



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
CARRERA: CIRUJANO DENTISTA**



CASOS CLÍNICOS:

**REHABILITACIÓN BUCAL BAJO SEDACIÓN INHALATORIA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS TRATADOS EN EL HOSPITAL
INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GÓMEZ”**

**TESIS PROFESIONAL
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO DENTISTA**

**PRESENTA:
ERIC BAÑOS ALANIZ**

**DIRECTOR:
C.D. BLANCA ADELA JAIME CALTEMPA**

**ASESOR:
C.D. RODOLFO FRAGOSO RÍOS**

ENERO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Sabiendo que no existirá forma alguna de agradecer una vida de sacrificios, esfuerzo y amor, quiero que sientan que el objetivo alcanzado también es de ustedes y que la fuerza que me ayudo a conseguirlo fue su apoyo incondicional.

A MIS PADRES:

Poco tiempo me tomo escribir estas palabras, pero toda mi vida me ha llevado empezar a comprenderlas, y es que agradecer es tan complejo cuando se agradece hasta la vida, que pocas son las palabras y escasas las formas de expresar este sentir. Es momento de decir Gracias Señor por haberme dado estos padres que han dedicado toda su vida a transmitirme la enseñanza y sabiduría con la que he llegado aquí.

Gracias por darme la vida y convertirme en el hombre que soy ahora, por siempre estar a mi lado y apoyarme en el camino que decida tomar, sin ustedes y su esfuerzo esto no se habría logrado, quiero que se sientan orgullosos de mí ya que esta es la única forma de devolverles un poco de lo mucho que han sacrificado por mí y mi educación.

A MIS HERMANOS:

Por ayudarme a salir adelante y recordarme que no estoy solo por más duro que sea el camino, por la sonrisas brindadas y por confiar en mí, por cada consejo y palabra de aliento cuando más lo necesité, por creer en mi aun cuando yo lo dude y por siempre darme el aliento para batir los obstáculos que se me presentaron a lo largo de mi formación académica y de vida.

A MIS AMIGOS:

Por compartir conmigo todos y cada uno de mis triunfos. Gracias por estar siempre a mi lado y por demostrarme que celebran conmigo todas las alegrías que llegan a mi corazón.

A MIS PROFESORES:

Por ser mi vínculo hacia el conocimiento, por darme las bases y los retos que me hicieron superarme día con día, por compartir conmigo su sabiduría, experiencia y por llevarme a lo largo de mi vida académica por el camino hacia la grandeza.

Gracias a todos y cada uno de los seres que me han acompañado a lo largo del camino, por darme su apoyo, cariño y comprensión y en fin, por ser la esencia misma de todos mis triunfos y de mi vida misma...

GRACIAS UNAM, GRACIAS FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
Por darme la mejor educación que pude haber tenido

ÍNDICE

Introducción	3
Planteamiento del problema	4
Marco teórico	5
Sedación inhalatoria	8
Óxido nitroso	9
Equipo	13
Evaluación y monitoreo de signos vitales	14
Técnica de administración de óxido nitroso	15
Protección estabilizadora	17
Alta del consultorio	18
Caso clínico No 1	19
Desarrollo de caso clínico	21
Caso clínico No 2	24
Desarrollo de caso clínico	26
Caso clínico No 3	29
Desarrollo de caso clínico	31
Objetivos	33
Diseño metodológico	34
Resultados	35
Conclusiones	36
Referencias	38
Anexos	40

INTRODUCCIÓN

En la práctica de la odontología pediátrica se debe contar con una técnica alternativa a las guías de comportamiento para el manejo del miedo y la ansiedad en niños aprensivos y poco colaboradores. Por medio de la sedación se pueden disminuir los niveles de ansiedad y proporcionar cierto grado de tranquilidad que ayudará en el proceso de adaptación para la rehabilitación bucal del paciente pediátrico.

El uso de técnicas que ayuden a un mayor control y manejo del miedo y la ansiedad dentro del tratamiento dental se ha convertido en un procedimiento obligatorio para el profesional de la salud bucal, especialmente en el ámbito pediátrico. El empleo de agentes farmacológicos como el Óxido Nitroso, usado en sedación inhalatoria se ha convertido en la mejor opción para lograr una sedación consciente satisfactoria en el manejo hospitalario del paciente ansioso y comprometido sistémicamente ya que es el procedimiento de sedación más próximo al “ideal” debido a su rápida acción, fácil manejo y rápida recuperación además de no requerir de punciones.

La sedación en odontología es un procedimiento cuestionado en muchos aspectos tanto por el profesional de la salud como por los padres, por tal motivo la presente investigación indagó acerca de los requerimientos solicitados tanto por el profesional de la salud así como las condiciones medicas del paciente para poder ser sometido a sedación inhalatoria con Óxido Nitroso-Oxígeno y mediante la presentación de 3 casos clínicos de rehabilitación bucal de paciente pediátrico tratado en el Hospital Infantil de México durante el periodo de octubre 2011 a octubre 2012 y describir la técnica empleada en dicha institución.

Desde 1992 la Academia Americana de Odontología Pediátrica publicó las primeras guías que establecen los lineamientos para protocolos de monitoreo y tratamiento de pacientes pediátricos durante y después de una sedación para procedimientos diagnósticos y terapéuticos. Estos lineamientos formalizaron y definieron los conceptos de sedación consciente, sedación profunda y anestesia general.

VER ANEXO 1: GUÍAS PARA PROTOCOLO DE MONITOREO Y TRATAMIENTO

La sedación es un estado inducido por un medicamento o agente anestésico en el cual el paciente responde a comandos verbales y a estímulos dolorosos.

La función cognitiva y la coordinación de los pacientes pueden verse afectada dependiendo del grado de sedación al que sea sometido pero no se afecta función respiratoria ni cardiovascular ya que el paciente conserva su habilidad de tener su vía aérea libre en forma independiente y continua.

El paciente pediátrico de 3 años en adelante es candidato a sedación inhalatoria debido a que a esta edad ya presenta una madurez psicológica óptima para la aceptación de la mascarilla nasal usada en sedación, un paciente es llevado a sedación cuando las técnicas de manejo de conducta no funcionan o no son suficientes para controlarlo, para reducir el miedo y la ansiedad en la consulta y evitar generar un impacto psicológicamente negativo hacia el tratamiento dental.

