Elevar el umbral del dolor
- Provocar efecto de amnesia
- Disminuir la tensión, aprensión y fatiga del operador facilitando el tratamiento dental. (10)

## CAPITULO II INDICACIONES

En la práctica odontológica pediátrica vemos la importancia de tener una técnica alternativa para el manejo del niño aprensivo y poco colaborador. Por medio de la sedación podremos disminuir los niveles de ansiedad y proporcionar cierto grado de tranquilidad que nos ayudará en el proceso de adaptación del niño ante la consulta odontológica.<sup>(9)</sup>

La técnica de sedación consciente puede proporcionar para el paciente pediátrico un mejor manejo puesto que él va a llegar a un estado de relajación que nos permitirá realizar un tratamiento en mejores condiciones. La sedación es básicamente un factor coadyuvante que permite al paciente aceptar el procedimiento odontológico reduciendo su ansiedad y excitación.<sup>(11)</sup>

Típicamente, la sedación esta indicada para tratar:

- Niños pre-cooperativos (niños de menos de 3 años de edad).**(Fig.1)**
- Niños que son mas miedosos o ansiosos al porcentaje normal.
- Algunos niños que no tienen habilidades físicas o mentales.

Es estimado que estos pacientes forman cerca del 10-20% del total de la población de pacientes pediátricos. <sup>(12)</sup>

El nivel de ansiedad del niño comparado con la cantidad de tratamiento determinan la forma de manejo del paciente. Muchos especialistas prefieren utilizar técnicas farmacológicas para así evitar el uso de técnicas de manejo adversas como son mano sobre boca y/o nariz, restricción física por los padres, entre otras y poder realizar el tratamiento requerido. Una sedación exitosa no asegura que el niño este completamente inmóvil y/o que esté

somnoliento. La sedación es solamente una ayuda para disminuir el nivel de estrés del paciente. (20) (Fig. 2)

**Fig. 1** Síndrome de la caries de biberón<sup>41</sup>



**Fig. 2** Niño rebelde<sup>42</sup>

Los pacientes que son candidatos para ser tratados bajo sedación son los que están clasificados por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) como ASA Clase I y II. Los pacientes ASA Clase III y IV presentan problemas especiales y requieren de una valoración individual y se debe hacer el manejo a nivel hospitalario.

## 2.1 CLASIFICACIÓN SEGUN LA CONDICION FISICA DEL PACIENTE PARA LA AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS (ASA).

Clase I. Paciente sano y saludable. No hay alteración orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. La patología que presenta por la cual se va a realizar el procedimiento es localizada y no sistémica. (Fig. 3)

Clase II. Paciente con una enfermedad sistémica moderada. Es una condición que se puede tratar con cirugía o por otros procedimientos patofisiológicos.

Clase III Paciente con enfermedad sistémica severa por cualquier causa pero que sin embargo no es posible definir el grado de limitación al terminar.

Clase IV. Paciente con enfermedad sistémica severa que constantemente es un riesgo para la vida del paciente y que no siempre se puede corregir con procedimientos quirúrgicos.

Clase V. Paciente moribundo que tiene poca probabilidad de que sobreviva, pero puede ser sometido a una cirugía en caso de emergencia.

Clase VI. Cualquier paciente que necesita una cirugía de emergencia. (13)

## 2.2 DOCUMENTACIÓN

La documentación que el personal debe incluir en la historia clínica del paciente antes de realizar el procedimiento bajo sedación debe ser el siguiente:

Consentimiento por parte de los padres o acudiente del paciente. El paciente pediátrico debe estar acompañado por los padres o acudientes desde que llega al consultorio hasta que se de su alta. De igual manera luego del procedimiento el paciente debe ser acompañado por un adulto durante las siguientes 8 a 10 horas.

### 2.2.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO

Previo al procedimiento, el paciente, los padres o acudiente están en el derecho de recibir la información acerca de los beneficios, riesgos y alternativas de la sedación para dar su consentimiento. Esta información se da de manera verbal y en un formato escrito, esta última es firmada por la persona responsable del paciente. (9)

### 2.2.2 INSTRUCCIONES A LOS PADRES O ACUDIENTE

Instrucciones verbales o escritas que se dan a la persona responsable del paciente. Las instrucciones deben ser concisas y deben explicar las precauciones de la dieta antes y después del procedimiento, comportamiento que podría tener el paciente luego del procedimiento y las limitaciones de las actividades. Se debe conseguir un teléfono donde se pueda ubicar el profesional las 24 horas del día.

## 2.3 EVALUACIÓN FÍSICA PREOPERATORIA

La valoración por parte del profesional antes del procedimiento debe incluir la obtención y documentación acerca del estado de salud actual del paciente.

En esta evaluación se debe incluir:

Historia de salud:

- Alergias o reacciones adversas a drogas
- Medicamentos que está tomando actualmente, dosis, horario, vía de administración, y sitio de administración.
- Enfermedades o alteraciones sistémicas
- Hospitalizaciones previas, incluyendo fecha motivo y evolución.
- Historia de anestesia general o sedación y evolución del procedimiento.
- Antecedentes familiares
- Edad en años y meses; peso en kg. (**Fig 4**)

Valoración física:

- Signos vitales frecuencia respiratoria y cardiaca, presión arterial. (**Fig.5**)
- Evaluación de la vía aérea
- Clasificación del riesgo, como es la clasificación de ASA

En caso dado que se necesite realizar interconsulta con el médico del paciente, la respuesta del mismo se debe anexar a la historia, al igual que los exámenes complementarios que sean necesarios. (9)(19)

La historia médica del paciente puede ser suficiente y adecuada como documentación del estado de salud del paciente. Se debe escribir una nota corta en la historia que debe decir que la historia fue revisada y no hubo hallazgos positivos, y/o contraindicaciones para programar el procedimiento.

Médico pediatra. El nombre, dirección y teléfono del médico general del niño se debe consignar en la historia del paciente.

Razón del procedimiento. El profesional debe documentar la razón por la cual hay la necesidad de realizar la sedación.

Signos vitales iniciales. Antes de la administración del agente sedante, se deben tener los signos vitales iniciales (frecuencia respiratoria y cardíaca, temperatura y presión arterial), las cuales se deben documentar en la historia del paciente, la razón debe ser consignada. (Fig. 6) (Fig. 7)

Premedicación. Cuando se premedican tranquilizantes para ser administrados por parte del padre o responsable fuera del consultorio. Se debe consignar y dejar copia de la fórmula en la historia. (9)



**Fig. 3 Evaluación médica<sup>43</sup>**



**Fig. 4 Peso<sup>43</sup>**



**Fig. 5 Toma de pulso radial<sup>43</sup>**



**Fig. 6 Temperatura bucal<sup>43</sup>**



**Fig. 7 Medida de la Tensión Arterial<sup>44</sup>**

## 2.4 REQUISITOS DEL CONSULTORIO

El profesional que utiliza una técnica de sedación o anestésico local en el paciente pediátrico debe tener las habilidades apropiadas y las instalaciones físicas adecuadas, personal y el equipo para manejar cualquier situación de emergencia racional prevista que pueda presentarse. Para esto es necesario además del entrenamiento contar con un equipo completo y adecuado, así como conocer el manejo de algunos fármacos específicos que deben estar presentes en cualquier consultorio dental. Todas las instalaciones nuevas que se utilicen, deben ser revisadas para asegurarse de su buen funcionamiento antes de ser usado en pacientes.

Las instalaciones deben tener los implementos y equipo recomendados. Cuando se realice sedación con un agente sedante menor, combinado con óxido nitroso - oxígeno 50%, el equipo mínimo de monitoreo debe ser el oxímetro de pulso. Un tensiómetro debe tenerse a mano. Se recomienda que se tenga un estetoscopio pretraqueal.

### 2.4.1 INSTALACIONES Y EQUIPO

Un sistema de suministro de oxígeno de presión positiva que pueda administrar el 90% de oxígeno en 10 L/min con una capacidad por lo menos para 60 minutos (650litro, un cilindro de "E" ) siempre deberá estar disponible en el consultorio, al igual que una mascarilla para su administración. Todos los equipos deben poder adaptarse a cualquier niño, de cualquier edad y de diferentes tamaños.

Deberá existir un aspirador de potente succión así como eyectores y cánulas de aspiración adecuadas.

Se requiere un esfignomanómetro con manguito de tamaño apropiado para los pacientes pediátricos. El equipo de sedación por inhalación deberá tener la capacidad de suministrar el 100% y nunca menos del 25% de concentración de oxígeno en el flujo sanguíneo, con una frecuencia y capacidad respiratoria adecuada a la talla del niño, se recomienda que este equipo sea revisado y calibrado anualmente para aumentar el margen de seguridad durante el procedimiento.

El equipo específico deberá ser el oxímetro de pulso, el cual es un instrumento para la determinación fotoeléctrica de la oxigenación de una muestra de sangre, en una región transparente como el lóbulo de la oreja, el esfignomanómetro debe estar disponible también y un estetoscopio precordial/pretraqueal será requerido solamente en caso de una sedación profunda. También es importante el monitoreo de la temperatura corporal mediante un termómetro.

Un botiquín apropiado debe tener fármacos disponibles que puedan contrarrestar el efecto de drogas capaces de producir depresiones cardiorrespiratorias y del sistema nervioso central. Todos los medicamentos contenidos en el botiquín de emergencias en el consultorio dental deben tener etiquetas con lecturas accesibles y el equipo de resucitación para pacientes pediátricos deberá ser adecuado para diferentes edades y tallas, y así proveer un soporte vital continuo en caso de que el paciente requiera ser transportado. (9)

## 2.4.2 PERSONAL

La persona responsable de realizar el tratamiento y/o la administración de las drogas para realizar sedación debe tener el entrenamiento necesario y apropiado en la técnica al igual que en el manejo de los medicamentos, debe

proporcionar un adecuado monitoreo, y debe estar en la capacidad de manejar cualquier complicación racional y objetiva que se pueda presentar cuando el proceso se esta realizando.

Las drogas sedantes que van a ser utilizadas deben ser formuladas, dispensadas y administradas únicamente por personal calificado y licenciado. Aparte del operador debe estar una persona entrenada encargada del monitoreo y que pueda asistir en un momento dado con las medidas de resucitación. Las dos personas deben tener el entrenamiento en resucitación-cerebro-pulmonar vigente y deben tener funciones repartidas y conocer las drogas de emergencia.

El operador y todo el personal del consultorio debe participar periódicamente y revisar el protocolo de emergencia del consultorio, incluyendo ejercicios de simulacro que prueben el correcto funcionamiento del equipo y de las interacciones del personal. (9)(12)

### 2.4.3 MONITORIZACIÓN

La monitorización de pacientes sedados es muy importante en todos los casos, en los pacientes pediátricos puede que lo sea aún más. No suele ser posible utilizar uno de los medios de comunicación más importantes el verbal cuando se trata a pacientes muy jóvenes, reacios a colaborar o discapacitados. Además la probabilidad de que se produzca una sobredosis relativa aumenta cuando se administran fármacos por las vías oral, intramuscular o submucosa, debido a la imposibilidad de utilizar el ajuste escalonado. Es por tanto, esencial monitorizar continuamente al paciente. Si el paciente está dispuesto a colaborar, se deben registrar los signos vitales basales(tensión arterial, frecuencia y ritmo cardiacos y frecuencia respiratoria). Es muy frecuente que esto no sea posible en el caso de

pacientes muy jóvenes, poco inclinados a colaborar. Puede resultar imposible medir los signos vitales hasta que el niño no haya sido sedado, sin embargo, mientras el niño grita, chilla y se agita, ya se está llevando a cabo una monitorización, simplemente observando sus reacciones. Una vez que el niño se calma, se debe iniciar un proceso de monitorización más objetivo. Se deben registrar los signos vitales, colocar un estetoscopio pretraqueal y controlar la respiración a lo largo de todo el procedimiento, mediante este, el médico puede monitorizar continuamente los sonidos respiratorios y, en muchos casos, también los cardíacos.

La monitorización de los sonidos respiratorios en los pacientes pediátricos es muy importante, ya que la gran mayoría de complicaciones que aparecen durante los procedimientos de sedación de los pacientes más jóvenes están relacionadas con la depresión respiratoria o con problemas de las vías aéreas.

Un estudio realizado por el Dr. Wilson director de los programas de residencia en odontopediatría en los E.U. que consta de 31 temas hechos específicamente para evaluar la didáctica y aspectos clínicos de la sedación consciente en programas de odontopediatras postgraduados; revelo en cuanto a monitorización se refiere que más horas de cursos fueron empleados en la sedación consciente que en 10 años antes. Y que el estetoscopio precordial, oxímetro de pulso y el baumanometro, fueron los monitores empleados con más frecuencia. Agentes sedantes y anticipada profundidad de la sedación fueron los factores más frecuentes considerados para seleccionar los monitores empleados durante la sedación. (12)

La combinación de monitores que se requieren para cualquier tipo de sedación depende de la profundidad final de ésta. Los más comunes para la

sedación consciente, son el oxímetro de pulso, el estetoscopio precordial y el manguito de presión arterial. (15) (Fig.8)

Durante el procedimiento de sedación:

Signos vitales. La historia del paciente debe tener la hoja del monitoreo continuo cuantitativo de sedación, la cual debe incluir la SaO<sub>2</sub>, (saturación de oxígeno), frecuencia cardíaca y respiratoria y en casos específicos de determinadas técnicas de sedación la presión arterial. Se debe comenzar el monitoreo de sedación, con los datos de pre, intra y postsedación hasta cuando el paciente se de de alta.

