

## Sedación oral a nivel pediátrico aplicada en odontología

Guido José Jiménez Terreros<sup>1a</sup>, María Cristina Alvear-Córdova<sup>1b</sup>, María Isabel Astudillo Crespo<sup>1c</sup>, Edisson Mauricio Pacheco-Quito<sup>1,2d\*</sup>

<sup>1</sup> Unidad Académica de Salud y Bienestar, Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, 010105 Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Grupo de investigación: Innovación y Desarrollo Farmacéutico en Odontología, Jefatura de Investigación e Innovación, Universidad Católica de Cuenca, 010105 Cuenca, Ecuador.

Correos electrónicos:

<sup>a</sup>gjjimenezt00@est.ucacue.edu.ec

<sup>b</sup>malvearc@ucacue.edu.ec

<sup>c</sup>isaastudillo@hotmail.com

\*Autor para la correspondencia: <sup>d</sup>epachecoq@ucacue.edu.ec

Recibido: 22 de marzo de 2022

Revisado: 21 de noviembre de 2022

Aceptado: 28 de noviembre de 2022

## RESUMEN

**Introducción:** los procedimientos dentales invasivos con su aluvión de instrumentalización, olores, sonidos, a menudo se consideran como uno de los eventos que más ansiedad y producen en la sociedad. El comportamiento de los niños en el entorno dental frecuentemente es complicado, sin embargo, la mayoría de los infantes se suelen tratar fácilmente con técnicas de orientación conductual y apoyo de los padres, no obstante, en algunos casos requieren de manejo farmacológico para soportar los tratamientos dentales invasivos. El tratamiento farmacológico en estos casos va desde la ansiolisis leve hasta la anestesia general. Dado que la sedación segura requiere de una formación adecuada del odontólogo, esta revisión pretende describir la sedación oral y su aplicación en niños a nivel dental. **Metodología:** esta investigación se basa en una revisión bibliografía exhaustiva, con búsqueda y análisis de información en base al tema planteado a través de bases de datos como PubMed, Scopus, SciELO y Google scholar. **Resultados y discusión:** la Asociación Dental Americana proporciona definiciones precisas para cada nivel de sedación y anestesia, en base a estas enstandarizaciones los organismos estatales dentales han desarrollado reglas y regu-

laciones para la sedación pediátrica en odontología, por la misma que está influenciadas por las demandas de la sociedad, las agencias reguladoras, las directrices internacionales, las implicaciones financieras y la formación profesional. **Conclusiones:** la sedación dental pediátrica es una herramienta de gran utilidad que puede ser utilizada con éxito en manos de un profesional especializado y con una normativa clara y específica que evite los posibles efectos adversos en los pacientes.

*Palabras clave:* Sedación, odontopediatría, paciente pediátrico, odontología.

## SUMMARY

### Pediatric oral sedation applied in dentistry

**Introduction:** Invasive dental procedures with their barrage of instrumentation, smells, sounds, and are often considered to be one of the most anxiety producing events in society. The behavior of children in the dental environment is often complicated, however, most children are easily treated with behavioral counseling techniques and parental support, however, in some cases require pharmacological management to withstand invasive dental treatments. Pharmacologic treatment in these cases ranges from mild anxiolysis to general anesthesia. Since safe sedation requires adequate training of the dentist, this review aims to describe oral sedation and its application in children at the dental level. **Methodology:** this research is based on an exhaustive review of the literature, with a search and analysis of information based on the topic in question through databases such as PubMed, Scopus, SciELO and Google scholar. **Results and discussion:** the American Dental Association provides precise definitions for each level of sedation and anesthesia, based on these standardizations, state dental organizations have developed rules and regulations for pediatric sedation in dentistry, which is influenced by the demands of society, regulatory agencies, international guidelines, financial implications, and professional training. **Conclusions:** pediatric dental sedation is a very useful tool that can be used successfully in the hands of a specialized professional and with a clear and specific regulation that avoids possible adverse effects on patients.

*Keywords:* Sedation, pediatric dentistry, pediatric patient, dentistry.

## RESUMO

### Sedação oral no nível pediátrico aplicado em odontologia

**Introdução:** procedimentos odontológicos invasivos com sua enxurrada de instrumentação, odores, sons e são frequentemente considerados um dos eventos que produzem a maior ansiedade da sociedade. O comportamento das crianças no ambiente odontológico é frequentemente complicado; no entanto, na maioria das crianças, elas geralmente são tratadas com técnicas de orientação e suporte comportamentais, no entanto, em alguns casos, exigem o gerenciamento farmacológico para apoiar os tratamentos odontológicos invasivos. O tratamento farmacológico nesses casos passa de ansiolise leve à anestesia geral. Como a sedação segura requer formação adequada do dentista, esta revisão visa descrever a sedação oral e sua aplicação em crianças no nível odontológico. **Metodologia:** esta pesquisa é baseada em uma revisão exaustiva da bibliografia, com análise de busca e infomming com base no tópico levantado através de bancos de dados como PubMed, Scopus, SciELO e Google Scholar. **Resultados e discussão:** a *American Dental Association* fornece definições precisas para cada nível de sedação e anestesia, com base nesses testes, as organizações estatais odontológicas desenvolveram regras e regulamentos para sedação pediátrica em odontologia, o mesmo que é influenciado pelas demandas da empresa, Agências regulatórias, diretrizes internacionais, implicações financeiras e treinamento profissional. **Conclusões:** a sedação dentária pediátrica é uma ferramenta muito útil que pode ser usada com sucesso nas mãos de um profissional especializado e claro e específico que evitam possíveis efeitos adversos nos pacientes.

*Palavras-chave:* sedação, dentista pediátrica, paciente pediátrico, odontologia.

## INTRODUCCIÓN

Las pautas para la sedación de pacientes pediátricos aparecieron a principios de la década de 1980, existen muchas guías de sedación asociadas específicamente para su empleo por parte del anestesiólogo, la única directriz que se ha publicado para pacientes pediátricos a nivel dental, es la guía patrocinada por la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAPD) y la Academia Estadounidense de Pediatría (AAP), que engloba las directrices para la monitorización y el tratamiento de pacientes pediátricos, antes, durante y después de la sedación en procedimientos diagnósticos y terapéuticos [1-4].

Está claro que en la sociedad actual los procedimientos dentales se consideran como eventos que desencadenan mayor grado de ansiedad en un paciente infantil, es bien manifiesto que la odontología implica un aluvión de eventos que engloban instrumentación, olores, sonidos y una reputación asociada por los padres y el niño con el miedo. La gran parte de los pacientes pediátricos que acuden a consulta pueden ser persuadidos con un manejo conductual y el apoyo de los padres, sin embargo, un porcentaje de niños probablemente subestimado entre el 20 al 30%, no coopera en los escenarios dentales de rutina por diferentes factores que influyen en la dinámica de comportamiento, y requieren el uso de sedación para acciones dentales invasivas. Estos pacientes necesitan enfoques avanzados de manejo que incluyen intervenciones farmacológicas que van desde ansiolisis leve hasta anestesia general en quirófano. La sedación segura requiere la formación adecuada del proveedor de atención infantil, en base a la adherencia y aplicación de pautas clínicas específicas. Desafortunadamente se presentan pocas oportunidades durante la formación odontológica de pregrado para abordar de manera competente las técnicas de sedación. En consecuencia, para muchos odontólogos generales los procedimientos de sedación que involucran niños, se convierten en un proceso aprendido empíricamente, lo cual podría estar asociado a un riesgo de resultados peligrosos. Los programas de formación avanzada en odontología pediátrica y maxilofacial brindan experiencias con sedantes orales; sin embargo, aún existe una variabilidad bastante amplia en su uso, es así que los agentes sedantes para procedimientos dentales pueden administrarse por varias vías de administración (oral, inhalatoria, submucosa, intramuscular, intravenosa e intranasal), cada una de las cuales incluye beneficios y riesgos. No obstante, las vías oral e inhalatoria siguen reinando sobre otras vías en popularidad a nivel de odontopediatría [2, 3].