Con el fin de realizar una clasificación adecuada del paciente según su riesgo quirúrgico y ofrecerle un adecuado y seguro cuidado de su salud; la Sociedad Americana de Anestesiología adoptó desde 1962 un patrón de referencia que es el ASA (Sistema de Clasificación del Estado Físico). Siendo los pacientes ASA I y ASA II los candidatos a sedación.

Este representa un método para la estimación del riesgo que presenta un paciente que va a ser llevado a un procedimiento quirúrgico.

La efectividad de la sedación inhalatoria ha venido ganando adeptos en el ámbito de la odontología, es por ello que esta investigación ayudará a esclarecer el vacío del conocimiento y responder las dudas más frecuentes en cuanto a este controversial tema y fomentar su uso, ya que es una de las técnicas más seguras y menos traumáticas tanto física como psicológicamente y es de las principales técnicas de control del miedo y la ansiedad dentro del ámbito hospitalario y consulta privada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo a la literatura existente y según las guías de la Academia Americana de Odontología Pediátrica ¿Cuáles son los pacientes candidatos a sedación inhalatoria y cuál es la técnica empleada durante la rehabilitación bucal de pacientes pediátricos con patología sistémica tratados en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”?

MARCO TEÓRICO

Las técnicas de manejo de la conducta se dividen en farmacológicas y no farmacológicas, dentro de las no farmacológicas encontramos técnicas como “desensibilización”, “control de voz”, “mano sobre boca”, “decir, mostrar, hacer”, “restricción física” entre otras.^{1, 2}

Cuando estas técnicas no funcionan o no son suficientes para un control de conducta que nos permita realizar el procedimiento odontológico recurrimos a las técnicas farmacológicas, donde encontramos a la sedación inhalatoria y oral además de la anestesia general.^{1, 3, 4}

El control del dolor y la ansiedad han constituido siempre un reto a lo largo de la historia de la odontología. Desde mediados del siglo XIX los odontólogos comenzaron a usar métodos farmacológicos para atenuar el dolor con la introducción del óxido nitroso y el éter.^{5, 6, 7}

En la actualidad, los anestésicos locales eliminan el dolor pero no ejercen ningún control sobre la ansiedad. Por el contrario, la sedación es un excelente método de control de la ansiedad y queda definida según *The British General Dental Council* como “la técnica en la que el uso de una o varias drogas produce un estado de depresión del sistema nervioso central facilitando la realización del tratamiento”, durante el cual se puede mantener la comunicación y en la que la alteración del estado mental del paciente es tal que puede responder a órdenes realizadas durante el periodo de sedación.^{5, 6, 7}

Las técnicas de sedación utilizadas deben conllevar un margen de seguridad amplio para evitar la posible pérdida de la consciencia.^{5, 6, 7}

La **sedación** es un estado del paciente donde hay una mínima depresión del nivel de consciencia el cual puede mantener los reflejos protectores y la vía aérea independiente respondiendo de forma adecuada a la estimulación física y órdenes verbales.⁸

Malamed nos dice que dentro de este estado el paciente está tranquilo, no dormido. No necesariamente cursa con analgesia, a menos que se haya combinado un analgésico con el sedante, permite procedimientos de un nivel de dolor muy leve. Diferenciándolo de la **anestesia general** donde el estado de inconsciencia está controlado y se acompaña de pérdida total o parcial de los reflejos protectores con incapacidad de mantener de forma independiente la vía aérea y responder ordenes de estimulación.^{3, 8}

La sedación inhalatoria es parte de las técnicas farmacológicas de manejo de la conducta que son usadas con frecuencia en la práctica de la odontología pediátrica con el intento de proporcionar una atención de calidad bajo condiciones psicológicas favorables en niños mediante el uso de un medicamento sedante como el Óxido Nitroso.¹⁰ Por definición, un medicamento sedante es aquel que calma o sosiega, o también aquel fármaco que disminuye en forma reversible la actividad del sistema nervioso central y que se utiliza principalmente para inducir sueño y calmar la ansiedad.^{4,9}

De acuerdo con la Sociedad Americana de Medicina Crítica, el sedante ideal debe tener las siguientes características:

- Rápido inicio y vida media corta
- Mínima depresión respiratoria y ningún efecto sobre función cardiovascular
- Metabolitos inactivos o carente de ellos
- Metabolismo y eliminación no dependiente de las funciones hepática y renal
- Ninguna interacción con otras drogas y no producir dolor a la administración
- No producir tolerancia o síndrome de abstinencia
- Debe producir amnesia y ser económico

Como puede verse, ningún medicamento actual tiene todas estas características, pero hay algunos que se acercan a ello.^{1,6,7,10}

Un paciente pediátrico se debe sedar cuando exista angustia, ansiedad o miedo, cuando se presente dificultad para conciliar la calma o que la conducta del mismo sea inadecuada (Frankl), para complementar las técnicas de anestesia local o que la capacidad del paciente no permita entender y acatar indicaciones del odontólogo.⁴

La Academia Americana de Odontología Pediátrica clasifica a la sedación en sedación consciente y sedación profunda.^{6,7}

En el año de 1985 definieron, de forma conjunta la Academia Americana de Pediatría y la Academia Americana de Odontología Pediátrica, el término de sedación consciente ya que el paciente esta consciente pero con una disminución mínima del nivel de conciencia, permite mantener la permeabilidad de la vía aérea y responder correctamente a estimulación física y órdenes verbales. .^{12,21,22} En los años 90's la Sociedad Americana de anestesiología en conjunto con las anteriores, ha realizado algunas revisiones en la que han acordado cambiar el término de sedación consciente por el de sedación analgésica o "ligera" por considerar que definía con mayor precisión a este tipo de procedimiento.^{11,12}

La sedación profunda es una técnica que requiere de mayor conocimiento de la fisiología humana y de la farmacología de los medicamentos que en ella se utilizan. Se define como un estado controlado en el que hay pérdida total o parcial de los reflejos protectores y en la cual no se responde a los estímulos verbales, sino únicamente a los dolorosos. Es útil especialmente en niños menores de 3 años o que no sean candidatos a la sedación consciente.^{11, 12}

Existen diferentes vías de administración de los fármacos usados para sedación variando desde sedación oral, rectal, intramuscular, subcutánea, intravenosa e inhalatoria (Óxido Nitroso).¹⁴

De acuerdo a las necesidades del paciente se determinará cuál es la técnica y el esquema de sedación más efectivo a utilizar en los pacientes pediátricos, ya sean sanos o comprometidos sistémicamente.¹³