Drogas. La hoja de monitoreo de sedación debe llevar el nombre, dosis y vía que se utilizó para la administración del medicamento, esto para cada una de las drogas que se utilicen. La dosis máxima por Kg. de peso debe ser calculada y la dosis que se administra debe ser registrada en mg. Las concentraciones de oxido nitroso y oxígeno, duración de administración también se debe documentar.



Fig. 8 Pulsioximetría<sup>44</sup>

## 2.5 CONDICIONES PARA DAR DE ALTA AL PACIENTE

Luego del tratamiento; Se realiza la evolución del tratamiento realizado (tiempo, técnica, procedimientos realizados, entre otros) y se verifica que el padre o acudiente tiene las recomendaciones postsedación y que fueron claramente explicadas. Se debe anotar la fecha de control del procedimiento. Se deben anotar las condiciones en las que se va el paciente, e identificar los datos del adulto responsable con el cual se va. (9)

Los pacientes pediátricos que han sido sometidos a procedimientos de sedación no deben ser dados de alta hasta que el médico este seguro de que su recuperación es adecuada. A continuación se enumeran los criterios subjetivos para dar de alta a un paciente pediátrico:

1. Función cardiovascular y vía aérea satisfactorias y estables.
2. El paciente es fácilmente despertable y tiene sus reflejos protectores intactos. (Fig. 9)
3. El paciente puede hablar (si su edad y condición física lo permite)
4. El paciente se puede sentar sin inclinarse ( si su edad y condición física lo permite)
5. Para pacientes jóvenes con impedimentos, incapaces usualmente de esperarse estas respuestas, el nivel de presedación, o en nivel más cercano a lo normal posible.
6. Estado de hidratación adecuado. (18)

En cualquier caso en que los padres o las personas responsables insistan en llevarse al niño antes de que el médico lo estime conveniente, esto debe quedar reflejado en la historia clínica del paciente y una segunda persona que se encuentre allí debe firmar como testigo.

Debe ser el médico el que decida cuándo un paciente está listo para abandonar la consulta. Hasta ese momento, el paciente debe permanecer en la zona de reanimación. (3) (Fig. 10)



**Fig. 9** Niño recuperado postsedación<sup>41</sup>



**Fig. 10** Después de los procedimientos, niño durmiendo de lado<sup>42</sup>

## **CAPITULO III CONTRAINDICACIONES**

Aún cuando deben tomarse todas las precauciones para evaluar y definir las condiciones en que se encuentra el paciente antes de administrar la anestesia o sedación, especialmente debe asegurarse de que se tienen todos los conocimientos de los medicamentos que le han sido administrados al paciente, y se debe considerar que existen enfermedades como los defectos cardíacos congénitos que pueden ser asintomáticos y permanecer así hasta el momento en que se presenta una complicación grave. (13)

### **3.1 GENERALES**

La hipertensión y la enfermedad arterial coronaria son una de las principales causas de muerte bajo la anestesia general y sedación. Bajo estas circunstancias es esencial que la sedación sea administrada en casos absolutamente necesarios. Sin embargo si el procedimiento tiene que llevarse a cabo, es responsabilidad del odontólogo informar al anestesista todos los datos acerca del estado de salud del paciente, particularmente acerca de las siguientes enfermedades. (40)

- Enfermedades respiratorias severas
- Enfermedades cardíacas severas
- Anemia severa
- Infecciones del piso de la boca
- Pacientes no estudiados adecuadamente
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
- Obstrucción de las vías aéreas
- Infecciones en general
- Personalidad psicótica

En los pacientes epilépticos o aquellos con asma, la analgesia relativa es preferible a la sedación, debido a que ésta facilita el control del paciente.

### 3.2 PARTICULARES.

- Las contraindicaciones para el uso del óxido nitroso y de cualquier anestésico vía inhalatoria son : infección del tracto respiratorio, enfermedad respiratoria crónica obstructiva, enfermedad cerebrovascular, enfermedad hepática, y alergia.
- El hidrato de cloral no debe ser utilizado en pacientes con alergia a la droga o a derivados del cloral, enfermedad hepática severa, enfermedad renal, enfermedad del corazón o gastritis.
- La principal contraindicación para el uso de la hidroxicina es la hipersensibilidad.
- El uso de las benzodiacepinas está contraindicado en casos de alergia, psicosis o glaucoma. (3)(38)(39)



**Fig. 11** Uso de anestesia local en paciente sedado. Cortesía Dr. German Portillo Guerrero<sup>45</sup>

## CAPITULO IV VIAS DE ADMINISTRACIÓN

Las vías básicas de administración para la sedación consciente son:

1. Inhalatoria
2. Enteral (oral o rectal)
3. Parenteral (intramuscular, subcutánea, intranasal o intravenosa) (2)

El estudio realizado por el Dr. Wilson, referido anteriormente, revela que la sedación oral, es la vía mas popular ya que fue utilizada en 53 de 54 (98%) de los programas de este estudio. En un (40%) la vía intravenosa, que no fue una vía usada por la mayoría de los programas. Este método de administración tiene parciales resultados que relegan de ser técnicas menos frecuentemente utilizadas por dentistas. Ya que niños jóvenes son típicamente miedosos y reaccionan negativamente a las agujas. La vía submucosa(22%) e intramuscular(28%) utilizadas por algunos programas permiten una digna absorción y una rápida respuesta de acción. La vía rectal(1%) es considerada como inconveniente y tiene desventajas de una relativamente lenta respuesta e impredecible efecto por la variable absorción en el intestino grueso. (12)

### 4.1 VÍA INHALATORIA ( Óxido Nitroso )

La técnica de sedación por inhalación y analgesia con oxígeno y óxido nitroso es utilizada para aliviar el temor, reducir el dolor y mejorar la cooperación del paciente. (Fig. 12)

Inicio rápido y pronta recuperación son las principales ventajas del óxido nitroso para la sedación consciente en odontología pediátrica. Como el óxido nitroso tiene una solubilidad baja en el plasma, alcanza un nivel terapéutico

en la sangre en muy poco tiempo, mientras que, por el contrario, los niveles sanguíneos disminuyen rápidamente cuando se interrumpe la administración.

(26) ( Fig. 14)

#### DESVENTAJAS:

- Agente débil
- Falta de aceptación por el paciente
- Inconveniencia. En dientes anterosuperiores, el uso de mascarilla nasal para administrar N<sub>2</sub>O puede dificultar la exposición de la zona.
- Toxicidad crónica probable para el personal de consultorios dentales. Debido a la eliminación inadecuada de los gases de desecho del cubículo dental.
- Potenciación. Aunque el N<sub>2</sub>O es un agente muy débil y muy seguro cuando se combina con el oxígeno, puede producir sedación profunda o anestesia general con facilidad si sus efectos se suman a los de diferentes sedantes administrados por otra vía.
- Equipo. Es necesario comprar, instalar y dar mantenimiento al equipo.(8) (Fig. 13)



Fig. 12 Paciente sedado con óxido nitroso<sup>44</sup>



Fig.13 Unidad portátil flujo continuo de óxido nitroso<sup>44</sup>

## 4.2 SEDACIÓN ENTERAL ( ORAL Y RECTAL )

Vía Oral.- La administración oral de los medicamentos por lo general es sencilla y adecuada, sobre todo si son de sabor aceptable y se pueden administrar en bajo volumen. Por lo regular, es preferible administrar fármacos preoperatorios orales en un cubículo independiente, tranquilo y con iluminación tenue, y en un sillón blando o una mecedora, donde el padre o la madre puedan facilitar la inducción de la sedación en un ambiente conducente. (3)

Ausencia de toxicidad. Si se calculan las dosis adecuadas para cada paciente y si se utilizan medicamentos individuales en dosis únicas, la vía de sedación oral es muy segura. Si se usan fármacos combinados o se mezclan dos vías, las probabilidades de que ocurran efectos secundarios adversos aumentan de manera radical.

Tiempo de inicio. El tiempo de demora, que abarca desde el momento de la administración hasta que se intenta el tratamiento, varía de 15 a 90 min según el fármaco que se utilice. (2)



**Fig. 14** Tratamiento endodóntico en una niña de 7 años de edad bajo sedación con óxido nitroso<sup>44</sup>.

Vía Rectal.- Existen Numerosas medicaciones activas por vía rectal que se utilizan para inducir la anestesia en pacientes pediátricos. La principal ventaja de este tipo de inducción anestésica es que el niño se duerme en los brazos de alguno de los padres y que, por otra parte, esta técnica no produce en los niños más temor que el que les produciría una determinación de la temperatura rectal. Sin embargo, se debe tener cuidado especial en que no pueda ver el catéter ni la jeringa rectales, ya que su gran tamaño podría atemorizarlo.

No se debe de emplear la administración rectal cuando se desean conseguir niveles más profundos de sedación salvo que el profesional tenga gran experiencia en anestesiología y en el tratamiento de la vía aérea en el paciente inconsciente. (17)

### 4.3 SEDACIÓN PARENTERAL ( IM, SM, SC, IN, IV )

En las técnicas de sedación parenteral para odontología pediátrica, se utilizan las vías IM, Subcutánea, IV, Inhalatoria y submucosa. Las vías IM, SC y SM, de administración de fármacos son más importantes en odontología pediátrica que en el paciente adulto, principalmente debido a que, cuando se utilizan estas técnicas, no es necesaria una gran colaboración por parte del paciente. Para administrar un fármaco por una de estas vías es suficiente con inmovilizar al paciente un corto período de tiempo, durante el cual se procede a la inyección.

Estas técnicas presentan importantes inconvenientes, siendo el más importante la ausencia de control del médico sobre el efecto final de los fármacos. La administración mediante ajuste escalonado no es posible cuando se utilizan estas vías de administración; por tanto, el riesgo de sedación excesiva es mayor. Como los agentes más usados en estas técnicas son los opiáceos, el peligro de depresión respiratoria siempre está presente. En la mayoría de las ocasiones es necesaria la utilización de anclajes físicos, ya que estas técnicas suelen emplearse en los casos más complejos. Siempre existe la posibilidad de que se produzcan complicaciones respiratorias. Cuando se administren fármacos por las vías i.m., s.c. o s.m, siempre debe administrarse O<sub>2</sub> extra a lo largo de todo el procedimiento. (3) **(Fig. 17)**

Vía Intravenosa.- De las vías parenterales, sólo la intravenosa permite la dosificación exacta para conseguir el efecto deseado. Como el medicamento se inyecta directamente en la circulación, la absorción no es un factor de preocupación, ya que el fármaco intravenoso alcanza su efecto máximo en unos cuantos periodos de circulación. Se pueden administrar dosis pequeñas y crecientes durante un periodo en cierto grado breve para lograr el nivel

deseado de sedación, lo cual evita la dosificación deficiente o excesiva que puede producirse con la dosis masiva única normalizada. (2) **(Fig. 15)**

La inducción de la anestesia mediante fármacos que se administran por vía intravenosa es la técnica anestésica más fiable y rápida. Su principal desventaja es que la instauración de la vía intravenosa puede ser dolorosa y atemorizar al niño. (3) **(Fig. 16)**



**Fig. 15** Obtención de una vía venosa en el dorso de la mano. <sup>44</sup>



**Fig. 16** Inyección lenta y gradual del fármaco <sup>44</sup>

## CAPITULO V AGENTES FARMACOLÓGICOS EN SEDACIÓN CONSCIENTE

- Sedantes hipnóticos (Barbitúricos e Hipnóticos no barbitúricos) El sitio de efecto básico es el sistema reticular de activación, y su efecto es Sedación /sueño.
- Agentes Ansiolíticos (Benzodiacepinas) El sitio de efecto básico de las benzodiacepinas es el sistema límbico, su efecto es la disminución de la ansiedad.
- Narcóticos ( Opioides ) Sitio de efecto básico es en los receptores de opioides y su efecto es la Analgesia.
- Anestésicos locales (2)

### 5.1 ANESTESIA LOCAL

Todos los agentes anestésicos pueden producir depresión del sistema nervioso central y cardíaco cuando se administran en dosis mayores a las terapéuticas. Hay una interacción importante entre los agentes anestésicos locales y los fármacos utilizados para realizar sedación pediátrica odontológica, la cual se puede expresar como un aumento de los efectos de los agentes sedante y/o eventos desconocidos; por lo tanto se debe prestar atención a la dosis terapéutica pediátrica. Para evitar sobredosificar al paciente, la dosis máxima recomendada en mg/kg debe ser calculada para cada paciente y escrita antes de administrar el agente local anestésico o sedante. (9) (Fig. 11)

## 5.2 SEDACIÓN CON BENZODIACEPINAS

Aunque las benzodiazepinas han sido usadas extensamente en el manejo de adultos quienes están ansiosos o temerosos de los tratamientos dentales su uso en la odontopediatría apenas ha sido iniciado. (1)