La seguridad del paciente se convierte en el desafío más importante cuando se emplea más de un sedante oral o se producen múltiples administraciones de un sedante en un solo procedimiento, como es lógico y esperable las tasas de fracaso pueden variar considerablemente. Técnicas comunicativas y de distracción por parte del odontopediatra talentoso se vuelven útiles antes de estos procedimientos. La vía de sedación intravenosa tiene una tasa de éxito mayor y constante, frente a otras vías de administración, sin embargo, múltiples desafíos con esta ruta farmacológica, limitan su empleo en pacientes pediátricos ya sea por el miedo natural a las agujas, o porque la propia técnica amerita entrenamiento alto por parte del clínico [2].

Niveles más profundos de sedación causan mayor probabilidad de efectos adversos, y es importante destacar que esto implica que tanto el odontólogo general como el especialista en odontología pediátrica ostente conocimiento profundo y aplicación cuidadosa de maniobras específicas para rescatar al infante de situaciones importantes, que en la mayor parte de los casos comprometen las vías respiratorias, con laringoespasmo y depresión respiratoria respectivamente. Profesionales debidamente capacitados

podrían anticipar, manejar y participar activamente en eventos adversos que ameriten rescate, sin embargo, aquellos que no estén preparados para un evento potencialmente mortal probablemente se verán afectados de manera legal, financiera y emocional.

Un análisis científico de los procedimientos dentales más invasivos realizados en niños, que incluyen cuidado y atención específica para su uso, involucran el empleo de anestesia local, la cual es necesaria incluso durante la mayoría de los procedimientos bajo sedación, y dependiendo de la profundidad de la sedación y la capacidad de manejo del equipo dental para mantener la jeringa y la aguja hipodérmica fuera de la vista del paciente, este proceso tiene gran probabilidad de provocar conductas disruptivas a pesar de un sedante farmacológico. Los diques de goma también son otro procedimiento temido por los niños debido a su miedo natural a la asfixia, no obstante es el mejor medio para proteger las vías respiratorias de líquidos, objetos extraños y vapores de partículas generados durante la preparación dentaria. La colocación de la abrazadera de la grapa en la región apical podría incidir en la unión cemento-esmalte, causando molestias incluso bajo anestesia general. Un procedimiento dental temido por niños e incluso adultos es el ruido y vibraciones producidas por la pieza de mano, lo que provoca disonancia, irritación y miedo en el infante. El clínico debe recordar la importancia de emplear herramientas de orientación conductual con niveles de sedación leves y moderados, adicionalmente es prudente esperar que la tasa de resultados satisfactorios no sea excepcional utilizando la vía oral de administración. Es decir, no se puede crear dependencia exclusiva de drogas para controlar por el comportamiento de un niño, un odontólogo competente que utiliza un arsenal bien perfeccionado de habilidades comunicativas de orientación conductual, procesos de selección de pacientes astutos y sedación terapéutica adecuada ofrecerá un enfoque integral de atención [2-4]. La farmacología de los agentes sedantes, seguida de sus aplicaciones clínicas en el entorno dental, así como sus posibles efectos adversos son la base de esta búsqueda científica orientada con el objetivo de enfrentar con conocimiento cauteloso el proceso de sedar a un niño durante un procedimiento dental.

## METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda exhaustiva de bibliografía encaminada a una investigación documental, mediante técnicas observacionales de temporalidad retrospectiva y actual. Las bases de datos utilizadas fueron: PubMed, Scopus, SciELO y Google Scholar, con la finalidad de adquirir información relevante y actualizada del tema tanto de artículos científicos y como de libros. Se utilizaron descriptores en el idioma español e inglés tales como: “sedación consciente”, “hipnóticos y sedantes en odontología”, “sedación en niños”; términos que fueron evaluados en DeCS BIREME. Se seleccionaron un total

de 35 artículos de relevancia científica, los cuales pasaron por un proceso de selección de acuerdo con su fecha de publicación e importancia con el tema planteado. Los criterios de exclusión se utilizaron específicamente con la información desactualizada e irrelevante con la temática a tratar.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Niveles de sedación y características

Las guías establecidas por la Asociación Dental Americana (ADA), proporcionan definiciones precisas para cada nivel de sedación y anestesia, en base a estas estandarizaciones, los organismos estatales dentales a nivel internacional han desarrollado reglas y regulaciones que gobiernan el uso de sedación y anestesia para proveedores de salud bucal. Los niveles de sedación pueden ser distinguidos en base a las siguientes especificaciones [5-7].

*Sedación mínima:* nivel de conciencia mínimamente deprimido por un agente farmacológico, se conserva la capacidad del paciente para mantener de forma independiente la vía aérea, responder a la estimulación táctil y al comando verbal, a pesar que la función cognitiva y la coordinación pueden verse moderadamente afectadas.

*Sedación moderada:* depresión de la conciencia inducida por fármacos, los pacientes responden intencionadamente a órdenes verbales, ya sea solos o acompañados de una ligera estimulación táctil. No se requieren intervenciones para mantener una vía aérea permeable y la ventilación espontánea es adecuada, manteniéndose la función cardiovascular.

*Sedación profunda:* depresión de la conciencia inducida por fármacos, los pacientes no pueden despertarse fácilmente, pero responden intencionadamente después de una estimulación repetida o dolorosa. La capacidad para mantener de forma independiente la función ventilatoria puede verse afectada y la ventilación espontánea puede ser inadecuada. Por lo general, se mantiene la función cardiovascular.

*Anestesia general:* pérdida del conocimiento inducida por fármacos durante la cual los pacientes no se despiertan, ni siquiera por estimulación dolorosa, a menudo requieren asistencia para mantener una vía aérea permeable y puede ser necesaria la ventilación con presión positiva debido a la depresión de la ventilación espontánea o a la depresión de la función neuromuscular inducida por fármacos; la función cardiovascular puede verse afectada.

## Clasificación del estado físico preoperatorio

La Sociedad Estadounidense de Anestesiología ha desarrollado un sistema ampliamente utilizado para categorizar el estado físico preoperatorio del paciente, denominado el sistema de clasificación ASA, útil para ayudar a determinar la idoneidad de un paciente pediátrico antes de recibir sedación en el consultorio odontológico. Los niños clasificados como ASA 1 (paciente sano) y ASA 2 (enfermedad sistémica leve, sin limitación funcional) son generalmente candidatos aceptables para el tratamiento en el consultorio dental. Pacientes clasificados como ASA 3 (enfermedad sistémica grave, limitación funcional definida) estables y bien controlados pueden ser tratados en el consultorio siempre que los procedimientos planificados sean de corta duración y el nivel de sedación seleccionada sea ansiolisis o sedación mínima. Pacientes ASA 3 inestables o que requieren procedimientos odontológicos largos e invasivos se tratan mejor en un entorno hospitalario bajo anestesia general. Los niños clasificados como ASA 4 (enfermedad sistémica grave que amenaza la vida) deben recibir atención en un entorno estrictamente hospitalario y bajo hospitalización [8].