Según el riesgo quirúrgico del paciente, se utiliza la clasificación ASA (Sistema de Clasificación del Estado Físico).^{13,14} La clasificación sistémica es la siguiente:

- **ASA I:** Paciente sin enfermedad sistémica, Paciente sano
- **ASA II:** Paciente con enfermedad sistémica leve o moderada
- **ASA III:** Paciente con una enfermedad sistémica severa que limita la actividad pero no está incapacitado
- **ASA IV:** Paciente con enfermedad sistémica, incapacitado hasta el punto de amenazar su vida.
- **ASA V:** Paciente moribundo que así se realice o no la cirugía tienen pocas expectativas de vida.
- **ASA VI:** Paciente con muerte cerebral sujeto a donación de órganos
- **ASA E:** Operación de emergencia. La E precede el número del estado físico del paciente.
1, 7, 11, 13, 14, 17, 20

Teniendo en cuenta la clasificación anteriormente mencionada y el riesgo que puede correr cualquier paciente bajo los efectos de la sedación, la Academia Americana de Odontología Pediátrica aconseja que los pacientes candidatos para realizarles sedación en la consulta odontológica son los clasificados en ASA I y II y de acuerdo a la condición médica y la valoración del comportamiento previo se determinara la vía de administración, ya sea inhalatoria u oral.^{1, 3, 6, 13}

La valoración del comportamiento se rige de acuerdo a la escala Frankl que utiliza una equivalencia numérica, Malamed lo clasifica de la siguiente manera:³

Grado 1: Comportamiento claramente positivo	Grado 2: Comportamiento positivo	Grado 3: Comportamiento negativo	Grado 4: Comportamiento definitivamente negativo
---	--	--	---

SEDACIÓN INHALATORIA

Tiene su máximo exponente en la sedación con óxido nitroso (N₂O), cuyo uso persiste hasta la actualidad desde mediados del siglo XIX, cuando se descubrieron sus aplicaciones en el ámbito odontológico. A principios del siglo XX se introdujeron otras técnicas, como esponjas impregnadas de éter etílico o la utilización de mascarillas para inhalar tricloroetileno. ^{1, 7, 15}

Indicaciones: ^{1, 7, 15}

- Miedo y ansiedad
- Dificultad para cooperar
- Complemento de anestesia local
- Paciente con patología sistémica ASA I y II incluida patología cardiovascular
- Todo tipo de edad, preferentemente pacientes de menores de 4 años

Contraindicaciones: ^{1, 7, 15}

- Infecciones de tracto respiratorio
- Paciente con compromiso en vías respiratorias, oído o problemas estomacales
- Paciente foráneo, con una o más enfermedades sistémicas graves, o con necesidades amplias de tratamiento.
- Claustrofobia

Ventajas: ^{1, 7, 15}

- Ansiedad leve a moderada
- Efecto analgésico y ansiolítico
- Fácil administración
- Rápida acción
- Permite ajuste escalonado
- Rápida reversibilidad
- Pocas complicaciones
- Baja toxicidad

Desventajas: ^{1, 7, 15}

- Cooperación del paciente
- Dificil aceptación de la mascarilla nasal en pacientes muy pequeños
- Nausea y vomito
- Hipoxia por difusión
- Costo del equipo

De acuerdo a un estudio realizado en 2006 sobre la aceptación de los padres sobre la técnica de sedación con óxido nitroso, se encontró que un 66% contestó “si definitivamente” ya que consideraban la técnica aprobada para ser usada en niños. Un 78% respondió que recomendaría la técnica a otros padres y un 90 % contestó que la técnica sirvió para que el niño se manejara mejor durante la consulta. ⁷ Este estudio reforzó lo dicho por autores en 2004 donde ponían de manifiesto la creciente demanda y aceptación de técnicas farmacológicas como la sedación y la anestesia general en comparación con técnicas tradicionales como refuerzo positivo o control de voz. ⁷

ÓXIDO NITROSO

El óxido nitroso, descubierto por Joshep Priestley en 1776, el cual se distribuía en circos y ferias con el único fin de producir estados pasajeros de hilaridad en donde se le conoció popularmente como el gas de la risa hasta el descubrimiento de sus propiedades anestésicas en 1844 por un Dentista llamado Horace Wells luego de someterse a una extracción bajo los efectos de dicho gas se dedicó a realizar experimentos para demostrar las propiedades de dicho gas, pero no fue hasta 1846 cuando William Morton demuestra sus propiedades al efectuar la primera cirugía indolora bajo los influjos del gas. A raíz de ello importantes laboratorios farmacéuticos se dieron a la tarea de realizar investigaciones sobre las propiedades anestésicas de dicho gas.^{15 16}

El **óxido nitroso (N₂O)** es un gas inodoro (aunque pacientes lo refieren de leve olor dulce), incoloro e inerte; no es explosivo ni inflamable pero favorece la combustión de oxígeno. La solubilidad del gas en la sangre es bastante baja, lo que favorece una rápida recuperación al igual que un efecto rápido del gas. Es un buen ejemplo de una droga relativamente insoluble. Permanece sin cambio en la sangre y no se combina con ninguno de los elementos de la misma.^{17, 16, 17}

Su principal sitio de acción es el sistema nervioso central, donde su mecanismo de acción se debe a la liberación de neurotransmisores endógenos, endorfinas y serotoninas.^{1, 7, 17}

El óxido nitroso es preparado comercialmente a través del calentamiento de los cristales de nitrato de amonio a 240°C, hasta un punto en donde el nitrato de amonio se descompone en N₂O y H₂O. Finalmente, es comprimido y guardado en cilindros de metal. De acuerdo a la farmacopea de los Estados Unidos, el N₂O debe ser 97% puro, sin embargo, con los procesos de fabricación al día de hoy, el gas usualmente se comercializa con una pureza del 99.5%.^{1, 7, 17}

Como preparación, el óxido nitroso es un anhídrido. La ausencia de agua en el gas es de importancia porque el vapor de agua podría congelar su paso a través de la reducción de la válvula, produciendo una caída en la presión del gas.¹

El óxido nitroso se puede graduar hasta el nivel necesario para el procedimiento, al mismo tiempo que se acomoda a las necesidades fisiológicas y psicológicas del paciente. Este gas es de acción rápida, es fácil de controlar, y se elimina rápidamente del organismo una vez que se termina su inhalación ya que su eliminación depende de la ventilación alveolar.^{1, 19}