Las benzodiazepinas se introdujeron por primera vez en medicina para el tratamiento de la ansiedad, y se han sintetizado hasta ahora un gran número de estos compuestos con propiedades sedantes, contra la ansiedad, anticonvulsivas y relajantes musculares. Pueden producirse hipnosis y pérdida del conocimiento con grandes dosis de benzodiazepinas, y se han empleado con amplitud diazepam(Valium), lorazepam (ativan) y midazolam (versed) para la medicación preanestésica y para complementar o inducir y conservar la anestesia. (31)

Las benzodiazepinas se han utilizado rutinariamente como ansiolíticos, sedantes e hipnóticos; todas tienen un alto grado de seguridad (un rango muy bajo de toxicidad), por lo que han reemplazado a algunas drogas como los barbitúricos, narcóticos, fenotiazinas, butirofenonas, etc. (21)

Son fármacos con amplio espectro de acción sobre el SNC, usados frecuentemente en procedimientos quirúrgicos por su potente efecto sedante. Las benzodiazepinas tienen efectos depresores sobre los niveles subcorticales del sistema nervioso central, utilizados para manejar la ansiedad y tensión cotidianas. Los fármacos de este grupo que se han utilizado en la práctica odontopediátrica son: diazepam, clordiazepóxido y recientemente el midazolam. (32)

Una de las ventajas más importantes de las benzodiazepinas es la existencia de antagonistas específicos que actúan sobre los efectos en el

SNC de las benzodiazepinas y que además no presentan efectos farmacológicos intrínsecos de importancia. (22)

El antagonista más utilizado en clínica es el flumacénil (Anexate) que es un inhibidor competitivo del receptor benzodiazepínico que neutraliza los efectos hipnóticos, sedantes, anticonvulsivantes, electrofisiológicos y bioquímicos de las benzodiazepinas. (22)

Distribución.- Al ser moléculas muy lipofílicas, se distribuyen por todos los tejidos, atravesando la barrera hematoencefálica y placentaria. Se unen en alto porcentaje a las proteínas plasmáticas (la modificación de los niveles séricos de albúmina sérica, la malnutrición o enfermedades hepáticas o renales pueden mejorar los efectos de las BZD al aumentar la concentración de fármaco libre. La duración de sus efectos viene determinada principalmente por su redistribución a tejidos periféricos más que por su aclaramiento.

Metabolismo y excreción.- Se metabolizan en el hígado, y sus metabolitos (que pueden ser activos o no) se excretan por riñón.

Según la vida media se clasifican en:

- Acción larga (diazepam, clonazepam, clordiazepóxido, etc.)
- Acción intermedia (lorazepam, oxazepam, etc.)
- Corta duración (midazolam, flumacénil, etc.).

Interacciones farmacológicas.- Las BZD muestran sinergismo con los opioides, lo que permite una administración conjunta con menores dosis de ambos y manteniendo un nivel de sedación adecuado, aunque también

pueden aumentar los efectos secundarios de ambos: hipoxia, apnea y descenso de la presión arterial media. (16)



**Fig. 17** Procedimiento de restricción física en paciente sedado Cortesía Dr. Germán Portillo Guerrero<sup>45</sup>



**Fig. 18** Inicio del tratamiento odontológico. Cortesía Dr. Germán Portillo Guerrero<sup>45</sup>

### 5.2.1 MIDAZOLAM

El midazolam, derivado imidazobenzodiazepínico, es utilizado para premedicar, sedar y como agente inductor de la anestesia. La farmacocinética es similar a otras benzodiazepinas es de acción ansiolítica, sedante, hipnótica, miorelajante y anticonvulsivante, con ciertos efectos amnésicos anterógrados. (22)(23) Fragüen, Gahal y Caldwell comunicaron sus primeras experiencias clínicas con midazolam, y Reeves, Corssen y Holcomb las confirmaron. Lo sintetizaron en 1976 Fryer y Walser. Inicialmente se conoció con las siglas Ro 21.3981. El éxito reportado y más frecuente uso de midazolam oral como agente sedante preoperatorio para pacientes pediátricos ha brindado este medicamento como un prospero reemplazo. (12)(23) La única estructura del midazolam confiere un número de propiedades fisicoquímicas que lo distinguen de otras benzodiazepinas en términos de su farmacología y farmacocinesia. Químicamente corresponde al maleato de cloro-flúor-fenil-metil-imidazol-benzodiazepina.

El midazolam tiene un peso molecular de 362, posee un anillo imidazol que es diferente a las benzodiazepinas; Por Ej. Su rápido metabolismo. Similar a la mayor parte de las benzodiazepinas, el midazolam se une a las proteínas plasmáticas. En el plasma de humanos sanos, el grado de unión es de 96 a 97% y es independiente de las dosis y concentraciones plasmáticas de midazolam.

El efecto hipnótico del midazolam probablemente está relacionado con la acumulación de GABA y la ocupación de receptores de las benzodiazepinas. Los receptores específicos de éstas fueron descubiertos en 1977 y se encuentran en la corteza, en orden descendente: hipotálamo, cerebelo, hipocampo, cuerpo estriado, médula oblonga y médula espinal. (7)

El midazolam produce desde sedación ligera hasta hipnosis profunda a dosis-respuesta acompañado de amnesia anterógrada, independientemente de la conservación o pérdida de la conciencia. (21) **(Fig.18)**

La amnesia retrógrada y anterógrada, además de un efecto calmante antes de la inducción anestésica es uno de los efectos clínicos deseados de este fármaco; Ciertas pruebas sugieren que sus propiedades amnésicas tal vez sean superiores a las del diacepam. El midazolam produce un efecto calmante general, con sedación mínima y poco efecto sobre el habla; a la inversa, el diacepam a menudo produce sedación muy evidente y una voz farfullante. (34)

El mecanismo anticonvulsionante se produce por un incremento de GABA en los circuitos motores del cerebro y disminuye el rendimiento motor por efecto relajante muscular mediado por los receptores glicina en la médula espinal.(21)

Es una sal hidrosoluble, con un pH de menos de 4, y muy lipofílica a un pH fisiológico. (34) El principio activo del midazolam es el 8-cloro-6(2fluorofenil)-1-metil-4-H-imidazol(1, 5 a)benzodiazepina bajo la forma de clorhidrato. Posee un anillo imidazólico que es el responsable de la estabilidad acuosa y metabolismo rápido. Tanto su pKa de 6.0 como la presencia de un nitrógeno básico en la posición 2 del anillo imidazólico permiten la preparación de sales hidrosolubles, esto determina una solución estable y de buena tolerancia. La preparación Parenteral es amortiguada a un pH ácido de 3.5, esto es importante debido a que el midazolam se caracteriza por un fenómeno de apertura de su anillo imidazólico pH-dependiente, en el cual el anillo permanece abierto mientras el pH se encuentre por debajo de 4, manteniendo la solubilidad en agua de la droga; el anillo se cierra en cuanto se expone a un pH superior a 4 (pH fisiológico), volviendo a la droga de alta liposolubilidad. Posteriormente a la administración endovenosa de

midazolam, la concentración plasmática se reduce al 10-20% del valor inicial en el plazo de 15 minutos; al cabo de dos horas hay 5% de la concentración plasmática inicial. La evolución de ésta se describe mediante un modelo tricompartmental lineal; Su volumen de distribución tiene un promedio de 2.52/kg. A dosis altas atraviesa la placenta; la distribución, eliminación y cinética fetal y materna son similares; también se puede detectar su presencia en la leche materna; es eliminado casi exclusivamente por mecanismo de oxidación en los microsomas hepáticos, donde el grupo imidazol es oxidado; su principal metabolito es el 1-hidroximetil-midazolam (alfa-hidroximidazolam); otros metabolitos: 4-hidroximidazolam y 1-hidroximetil-4-hidroximidazolam, se conjugan con el ácido glucorónico, inactivándose y eliminándose por orina de 50 a 70 % de la dosis de midazolam dentro de las 24 horas después de su administración. (35)

Farmacocinética.- El midazolam se está utilizando cada vez más para la anestesia pediátrica y se ha administrado por vía oral, nasal y rectal, así como intravenosa e intramuscular.

Las vías de administración recomendadas para la sedación consciente en niños son la oral y la nasal, obteniéndose, sedación ligera por vía oral y sedación ligera y profunda por vía intranasal, dependiendo lógicamente también de las dosis utilizadas. Una vez que el midazolam es absorbido en el lugar de administración, es transportado por las proteínas plasmáticas, metabolizado en el hígado y excretado por vía renal a las 24 horas. Su pico de concentración en sangre depende lógicamente de la vía de administración empleada. (22)

Las concentraciones plasmáticas máximas del midazolam se alcanzan a unos 10 minutos de la administración intranasal, a 16 min. de la rectal y a 53 min de la administración oral. La disponibilidad sistémica del midazolam es

incompleta después de la administración oral o rectal, lo cual se debe en parte a la alta extracción hepática de primer paso del medicamento y probablemente a su absorción incompleta. La fracción de disponibilidad intravenosa es de 0.9 tras la inyección intramuscular, de 0.57 después de la administración intranasal, entre 0.4 y 0.5 después de la aplicación rectal y 0.3 después de la administración oral. Debido a la disminución en la biodisponibilidad del medicamento, las dosis rectales y orales deben ser significativamente más altas que las intravenosas o las intramusculares para que resulten eficaces. La mayoría de los niños se seda en forma adecuada tras dosis intravenosas o intramusculares de 0.1 a 0.2 mg/kg, dosis orales de 0.5 a 0.75mg/kg, dosis nasales de 0.2 mg/kg y dosis rectales de 1mg7kg. Los autores acostumbran administrar el midazolam por vía intravenosa cuando un niño tiene un catéter intravenoso colocado; de lo contrario, se administra por vía oral. (34)

Se elimina preferentemente por biotransformación hepática por hidroxilación y subsecuentemente glucuronización. (33)

El midazolam, ofrece la ventaja de tener un corto establecimiento y una vida media más corta que las otras benzodiazepinas, de todas es la que tiene una eliminación más breve, entre 1.5 y 2.5 hrs. Que coincide con una duración clínica del efecto relativamente corta y previsible. (1)

La característica más novedosa que lo diferencia del diacepam es la breve duración de su efecto, la falta de metabolitos de acción farmacológica propia y la excelente tolerancia hística local. (23)

Al igual que el resto de las benzodiazepinas, potencia la acción depresora del SNC de narcóticos y barbitúricos, por ello, debe usarse con mucha precaución en comedificación con otros fármacos depresores. (22)

Comparativamente con el diacepam, el midazolam tiene las siguientes ventajas:

Es más soluble en agua, por lo que produce menor irritación local de los tejidos; La potencia hipnótica del midazolam comparado con el diacepam es de 1.5-2.1 veces más potente; El midazolam tiene una alta afinidad, aproximadamente dos veces mas que el diacepam, para los receptores de la benzodiazepina, el cual ocurre mayormente en el SNC y para su incremento de potencia y efectos hipnóticos comparados con los del diacepam; Su vida media es más corta que la del diacepam; Los metabolitos del diacepam son farmacologicamente activos, mientras que los del midazolam no lo son. Ello permite que el paciente pueda marcharse a casa inmediatamente después de la sedación; Puede ser administrado intranasalmente; Una comparación entre el midazolam y el diacepam demostró que la administración IV de 0.15mg/kg de midazolam y 0.3mg/kg de diacepam produce una comparable y significativa depresión respiratoria. (23)

Efectos adversos. Cuando se introdujo el midazolam, se atribuyó cierta mortalidad a la depresión respiratoria, es probable que estos decesos se hayan debido al empleo de altas dosis, combinado con la administración simultánea de otros fármacos. En general, la dosis de midazolam es un tercio a un quinto de la correspondiente al diacepam, sobre todo cuando se combina con un narcótico potente (como fentanil). Siempre que se administre este medicamento, sea solo o combinado con otros, es vital que se observe cuidadosamente al paciente para detectar depresión respiratoria, ya que el midazolam deprime la respuesta ventilatoria hipóxica y se ha vinculado con paro respiratorio.(34) A dosis sedantes (0.75 mg/kg) no afecta la respuesta ventilatoria ni produce vasoconstricción; esto sugiere que a dosis bajas no causa depresión respiratoria. (32)

Las benzodiacepinas son capaces de producir relajación muscular, ataxia, cefalea, reacciones alérgicas, así como algunos trastornos gastrointestinales y hematológicos. En ocasiones se han observado reacciones paradójicas como: excitación, insomnio e irritabilidad psíquica. Dentro de los efectos indeseables que pueden ocasionar se incluyen: apnea, cambios en la presión arterial, en la frecuencia cardiaca, en la función respiratoria, náuseas, vómito, hipo y tos. La alteración de mayor gravedad que ha sido detectada con este medicamento es la hipoventilación asociada con hipoxemia causada por dosis altas y por la combinación con fentanil o con eritromicina. (32)

Oral.- El uso del midazolam oral como premedicación envuelve diferencias en la farmacocinética que todas las otras vías de administración. Siguiendo la administración oral, el punto de concentración de plasma generalmente es conseguido en 1 hr. de ingestión y los resultados clínicos son correspondientemente rápidos.(23) Esto se debe al rápido aclaramiento hepático; en promedio del 40-50% de la dosis oral administrada llega a la circulación sistémica en forma no metabolizada; Por ello la dosis de midazolam por vía oral debe ser el doble que por la vía intravenosa.(7)(32) La absorción por vía oral es de un 30%. (21) **(Fig. 19)**

Esta vía tiene la ventaja de que es fácilmente absorbido por el tracto gastrointestinal y de corta duración, su principio activo es transportado por las proteínas plasmáticas pasando por la circulación portal, siendo completamente metabolizado por el hígado y eliminado por el riñón. (22)(7)

La acción ansiolítica y propiedades en la relajación muscular del midazolam son atribuidos a su habilidad para incrementar neurotransmisores inhibidores de glicina en la espina dorsal y cerebro. La vida media del midazolam en cuanto a su distribución (6-15 min.) y en eliminación (1-4hrs.) lo convierten en el más favorable de las benzodiacepinas. El midazolam es el

más soluble de los lípidos de las benzodiazepinas, la naturaleza lipofílica del midazolam es importante por su rápida absorción y metabolismo por el tracto gastrointestinal, también como su eficiente penetración al tejido cerebral. Esta propiedad produce rápido comienzo y recuperación.