## Protocolo de cita de sedación dental infantil

Los desafíos de sedar a un niño durante procedimientos dentales son multifactoriales: la edad, la salud, el temperamento y el estado emocional del paciente, así como los estilos e inquietudes de los padres, la filosofía del clínico sobre el manejo del paciente, el alcance y la calidad de la capacitación y las experiencias del odontólogo con la sedación, incluido el rescate, la regulación dental-legal de la sedación, cuestiones financieras, el conocimiento, la adherencia a las pautas de sedación y las actualizaciones, son solo algunas de las muchas consideraciones importantes necesarias para cuidar de forma segura a los pacientes pediátricos [9].

Una cita de sedación en un consultorio o clínica dental implica varios pasos, todos los cuales siguen un protocolo que abarca: el proceso de consentimiento informado, las instrucciones preoperatorias, el historial previo a la sedación y examen físico, pesaje, administración del agente sedante por vía oral, la espera de un período de latencia, la colocación del niño en el sillón dental, monitorización, procedimiento dental, recuperación, instrucciones postoperatorias y el alta. Los niños seleccionados para la sedación suelen ser sanos (ASA I), niños que tienen afecciones médicas cuyo riesgo es moderado o grave podrían recibir sedación en entornos únicamente hospitalarios [4, 10]. El uso de oxímetro de pulso, tensiómetro, estetoscopio y capnografía son los estándares médicos requeridos durante los niveles mínimos y moderados de sedación [11]. La duración del tratamiento odontológico varía entre 20 minutos y 2 horas según las necesidades dentales del paciente. La recuperación generalmente se realiza en el sillón dental o en una sala acondicionada bajo observación y supervisión

directa de los padres y el personal dental. Las Academia Estadounidense de Pediatría (AAP) y la Academia Estadounidense de Odontología Pediátrica (AAP) recomiendan utilizar hojas de registro de sedación estandarizadas durante el procedimiento de sedación [12].

### **Sedantes utilizados en odontología pediátrica**

En base a los estudios dentales pediátricos revisados de la literatura, se observan que los sedantes usados en odontología pueden ser: hidrato de cloral, meperidina y midazolam, utilizados junto con otros agentes como la hidroxicina; además, otras referencias mencionan a las benzodiazepinas como diazepam y triazolam [13].

#### *Hidrato de cloral*

Es uno de los sedantes más antiguos empleados para sedación, se popularizó a mediados de la década de 1950, y todavía sigue siendo muy popular en algunas partes del mundo, sin embargo, su uso está disminuyendo debido a las preocupaciones sobre la genotoxicidad y carcinogenicidad. Es actualmente clasificado como un fármaco hipnótico que induce sueño en el paciente pediátrico, este compuesto se absorbe rápidamente después de la administración oral, se convierte en su forma activa (tricloroetanol), y se metaboliza en el hígado para posteriormente excretarse por vía renal. El tricloroetanol es un depresor del Sistema Nervioso Central [14].

El hidrato de cloral es un irritante de las mucosas y estómago, motivo por el cual su uso se contraindica en pacientes con esofagitis, gastritis e inflamación duodenal [15]. Los efectos adversos descritos asociados a su uso incluyen: laringoespasmo, parada cardiorespiratoria y arritmias cardiacas. Este fármaco rara vez se administra solo en niños que se someten a procedimientos dentales, por lo general, se mezcla con hidroxicina que ayuda a minimizar el vómito y profundiza el nivel de sedación. Otra combinación utilizada es el hidrato de cloral con meperidina y hidroxicina, esta combinación produce sedación moderada, sin embargo, un porcentaje de niños pueden entrar en una sedación profunda por lo que se recomienda precaución en su uso. Siempre que los agentes sedantes se combinen entre sí, se recomienda disminuir la dosis terapéutica de cada agente [16].

Comportamiento clínico del niño: en dosis terapéuticas (10-50 mg/kg) se observa una primera etapa de hiperexcitabilidad leve dentro de los 20 a 30 minutos posteriores a la administración del fármaco, tras esta hiperactividad la somnolencia comienza a dominar. En algunas ocasiones la etapa de hiperexcitabilidad no disminuye y hace que el desempeño del clínico sea un desafío [17].

**Tabla 1.** Resumen de las consideraciones habituales de dosificación, advertencias, consideraciones y agentes de reversibilidad para sedación oral.

Familia/ Medicación	Dosificación	Advertencias de uso	Consideraciones de tiempo de trabajo	Reversibilidad	Referencias
Sedante: Hidrato de Cloral	Dosis única: 10 a 50 mg/kg	Laringoespasio Arritmia cardíaca Paro cardiorrespiratorio.	Inicio: 30 - 45 minutos Efecto máximo: 45 minutos Tiempo de trabajo: 1 - 1,5 horas	Medicación no reversible	[14-17]
Analgésico opioáceo: Meperidina	Dosis única: 1 - 2 mg/kg	Depresión respiratoria Convulsiones Coma	Inicio: 20 - 30 minutos. Efecto máximo: 30 minutos Tiempo de trabajo: 1 hora	Reversible con Naloxona	[18, 19]
Benzodiazepina: Midazolam	Dosis única: 0,3 - 1,0 mg/kg	Depresión respiratoria. Alergias Reacciones paradójicas	Inicio: 10 minutos. Efecto máximo: 10 minutos Tiempo de trabajo: 20 minutos	Reversible con Flumazenil	[20, 21]

### ***Meperidina***

La meperidina es un agonista opioide sintético con propiedades analgésicas, presenta aproximadamente una décima parte de la potencia de la morfina, sin embargo, es equivalente a la morfina en términos del grado de sedación y depresión respiratoria. Este fármaco en altas dosis puede causar convulsiones. De hecho, existe evidencia que dosis altas de meperidina que interactúan con dosis altas de anestésicos locales pueden inducir convulsiones seguidas de depresión respiratoria e incluso el coma [18]. Este fármaco se metaboliza en el hígado y se excreta a nivel renal. Los opioides incluida la meperidina, estimulan la zona de activación de los quimiorreceptores en la médula, lo que provoca náuseas y vómito, debido a este efecto secundario se administra combinado con un antiemético como la hidroxicina.

Comportamiento clínico del niño: el inicio de los efectos tras su administración oral en el entorno dental, se puede apreciar entre 20 a 30 min, y el tiempo de trabajo podría extenderse de 45 minutos a una hora. Las ventajas de la meperidina se aprecian como fármaco mediador de los cambios de humor y analgesia leve. La combinación de meperidina con midazolam resulta beneficiosa por que los efectos primarios de cada uno de los agentes pueden producir un mejor resultado clínico. Sin embargo, es importante señalar que dosis más altas de esta combinación pueden causar somnolencia o sedación profunda, lo que puede comprometer la capacidad funcional de las vías respiratorias. La meperidina y el midazolam se pueden revertir con naloxona y flumazenil respectivamente con administraciones intramusculares [18, 19].

### ***Benzodiazepinas***

Son agentes sedantes que característicamente tienen propiedades que causan grados variables de inhibición motora, efectos hipnóticos (inductores de sueño), anticonvulsivos y ansiolíticos. Las propiedades de las benzodiazepinas son tales que cada una puede poseer algunos o todos los efectos. Estos fármacos actúan en el Sistema Nervioso Central, se metabolizan a través del sistema enzimático microsomal hepático y se excretan principalmente por vía renal. Se debe tener precaución para prevenir posibles situaciones adversas siempre que se administren benzodiazepinas en presencia de otros agentes o sustancias que interactúan con el sistema de enzimas microsomal [20]. La benzodiazepina que se utiliza con mayor frecuencia para la sedación pediátrica es el midazolam, de este último se hará énfasis en el comportamiento clínico.