Se debe siempre recordar que el principal objetivo de la sedación inhalatoria con óxido nitroso es disminuir la ansiedad, alterando positivamente el comportamiento del paciente, lo cual se traduce en un tratamiento odontológico de mejor calidad sin que haya de por medio una respuesta psicológica negativa. ^{1, 7, 17}

Entre sus ventajas tenemos que el óxido nitroso alivia el dolor y la ansiedad sin efectos secundarios indeseados. No hay efectos secundarios asociados con su uso, siempre y cuando el operador siga las guías de manejo adecuado. ^{1, 17, 19}

Estudios demuestran que este fármaco tiene efecto a nivel de los centros de dolor localizados en el cerebro y en la médula espinal, por lo tanto, tiene una “veloz entrada” al sistema nervioso central, por lo que sus efectos aparecen rápidamente en un lapso de 2-3 minutos. ^{1, 17, 20}

Debido a que el óxido nitroso, como el oxígeno son gases oxidantes, no se deben usar sustancias como aceite, lubricantes o grasas, en los equipos de distribución de los mismos. ^{1, 17, 20}

El óxido nitroso es el más débil de los agentes anestésicos de inhalación, aunque es capaz de producir anestesia general. ^{1, 17, 20}

Cuando se usa óxido nitroso en pacientes sanos para procedimientos no muy extensos, la toxicidad es insignificante. La literatura científica está llena de artículos que analizan prácticamente todos los aspectos de la droga, entre ellos, su efecto sobre los diferentes sistemas del organismo, teniendo como resultados los siguientes: ^{1, 17, 20, 21}

Sistema cardiovascular: no tiene efectos negativos y no produce cambios significativos fisiológicos. Tiene un efecto positivo sobre la isquemia del miocardio pues provee oxígeno adicional. ²¹

Sistema nervioso central: la acción principal sobre el SNC es depresión, aunque el mecanismo exacto no se conoce. También produce un aumento en el umbral del dolor, lo que le da las características de analgésico. Afecta el sistema nervioso periférico, lo que se manifiesta como una sensación de hormigueo en las extremidades, la cual desaparece cuando termina la exposición al gas. ²¹

Sistema respiratorio: si el paciente no puede respirar nasalmente, el uso del óxido nitroso no será efectivo. En pacientes que sufran de condiciones respiratorias crónicas, su uso puede ser una contraindicación. ²¹

Sistema hematopoyético: el uso prolongado y a altas concentraciones puede producir cambios en la médula ósea. Como en la consulta odontológica no se presenta esta forma de administración, este no es un riesgo para el uso de la sedación inhalatoria. Por lo tanto se puede usar sin peligro en pacientes con anemia, leucemia, hemofilia.²¹

Sistema endocrino: no tiene efectos negativos sobre dicho sistema.²¹

Sistema hepático: el óxido nitroso no se metaboliza en el hígado, el 90% es eliminado por los pulmones y por lo tanto no lo afecta cuando hay disfunción hepática.²¹

Sistema gastrointestinal: se difunde más rápidamente a estas áreas del cuerpo debido a la naturaleza expansiva del gas y su propensión a ocupar los espacios aéreos dentro del cuerpo.²¹

Sistema reproductivo: no tiene efectos negativos. El embarazo es un estado fisiológico normal que no se debe confundir con enfermedad. La mayoría de los agentes farmacológicos cruzan la barrera placentaria, el óxido nitroso no es una excepción.

Es necesario tener niveles adecuados de oxígeno para evitar un aborto espontáneo, por lo que se necesita interconsulta con el obstetra y evitar su uso durante el primer trimestre del embarazo.²¹

Sistema neuromuscular: se puede usar sin problemas en pacientes que presenten las siguientes condiciones: esclerosis múltiple, distrofia muscular, parálisis cerebral, miastenia grave.²¹

Aparato auditivo: algunos autores han reportado pérdida de la audición y ruptura de la membrana timpánica, por lo tanto, la sedación con óxido nitroso debe posponerse en los casos donde se presenten trastornos del oído medio.²¹

El óxido nitroso no se combina con ninguna de las neo formaciones celulares en procesos oncológicos ni afecta las células metastásicas.²¹

Si el paciente no puede entender el procedimiento y sus efectos, se pueden percibir negativamente sus efectos y síntomas. Se debe usar con discreción en pacientes con enfermedad mental y retraso mental.²¹

No se conocen alergias al óxido nitroso ni su interacción con otras drogas tomadas por el paciente.^{1, 7, 17, 20, 21}

Las contraindicaciones de la sedación inhalada son pocas, siendo una de ellas cuando el paciente está bajo influencia de drogas o alcohol, pacientes en estado de shock ni con tendencias claustrofóbicas debido a la incomodidad con el uso de la mascarilla. ^{1, 7, 17, 20, 21}

La única restricción obligada para la sedación inhalatoria es con pacientes que presentan respiración bucal o condición asmática dado que no podrá surtir efecto el óxido nitroso por la incapacidad de respirarlo por la nariz. ^{1, 19, 22}

EQUIPO

A pesar de la seguridad que ofrece la sedación inhalatoria con óxido nitroso, algunos autores recomiendan monitorear la saturación de oxígeno mediante oxímetro de pulso.^{1,3, 20}

Se requiere de un tanque de almacenamiento con flujometro y evacuadores.

La máquina utilizada para la sedación inhalada con óxido nitroso debe tener la capacidad de administrar oxígeno al 100%, y nunca menos del 30%. La concentración de oxígeno debe poder ser graduada de acuerdo al flujo pulmonar del paciente, y debe tener un sistema apropiado para la evacuación de gases. También el flujo de gases debe ser continuo, así mismo como es imperativo un sistema de seguridad que cierra la administración de N₂O cuando hay una disminución de la presión de oxígeno.¹

Los componentes de dicha máquina son:

- Manómetro para óxido nitroso
- Manómetro para oxígeno
- Cilindro de óxido nitroso (Azul eléctrico)
- Cilindro de oxígeno (Verde)
- Botón de encendido de la máquina
- Válvula automática de entrada de aire
- Controles para flujo volumétrico de gases
- Reguladores de la presión de gases
- Máscara nasal
- Drenaje de gases

Figura # 1: Manómetros de control



Fuente: Hospital infantil de México

La duración de los procedimientos es variable, y depende del tipo de procedimiento y del paciente que se esté atendiendo.^{1, 2, 20}