Midazolam actúa para proteger contra hipoxia cerebral, útil para pacientes que han decrementado su conductancia intracraneal. Los datos en investigaciones de los efectos cerebrales en varios agentes inductores, han mostrado un decremento en la presión sanguínea cerebral, presión en la perfusión cerebral, porcentaje cerebral de oxígeno metabolizado, presión intracraneal y presión intraocular con midazolam. (23)

Según la mayoría de los estudios, la dosis oral en niños para obtener efectos sedante ligeros es de 0,3-0,5 mg/kg de peso. (22,23)

Existe una preparación oral saborizada que ha eliminado la necesidad de mezclar la fórmula IV en un vehículo para hacerla digerible, el régimen de dosificación de midazolam para la odontología pediátrica es de 0.5 a 0.7mg/kg administrados aproximadamente 30 min antes del procedimiento. La duración de acción es aproximadamente de 30 min. En adición a la administración oral de varias benzodiazepinas con corta actividad ha sido evaluada clínicamente debido a su corto establecimiento de 10 a 15 min y rápida eliminación aunque la droga es fácilmente absorbida es de alguna forma irritante y puede causar asco y desconfort cuando son inicialmente administradas. Las dosis de 0.2 a 0.3 mg/kg han sido reportadas como proveedoras de la sedación adecuada con rápido establecimiento y mínimo retraso en la recuperación. (1) La dosis empleada se calcula considerando el peso del paciente. También debe tomarse en cuenta la combinación de agentes sedantes, cuyo sinergismo requiere de la utilización de dosis menores. Gallardo y col. Han utilizado una dosis estándar de 7.5 mg para

niños de cinco a nueve años. Reeves y col. Así como Kupetzy y Houpt reportaron dosis orales de 0.5 mg/kg a 0.75 mg/kg en combinación con óxido nitroso. Hartgraves y Primosch reportaron dosis de 0.2 mg/kg vía nasal y de 0.5 mg/kg por vía oral en combinación con 25mg de hidroxicina para tratamientos dentales cortos de niños preescolares. (32)

**Nasal.** Numerosas publicaciones presentan la vía intranasal como bastante segura y de fácil tratamiento. Sin embargo, un problema que puede presentarse durante su administración es que, al ser colocado intranasalmente, el paciente tosa o estornude y con ello elimine parte del sedante: por ello se recomienda administrarlo dos o tres veces. (22)

El midazolam administrado vía nasal esta asociado con la irritación de la mucosa de revestimiento. (12)

Varios autores han sugerido que la piel y las membranas mucosas de la boca y de la nariz pueden servir como rutas alternativas para la administración de anestésicos y drogas usadas en la anestesia. Recientemente ha sido reportada la administración de midazolam por vía IN, área que es rica en aporte de sangre, lo cual hace que pase directamente hacia la circulación sistémica, gracias a su rápida absorción, sin pasar a través de la circulación portal y tenga una disponibilidad mucho más alta que por la vía oral. (7)(24)

Wilton y Col. (1988) realizaron su estudio con el propósito de investigar los efectos sedantes del midazolam IN como medicación preanestésica en niños en edad preescolar (entre 18 y 5 años), en dosis de 0.2 ó 0.3 mg por kg de peso corporal, y pudieron demostrar que producía ansiolisis y sedación con instalación rápida y ligera euforia en la mayoría de los pacientes. (24)

Saint-Maurice y Col. (1990) utilizaron el midazolam en dosis de 0.2 mg por kg de peso corporal administrado tópicamente por ruta IN, seguido de la administración de clorhidrato de ketamina en dosis de 9 mg pro Kg de peso corporal por vía R en 32 pacientes, con edades entre 11 meses y 8 años, para la realización de procedimientos quirúrgicos y diagnósticos cortos, y se obtuvo amnesia anterógrada, analgesia y mínima depresión respiratoria, el promedio de recuperación de la anestesia fue de 40 min y observaron como inconvenientes mayores las náuseas y los vómitos en 5 pacientes y la salivación en 8. (25)

En la administración del midazolam por vía IN ésta demostró ser un método práctico y seguro para obtener una sedación preanestésica rápida en niños en edad preescolar y aún menores. El empleo de dicha técnica deberá ser realizada por el médico anesthesiólogo. (12)

La dosis nasal recomendada por la mayoría de los autores para obtener sedación profunda es de 0.2-0.3 mg/kg de peso. En cuanto a su curva de acción, es similar a la intramuscular, es decir, los primeros efectos sedativos aparecen a los pocos minutos de su colocación intranasal, alcanzando los niveles máximos en sangre a los 10-15 min, durante los cuales el paciente está somnoliento, pero sin llegar a dormirse, y a partir de los 30 min estará prácticamente recuperado. (1)

Disponibilidad.- Con el nombre comercial de Dormicum, se presenta en ampollas de 3 ml (cada mililitro contiene 5 mg) y en comprimidos de 7.5mg. Parenteral: El midazolam se ha convertido en el fármaco de elección por vía intramuscular en muchos centros sanitarios. El midazolam intramuscular se ha utilizado con éxito como agente sedante único en pediatría, y también en conjunción con midazolam IV. La dosis IM de midazolam que se han utilizado con mayor éxito están comprendidas entre 0.15 y 0-2 mg/kg. La

absorción por vía intramuscular es de 80 a 100%.<sup>(21)</sup> El midazolam produce su efecto clínico a los 10 minutos de la inyección, momento en que el paciente puede ser trasladado al sillón odontológico sin grandes dificultades.

Cuando se utiliza junto con la sedación IV, la duración del procedimiento odontológico es indefinida. Como ocurre con todas las técnicas de sedación Parenteral, la monitorización es esencial para garantizar la seguridad del paciente.

Si se quiere aumentar el grado de sedación pueden administrarse dosis de 0.5 a 1mg de midazolam por vía IV. Esta técnica sólo debe ser utilizada por personas expertas en sedación profunda, anestesia general y tratamiento de las vías aéreas. <sup>(3)</sup>

Su formulación en solución acuosa produce poca o ninguna irritación local después de la administración endovenosa o intramuscular. Debido a su alta solubilidad en lípidos a pK fisiológico, cruza rápidamente la barrera hematoencefálica; por eso su latencia y su acción son más cortas que las de otras benzodiazepinas (diazepam y flunitrazepam). <sup>(21)</sup>

Como efectos adversos se puede presentar eritema o dolor a la administración, flebitis, trombosis, apnea, tos, taquicardia, hipotensión ligera, náuseas, vómito e hipo. La vía intramuscular y la vía intravenosa se usan mas comúnmente para sedación profunda. <sup>(21)</sup>

Hay pruebas de que en sujetos sanos una dosis baja con efecto sedativo con midazolam, 0.075 mg/kg por vía intravenosa, no afecta la respuesta ventilatoria al CO<sub>2</sub>, sugiriendo probablemente que a dosis bajas clínicamente no ocurre depresión respiratoria importante. <sup>(7)</sup>

Vía Rectal.- La vía rectal puede representar una elección clínica aceptable cuyo promedio y extensión de absorción son, a menudo, menores que en el caso de la vía oral, posiblemente debido a su relativa área útil de droga captada. Además, la composición de la formulación rectal (sólida vs líquida) es un factor importante en el proceso de absorción que determina la liberación de la droga, que puede desviar el metabolismo del primer paso hepático (biodisponibilidad). La administración rectal de las drogas es un procedimiento común en anestesia para la inducción y sedación en los niños; este método incluye una baja biodisponibilidad, amplia seguridad de resultados farmacocinéticos y farmacodinámicos. En 1847 Pirogof descubrió un aparato de éter para la aplicación rectal. (21)

Después de la administración rectal, el midazolam se absorbe por los plexos hemorroidales superiores, que lo llevan a la circulación portal con una biodisponibilidad menor de 50%. La farmacocinética de la administración rectal se ha determinado por las propiedades anatómicas del recto y de sus variaciones interindividuales, además de su inconsistencia de absorción. Otros aspectos de mayor control incluyen la preparación del midazolam. La mayoría de los autores han preferido al midazolam en solución en pediatría, preparándolo o diluyéndolo de acuerdo con la vía de administración; sin embargo, en la actualidad, en Japón, Iwamoto reporta la eficacia de midazolam (0.5 mg/kg) más famotidina (2 mg/kg) en supositorios para niños de cinco meses a siete años de edad; con esta presentación la absorción resulta lenta e incompleta. En contraste con la hipotética absorción de la circulación hepática, se puede evitar el primer paso metabólico por un drenaje venoso directo del recto a la circulación sistémica para un mejor control de la biodisponibilidad, ya que el flujo sanguíneo es a través de las anastomosis que conectan los sistemas venosos, superior, medio e inferior; las moléculas no ionizadas de un compuesto son útiles en la difusión

transmucosa. El grado de ionización es una función del pH local, y el pK del midazolam es neutro en los adultos, pero alcalino en la mayoría de los niños.

Henderson y sus colaboradores, recientemente introdujeron el concepto de "preinducción de anestesia" inicialmente utilizando sulfentanil por vía nasal, lo cual lograba que el paciente estuviera tranquilo, cooperador, relajado, sin euforia, disponible a aceptar la mascarilla durante la inducción. Entre otras drogas, el midazolam presenta estas características por vía rectal.

Hay numerosos estudios documentados reportando favorables resultados en su efectividad como un agente preoperatorio para caso de anestesia general. (23)

Es importante destacar su relativo margen de seguridad por su acción selectiva sobre el SNC y por disponer, al igual que todas las benzodiazepinas, de un antídoto específico que bloquea estos efectos. Cuando vaya a ser administrado, siempre tendremos a mano el equipo de reanimación necesario. Para revertir efectos de sedación profunda, sobre dosificación e intoxicación, existe el antagonista específico (flumaceniil) a dosis de hasta 10 y 50 mcg/kg dosis-respuesta. (21)



**Fig. 19** Administración vía oral de midazolam<sup>41</sup>



**Fig. 20** Administración del fármaco. Cortesía Dr. Portillo Guerrero<sup>45</sup>

## 5.2.2 DIACEPAM

El diacepam, (Valium) es un derivado benzodiazepínico utilizado en odontopediatría desde 1967, por sus propiedades ansiolíticas indiscutibles por diferentes vías de administración, se absorbe rápidamente administrado por vía oral y también esta disponible por vía rectal. Administrado por vía intramuscular su absorción es incompleta. Es liposoluble e insoluble en agua. (36)

El diacepam se une bastante bien a las proteínas del plasma, y tiene una vida media sérica que varía entre 20 y 80 hrs. ésta es más breve en los adultos jóvenes y en los niños, probablemente refleja un mayor flujo sanguíneo hepático (se distribuye más fármaco en el hígado) en los pacientes más pequeños que en los de mayor edad. (34)

Actúa sobre el sistema límbico e hipotálamo. Se le atribuyen propiedades como relajación muscular, amnesia anterógrada, e hipnótico sedativas (27) Por vía oral, se absorbe rápidamente en el tracto gastrointestinal, con niveles pico a las 2 hrs. Su biotransformación es bastante lenta, con una vida media de 20 a 40 hrs. La droga tiene 3 metabolitos activos, uno de los cuáles también es muy lipofílico y tiene una vida media de 96 hrs. Estos metabolitos son más ansiolíticos que sedantes. Su dosis terapéutica es de .2 a .5 mg/kg de peso. A dosis terapéuticas no modifican la frecuencia cardiaca, producen mínimos cambios en la tensión arterial y frecuencia respiratoria. Estos efectos son fácilmente controlables mediante la estimulación del paciente. (36)

Se consigue una mejor sedación en combinación con óxido nitroso(50% de óxido nitroso y 50% de oxígeno) en los primeros 20 minutos del tratamiento y dosis oral de diacepam de 0.5 mg/kg. Se logra en al menos la

mitad del tiempo y un máximo de 83% del tiempo, lo que indica que el óxido nitroso aumenta el efecto del diacepam vía oral. (26)

Entre las desventajas de la vía oral, tenemos que los movimientos intestinales, así como la presencia de jugos gástricos, disminuyen la absorción de la droga ocasionando un efecto retardado o disminuido. (36)

Debido a su gran efecto hipnótico sedante, es utilizado para aliviar la ansiedad asociada con todas las variedades de neurosis y por ser un agente miorrelajante y anticonvulsivante, también ha sido utilizado en el tratamiento de la epilepsia, el tétanos, la parálisis cerebral y otros estados de contractura muscular. (28)

Administración y absorción.- En sedación ligera solamente se usa la vía oral, el diacepam también se presenta para ser administrado por vía rectal, intramuscular e intravenosa, y es absorbido fácilmente tanto en el tracto gastrointestinal como en el lugar de inyección. El hígado es el principal sitio de metabolismo y se elimina por el riñón.