Comportamiento clínico del niño: el midazolam tiene un inicio rápido y una acción de corta duración, no posee propiedades analgésicas. Normalmente los cambios en el comportamiento del paciente se pueden percibir en menos de 10 minutos, el niño se manifiesta menos activo y más callado, para más adelante hacerse evidente la relajación de las

extremidades e incluso una menor movilidad. El niño puede volverse clínicamente flácido e incapaz de ponerse de pie o sentarse, pero aun así mantiene contacto visual.

Parámetros respiratorios y cardiovasculares suelen permanecer dentro de los rangos clínicos apropiados, este fármaco es un buen agente para procedimientos dentales cortos, es posible que el niño no tolere procedimientos largos y que dominen los comportamientos perturbadores [21].

Es importante destacar que las benzodiazepinas pueden causar somnolencia, depresión respiratoria, alergias y probablemente lo más importante para la sedación en niños es la presencia de reacciones paradójicas. Paradójicamente el paciente se excita en mayor medida, presentando cambios clínicos como agitación, irritabilidad, hiperactividad, rabia y hostilidad. Reacciones paradójicas tardías se han manifestado entre 30 a 40 minutos después de la administración del fármaco, y suelen durar entre 1 a 3 horas. Otras respuestas relacionadas con este fármaco incluyen el “Síndrome del niño enojado” en aproximadamente 20% de los casos [20, 21].

El diazepam y el triazolam son otras dos benzodiazepinas que se usan en pacientes pediátricos, para procedimientos dentales más prolongados en preescolares mayores y niños en edad escolar. El Flumazenil es un antagonista de los receptores de benzodiazepinas, y puede revertir las dosis terapéuticas de los efectos de las benzodiazepinas en aproximadamente 1 minuto al ser administrado por vía intravenosa. La administración de agentes de reversión requiere un seguimiento de atención posoperatoria prolongada, por el riesgo de efectos de re-sedación [21].

#### **Combinación de agentes sedantes en regímenes de sedación clínica**

Se han estudiado y utilizado en la práctica clínica varios agentes de sedación al ser administrados por vía oral, sin embargo, es preciso manifestar que se dispone de poca evidencia sustancial derivada de estudios científicos organizados, aleatorizados y bien controlados para respaldar la combinación de agentes sedantes. La bibliografía actual describe los efectos de los diferentes agentes farmacológicos en el comportamiento y fisiología infantil, no obstante al ser considerados los fármacos en conjunto, se carece de información sustancial y un proceso estandarizado. Posiblemente hasta que se puedan diseñar y probar ensayos sistemáticos, el proveedor de salud oral seguirá utilizando modelos de selección farmacológica basados en la experiencia clínica. Los resultados de la sedación administrada por vía oral en niños, no se pueden predecir fácilmente debido a muchos factores confluientes: antecedentes médicos, edad cognitiva, atributos emocionales, temperamentales y evaluación física. Podría ser posible establecer que los dos factores más críticos en el proceso de toma de decisiones sobre los agentes farmacológicos combinados son el temperamento del paciente y el tiempo de tratamiento

planificado. Es así que la selección de un solo fármaco o una combinación de fármacos para un paciente infantil siempre será un desafío formidable, un fármaco utilizado como agente único puede producir efectos ventajosos, sin embargo, al mismo tiempo puede estar limitado por la duración del tiempo de acción, por lo cual, combinar fármacos cuyos efectos sean complementarios ha sido una línea guía [22-24].

Muchos de los agentes “comunes”, como midazolam, hidrato de cloral, meperidina e hidroxicina pueden combinarse para su uso. El hidrato de cloral cuando se usa en combinación con hidroxicina, sigue un régimen farmacológico de 20 a 40 mg/kg de hidrato de cloral y de 1 a 2 mg/kg de *hidroxicina*. Otro régimen eficaz es la combinación de hidrato de cloral, meperidina e hidroxicina. El rango de dosificación de esta combinación particular es típicamente de 15 a 25 mg/kg de hidrato de cloral, 1 a 2 mg/kg de meperidina y 0,5 a 1 mg/kg de hidroxizina. Los estudios han demostrado que esta técnica de “combinación triple” es relativamente eficaz y segura. Sin embargo, algunos eventos posoperatorios pueden generar cierta preocupación [16, 25]. El concepto detrás de esta combinación es que los tres agentes inducen grados variables de somnolencia de una manera dependiente de la dosis. La meperidina también proporciona euforia y analgesia, reduciendo la cantidad de anestésico local necesario. La hidroxicina proporciona cierta protección contra la irritación de las mucosas y los vómitos. El tiempo de inicio efectivo suele ser de 45 minutos y proporciona sedación entre 60 a 90 minutos, tiempo suficiente para procedimientos a nivel de restauración [17, 25, 26].

En los últimos años, el midazolam ha superado al hidrato de cloral en popularidad como el agente sedante oral más utilizado en odontología pediátrica. Si bien se administra con mayor frecuencia por vía oral, la vía intranasal también se suele usar con frecuencia. Una de las deficiencias del midazolam administrado por vía oral es su corto tiempo de trabajo que se limita aproximadamente a 20 minutos de cuidados restauradores. Su ventaja es su inicio de acción (10 minutos o menos) cuando se administra por esta vía. Es el fármaco sedante de elección para casos de extracción o restauraciones pequeñas. El midazolam se combina con frecuencia con otros sedantes y analgésicos. Uno de los propósitos principales de combinar estos agentes es aumentar el tiempo de trabajo restaurador, aprovechar las propiedades de los medicamentos individuales (por ejemplo, la propiedad analgésica de la meperidina cuando se usa con midazolam, que no tiene propiedades analgésicas) y utilizar efectos aditivos o potenciadores de múltiples agentes, cada uno de los cuales puede usarse en dosis más bajas. La dosis de midazolam administrado por vía oral cuando se usa solo varía de 0,3 a 1,0 mg/kg. Cuando se combina con otros agentes, la dosis generalmente disminuye en el rango de 0,3 a 0,5 mg/kg. Asimismo, en terapia combinada, la dosis de la meperidina se reduce y varía desde 1 mg/kg [24, 27].

### **Consideraciones para evitar reacciones tóxicas a la anestesia local durante la sedación oral**

La dosis máxima de anestésico local que se administrará al niño debe calcularse y registrarse cuidadosamente durante cualquier tratamiento dental y más aún cuando se emplean agentes farmacológicos sedantes. El uso de anestesia local durante la sedación pediátrica se considera un requisito absoluto para la comodidad del paciente. De hecho, la anestesia profunda durante el tratamiento a menudo mejora el resultado de una cita de sedación pediátrica. Sin embargo, los clínicos deben conocer el efecto de los agentes sedantes sobre la acción y el metabolismo de los agentes anestésicos locales. Esto es especialmente importante cuando se utilizan agentes sedantes que podrían producir depresión respiratoria. Todos los agentes sedantes son capaces de causar depresión respiratoria cuando se administran en dosis suficientemente grandes. Pero, los agentes con mayor probabilidad de causar depresión respiratoria son los opioides, así como las técnicas sedantes que utilizan más de un agente, como el “cóctel triple”.