Figura #2: Mascara nasal



Figura #3: Drenaje de gases



Fuente: Hospital Infantil de México

EVALUACIÓN Y MONITOREO DE SIGNOS VITALES

Los signos vitales preoperatorios, operatorios y postoperatorios se consideran como norma estándar y deben registrarse en la historia del paciente, como lo es estatura, peso, temperatura, presión arterial, pulso, frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y respiración.^{16,20} Se recomienda el monitorio de estos cada 15 minutos aunque Malamed refiere como **opcional** el uso de oxímetro de pulso en sedación inhalatoria. La adecuada monitorización será fundamental para la seguridad de este tipo de procedimientos. En México existe una Norma Oficial para la práctica de la Anestesiología (**NOM-170-SSA1-1998**), donde se determina la monitorización mínima indispensable. Para sedación se deberá incluir estetoscopio, oxímetro de pulso y manómetro de presión. La inclusión de estetoscopio precordial, capnógrafo y desfibrilador será **opcional**.^{11, 12, 20,24}

En los Estados Unidos la AAPD (Asociación Americana de Odontología Pediátrica) recomienda la monitorización de acuerdo a cuatro niveles que llaman funcionales:

- Nivel 1: Ansiólisis/desperto/monitorización clínica.
- Nivel 2: Sin ansiedad/somnoliento/estetoscopio precordial (EP) y oxímetro (Ox).
- Nivel 3: Sin ansiedad/sueño fisiológico/EP, Ox, manómetro presión (MP).
- Nivel 4: Sin ansiedad/sueño profundo/EP, Ox, MP, ECG y capnógrafo.^{11, 12, 20}

La evaluación del éxito normalmente se realiza de acuerdo a parámetros no preestablecidos*, lo que muchas veces confunde los resultados. Existe una escala que es muy útil para esta evaluación, ya que relaciona el procedimiento dental con el procedimiento anestésico, calificándolo objetivamente, llamada escala de Houpt. Esta escala evalúa cuatro puntos importantes: Sueño, llanto, movimiento y comportamiento.¹²

a) Escala de sueño:

- 4 Despierto y reactivo.
- 3 Somnoliento y desorientado.
- 2 Dormido superficialmente.
- 1 Dormido profundamente.

b) Escala de llanto:

- 4 Sin llanto.
- 3 Llanto intermitente.
- 2 Llanto continuo y persistente.
- 1 Llanto incontrolable.

c) Escala de movimiento:

- 4 Sin movimiento.
- 3 Movimiento intermitente que no interfiere con el tratamiento.
- 2 Movimiento continuo que dificulta el tratamiento.
- 1 Movimiento violento que no permite el tratamiento.

d) Escala de comportamiento:

- 6 Excelente Sin interrupción.
- 5 Muy buena Mínima interrupción, tratamiento terminado.
- 4 Buena Alguna dificultad, tratamiento terminado.
- 3 Regular Tratamiento interrumpido pero terminado.
- 2 Mala Tratamiento interrumpido e incompleto.
- 1 Muy mala. Tx abandonado.

*En el Hospital Infantil de México la escala utilizada es la escala de Frankl.

TÉCNICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE ÓXIDO NITROSO

Previo a la sedación es necesario contar con una Historia clínica completa y monitoreo de signos vitales previos, pruebas de laboratorio (biometría hemática y química sanguínea), consideraciones dietéticas previas y consentimiento informado para el uso del óxido nitroso, aceptación del tratamiento y uso de protección estabilizadora en caso de ser necesario.

VER ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

La técnica de flujo continuo se considera en 3 fases: Iniciación/ Mantenimiento/ Emersión

INICIACIÓN: En el caso de la sedación con óxido nitroso-oxígeno (N_2O_2), el óxido nitroso se administra en dosis incrementales hasta que se obtiene un estado deseable de relajación.^{1, 2, 7, 20,21} Recordar que siempre se empieza y termina el procedimiento con oxígeno al 100% y en todo momento el paciente debe ser monitoreado por el profesional.^{1, 3, 23}

1. Se debe seleccionar la mascarilla nasal. Se inicia con un flujo de oxígeno de 6-7 litros por minuto para adultos, en niños el flujo inicial debe ser de 4-5 litros por minuto durante 5 minutos. Si la mascarilla nasal no se ajusta adecuadamente a la nariz, se debe colocar una gasa alrededor para evitar posibles filtraciones que no solo producen un gasto innecesario sino que contaminan el medio ambiente del consultorio.
2. Después de la administración del oxígeno, se inicia el flujo del óxido nitroso gradualmente, aumentando éste 1 litro por minuto hasta llegar al efecto deseado sin sobrepasar una concentración de 50% oxígeno-50% óxido nitroso. En general un porcentaje del 40% de óxido nitroso y 60% de oxígeno es adecuada para una buena sedación.

MANTENIMIENTO: Una vez que el paciente está lo suficientemente relajado y sedado, se debe proceder a la colocación de la anestesia local para llevar a cabo todo el procedimiento odontológico, ya que la sedación no excluye el procedimiento anestésico.^{1, 3, 15, 16, 20, 21, 23}

Durante el transcurso del tratamiento odontológico, la concentración del gas puede aumentar sin pasar del 50% o en su defecto disminuir si la cooperación del paciente así lo requiere. Monitoreo constante de signos vitales es recomendado por la mayoría de los autores.^{1, 3, 15, 16, 20, 21, 23}

EMERSIÓN: Al finalizar el tratamiento, se debe eliminar todo el óxido nitroso gradualmente 1 litro por minuto y dejar al paciente respirando oxígeno al 100% durante 5 minutos. A continuación se retira la mascarilla nasal y permitir que el paciente reanude sus actividades. ^{1, 3, 15, 16, 20, 21, 23}

La decisión para el uso de sedación debe hacerse solo siguiendo los siguientes factores:

- 1.- Evaluación de la necesidad dental
- 2.- Cooperación del paciente
- 3.- Cooperación y participación de los padres
- 4.- Consideraciones económicas
- 5.- Planes de tratamiento alternativo
- 6.- Evaluación de salud preoperatoria
- 7.- Valoración de comportamiento preoperatoria
- 8.- Entrenamiento y experiencia del dentista y su equipo

Cuando el tratamiento dental es mínimo (ejemplo: un sellador) la necesidad para el uso de sedación es usualmente innecesario. La sedación inhalatoria puede ser la técnica más apropiada para procedimientos por cuadrante. Si un tratamiento completo dental es necesario (ejemplo: caries de biberón) el uso de una sedación profunda o anestesia general es considerado.