Su pico de concentración en sangre dependerá de la vía de administración. Parenteralmente (IM), los niveles máximos en sangre aparecen entre los 15 y 20 min. Oralmente, el pico de actividad máximo será de 1 o 2 horas después de la administración, liberándose en gran parte aproximadamente a las 6 u 8 horas, aunque persisten algunos metabolitos activos desde 20 a 70 horas después de su administración. Cuando es administrado por vía rectal, se absorbe rápidamente y de forma casi completa, si el recto está libre de heces, obteniéndose concentraciones terapéuticas a los 4 o 5 minutos.

Disponibilidad: Comercialmente el diacepam aparece con el nombre de Valium. La sedación Parenteral no se recomienda para uso en odontopediatría.

Por vía oral: tabletas de 5 y 10 mg, y como suspensión, con 5mg/5ml. o por vía Parenteral: ampollas de 2ml (cada ml contiene 5 mg de diacepam).

Dosis: Cuando la vía de administración es la oral, se obtienen mejores resultados con dosis divididas. (Fig. 20)

Dosis para efectos sedantes:

- En niños de 1 a 5 años: 4-5 mg antes de acostarse y 4-5 mg 1 hora antes de la cita.
- Niños de 6 a 12 años: 8 mg antes de acostarse y 8-10 mg 1 hora antes de la cita.<sup>(22)</sup> La dosis máxima usual es de 15 mg. <sup>(1)</sup> Los efectos del diacepam aparecen transcurrida 1 hora y duran unas 2 horas más.<sup>(3)</sup>

Vía Rectal.- No se recomienda en niños muy pequeños ni tampoco en pacientes debilitados. El diacepam se presenta para ser administrado por vía rectal con el nombre comercial de Stesolid (en micro enemas de 5 y 10 mg).

El grado de sedación obtenida varía considerablemente de un individuo a otro, dependiendo de la capacidad de absorción intestinal. Esta absorción estará en función de la irrigación del recto y de su contenido en heces en el momento de la administración.

Dosis:

- En niños mayores de 3 a 4 años: 1 micro enema de 5mg, 10 min antes de la intervención.

- En niños mayores de 8 años: 1 micro enema de 10 mg, 10 min antes de la intervención. Parenteral. No se recomienda su uso en odontopediatría.

Efectos colaterales:

1. Somnolencia y salivación disminuida, ambos deseables en nuestro caso.
2. vértigo, náusea, vómito, mareo y sudoración en menos del 2% de los casos.
3. Se han encontrado reacciones paradójicas como hiperexcitabilidad, hipermotilidad y comportamiento agresivo en niños muy pequeños, ancianos y pacientes debilitados. A dosis muy elevadas de debilidad muscular.
4. En caso de sobredosis, el hallazgo más importante es la depresión del SNC, por lo que se recomienda siempre tener a mano el antídoto específico y material de reanimación.
5. Debido a su capacidad de potenciar otros depresores del SNC no es aconsejable usarlo en comedición con la meperidina y el hidrato cloral.
6. Lenta recuperación, puesto que persisten metabolitos activos hasta 20 a 70 hrs. Tras su administración.<sup>(22)(36)(37)</sup> (**Fig. 21**)

Indicaciones.- Debido a su efectividad en el alivio de la espasticidad y la atetosis, está indicado especialmente en el tratamiento dental de los parálisis cerebrales; por ser un agente Anticonvulsivo está igualmente indicado en pacientes epilépticos.

Por su efecto sedante, el diacepam es utilizado para aliviar la aprensión y la ansiedad, aunque antes de su administración, es importante preguntar al

paciente si está tomando alguna otra medicación, ya que puede potenciar los efectos depresores de otros fármacos, por ejemplo, inhibidores de la MAO (monoaminooxidas), antidepresores del SNC. (22)

Se debe tener especial cuidado con pacientes que sufran de problemas respiratorios, cardiovasculares o disminuciones físicas o mentales no controladas.

El diacepam administrado por vía oral se recomienda como ansiolítico eficaz en la sedación ligera. Se puede usar oralmente en combinación con otros fármacos no depresores como la ketamina o el óxido nitroso. (28) Se consigue un nivel más alto de sedación con el diacepam por vía rectal. (12)



**Fig. 21** Estado óptimo para iniciar el tratamiento odontológico. Cortesía Dr. German Portillo Guerrero<sup>45</sup>

### 5.2.3 FLUMACENIL ( ANEXATO, ROMAZICON)

Una de las ventajas más importantes de las benzodiazepinas es la existencia de antagonistas específicos que actúan sobre los efectos en el SNC de las benzodiazepinas y que además no presentan efectos farmacológicos intrínsecos de importancia.

El flumacenil es un inhibidor competitivo del receptor benzodiazepínico que neutraliza, los efectos hipnóticos, sedantes, anticonvulsivantes, electrofisiológicos y bioquímicos de las benzodiazepinas.

El flumacenil es soluble en agua, a diferencia del resto de las benzodiazepinas es escasamente lipofílico y se une en bajo porcentaje a las proteínas plasmáticas (54-64%). Su comienzo de acción es rápido, teniendo una vida media de eliminación de 1 hora, por lo que hay que reinyectarlo si persisten los efectos depresores.

Sé metaboliza en el hígado y presenta mayor aclaración que todas las benzodiazepinas. Ejerce su efecto al antagonizar la acción de otras Benzodiazepinas, por lo que su administración de forma aislada (sin la acción de otras BZD) no muestra efectos fisiológicos.

Revierte la sedación inducida por midazolam, debiéndose administrar a dosis de: 0.2 mg IV en 15 seg y reinyecciones de 0.1 mg por minuto hasta un total de 1mg. Hasta conseguir el nivel de conciencia adecuado. Es preciso mantener una perfusión entre 0.5-1 mg/kg/min dado el elevado aclaramiento y escasa vida media del mismo.(30)

Puede provocar convulsiones, debiéndose usar con precaución en pacientes con antecedentes comiciales, de uso crónico de benzodiazepinas

o en situaciones clínicas que predispongan a las convulsiones. También puede inducir crisis epilépticas en caso de intoxicación con antidepresivos tricíclicos o cocaína.

**Presentación:** La inyección de flumaceniil se expende en frascos de 5 y 10 ml.

**Dosis:** la dosis inicial recomendada es de 0.2 mg por vía IV durante 15 seg. Si no se obtiene el nivel de conciencia deseado al cabo de 60 seg, puede inyectarse una dosis adicional de 0.1 mg y repetirse a intervalos de 60 seg hasta alcanzar una dosis total máxima de 1mg. La dosis usual es de 0.3 a 0.6 miligramos.

**Efectos secundarios.** Los siguientes efectos adversos son muy raros: agitación, angustia, mareo, hipertensión, taquicardia, náusea y vómito. Los efectos sedantes inducidos por las benzodiazepinas se revierten en dos minutos, el efecto máximo tiene lugar a los 10 minutos.

Este fármaco está contraindicado en pacientes bajo tratamientos prolongados de BDZ por el riesgo de que se precipite un síndrome de abstinencia, en pacientes con una sobredosis de antidepresivos tricíclicos.(30)

## 5.3 ANSIOLÍTICOS (ANTIHIISTAMÍNICOS)

### HIDROXICINA

Es uno de los sedantes más populares en pacientes pediátricos. Puede ser clasificado como un antihistamínico con propiedades sedantes. Su mecanismo de acción es de supresión del núcleo hipotalámico y subsecuentemente la porción simpática del sistema nervioso autónomo.

Es metabolizado en el hígado, y es excretado por la orina. Entre sus propiedades están la sedación, antihistamínicas, antieméticas, produce relajación muscular y tiene efectos antisecretorios.

La dosis recomendada es de 1.0 – 2.0 mg / kg. Administrado de 30 minutos a 1 hora antes del tratamiento dental. (27)

La hidroxicina posee propiedades antihistamínicas, antiespasmódicas, antieméticas, atarácicas, antiarrítmicas y sedantes. Es utilizada por pediatras y dentistas para sedar a niños ansiosos en diferentes procedimientos clínicos de corta duración. Proporciona un efecto calmante, pero sin obstruir el estado de alerta. Gladney y col. Reportaron que la utilización de la hidroxicina sola es poco eficiente para el manejo del paciente pediátrico por lo que recomiendan su utilización en combinación con otros fármacos. El pamoato de hidroxicina ha sido utilizado en combinación con meperidina, hidrato de cloral y con óxido nitroso.

La dosis recomendada por McDonald es de 25 a 50 mg dos horas antes del tratamiento para menores de seis años. Cuando es utilizado en combinación con otro medicamento la dosis recomendada es de 1 a 2 mg/kg.

(32)

A menudo se clasifica junto con los ansiolíticos. Estos fármacos no son muy útiles por sí solos para la sedación consciente, pero lo son cuando se combinan con otros, como los sedantes hipnóticos, porque aumentan su potencia. También se pueden utilizar como comedimentos por sus propiedades antieméticas. (2)

La hidroxicina es un sicosedante menor derivado de la piperacina, que puede ser preparada como clorhidrato de hidroxicina (Atarax). Se usa para aliviar la ansiedad asociada con numerosos estados de tensión aguda o crónica.

Propiedades y acción. No es un depresor cortical, pero suprime la actividad de algunos núcleos hipotalámicos y extiende su efecto periféricamente a la porción simpática del sistema nervioso autónomo. Esto contribuye a su acción potenciadora sobre otros fármacos que deprimen el SNC. La hidroxicina puede ser útil usada junto a otros fármacos hipnóticos y sedativos, permitiendo así una reducción de la dosis de estos agentes.

Administración y absorción. Se administra por vía oral, y es absorbida fácilmente por el tracto gastrointestinal. Los efectos posteriores a la administración oral aparecen a los 30 min y la actividad máxima se alcanza sobre la hora o la hora y media, desapareciendo su acción a las 5 o 6 horas aproximadamente de su administración (22)

Indicaciones: La hidroxicina estará especialmente indicada:

1. Como premedicación en niños tímidos, ansiosos y aprensivos.
2. Niños en edad preescolar escolares jóvenes.
3. Niños con problemas de conducta, lesionados cerebralmente o con enfermedades cardíacas, ya que disminuye la actividad motora del

esqueleto, aunque en estos casos se ha encontrado más efectivo el diacepam.

4. Niños autistas o hiperactivos.

5. Como premedicación en combinación con fármacos depresores del SNC (meperidina, hidrato de cloral), pudiendo de esta forma disminuir la dosis de los fármacos depresores.

Efectos colaterales. Los efectos colaterales que hay que destacar de este fármaco son:

1. Somnolencia transitoria. Este efecto es beneficioso en nuestro caso, ya que produce un estado de estabilidad emocional que permite que el paciente sea sensible a las técnicas usuales de modificación de la conducta.

2. Posible sequedad de boca, lo que en nuestro caso es también un efecto beneficioso al disminuir la salivación.

3. Acción potenciadora sobre otros fármacos depresores del SNC como los narcóticos (meperidina) o hipnóticos (hidrato de cloral), pudiendo de esta forma disminuir la dosis de estos fármacos depresores.

4. A dosis muy elevadas, actividad motora involuntaria.

5. Aunque rara vez, puede aumentar la tendencia a convulsiones. Esto debe tenerse en cuenta en pacientes epilépticos. (22)(29)

Cote y Ryan han observado cambios respiratorios y circulatorios mínimos después de administraciones de dosis de 0.5 a 1 mg/kg. (32)

Disponibilidad.- Comercialmente, el clorhidrato de hidroxicina aparece con el nombre de Atarax.

1. Tabletas de 10, 25 y 50 mg.

2. Jarabe de 10 mg/5ml.

Dosis: Se recomienda que sea administrada en dosis divididas para permitir un nivel en sangre estable y efectivo. Por su gran margen de seguridad, no es necesario tener en cuenta la edad ni el peso para determinar sus dosis; en lugar de esto, se dará importancia al estado emocional del paciente.

En niños temerosos y aprensivos las dosis serán:

1. 25 mg 2 horas antes de la cita.
2. 25mg 1 hora antes de la cita.

Sólo en niños mayores, altamente aprensivos y con malas experiencias previas, ha sido necesario usarlo en comedición con el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) a las dosis antes citadas. (22)

En un estudio realizado en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, en donde se analizó el nivel de sedación obtenido en el paciente odontopediátrico con la combinación del midazolam con hidroxicina; Se observó que la combinación de midazolam con hidroxicina indujo a algunos pacientes a un sueño considerado fisiológico en el cual los pacientes reaccionaban levemente a diferentes estímulos como la punción anestésica, permitiendo llevar a cabo el tratamiento dental en un estado de menor ansiedad con menos llanto y movimiento, sobre todo en aquellos pacientes menores de tres años, con los cuales es difícil establecer comunicación.