La depresión respiratoria conduce a hipoxemia, hipercapnia y acidosis respiratoria que se manifiesta con la disminución del pH sérico. La hipercapnia a su vez conduce a un aumento de la perfusión cerebral y una mayor distribución del agente anestésico local al cerebro, esto ocurre porque la acidosis respiratoria causa una disminución en la unión a proteínas plasmáticas, lo que resulta en una mayor liberación de un agente anestésico local en el plasma, para su redistribución a nivel cerebral. Además, la acidosis respiratoria complica aún más la recuperación, ya que es más probable un paro cardíaco, por el empeoramiento de la hipoxia, acidosis respiratoria e hipercapnia [28].

### **La evidencia de la sedación en odontología pediátrica**

La práctica dental basada en evidencias científicas hoy en día es imperante; la crítica de la literatura y los metaanálisis han pasado a primer plano en todos los aspectos de la práctica médica y odontológica. Esta solidez de las evidencias lógicamente es criticada, evaluada e informa a los clínicos sobre las pautas a seguir. No es fácil llevar a cabo investigaciones sobre sedación dental pediátrica y se podría argumentar que los ensayos aleatorizados controlados con placebo no son éticos. Por lo tanto, el valor de la revisión bibliográfica es servir como recordatorio de que se debe tener precaución en la interpretación de los estudios de sedación. Muchos de los agentes sedantes pueden emplearse solos o en combinaciones como se mencionó con anterioridad. El midazolam puede ser uno de los pocos agentes que se utilizan habitualmente como agente único en niños, siendo el agente sedante más utilizado en odontología pediátrica, exceptuando el uso del óxido nitroso. Generalmente, este agente se emplea en procedimientos dentales que duren menos de 20 minutos de tiempo de trabajo y se considera relativamente seguro cuando se administra por vía oral. Entre los efectos adversos de su consumo encontramos la presencia de hipo, el cual se resuelve entre 20 a 30 minutos posteriores

a la administración. En una proporción menor de pacientes se presenta excitación paródjica o “síndrome del niño enojado”, los intentos del clínico de razonar con un niño durante este efecto son infructuosos, sin embargo, la situación puede revertirse con un agente de reversión de las benzodiacepinas como el flumazenil. Cabe destacar que aunque se puede revertir el estado de hiperexitación, el efecto de reversión es temporal y es posible que el resurgimiento del estado ocurra una vez que el niño haya regresado a casa. En consecuencia, es aconsejable que el paciente permanezca en las instalaciones durante un periodo de tiempo más largo para tratar cualquier problema asociado con la reaparición del agente sedante. El tiempo de trabajo generalmente de 20 minutos puede aumentarse agregando otro agente con propiedades sedantes como meperidina, sin embargo, la profundidad de la sedación también aumenta y es necesaria una reducción de la dosis de ambos agentes.

Cuando se combinan agentes, el tiempo de latencia generalmente variará dependiendo de la mezcla. El midazolam y la meperidina con o sin óxido nitroso se pueden considerar como una combinación, esta combinación produce sedación y añade algo de analgesia a la mezcla en función de las características de los dos fármacos. Un estudio prospectivo sugiere que se observa poca diferencia en el comportamiento del niño al comparar midazolam en una dosis más alta con midazolam en una dosis más baja y combinado con meperidina [29]. El hipo ocurrió con menos frecuencia con la combinación que cuando se usó midazolam solo. Otro estudio retrospectivo indicó que se produjeron diferentes efectos conductuales al variar las dosis de los dos fármacos [30]. Aunque esta puede ser una combinación útil, estudios de dosis más prospectivos, aleatorizados y controlados que involucren un tamaño de muestra mucho mayor pueden ser beneficiosos para discriminar los rangos de dosis óptimos para niños de diferentes estilos temperamentales.

Shapira comparó a través de un estudio clínico prospectivo, la efectividad del midazolam oral con y sin hidroxicina, al sedar a niños pequeños para tratamiento dental. Independientemente del tipo de medicación los pacientes mostraron un comportamiento tranquilo al inicio del tratamiento, con un aumento del llanto y movimiento hacia el final del mismo. En cuanto al movimiento se observó una diferencia significativa durante los primeros 20 minutos entre los dos regímenes. El uso de midazolam como agente único, mostró más niños exhibiendo movimiento y durante los primeros 30 minutos más niños lloraron en este grupo. Mientras que la combinación de midazolam más hidroxicina, mostró mayor número de niños dormidos o tranquilos, no se encontraron diferencias significativas entre los dos regímenes con respecto al éxito. Concluyen que el uso de la combinación de midazolam con hidroxicina podría ser más ventajosa en comparación al empleo de midazolam solo, respectivamente [31].

Un estudio de Toomarian y cols. compararon los efectos conductuales y fisiológicos de tres regímenes de fármacos sedantes en niños de 24 a 72 meses que exhibían un comportamiento definitivamente negativo. Se administraron al azar meperidina oral, meperidina submucosa y midazolam oral, durante tres citas consecutivas con un diseño cruzado, las tasas de éxito fueron de 50% (meperidina submucosa), 46,7% (meperidina oral) y 26,7% (midazolam oral) respectivamente. Se demostró que los tres regímenes eran seguros dentro de los límites del estudio actual. Se consideró más eficaz la sedación con meperidina en ambas vías [32]. Por otro lado, al comparar el efecto clínico único de la meperidina de acuerdo a vías de administración diferentes se cita el estudio de Cathers, quien comparó la seguridad y la eficacia de la meperidina administrada por vía submucosa y la meperidina oral. Ambos regímenes se utilizaron junto con hidroxicina oral para la sedación de niños preescolares poco cooperativos. Se utilizó un diseño cruzado para que cada paciente recibiera ambos regímenes. Los signos vitales se mantuvieron estables durante ambos tratamientos, los principales efectos secundarios notificados durante la inyección submucosa incluyeron dolor (58%) y edema (26%). El éxito fue del 63% en el grupo de meperidina submucosa y 80% en el grupo de meperidina oral [33].

Un ensayo aleatorizado doble ciego de diseño cruzado a cargo de Da Costa, evaluó el efecto del hidrato de cloral más hidroxicina, versus hidrato de cloral solo, versus un placebo. Se llevaron a cabo 35 sesiones de sedación dental en 12 niños ASA I menores de 5 años que no cooperaron. En cada sesión los pacientes recibieron aleatoriamente cada uno de los tres regímenes. Los signos vitales y las variables de comportamiento se evaluaron cada 15 minutos. Las comparaciones se analizaron estadísticamente mediante las pruebas de Friedman y Wilcoxon. El autor reportó que los tres regímenes no tuvieron diferencia en cuanto a la monitorización de los signos vitales, excepto en la frecuencia respiratoria. El uso de hidrato de cloral solo e hidrato de cloral más hidroxicina promovieron más sueño en los primeros 30 minutos de tratamiento. El comportamiento general fue mejor en hidrato de cloral y hidrato de cloral más hidroxicina que con el placebo. Hidrato de cloral, hidrato de cloral más hidroxicina y placebo fueron efectivos en 62,5%, 61,5% y 11,1 % de los casos, respectivamente. Concluyeron que el hidrato de cloral fue seguro y relativamente eficaz, lo que provocó resultados fisiológicos y de comportamiento más satisfactorios que un placebo [34]. Las famosas combinaciones triples fueron comparadas en el estudio prospectivo de Sheroan y cols., con la finalidad de determinar los efectos conductuales y fisiológicos, de dos regímenes de sedación: régimen A (hidrato de cloral + meperidina + hidroxicina), versus régimen B (midazolam + meperidina + hidroxicina), encontrando que no existieron diferencias significativas, entre los regímenes A y B para los resultados conductuales o los parámetros fisiológicos [35-39].