La cooperación del paciente es un factor clave para optar por el uso de la técnica de sedación. Según la opinión de muchos odontopediatras, por lo menos se debe de hacer uno o dos intentos del tratamiento antes de considerar la sedación. Con la experiencia, puede llegar a ser muy obvio para el dentista que el paciente requiera sedación o anestesia general antes de iniciar cualquier tratamiento. Los niños que gritan al caminar o están gritando desde el estacionamiento rumbo al consultorio dental son comúnmente candidatos para sedación. Por otro lado, el paciente que si se sienta en el sillón dental y llora esporádicamente puede ser manejado sin el uso de un tratamiento farmacológico coadyuvante. ^{1, 2, 3}

Modos alternativos del tratamiento deben ser considerados, así mismo se debe cuestionar ¿qué técnica de sedación es la preferible y más efectiva en este paciente?, varios dentistas usan lamentablemente la misma técnica para todos los pacientes (y en algunos casos los mismos medicamentos y dosis). La consideración en la selección de la técnica y el medicamento envuelve múltiples factores, incluyendo el grado de cooperación del paciente y su historia médica (ejemplo: alergias, enfermedades). No hay una técnica de sedación que pueda ser efectiva para todos los pacientes. ^{1, 2, 3}

PROTECCIÓN ESTABILIZADORA

Ocasionalmente puede ser necesario el uso de protección estabilizadora para tratar al paciente correctamente. Sábanas pueden ser colocadas alrededor del paciente y ser aseguradas con cinta adhesiva para proveer restricción. El consentimiento informado del padre debe ser obtenido antes de que cualquier forma de restricción física sea usada en el paciente pediátrico. El uso sin el consentimiento ha resultado en demandas contra los dentistas.¹⁰

El papoose board es efectivo en la restricción de cabeza, torso y miembros superiores. El dispositivo no debe ser envuelto con mucha fuerza, porque el paciente podría estar más agitado ya que un vendaje demasiado apretado en el pecho del paciente puede restringir los movimientos respiratorios que ya han sido comprometidos a través de la administración de depresores del Sistema Nervioso Central. La restricción baja (abdominal y piernas) puede ser apretada si es necesario. El uso de restricción puede dificultar al dentista y el asistente para monitorear los movimientos respiratorios.¹⁰

Figura #4: Papoose Board



Fuente: Hospital Infantil de México

Allen, Bernat y Perinpanayagam encuestaron a 212 odontopediatras en Nueva York con respecto al uso de sedación. La mitad de los encuestados reportaron que siempre usan un dispositivo para inmovilizar a los pacientes sedados, mientras que el 33% usan alguna inmovilización algunas veces, 3% raramente y el 13% nunca.¹⁰

ALTA DEL CONSULTORIO

Los pacientes pediátricos que reciben sedación pueden no ser dados de alta del consultorio dental hasta que el dentista este convencido que ellos se han recuperado adecuadamente. Los siguientes son criterios subjetivos para el alta del paciente pediátrico:

- 1.- El paciente debe ser capaz de ponerse de pie y de responder racionalmente a las preguntas y estimulación. Si el niño es incapaz de caminar por si solo o debe ser ayudado, no debe dejar el consultorio.
- 2.- Los signos vitales del paciente (presión sanguínea, frecuencia cardiaca, pulso, frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno) deben estar estables.
- 3.- El dentista debe ser el que juzgue si el niño es capaz de irse del consultorio seguramente.
- 4.- Checar que no presente vómito o dificultad respiratoria.

Después de la sedación inhalatoria el paciente se incorpora a sus actividades de forma normal, una vez que se termina la sedación, el paciente ha expulsado el 100% del agente utilizado (óxido nitroso), por lo cual las únicas indicaciones son las pertinentes de acuerdo al procedimiento dental que se haya realizado

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO No 1

- **Ficha de identificación:** J.S.V.

Sexo: Masculino

Edad: 4 años 10 meses

Lugar de nacimiento: D.F.

Lugar de residencia: D.F.

Escolaridad: Primaria

Ocupación: Estudiante

Figura #5



- **Antecedentes hereditarios familiares:** Sin datos patológicos
- **Antecedentes personales no patológicos:** Casa habitación con todos los servicios intra y extradomiciliarios, baño y cambio de ropa diario, alimentación buena en cantidad y calidad ordenada por servicio de nutriología del Hospital Infantil de México. Deporte activo: natación 3 veces por semana. Inmunizaciones completas
- **Antecedentes personales patológicos:**
 - Fiebre y pérdida de peso (Julio 2007)
 - Diagnóstico: **Leucemia Linfoblástica Aguda** (Agosto 2007)
 - Tratamiento con quimioterapia: metotrexate (Septiembre 2007)
 - Odontopediatría: tratamiento con N₂O₂ (Febrero 2008)
 - Tratamiento con radioterapia (Marzo 2009)
 - Termina protocolo de Tx. Entra en vigilancia y revisión cada 2 meses (Agosto 2009).
 - Odontopediatría: caries dental (Agosto 2011)

Paciente ASA II, Frankl II, previo tratamiento bajo sedación inhalatoria, aceptación de mascarilla nasal, exámenes de gabinete y signos vitales normales. Programado para sedación con N₂O₂, en edad límite para sedación ya que en el Hospital Infantil de México, paciente de 5 años en adelante es atendido bajo manejo conductual.

- **Interrogatorio por aparatos y sistemas:** Sin datos patológicos.
- **Padecimiento actual:** Leucemia Linfoblástica Aguda de alto riesgo (LLA AR). Asintomático. En protocolo de vigilancia.
- **Exploración física:** Paciente mesomorfo, bien orientado en tiempo y espacio, marcha simétrica y balanceada.

Signos vitales

Frecuencia cardiaca	128 x min
Frecuencia respiratoria	28 x min
Tensión arterial	90/60 mmHg
Temperatura	36 °C
Talla	1.10 mts
Peso	21.500 kg

• Exámenes de gabinete y/o laboratorio

Biometría Hemática	Rango	Valores normales
Leucocitos	9.5 ul	4.0-11.0
Neutrófilos	5.5 ul	4.5 – 7.5
Eritrocitos	4.73 ul	4.00 – 6.20
Hemoglobina	15.3 g/dl	11.0 – 18.8
Hematocrito	44.9 %	35.0 – 55.0
Plaquetas	242	145 - 450

• **Diagnóstico:** Leucemia Linfoblástica Aguda de alto riesgo + Caries Dental.