La combinación de midazolam con clorhidrato de hidroxicina aprovecha las características más importantes de ambos medicamentos; por un lado el corto período de inducción y la propiedad amnésica del primero y por otro el tiempo de trabajo más prolongado que ofrece el segundo. Ninguno de los esquemas utilizados en este estudio ocasionó reacciones secundarias o complicaciones.(32)

## 5.4 TRANQUILIZANTES (PROMETAZINA)

La prometazina es otro antihistamínico que se ha utilizado como sedante, ha mostrado un pequeño efecto ansiolítico. Puede utilizarse de forma aislada o asociado a otros fármacos como los opiáceos (por ejemplo con hidroxicina o con meperidina).

Efectos adversos: los antihistamínicos, al igual que otros psicotropos, pueden causar xerostomía, lo que en nuestro caso es un efecto beneficioso al disminuir la salivación. así como, en una pequeña proporción de niños y adultos respuestas excitatorias. (6)

La prometazina es el derivado fenotiacínico que se administra con mayor frecuencia para la medicación preanestésica en niños. Produce efectos cardiovasculares mínimos y es metabolizado por el hígado. Además de sus propiedades sedantes, es un bloqueador de los receptores H1 y tiene efectos antieméticos, antihistamínicos, anticinéticos y anticolinérgicos. A menudo se administra junto con narcóticos 1 hr. antes de la anestesia, para controlar la náusea y el vómito. La dosis que se recomienda es de 0.5 a 1.0 mg/kg. Sus efectos se ponen de manifiesto en un término de 20 min después de la administración oral y se prolongan durante 4 a 6 horas. (34)

La prometazina suele utilizarse asociada con otros fármacos (hidrato de cloral, hidroxicina, meperidina, alfaprodina) para inducir sedación preoperatoria. La prometazina suele utilizarse como agente sedante único para tratar a niños con grados leves de ansiedad.

Por si sola, no sirve en el caso de niños muy aprensivos o muy alterados e imposibles de tratar. (3)

Disponibilidad: La prometazina para administración oral se presenta en tabletas y jarabe con el nombre comercial de Fenegan.

Forma de administración:

Tabletas: 12.5 –25mg

Jarabe: 6.25-25mg/5 cc

Parenteral. 25 –50mg/cc

Supositorios 25 –50mg (34)

Dosis inicial. La dosis oral inicial de prometazina es de 1mg/kg. (3)



**Fig. 22** Sedación con Hidrato de cloral<sup>42</sup>

## 5.5 NARCÓTICOS (OPIÁCEOS)

Las características fundamentales de los narcóticos u opiáceos es su actuación específica sobre los receptores opiáceos del SNC. (22)

Estos fármacos también se utilizan como parte de las técnicas de sedación consciente, debido a su acción básica de analgesia. Estos fármacos modifican la interpretación del estímulo del dolor en el SNC y elevan el umbral del dolor. Al aumentar la dosis del narcótico se presentan otros efectos, como la sedación. Es necesario reconocer que este efecto, por sí mismo, no es el objetivo principal que se busca al administrar un narcótico. Si la dosis de éste se eleva para alcanzar la sedación, se suscitan efectos secundarios graves, de los cuales los más comunes son depresión respiratoria y apnea, que pueden producir hipoxia. Si la sedación es la deseada, se debe realizar con un fármaco que tenga a ésta como su efecto principal.

Los narcóticos producen náuseas y vómito, sobre todo cuando se utilizan solos. También producen depresión cardiovascular en dosis altas. Los narcóticos son reforzadores potentes de otros medicamentos que deprimen el sistema nervioso central. El uso principal en la sedación consciente consiste en aumentar los efectos de los sedantes hipnóticos o los ansiolíticos, y contribuir en algún grado a la analgesia que otros agentes no proporcionan. La analgesia que se obtiene con los narcóticos no sirve como sustituto de la anestesia local adecuada.

Entre los narcóticos que se utilizan en las técnicas de sedación consciente se encuentran la morfina, meperidina (Demerol) y fentanil (sublimaze). (2)

Los narcóticos tienen curvas de dosis-respuesta muy inclinadas. Por lo que es necesario utilizarlos con precaución extrema para la sedación consciente, debido a que conllevan un alto riesgo de producir depresión respiratoria, y pérdida de la conciencia sobre todo si se combinan con otros agentes, como el óxido nitroso. Por lo que no es un fármaco muy recomendable para la sedación en odontopediatría. (2) (22)

La depresión respiratoria en consecuencia al decremento de la sensibilidad al CO<sub>2</sub> puede ser vista también. Un estudio de la frecuencia comparativa de estos dos efectos colaterales revela que la depresión respiratoria leve es más comúnmente observada que la náusea y el vómito que producen los narcóticos sobre todo cuando se utilizan solos. Si se incrementa la dosis narcótica para lograr la sedación, se pueden obtener efectos secundarios graves como depresión respiratoria, apnea y pérdida de conciencia y depresión cardiovascular en dosis altas. (1)(2)

Cuando se usa la sedación pediátrica, los niveles de dosificación de opioides son más altos que los requeridos para analgesia por ejemplo, los lineamientos de las dosis recomendadas en odontología pediátrica son superiores a 2.0mg/kg de meperidina (demerol). Cuando son usadas concomitantemente con otras drogas depresoras del SNC estos lineamientos deben ser ajustados de forma descendente. (1)

### 5.5.1 MEPERIDINA

Es el opioide más comúnmente usado para la sedación por vía oral que se presenta con el nombre comercial de Dolantina, Demerol. (1)

Es un analgésico narcótico de acción prolongada que suele utilizarse en niños. Su principal ventaja sobre la morfina es la impresión clínica de que produce menos liberación de histamina. (34)

La meperidina es muy buen analgésico pero no un hipnótico eficaz. Tiene cierto valor sedante. (38)

En comparación con la morfina, la meperidina en dosis equianalgésicas produce menos sedación, espasmo del músculo liso, supresión del reflejo tusígeno, y posiblemente menos depresión respiratoria en los neonatos. Su inicio de efecto es un poco más inmediato que el de la morfina, con una duración un poco más breve. La dosis usual como medicación preanestésica en los niños es de 1 a 2 mg/kg por vía intramuscular 60min antes de la inducción de la anestesia. La premedicación con meperidina puede administrarse por vía intravenosa, intramuscular u oral. Una dosis oral de 1.5 mg/kg combinada con diazepam (0.2 mg/kg) y atropina(0.02 mg/kg) produce sedación segura en los pacientes antes de la anestesia. (34)

La característica farmacológica que hay que destacar es que su metabolito, la norperidina, provoca convulsiones. De ello se deduce que se debe tener especial cuidado en pacientes epilépticos o con convulsiones febriles. (22)

Meperidina es rápidamente absorbida por el tracto gastrointestinal y se mantiene de 30 a 60 min. El primer paso metabólico se detalla

aproximadamente al 75% de la dosis administrada. El efecto clínico máximo se ha visto después de aproximadamente una hora con una duración de acción de por lo menos 2 horas. (1)

La meperidina tiene un metabolito tóxico (normeperidina) que puede provocar crisis epilépticas generalizadas que no se revierte con Naloxona, y se pone de manifiesto cuando se acumula debido a fallo renal, debiéndose tratar con anticomiciales. (29)

Disponibilidad: 50 mg por 5 ml

Dosis: 2.0 mg/kg de peso

Ruta: oral

Tiempo de inicio: 45-60 min.

Pobre viabilidad oral, puede presentarse depresión respiratoria, incrementa la toxicidad de los anestésicos locales. (1)

Farmacocinética: La vida media en el recién nacido varia de 6-39 horas. Presenta un metabolito hepático, normeperidina de vida media prolongada (5-20hrs). La eliminación es renal, por lo que se debe evaluar en forma individual la función renal del paciente.

Las drogas suplementales frecuentemente usadas para aumentar los efectos sedativos y antieméticos son la Prometazina y la hidroxicina.

Las ventajas de la meperidina administrada con un barbiturato son: La meperidina parece tener un efecto sinérgico con el barbiturato y es sedante por si misma, la meperidina eleva el umbral de dolor y proporciona al paciente una sensación de bienestar y un cierto tipo de euforia, aún cuando se administre en cantidades pequeñas.

Las desventajas de la meperidina son:

1. Es narcótico y su uso inadecuado puede producir adicción, cuando va a usarse en forma repetida en un caso específico, las sesiones de tratamiento deben ser a intervalos de una semana, hasta el momento, no hemos observado tolerancia al medicamento.
2. La meperidina no debe usarse en pacientes que estén tomando inhibidores de la monoamina oxidasa (MAO) tales como la isocarboxacida, etc.
3. Puede actuar como un depresor respiratorio poderoso.
4. Puede causar una depresión cardiovascular seria.
5. Los pacientes hipotiroideos tienen gran susceptibilidad a los narcóticos y pueden intoxicarse con dosis de meperidina que en otros casos serían seguras.
6. La meperidina puede producir estimulación cortical motora preliminar que da como resultado un cierto grado de intoxicación o disforia, o puede estimular el centro del vómito produciendo náusea. Estos últimos efectos se evitan administrando siempre primero el barbiturato. (38)

## 5.5.2 FENTANIL

Se considera un opioide de acción corta, pero al igual que en el caso del midazolam, en administración continuada, sus efectos se pueden prolongar al tener una corta vida media de distribución pero una larga vida media de eliminación; se ha usado junto con el mismo como analgésico a dosis de 0.5-2.5mg/ kg / h, teniendo la ventaja de que no libera histamina, no se acumula en insuficiencia hepática o renal y no provoca hipotensión. (1)

Marx et al. Reportaron el uso de sedación con fentanil en 88% de las UCIs pediátricas. La popularidad del fentanil se basa en su rápida acción, alta potencia, mínima liberación de histamina comparado con la morfina, y mínimos efectos cardiovasculares.

El fentanil es un opioide sintético 7.000 veces más lipofílico que la morfina, lo que facilita su penetración al cerebro. Es 75 a 200 veces más potente que la morfina lo cual significa una rápida acción (1-2 minutos) y una vida media de 30 a 60 minutos con una rápida distribución en los tejidos periféricos. La administración prologada provoca una acumulación en estos compartimientos incrementando su vida media de 9 a 16 horas. Como todos los opioides sufre biotransformación hepática produciéndose el metabolito morfina 6 glucurónido el cual se acumula en los pacientes con insuficiencia renal e incrementa su efecto narcótico. Su depuración es de 11 a 15 ml/kg/min.

Su efecto adverso es raro y se correlaciona con la administración en bolo de grandes dosis de fentanil, esta complicación se puede revertir con Naloxona o succinilcolina. (33)

Un opioide menos comúnmente usado como técnica de sedación es el citrato de fentanil transmucosal (OTFC) esta formula esta disponible como una tableta con un dispositivo plástico (fentanyl oralet). El niño succiona de la tableta y lentamente libera la droga sedante fentanil en la saliva la cual es entonces absorbida a través de las membranas mucosas de la cavidad oral, las ventajas de la OTFC son la aceptación del paciente, rápido establecimiento, y una alta viabilidad comparada con la administración oral que debe experimentar un primer paso significativo en el metabolismo, esta disponible en tres presentaciones de 200,300 y 400 mg dependiendo del peso del niño. Las dosis recomendadas son de 5 a 15 mg/kg de peso, dosis superiores a 15 mg/kg de peso, son contraindicadas porque están asociadas con una frecuencia excesiva de hipoventilación. El uso de un oxímetro de pulso es necesario durante la administración una vez que se ha alcanzado el nivel deseado de sedación preoperatoria, la pastilla debe ser removida, la formula solamente se vende ha hospitales y agencias que monitorean el cuidado anestésico. (1)

El medicamento se puede administrar en los niños en forma de paleta, o instilando gotas de la solución en su boca con una jeringa. El fentanil es más eficaz cuando se absorbe por la mucosa bucal; la deglución del medicamento disminuye su efecto, debido a que es alto el metabolismo de primer paso a través del hígado. Si se hace a los niños sentarse derechos cuando chupan la paleta, en vez de acostarse, el medicamento se mantendrá en la boca y no se desplazará hacia la parte posterior de la faringe, donde se deglutiría. El efecto del medicamento depende de la dosis.