## Bases legales de la sedación y anestesia general en diversas regiones

### *Diretrices en Estados Unidos*

Desde el año 2007, la Asociación Dental Estadounidense (ADA) publicó las pautas para la enseñanza del control del dolor para dentistas, junto con un conjunto separado de pautas para el uso de sedación y anestesia general en el consultorio odontológico. Ambas directrices se han modificado y adoptado recientemente en el año 2016 y fomentan las modalidades psicológicas y farmacológicas de atención. Directrices conjuntas más recientes de la Academia Americana de Pediatría y la Academia Americana de Odontopediatría hacen hincapié, entre otros conceptos, en la seguridad y el rescate del paciente, así como en la educación y formación de los profesionales. La formación especializada en odontología pediátrica requiere un mínimo de dos años en América y tres años en Europa, Medio Oriente y el Lejano Oriente e incluye las experiencias didácticas y clínicas necesarias en el manejo farmacológico de los niños. En los EE. UU., según la Comisión de Acreditación Dental (CODA), el alcance de esas experiencias en el contexto clínico, la calidad y la cantidad ha variado notablemente de un programa a otro; y la estandarización de experiencias entre más de 70 programas de capacitación avanzada fue relativamente poco regulada y mínima. Sin embargo, como resultado de un informe de un grupo de trabajo encargado por la AAPD y la CODA cambiaron los estándares de acreditación relacionados específicamente con el entrenamiento en sedación. Hoy en día, el estándar CODA para todos los programas de capacitación avanzada en odontología pediátrica indica que cada alumno de especialidad dental pediátrica en los EE. UU., en cada programa debe participar en 50 experiencias de sedación. Además, debe ser el operador en 25 de los 50 casos. Este nuevo estándar debería repercutir en la calidad de la atención y aportar más coherencia y estandarización a la formación de los odontopediatras.

La inmensa mayoría de los programas en los EE. UU., enseñan principalmente el uso de sedación por vía oral, rara vez se enseña sedación intravenosa y, de ser así, un anestesiólogo dental o un cirujano oral y maxilofacial brindan esa atención. Las pautas de la AAP/AAPD indican específicamente que para la sedación profunda o la anestesia general, al menos dos personas deben tener la capacitación adecuada y una certificación actualizada en el rescate de pacientes. Una de las dos personas debe ser un observador independiente que no esté realizando o asistiendo con el procedimiento dental. Además, las pautas indican que el observador independiente debe ser un médico capacitado en sedación y habilidades avanzadas en las vías respiratorias (Médico Anestesiólogo) con la licencia y competencias. Es decir, el dentista que proporciona la sedación profunda puede realizar los procedimientos dentales si hay dos personas capacitadas en BLS presentes, una de las cuales está designada únicamente para monitorear al paciente,

toda sedación profunda o anestesia general requiere un mínimo de tres personas en EE. UU., incluido el dentista. Las juntas dentales estatales regulan la sedación realizada por los dentistas. La mayoría de los estados requieren que un dentista con licencia también tenga un permiso especial de sedación. Existen diferentes clasificaciones de permisos de sedación, como permisos para las vías de administración enteral versus parenteral. Por lo general, para todos los permisos se requiere la documentación de la capacitación, la realización de la sedación en presencia de un consultor de la junta y la inspección in situ de las oficinas [4, 6, 7, 40, 41].

### *Directrices en Reino Unido y Europa*

La sedación por inhalación de óxido nitroso es el método más común para el manejo dental en el Reino Unido. La técnica, la formación y la idoneidad, para su uso en la práctica dental general, fueron afirmadas por una Directiva del Consejo Europeo de Dentistas en 2019. Europa es un grupo de países culturalmente diversos, cada uno con leyes, recomendaciones y marcos específicos para la prestación de servicios dentales. A pesar de esto, cada estado miembro de la Unión Europea está sujeto a la legislación de la misma. El papel de la Asociación Internacional de Odontología Pediátrica (IAPD) y la Academia Europea de Odontología Pediátrica (EAPD) ha sido clave para criterios de unanimidad. En pocas palabras, la sedación para odontología pediátrica en estos estados es “consciente”, esto significa que el niño permanece en contacto verbal con el médico durante todo el procedimiento. La popularidad del método y el sedante utilizado en cada país varía. La directriz del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención (NICE) establece la definición de sedación consciente para la odontología. No existe una definición de “sedación profunda” para la odontología en el Reino Unido. Si no es “consciente”, se considera anestesia general; como tal, se aplican las regulaciones relacionadas con el sitio, las instalaciones y el nivel de capacitación del personal. En resumen, se puede utilizar un fármaco o fármacos, el paciente debe estar despierto y en comunicación en todo momento, y la vía intravenosa se limita a adolescentes emocionalmente maduros [42-44].

### *Directrices en América del Sur*

El uso de sedantes para procedimientos dentales por odontopediatras en Sudamérica ha aumentado en la última década. Aún así, la mayoría de los niños con problemas de manejo de la conducta y necesidades importantes de tratamiento dental se manejan mediante técnicas no farmacológicas, incluida la restricción física y la odontología de mínima intervención. Las encuestas de poblaciones sudamericanas han mostrado resultados alentadores con respecto a la percepción de los padres de las técnicas farmacológicas. En Colombia, la aceptación de los padres de la sedación con óxido nitroso es de 89,1%, 35,9% de anestesia general, 53,5% de restricción física por parte de los individuos y

38,7% que usa restricción física con un dispositivo (tabla de papoose). Además, los padres colombianos creen que al 92.0% de los niños de 4 a 12 años les gustó la sedación con óxido nitroso. Algunos países de América del Sur tienen reglas que guían la práctica de la sedación por parte de los dentistas. En odontología pediátrica, algunos informes sobre sedación sugieren que los dentistas sean los encargados de administrar la sedación por inhalación con óxido nitroso, mientras que otras formas de sedación se han utilizado en los consultorios dentales junto con los anestesiólogos [44, 45].

Existe poca información sobre la oferta de sedación en los servicios públicos, pero es evidente que las prácticas privadas han buscado satisfacer la demanda de los padres en consultas dentales más cómodas. En muchas partes de América del Sur, los dentistas pueden recetar y administrar medicamentos. Existen regulaciones en algunos países que establecen las condiciones para que un dentista proporcione sedación dental [2, 46-48]:

- Brasil (Ley federal 5081, agosto 1966): Artículo 6. Permite al odontólogo emplear la analgesia y la hipnosis cuando constituyan métodos efectivos para el tratamiento odontológico.
- Brasil (Colegio de Cirujanos Dentistas, abril 2004): Establece normas para capacitar al odontólogo en la aplicación de analgesia relativa o sedación consciente con óxido nitroso. Los odontólogos deben realizar un curso de 96 horas crédito sobre el tema.
- Chile (Ministerio de Salud, Lineamientos para el manejo de ansiedad en la atención odontológica, 2007): Regula la sedación por inhalación de óxido nitroso en odontología.
- Colombia (Ministerio de Salud, resolución 1441, mayo 2013): Los odontólogos pueden realizar sedación mínima (nivel I) y moderada (nivel II) en el consultorio odontológico si no es el mismo operador que realiza el procedimiento odontológico, debe estar certificado en Soporte Vital Básico (BLS, renovado cada 2 años) y en sedación fuera de quirófano; las enfermeras pueden ayudar en el seguimiento del paciente. La sedación profunda (nivel III) requiere una formación y aparatos más sofisticados, incluidas certificaciones de soporte vital avanzado (ACLS). El nivel IV (anestesia general) solo puede ser administrado por anestesiólogos. Los dentistas deben tener capacitación teórica y clínica para usar el óxido nitroso en el consultorio dental.
- Perú (Código de ética dental, diciembre 2009): Los dentistas pueden recetar medicamentos que contienen sustancias estupefacientes, drogas psicotrópicas u otras

sustancias controladas. La anestesia general para el tratamiento dental debe ser realizada por un médico especialista anestesiólogo.