Odontograma:

Diente	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
	●	●	○	●	●	●	○	○	○	●
TX	Amalgama	Amalgama		CAC	CAC	CAC				Amalgama
TX	Amalgama								Amalgama	Amalgama
	●	○	○	○	○	○	○	○	●	●
Diente	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

Terapia restauradora: Operatoria dental. Terapia preventiva; técnica de cepillado Fones, profilaxis y aplicación tópica de fluoruro, revisiones cada 3 meses.

• **Pronóstico:** Favorable.

• **Tratamiento:** Rehabilitación bucal bajo sedación inhalatoria con Óxido Nitroso. Manejo conductual, terapia restauradora y preventiva.

DESARROLLO DEL CASO CLÍNICO

FASE PREOPERATORIA: signos vitales e **inducción** del óxido nitroso

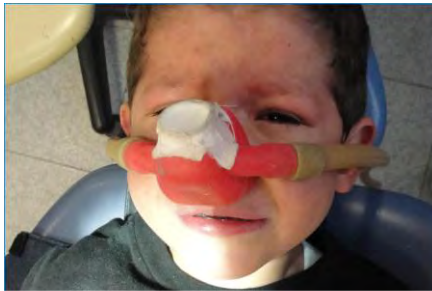
Figura # 6, 7, 8



Fuente: Hospital Infantil de México

Se inicia con un flujo de oxígeno al 100% (4-5 lt./min) durante 5 minutos. Después se inicia el flujo de óxido nitroso gradualmente, 1 lt/min hasta llegar al efecto deseado sin sobrepasar **50% oxígeno - 50% óxido nitroso**

Figura #: 9, 10

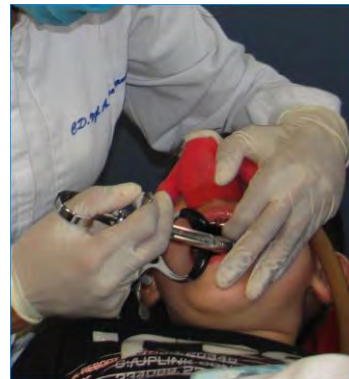
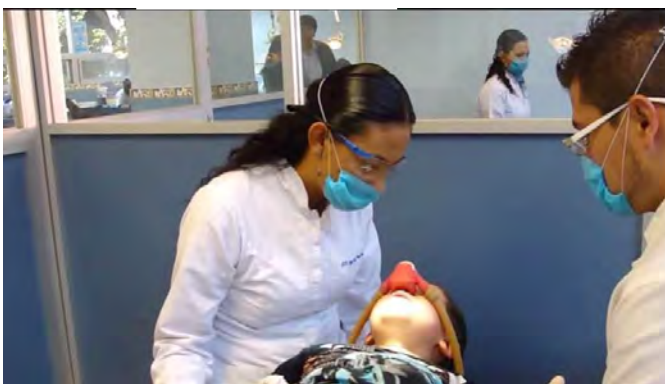


Fuente: Hospital Infantil de México



FASE OPERATORIA: **Mantenimiento**, anestesia local

Figura # 11, 12



Fuente: Hospital Infantil de México

Rehabilitación bucal y monitoreo de signos vitales

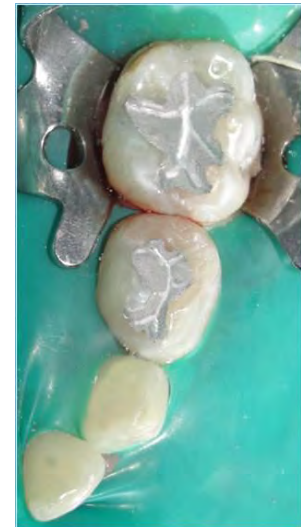
Figura # 13, 14



Figura # 15, 16



Figura # 17, 18, 19



Fuente: Hospital Infantil de México

Cavidades clase I de órganos 74 y 75, base de ionómero de vidrio en 75 y obturadas con amalgama bajo aislamiento absoluto. No requiere restricción física.

FASE POST-OPERATORIA: **Emersión.** Se retira la mascarilla nasal y permitir que el paciente reanude sus actividades.

Figura # 20, 21



Fuente: Hospital Infantil de México

Monitoreo:

Agente sedante	Óxido nitroso 50%- Oxígeno 50%
Tiempo	25 minutos
Agente anestésico	Lidocaína 2% epinefrina 1:100000
Dosis	4.4 mg/kg
Dosis máxima permisible	94.6 mg (2.6 cartuchos)
Dosis utilizada	36 mg bloqueo regional dentario inferior
Conducta Frankl inicial	Frankl III
Conducta Frankl durante el tratamiento	Frankl II
Conducta Frankl final	Frankl I

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO No 2

Figura # 22

Ficha de identificación: M.P.R.

Sexo: Masculino

Edad: 3 años 6 meses

Lugar de nacimiento: Tlaxcala

Lugar de residencia: Tlaxcala

Escolaridad: Preescolar

Ocupación: Estudiante



Fuente: Hospital Infantil de México

- **Antecedentes hereditarios familiares:** Madre hipertensa, abuelo materno Diabético.
- **Antecedentes personales no patológicos:** Casa habitación con todos los servicios intra y extradomiciliarios, baño y cambio de ropa cada tercer día, alimentación buena. Inmunizaciones completas
- **Antecedentes personales patológicos:**
 - Hipoxia neonatal (Mayo 2008)
 - Diagnóstico: **Gastrosquisis** (Mayo 2008)
 - Operado de colocación de bolsa de silo (Mayo 2008)
 - Foniatra: Retraso de lenguaje simple (Enero 2010)
 - Odontopediatría: Caries dental (Julio 2011)
 - Programado para sedación con N_2O_2 (Septiembre 2011)

Paciente ASA II, Frankl IV, requiere de manejo conductual pero acepta mascarilla nasal, exámenes de gabinete y signos vitales normales. Programado para sedación con N_2O_2 .