La frecuencia respiratoria a menudo disminuye a los 10 min. Los niños comienzan a mostrar signos de sedación a unos 15 min de haberseles dado la paleta. Las desventajas del citrato de fentanil aplicado a través de la

mucosa bucal son la alta frecuencia de prurito y vómito así como la desaturación ocasional. (34)

Reacciones adversas: depresión respiratoria, hipotensión, comezón de ojos y nariz, náusea y vómito han sido reportados. (1)

A diferencia de las benzodiazepinas y del propofol que disminuyen el volumen tidal, los opiáceos afectan principalmente a la frecuencia respiratoria y de la motilidad gastrointestinal, náusea, vómitos, prurito y tolerancia y dependencia que puede llegar a la adicción. (29)

## 5.6 SEDANTES HIPNÓTICOS

Se clasifican en dos categorías:

- Barbitúricos (fenobarbital)
- Hipnóticos no barbitúricos (hidrato de cloral y el paraldehído)

Los sedantes hipnóticos son medicamentos cuya acción principal es la sedación o somnolencia. Conforme aumenta la dosis de un fármaco de este tipo, el paciente se vuelve cada vez más somnoliento hasta que presenta sueño( hipnosis). El aumento adicional de la dosis puede producir anestesia general, coma e incluso la muerte. El efecto básico de estos fármacos no radica en disminuir la ansiedad ni elevar el umbral al dolor(analgesia). El hipnótico sedante que se utiliza solo puede en algunos casos disminuir el umbral de la reacción al dolor al eliminar las inhibiciones. Cuando la dosis es insuficiente, puede hacer simplemente que el paciente reaccione con más intensidad a la estimulación del dolor. (2)

Los primeros agentes que se introdujeron específicamente como sedantes fueron los sedantes hipnóticos en 1900 (hidrato de cloral, paraldehído) posteriormente el barbital y fenobarbital. Siendo los barbitúricos los agentes hipnosedantes de mayor éxito hasta 1960. (4)

En 1961 se dispuso del clordiazepóxido, iniciando la era de las benzodiazepinas, fármacos que manifestaron gran efecto ansiolítico y poca potencia como depresores generales del Sistema Nervioso Central.

Por su capacidad tan escasa para ocasionar depresión fatal del SNC debido a su selectividad y al mayor número de ventajas, las benzodiazepinas han desplazado a los barbitúricos como agentes hipnosedantes. (7)

El Hidrato de cloral de administración oral, solo o en combinación con otros fármacos era considerado como el agente sedante de mayor uso en odontopediatría.(Fig. 22) Pero estudios recientes como el del doctor Wilson que indica cambios significativos han ocurrido en lo que ha sedantes en odontopediatría se refiere, Estos cambios incluyen al midazolam, que ha reemplazado al hidrato de cloral como el más poderoso agente sedante.(12)



**Fig. 23** Sedación con hidrato de cloral. Paciente portador de caries de biberón<sup>42</sup>



**Fig. 24** Después de la anestesia, extracciones de los incisivos superiores<sup>42</sup>



**Fig. 25** limpieza y sutura<sup>42</sup>

### 5.6.1 HIDRATO DE CLORAL

Este agente se introdujo en la práctica en 1832 y es uno de los más viejos hipnótico-sedantes estudiados y usados en la odontopediatría, la acción hipnótico sedante del hidrato de cloral se deriva probablemente de la actividad causada del tricloro etanol siguiendo la absorción, el hidrato de cloral es rápidamente metabolizado a tricloro etanol y aun menos extenso y un pequeño excedente a ácido tricloro acético(TCA). La vida media en el plasma de TCE es estimada en 8 horas, concentraciones pico en el plasma de TCE son alcanzadas en 20 a 60 min. Las concentraciones plasmáticas del hidrato de cloral son prácticamente indetectables después de la dosificación oral. La absorción rectal de hidrato cloral que contienen vehículos de polietileno glicol es casi tan rápido como la absorción oral aunque de alguna forma menos completa.

Aunque estudios definitivos en niños son infrecuentes esta generalmente asumido que las dosis terapéuticas de hidrato de cloral tienen efectos mínimos en las funciones respiratorias y cardiovasculares. Los cambios en la función respiratoria son comparables con el sueño natural. Los pacientes asmáticos deben ser de alguna forma más sensibles a las mínimas propiedades depresivas del hidrato de cloral, la respuesta quimiorreceptor al CO<sub>2</sub> parece no cambiar en infantes a los que se les ha administrado 50mg/kg de hidrato de cloral. El efecto farmacológico primario del hidrato de cloral es la depresión del SNC.(Fig.23)

Los signos y síntomas siguiendo la ingestión de dosis incrementadas de hidrato de cloral progresan desde relajación, letargo, anegación, hipnosis perdida de conciencia y coma. Administrado solo el hidrato de cloral provee de sedación medible en dosis superiores a 40 mg/kg de las cuales las dosis terapéuticas van de 50 a 60 mg/kg cuando es combinado con otros

depresores del sistema nervioso central una dosis menor de hidrato de cloral también puede ser efectivamente prescrita, efectos adversos de la administración de hidrato de cloral son raros. Cuando es usado como hipnótico las reacciones negativas ocurren en el 2% de los casos, en la depresión del SNC caracterizada por desorientación y prolongada anegación se contabilizan como la mitad de estas reacciones. Los reportes de las reacciones en las premedicaciones dentales son generalmente similares aunque las reacciones relacionadas con la dosis como la depresión prolongada del SNC y el vomito ocurre mas comúnmente en poblaciones ambulatorias más jóvenes. Con dosis extremadamente mas altas de hidrato de cloral ( p ej. 75mg/kg ) se ha reportado una incidencia significativa de vomito. La dosis máxima recomendada en niños independientemente del peso corporal es de 1000 a 1500 mg.(Fig. 24)

El Hidrato de cloral puede producir arritmias cardiacas y en una situación de sobredosis, se han reportado paros cardiacos. Reacciones cutáneas al hidrato de cloral aunque se han descrito frecuentemente en libros de texto raramente ocurren, las reacciones en la piel son usualmente eritematosas, exematosas y escarlatiniformicas, una vez curadas las erupciones, las lesiones ocurridas en la piel en el mismo sitio en administraciones repetidas también han sido reportadas.

El hidrato de cloral ha sido implicado en una variedad de interacciones con drogas, como uno podría esperar el hidrato de cloral produce depresiones aditivas cuando son administrados con otros sedantes. Esta interacción aditiva con otras drogas permite por un lado decrementar la dosis de ambos depresores limitando los efectos colaterales de la droga la disminución de las dosis cuando el hidrato de cloral es combinado con el antiemético prometazina ha mostrado un decremento apreciable en la nausea y el vomito y el oxido nitroso / oxigeno en combinación con 60 mg/kg

de hidrato cloral puede incrementar los niveles de depresión del SNC tanto que los reflejos protectores del niño pueden entrar en compromiso.

Tres reacciones inadvertidas de la sobredosis han sido descritas por Hayden, estos tal vez son causados por un calculo erróneo de la dosis o la falta de comunicación entre el dentista, el grupo de padres y paciente. Una dosis baja (250mg) ha reportado espasmos laringeos y paros cardiacos; cuando el elixir de Hidrato de cloral se introduce es un conocido irritante de las membranas mucosas por ser rápidamente introducido en la orofaringe con una jeringa debido a que el vomito es frecuente en dosis mayores a 60 mg/kg generalmente se previene de consumir dosis más grandes. En niños hipotensión y arritmias cardiacas comúnmente ocurren en la sobredosis. Estos síntomas son distintivamente diferentes de la anestesia local o de la sobredosis de narcóticos en los cuales convulsiones y depresión respiratoria ha sido usualmente reportada, la alta incidencia de nausea y vomito, preocupa por la posible mutagenicidad y el riesgo de colapso cardiovascular ha decrementado el uso de Hidrato de cloral en años recientes. (1)

El agente sedante más empleado en niños Hasta la llegada del Midazolam fue el hidrato de cloral, que modifica poco la respiración y la presión arterial. (39)

El hidrato de cloral es un agente no barbitúrico que se administra por vía oral para sedar a los niños; tiene un periodo de latencia prolongado y un efecto relativamente largo. Se convierte en tricloroetanol. Aunque médicos no anesthesiólogos suelen utilizar el hidrato de cloral para sedar a los niños, los anesthesiólogos raras veces lo utilizan, porque no es confiable para producir sueño, tiene un sabor desagradable e irrita la piel, las mucosas y el tubo digestivo. La preocupación sobre los posibles metabolitos tóxicos derivados

de la degradación del hidrato de cloral, tal vez reduzca más el empleo de este medicamento. <sup>(34)</sup> **(Fig. 25)**

El hidrato de cloral es uno de los sedantes que más se utilizan. No tiene propiedades analgésicas. La dosis usual es de 20 a 75 mg/kg por vía oral o rectal. Su principal uso en pediatría es para la sedación antes de procedimientos no invasores o como premedicación. Su principal ventaja radica en que se puede administrar por vía oral o rectal, con una absorción excelente y una sedación relativamente rápida; también ejerce efectos mínimos sobre la respiración. Su sabor amargo es una desventaja. El Triclofós sódico es una forma oral más aceptable y se puede administrar en una dosis de 40 a 70 mg/kg. Al igual que con otros medicamentos para premedicación oral, el tiempo de administración antes de la intervención quirúrgica es un factor importante para obtener resultados óptimos.<sup>(34)</sup>

El uso habitual del hidrato de cloral puede desarrollar dependencia física y adicción. La suspensión repentina del hidrato de cloral en el adicto puede provocar delirio, crisis y la muerte si no se trata a tiempo. Es uno de los sedantes más efectivos en pacientes odontopediátricos. La duración del efecto no es mayor de 1 hora. <sup>(31)</sup>

### 5.6.2 PARALDEHIDO

El paraldehido fue descubierto por Wiedenbusch en 1829 e introducido en 1882 a la medicina por Cervello. Es un hipnótico excelente pero su olor y sabor desagradable a ocasionado que su empleo se haya restringido. <sup>(6)</sup>

El paraldehido deprime el sistema nervioso central. Su potencia es mayor que la del alcohol pero menor que la del hidrato de cloral. Además del efecto hipnótico el paraldehido tiene cierta capacidad para bloquear el dolor, pero

sólo se usa como analgésico en la obstetricia. También tiene efecto anticonvulsivante.

Generalmente se administra por vía oral disuelto en bebidas con sabor agradable como jugo de naranja. Se absorbe rápidamente en el aparato gastrointestinal, incluyendo al recto. Parece ser que el metabolismo del paraldehído se efectúa principalmente en el hígado.

El paraldehído es muy irritante para la mucosa gástrica, por ello está contraindicado usarlo en pacientes con gastritis, úlcera gástrica o duodenal.<sup>(31)</sup>

### 5.6.3 FENOBARBITAL

(Alepsal, Compuesto) Barbitúrico de larga acción, hipnótico, sedante, Anticonvulsivo, (convulsiones tónico-clónicas) y antiepiléptico. Indicado en estados de insomnio y ansiedad transitoria y en algunas formas de epilepsia. Este medicamento deprime de manera reversible la actividad de todos los tejidos hiperexcitables del SNC. Produce como reacciones secundarias vértigo, náuseas, mareo, vómito y diarrea, erupciones cutáneas, somnolencia, ataxia, insuficiencia respiratoria. Potencializa el efecto depresor sobre el SNC del alcohol, de los inhibidores de la MAO y otros fármacos depresores del SNC. Acelera la transformación metabólica de corticosteroides y antidepresivos tricíclicos. Acelera el metabolismo de la vitamina K y por ello puede originar deficiencias de factores de la coagulación II y VIII. Administrando simultáneamente fenobarbital y ácido valproico se incrementa el efecto de toxicidad hepática por lo que está contraindicado emplearlos juntos. <sup>(37)</sup>

El fenobarbital tiene efectos anticonvulsivos a menores dosis que las requeridas para provocar sedación. Incluso con su administración IV puede tardar más de 15 minutos en alcanzar sus concentraciones máximas en SNC, por lo que su uso ha decaído a favor de las Benzodiazepinas, aunque el efecto sedante de éstas sea más pronunciado. (40)

El fenobarbital sódico es sedante en dosis terapéuticas pequeñas, e hipnótico en dosis mayores, y aumentos adicionales producen anestesia. Los barbituratos deprimen sólo ligeramente los reflejos protectores hasta que se administra una dosis lo suficientemente fuerte como para producir depresión respiratoria.

El fenobarbital, como otros barbituratos, no calma el dolor totalmente sino hasta que se pierde la conciencia. En pequeñas dosis, los barbituratos pueden aumentar la reacción a los estímulos dolorosos o sea tener efecto hiperalgésico. Se sabe que cuando se toman barbituratos solos no se puede obtener alivio del dolor, y cuando éste es intenso, ni siquiera producen sedación o sueño. (38)

## CONCLUSIONES

Los pacientes pediátricos presentan diferentes reacciones al tratamiento dental. Entre las que se puede mencionar el miedo como una forma de emoción primaria que se presenta para eludir o escapar a un peligro; el miedo a lo desconocido es muy común, especialmente en los niños. La angustia en cambio es una sensación indeterminada y carente de objetivo, que puede transformarse en fobia o miedo irracional hacia determinada situación.

Cuando se establece una buena relación terapéutica con el niño y sus padres, y se adoptan técnicas adecuadas de manejo de la conducta, el dolor y la angustia de la mayoría de los pacientes pediátricos se puede controlar de manera eficaz con el solo uso de anestesia local o técnicas de restricción física básica. Existen niños que no responden a este manejo debido a que son muy pequeños o con problemas de conducta que afectan su capacidad de cooperación. Una de las alternativas para llevar a cabo el tratamiento dental de pacientes de difícil manejo es la sedación.

La sedación facilita el afrontamiento del paciente pediátrico en la resolución de traumatismos dentales, de lesiones cariosas extensas ( 6 o menos órganos dentarios a restaurar) y de patologías pulpares. La medicación preoperatoria es utilizada para el control del dolor, la prevención de náuseas, la reducción de funciones excretoras y la disminución del miedo y ansiedad.