- En el caso de otros países de la región como Ecuador se reportan pocos estudios sobre sedación y se enmarcan en las directrices internacionales de Estados Unidos y la Unión Europea.

Esto pone en evidencia que existen países en donde los odontólogos no están obligados a tener una formación específica en anestesia o sedación, siendo esta situación a tener muy en cuenta por los posibles efectos adversos o complicaciones que pueden generar los fármacos usados durante la sedación; por lo tanto, es menester de todos los países de la región poseer reglas claras que permitan regular y controlar la sedación a nivel dental y así obtener procedimientos seguros y eficaces.

## CONCLUSIONES

La sedación dental pediátrica es una herramienta que solo podrá ser utilizada con éxito en manos de un profesional capacitado que logre encapsular de manera idónea la planificación del tratamiento, la experiencia en el manejo del comportamiento, el procedimiento indoloro y la sedación. Es esencial en todo este ámbito reforzar la idea sobre la atención preventiva, misma que es parte del plan de atención de todo paciente infantil, pues a menudo los niños que llegan a intervenciones sedativas se encuentran en estados avanzados de la enfermedad, de ahí la importancia de generar estrategias locales y nacionales de prevención que permitan atención dental indolora y sin estrés.

La diversidad de puntos de vista y técnicas aplicadas al paciente pediátrico, refleja la variabilidad cultural y expectativas de los padres. Algunos padres perciben que si se completó el tratamiento necesario, se consiguió un resultado exitoso, independientemente de las técnicas aplicadas y la respuesta del niño. Otros padres rechazan la sedación y métodos alternativos de intervención y optan por no buscar atención, llevando a consecuencias fatales en la salud dental de sus hijos. Algo concreto y cierto es que la enfermedad dental no tratada no retrocede, al contrario está en constante progreso a condiciones más complejas como abscesos o celulitis que incluso ponen en peligro la vida de un niño. En el futuro la sedación de los niños para procedimientos dentales seguirá estando influenciada por las demandas de la sociedad, las agencias reguladoras, las directrices internacionales, las implicaciones financieras, las opciones alternativas y la formación profesional. Los cambios en la formación profesional con programas especializados centrados en pediatría son un paso crítico y esencial para conseguir períodos

de entrenamiento, intensos y prolongados en las técnicas sedativas, que permitan mejorar las condiciones de atención clínica.

## CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de interés.

## REFERENCIAS

1. S. Wilson, A survey of the American Academy of Pediatric Dentistry membership: Nitrous oxide and sedation, *Pediatr. Dent.*, **18**(4), 287-293 (1996).
2. R.L. Mawhinney, A. Hope, Sedation for dental and other procedures, *Anesthesia and Intensive Care Medicine*, **21**(9), 437-440 (2020).
3. P.G. Firth, C.L. Mai, The evolution of pediatric sedation and anesthesia patient safety: An interview with Dr Charles J. “Charlie” Coté, *Paediatr. Anaesth.*, **30**(11), 1183-1190 (2020).
4. C.J. Coté, S. Wilson; American Academy of Pediatrics; American Academy of Pediatric Dentistry, Guidelines for monitoring and management of pediatric patients before, during, and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures, *Pediatrics*, **143**(6), e20191000 (2019).
5. C.R. Bennett, *Conscious-sedation in dental practice*, CV Mosby, St. Louis (MO), 1978, pp. 194-195.
6. American Dental Association, *Guidelines for teaching pain control and sedation to dentists and dental students*, Adopted by the ADA House of Delegates, 2016, 18 p.
7. American Dental Association, *Guidelines for the use of sedation and general anesthesia by dentists*, Adopted by the ADA House of Delegates, 2016, 15 p.
8. W.D. Owens, J.A. Felts, E.L. Spitznagel, ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings, *Anesthesiology*, **49**(4), 239-243 (1978).
9. B.A. Dye, G. Thornton-Evans, X. Li, T.J. Iafolla, Dental caries and sealant prevalence in children and adolescents in the United States, 2011–2012, *NCHS Data Brief*, **191**, 1-8 (2015).

10. S.M. Alrayyes, N. Capezio, E. Kratunova, C.W. LeHew, S. Alapati, Factors associated with moderate sedation attendance at a university-based pediatric dental clinic, *J. Dent. Educ.*, **85**(12), 1821-1827 (2021).
11. J. Sado-Filho, K.A. Viana, P. Corrêa-Faria, L.R. Costa, P.S. Costa, Randomized clinical trial on the efficacy of intranasal or oral ketamine-midazolam combinations compared to oral midazolam for outpatient pediatric sedation, *PLoS One*, **14**(3), e0213074 (2019).
12. S. Wilson, M. Houpt, Project USAP 2010: Use of sedative agents in pediatric dentistry-a 25-year follow-up survey, *Pediatr. Dent.*, **38**(2), 127-133 (2016).
13. P.F. Ashley, M. Chaudhary, L. Lourenço-Matharu, Sedation of children undergoing dental treatment, *Cochrane Database Syst. Rev.*, **12**(12), CD003877 (2018).
14. K.M. Garrett, J. Gan, Enhancement of gamma- aminobutyric acid receptor activity by alpha- chloralose, *J. Pharmacol. Exp. Ther.*, **285**(2), 680-686 (1998).
15. K.L. Donovan, D.J. Fisher, Reversal of chloral hydrate overdose with flumazenil, *BMJ*, **298**(6682), 1253 (1989).
16. A. Huang, T. Tanbonliong, Oral sedation Postdischarge adverse events in pediatric dental patients, *Anesth. Prog.*, **62**(3), 91-99 (2015).
17. D. Martinez, S. Wilson, Children sedated for dental care: a pilot study of the 24-hour postsedation period, *Pediatr. Dent.*, **28**(3), 260-264 (2006).
18. S.M. Roberts, C.F. Wilson, N.S. Seale, A.G. McWhorter, Evaluation of morphine as compared to meperidine when administered to the moderately anxious pediatric dental patient, *Pediatr. Dent.*, **14**(5), 306-313 (1992).
19. J.E. Nathan, K.G. Vargas, Oral midazolam with and without meperidine for management of the difficult young pediatric dental patient: a retrospective study, *Pediatr. Dent.*, **24**(2), 129-138 (2002).
20. Y.H. Shin, M.H. Kim, J.J. Lee, S.J. Choi, M.S. Gwak, A.R. Lee, M.N. Park, H.S. Joo, J.H. Choi, The effect of midazolam dose and age on the paradoxical midazolam reaction in Korean pediatric patients, *Korean J. Anesthesiol.*, **65**(1), 9-13 (2013).

21. J.C. Sanders, Flumazenil reverses a paradoxical reaction to intravenous midazolam in a child with uneventful prior exposure to midazolam, *Paediatr. Anaesth.*, **13**(4), 369-370 (2003).
22. L. Matharu, P.F. Ashley, Sedation of anxious children undergoing dental treatment, *Cochrane Database Syst. Rev.*, **25**(1), CD003877 (2006).
23. D.E. Becker, K.L. Reed, Local anesthetics: review of pharmacological considerations, *Anesth. Prog.*, **59**(2), 90-101 (2012).
24. P.F. Ashley, M. Chaudhary, L. Lourenço-Matharu, Sedation of children undergoing dental treatment, *Cochrane Database Syst. Rev.*, **12**(12), CD003877 (2018).
25. J. Chowdhury, K.G. Vargas, Comparison of chloral hydrate, meperidine, and hydroxyzine to midazolam regimens for oral sedation of pediatric dental patients, *Pediatr. Dent.*, **27**(3), 191-197 (2005).
26. N. Chen, T. Tanbonliong, Comparison of two morphine- benzodiazepine-hydroxyzine combinations for the oral sedation of pediatric dental patients: a retrospective study, *Pediatr. Dent.*, **40**(1), 43-48 (2018).
27. U. Klein, B.A. Bucklin, T.J. Poulton, D. Bozinov, Nitrous oxide concentrations in the posterior nasopharynx during administration by nasal mask, *Pediatr. Dent.*, **26**(5), 410-416 (2004).
28. W. Liu, X. Yang, C. Li, A. Mo, Adverse drug reactions to local anesthetics: a systematic review, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.*, **115**(3), 319-327 (2013).
29. K.M. Musial, S. Wilson, J. Preisich, J. Weaver, Comparison of the efficacy of oral midazolam alone versus midazolam and meperidine in the pediatric dental patient, *Pediatr. Dent.*, **25**(5), 468-474 (2003).
30. A.M. Al-Ojaili, V. Gowri, Clinical profile of patients operated for benign adnexal tumors and the histopathological types, *Saudi Med. J.*, **24**(12), 1334-1336 (2003).
31. J. Shapira, A. Kupietzky, A. Kadari, A.B. Fuks, G. Holan, Comparison of oral midazolam with and without hydroxyzine in the sedation of pediatric dental patients, *Pediatr. Dent.*, **26**(6), 492-496 (2004).

32. L. Toomarian, K. Salem, G. Ansari, Assessing the sedative effect of oral vs sub-mucosal meperidine in pediatric dental patients, *Dent. Res. J. (Isfahan)*, **10**(2), 173-179 (2013).
33. J.W. Cathers, C.F. Wilson, M.D. Webb, M.E. Alvarez, T. Schiffman, S. Taylor, A comparison of two meperidine/hydroxyzine sedation regimens for the uncooperative pediatric dental patient, *Pediatr. Dent.*, **27**(5), 395-400 (2005).
34. L.R. da Costa, P.S. da Costa, A.R. Lima, A randomized double-blinded trial of chloral hydrate with or without hydroxyzine versus placebo for pediatric dental sedation, *Braz. Dent. J.*, **18**(4), 334-340 (2007).
35. M.M. Sheroan, D.C. Dilley, W.J. Lucas, W.F. Vann, A prospective study of 2 sedation regimens in children: chloral hydrate, meperidine, and hydroxyzine versus midazolam, meperidine, and hydroxyzine, *Anesth. Prog.*, **53**(3), 83-90 (2006).
36. S.K. Mallineni, J.C. Bhumireddy, S. Nuvvula, Dentistry for children during and post COVID-19 pandemic outbreak, *Child Youth Serv. Rev.*, **120**, 105734 (2021).
37. E. Fauteux-Lamarre, M. McCarthy, N. Quinn, A. Davidson, D. Legge, K.J. Lee, G.M. Palmer, F.E. Babl, S.M. Hopper, Oral ondansetron to reduce vomiting in children receiving intranasal fentanyl and inhaled nitrous oxide for procedural sedation and analgesia: A randomized controlled trial, *Ann. Emerg. Med.*, **75**(6), 735-743 (2020).
38. M. Miyauchi, Y. Hama, S. Ono, M. Takechi, Intranasal midazolam conscious sedation for dental surgery in child with left ventricular noncompaction, *J. Oral Maxillofac. Surg. Med. Pathol.*, **33**, 165-168 (2021).
39. L. Bilder, S. Librov, Z. Gutmacher, I. Pasternak, I. Shavit, Adverse events during sedation for oro-dental trauma in an Israeli paediatric emergency department, *Dent. Traumatol.*, **38**(2), 156-159 (2022).
40. C. Oulis, M.T. Hosey, L. Martens, D. Hammer, J. Martínez, A. Raya, *The use of nitrous oxide inhalation sedation in dentistry*, CED Resolution, 2012. URL: [https://www.pdfs.semanticscholar.org/96da/fdad1497b869406ed59ba4d31e06f853b94a.pdf?\\_ga=2.257989711.475033693.1579488542-410930180.1579488542](https://www.pdfs.semanticscholar.org/96da/fdad1497b869406ed59ba4d31e06f853b94a.pdf?_ga=2.257989711.475033693.1579488542-410930180.1579488542), accesado el 3 de septiembre de 2022.
41. M. Hanna, P. Chen, E. Clarkson, Update on medications for oral sedation in the oral and maxillofacial surgery office, *Oral Maxillofac. Surg. Clin. North Am.*, **34**(1), 9-19 (2022).

42. National Institute for Health and Clinical Excellence, Sedation in children and young people (CG112); sedation for diagnostic and therapeutic procedures in children and young people, 2010. URL: <http://guidance.nice.org.uk/CG112>, accesado el 15 de septiembre de 2020.
43. C.C. Donnell, T. Flavell, K.E. Wilson, LARAGA – Pharmacological behaviour management in paediatric dentistry in the UK, *Pediatric Dental Journal*, **32**(2), 100-109 (2022).
44. N. Cordero, J.M. Cárdenas, L.G. Alvarez, Parental acceptance of pharmacologic and non-pharmacologic behavior management techniques in pediatric dentistry, *Rev. CES Odontol.*, **25**(2), 24-32 (2012).
45. E. Betancur, S. Londoño, C. Alvarez, J.M. Cárdenas, R. Manríque, Evaluación de la aceptación de la técnica de sedación inhalada con óxido nitroso por parte de padres y niños entre los 4 y 12 años de edad, *Rev. CES Odontol.*, **19**(1), 33-37 (2006).
46. J. Norderyd, D. Faulks, G. Molina, M. Granlund, G. Klingberg, Which factors most influence referral for restorative dental treatment under sedation and general anesthesia in children with complex disabilities: caries severity, child functioning, or dental service organization? *Int. J. Paediatr. Dent.*, **28**(1), 71-82 (2018).
47. A. Daher, R.P. Hanna, L.R. Costa, C.R. Leles, Practices and opinions on nitrous oxide/oxygen sedation from dentists licensed to perform relative analgesia in Brazil, *BMC Oral Health*, **12**, 21 (2012).
48. E.M. Velez-León, K.L. Vargas, K. Cuenca-León, C. Acurio-Vargas, A. Zumba, E.M. Pacheco-Quito, Ambulatory sedation for dental procedures--Case of Cuenca, Ecuador, *Children (Basel)*, **9**(11), 1618 (2022).

## CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

G.J. Jiménez Terreros, M.C. Alvear-Córdova, M.I. Astudillo-Crespo, E.M. Pacheco-Quito, Sedación oral a nivel pediátrico aplicada en odontología, *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, **52**(1), 287-310 (2023). <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v52n1.101736>