La sedación está indicada en niños de corta edad (menores de tres años) que por encontrarse en un proceso normal de crecimiento y aprendizaje carecen de la capacidad para entender, comunicarse y cooperar con

necesidad de tratamiento dental extenso; en pacientes con conductas aprehensivas demasiado reticentes, temerosos, ansiosos o poco comunicativos, y en niños que al presentar algún tipo de discapacidad física, médica o mental dificultan los procedimientos odontológicos.

La administración de fármacos sedantes para conseguir estados de sedación o anestesia general en odontopediatría está indicada en pacientes sanos o con alteraciones sistémicas moderadas, es decir, pacientes clasificados como ASA I y ASA II respectivamente.

Es de suma importancia enfatizar el hecho de que no se debe utilizar de manera indiscriminada las drogas sedativas aquí mencionadas, sino aplicarlas solo cuando se ha comprobado que es absolutamente necesario.

Generalmente los niños más miedosos y poco cooperativos se les puede y debe manejar con procedimientos de manejo conductual (no farmacológicos estos incluyen técnica de manejo conductual tales como: decir, mostrar, hacer, reforzamiento positivo, control de expectativas, modelamiento y sugestión; siendo un porcentaje muy pequeño de la población pediátrica el que no puede ser manejado exitosamente con estas técnicas, cuando lo anterior falla la sedación farmacológica es una alternativa valiosa.

Los niveles de sedación y anestesia han sido clasificados por la American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) y la American Academy of Pediatrics (AAP) dentro de tres categorías: Sedación consciente, sedación profunda y anestesia general. Ninguna de estas estrategias es la ideal para tratamientos de pacientes pediátricos.

Los regímenes de sedación que proveen sedación consciente para pacientes jóvenes no cooperativos, no son efectivos para todos los niños, las técnicas de sedación profunda son también menos del 100% exitosas y requieren de certificación adicional y entrenamiento en anestesia para su uso adecuado y seguro. La Anestesia General es un medio efectivo y confiable para el tratamiento de pacientes pediátricos no manejables pero es caro, inconveniente y no sin riesgos extras.

Para la sedación consciente en la odontopediatría se usan tres grupos de fármacos: sedantes hipnóticos (barbitúricos como el fenobarbital e hipnóticos no barbitúricos como el hidrato de cloral y el paraldehído); Ansiolíticos – Benzodiacepinicos (Midazolam y Diacepam), Ansiolíticos Antihistamínicos (Hidroxicina y prometazina) y Narcóticos (Meperidina y fentanil).

La vía oral fue la vía más predominante de administración de agentes sedativos en niños, recomendando que las indicaciones preoperatorias no sean administradas fuera del lugar de tratamiento.

El estetoscopio precordial, el oxímetro de pulso y el baumanometro fueron los monitores empleados con más frecuencia.

\*\* “ El uso de sedantes se debe limitar exclusivamente a niños que no mejoran su conducta con otras técnicas que no incluyen fármacos.

Cuando sea necesario emplear una droga ansiolítica o sedante en este tipo de pacientes, debe administrársele la dosis mínima para causar el efecto deseado.

No se deben administrar sedantes en forma repetida. Cuando se ha administrado un sedante, se debe procurar terminar el tratamiento en una sola cita para no volver a prescribir la droga.

Aun tratándose de pacientes sanos que estén dentro de las clasificaciones ASA I y ASA II y cumpliendo con todos los requerimientos al pie de la letra en cuanto a valoración del paciente, equipo y personal indicado, existe el riesgo de complicaciones al administrar cualquier fármaco para conseguir estados en distintos grados de depresión de la conciencia. Esto es debido a los efectos y sitios de acción de estos fármacos, llegando a producirse complicaciones que ponen en peligro la vida del paciente. Por esto resulta indispensable, además de cumplir con los requisitos preoperatorios de valoración del paciente, contar con todo lo necesario para enfrentar y resolver cualquier complicación durante el procedimiento y estados de depresión de la conciencia.

Es muy importante que los odontólogos que usan medicamentos sedantes, sean capaces de identificar y responder ante las complicaciones que puedan presentarse. El monitoreo de los pacientes sedados es esencial para el reconocimiento temprano de problemas potenciales. Ya que la preocupación por los procedimientos dentales, puede permitir que el odontólogo no se percate de signos tempranos en situaciones de emergencia lo cual podría incrementar la morbilidad del paciente.

Aun en el caso de la sedación consciente, también se requiere vigilancia continua de la respiración, pulso y presión arterial. Dado que los pacientes pueden no recibir oxígeno, podrían producirse niveles amplios de hipoxia, por lo que la vigilancia de la oxigenación del paciente es importante.

La sedación no se encuentra exenta de riesgos importantes con respecto a los cuales es necesario valorar sus beneficios; ya que el niño con sedación deficiente puede continuar siendo un problema de control, mientras que el que recibió exceso de sedación puede convertirse rápidamente en una urgencia de vida o muerte en el consultorio dental.

La Anestesia General es un recurso que debe ser administrado únicamente por el médico anesthesiologo, quedando el Odontologo limitado a la prescripción y administración de sedantes .“ \*\*

\*\* Entrevista con el Dr. Eduardo de la teja Coordinador del departamento de Odontopediatria del Instituto Nacional de Pediatria.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## FUENTES

1. WEBB MICHAEL, D. MOORE PAUL A. Sedation for pediatric dental patients. The Dental Clinics of North America. 48(2002)803-814.
2. PINKHAM D.D.S. Odontología Pediátrica. Tercera edición. 2001. Ed. McGraw-Hill. pp735.
3. MALAMED STANLEY F. Sedation a Guide to Patient Management. Second Edition. Ed. Mosby. pp. 644.
4. JOHN A. YAGIELA. Pharmacology and Therapeutics for Dentistry. Cuarta edición 1998:235-247. Ed. Mosby.
5. SORBA J. History of anaesthesia. Journal of Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. V55(9)2002:911-935.
6. BASCONES ANTONIO, BULLÓN PEDRO, Bases Farmacológicas de la Terapéutica Odontológica. Ed. Avances Medico-Dentales. 2000:437-451.
7. PINEDA DÍAZ MARIO VIDAL Bloqueo caudal en el paciente pediátrico y sus modificaciones en la saturación de oxígeno por sedación con Midazolam. Anestesiología Mexicana. 1997.9(4):143-151.
8. McDONAL / AVERY Odontología Pediátrica y del adolescente. 5° edición. Editorial Medica Panamericana. pp.848.
9. AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY Guideline on the elective use of Conscious Sedation, Deep Sedation and General Anesthesia in Pediatric dental patients. Pediatric Dentistry V24(7):74-80.
10. C.D. ANDRADE FLORES FRANCISCO. Seguridad del manejo estomatológico de pacientes pediátricos bajo procedimientos de sedación consciente. Medicina Oral, V1(3):70-74. Jul-Sep.1999.
11. NATHAN J.E. Oral Conscious Sedation for the Pediatric Dental Patient. LDAJ 519-13,1992.
12. STEPHEN WILSON. Conscious Sedation experiences in graduate programs in Pediatric Dentistry. Pediatric Dentistry 2001:23(3):307-314. April 17.

13. DOUGLAS, JACKSON. Conscious Sedation for Dentistry risk Management and Patient selection. The Dental Clinics of North America, 46,2002:767-780.
14. HAGANPP HAGANJP, FIELDS HW, MACHEN JB. The Legal status on Informed Consent for Behavior Management Tecnique in Pediatric Dentistry. Pediatric dentistry. 6,1984:204-208.
15. RUSELLSTEVEN M. ADAIR CARLM. Oxigen saturation and diffusion hypoxia in children following nitrous oxide sedation. Pediatric dentistry V16(12)March-april 1993.
16. COTE C. Sedation for the Pediatric Patient. Pediatric Clinics North America 41:31-58 1994.
17. KOGAN ALEXANDER, KATZ JACOB. Premedication whit Midazolam in young children: a comparison of four routes of administration. Pediatric AnaestheticV12:2002:685-689.
18. ANUPAMA RAO TATE, ACS GEORGE. Dental Postoperative Pin Mangement in Children. The Dental Clinics of North America. 46(2002)707-717.
19. Guidelines for the elective use of Farmacologic Conscious Sedation and Deep Sedation in Pediatric Dental Patients. Pediatric dentistry 7:31-33, 1995-1996.
20. WILSONS, CREEDON R, GEORG M. A History of Sedation Guidelines:Where we are Headed in the future. Pediatric dentistry 118:194-99, 1996.
21. GALICIA PINEDA ANTONIO, VIDALMARIO, GONZALEZ GUZMÁN MARÍA Medicación preanestésica con Midazolam en niños: estudio comparativo vía rectal o intramuscular. Revista Médica del IMSS V40(6) noviembre-diciembre 2002:60-464.
22. E. BARBERIA. Odontopediatría. Ed. Masson, 2001, Pg.135-139.
23. SILVER THOMAS, WILSON CAROLYN, WEBB MICHAEL. Evaluation of two dosages of oral Midazolam as a conscious sedation for physically and neurologically compromised pediatric dental patients. Pediatric Dentistry V16(5) Oct. 1994.

24. WILTON N, LEIGHU RESENDR, PANDIT U. A. Preanesthetic sedation of preschool children using intranasal Midazolam. *Anesthesiology* 1988, 69:972-85.
25. SAINT MAURICE C, LANDAIS A, DELLEUR M. The use of Midazolam in Diagnostic and short surgical procedures in children. *Acta anaesthesiologic* 1990, 34:sep. 1992:39-41.
26. HOUP T M, KUPIETZKY A, TOFSKY N. Effects of nitrous oxide on diazepam sedation of young children. *Pediatric dentistry* 1996:18(3)236-41.
27. SHAPIRA J, HOLANG BOTZER E, KUPIETZKY A. The effectiveness of Midazolam and Hidroxizyne as sedative agents for young pediatric Dental Patients. *Journal of Dentistry for Children* 1996:421-425.
28. OKAMATO G, DUPEON D, JEDREYCHOWSKY UR. Clinical evaluation of the effects of Ketamine sedation on Pediatric dental patients. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 1992(16):253-257.
29. Comisión Institucional de Cuadros Básicos de Insumos para la Salud. Cuadro Básico de Medicamentos 2002. Actualización 2002.
30. GIRDLEV N.M., FAIRBROTHER K. J. A randomised crossover trial of Postoperative Cognitive and Psicomotor recovery from benzodiazepine sedation: Effects of reversal with Flumazenil over a prolonged recovery period. *British Dental Journal* 2002:V192(6)March 335-39.
31. GOODMAN / GILMAN Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica. 9° edición pp. 1013.
32. JUÁREZ LÓPEZ LILIA, SAAVEDRA GARCÍA MANUEL Estudio comparativo entre dos esquemas de sedación en pacientes odontopediátricos *Boletín Médico Hospital Infantil Mexicano.* V55(8)Agosto 1998.
33. MORAYTA MARTÍNEZ GABRIEL, MOLINAR RAMOS FERNANDO. Comparación entre Fentanil y Midazolam en la sedación de pacientes asistidos con ventilación mecánica. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y Terapia intensiva.* Vol.XIII(1) Enero-febrero 1999 pg.12-18.
34. COTÉ CHARLES J. Anestesiología en Odontopediatría Capítulo 7-8 pg.109-156.

35. PÉREZ LEON LUIS, PINEDA DÍAZ MARIO, LÓPEZ FLORES CARMEN Midazolam como agente de inducción Anestésica en Pediatría. Anestesiología en México 1997:9(5):178-83.
36. CARRILLO TOLEDO MARÍA, BARRIOS PINEDA FRANCISCO Sedación con Ketamina / Midazolam versus Ketamina / Diacepam para oclusión tubaria bilateral con anestesia local Revista Mexicana de Anestesiología 2000:23:16-19.
37. DÍAZ GUZMÁN LAURA Farmacia y multifarmacia en Odontología. Revista ADM V:LV Marzo-Abril(2):102-113.
38. JORGENSEN C. Anestesia Odontológica 3° edición Ed. Interamericana pg.23-51.
39. HUCHIM ASCENCIO LUZ Midazolam comparado con Hidrato de Cloral en Ecocardiografía Pediátrica Revista Medica IMSS 2003:41(2):121-125.
40. CARVAJAL UGARTE J. Empleo de fenobarbital en la encefalopatía hipóxica isquémica del neonato: seguimiento neuropsicológico Revista Mexicana de Pediatría V65(4) jul-Ago. 1998:1600-1604.
41. GUEDES-PINTO ANTONIO CARLOS Rehabilitación Bucal en Odontopediatría. Atención Integral. Ed. Amolca. 2003
42. DE FIGUEIREDO WALTER LUIS REYNALDO, FERRELLE MYAKI ISSAO Odontología para el Bebé Ed. Amolca 2002
43. GÓMEZ HERRERA BENJAMÍN Examen Clínico Integral en Estomatopediatría – Metodología Ed. Amolca 2003.
44. BERINI AYTÉS LEONARDO, GAY ESCODA COSME Anestesia Odontológica Ediciones Avances Medico-Dentales.
45. Cortesía Dr. Germán Portillo Guerrero.
46. \*\* Entrevista con el Dr. Eduardo de la teja Coordinador del Departamento de Odontopediatría del Instituto Nacional de Pediatría.