- **Interrogatorio por aparatos y sistemas:** Retraso de lenguaje con terapia foniatra. Función gastrointestinal normal.
- **Padecimiento actual:** Pos operado de Gastrosquisis + retraso de lenguaje
- **Exploración física:** Paciente ectomorfo, bien orientado en tiempo y espacio, marcha simétrica y balanceada. Paciente irritable

Signos vitales

Frecuencia cardiaca	129 x min
Frecuencia respiratoria	26 x min
Tensión arterial	90/60 mmHg
Temperatura	36.5 °C
Talla	87 cms
Peso	14.500 kg

• Exámenes de gabinete y/o laboratorio

Biometría Hemática	Rango	Valores normales
Leucocitos	9.7 ul	4.0-11.0
Neutrófilos	5.1 ul	4.5 – 7.5
Eritrocitos	4.21 ul	4.00 – 6.20
Hemoglobina	12.7 g/dl	11.0 – 18.8
Hematocrito	36 %	35.0 – 55.0
Plaquetas	320	145 - 450

• **Diagnóstico:** Pos operado de Gastrosquisis + retraso de lenguaje + Caries Dental.

Odontograma:

Diente	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
TX	SFF				CAC	CAC				SFF
TX	Amalgama	Amalgama							Amalgama	Pulpotomía + CAC
Diente	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

Terapia preventiva: técnica de cepillado Fones, profilaxis y aplicación tópica de fluoruro, revisión cada 3 meses, consejo dietético. Terapia restauradora: restauración de lesiones en progreso mediante operatoria dental.

• **Pronóstico:** Favorable.

• **Tratamiento:** Rehabilitación bucal bajo sedación inhalatoria con Óxido Nitroso. Manejo conductual, terapia restauradora y preventiva.

DESARROLLO DEL CASO CLÍNICO

FASE PREOPERATORIA: signos vitales e **inducción** del óxido nitroso

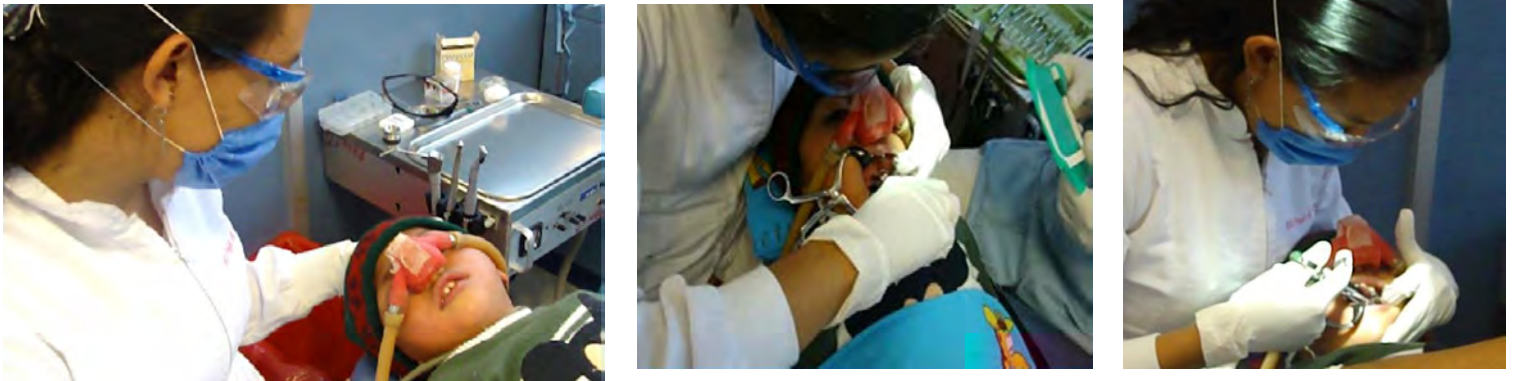
Figura # 23, 24, 25



Fuente: Hospital Infantil de México

FASE OPERATORIA: **Mantenimiento**, anestesia local

Figura # 26, 27, 28



Fuente: Hospital Infantil de México

Monitoreo de signos vitales

Figura # 29, 30



Rehabilitación Bucal



Fuente: Hospital Infantil de México

Figura # 31, 32

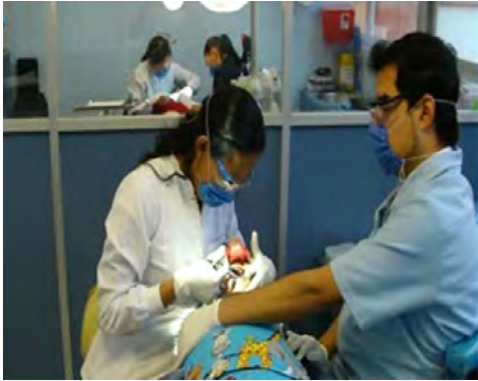


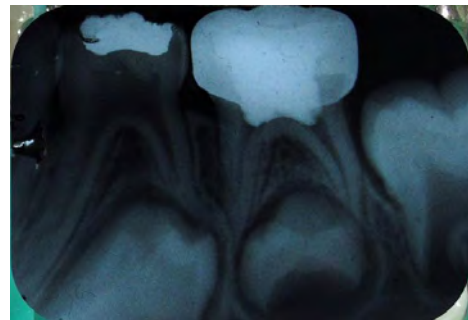
Figura # 33, 34, 35, 36



Cavidad clase I de órgano 74, base de ionómero de vidrio y obturado con amalgama.

Pulpotomía de órgano 75, hemostasia, colocación de óxido de zinc y eugenol y se realiza preparación para corona acero cromo No. 4, todo bajo aislamiento absoluto con grapa y dique de hule.

Requiere de manejo de conducta y restricción física.



FASE POST-OPERATORIA: **Emersión.** Se retira la mascarilla nasal y permitir que el paciente reanude sus actividades.

Figura # 37



Fuente: Hospital Infantil de México

Monitoreo:

Agente sedante	Óxido nitroso 50% Oxígeno 50%
Tiempo	40 minutos
Agente anestésico	Lidocaína 2% epinefrina 1:100000
Dosis	4.4 mg/kg
Dosis máxima permisible	63.8 mg (1.7 cartuchos)
Dosis utilizada	36 mg bloqueo regional dentario inferior
Conducta Frankl inicial	Frankl III
Conducta Frankl durante el tratamiento	Frankl III
Conducta Frankl final	Frankl II

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO No 3

Figura # 38

Ficha de identificación: S.Z.A.Y

Sexo: Masculino

Edad: 3 años 10 meses

Lugar de nacimiento: Distrito Federal

Lugar de residencia: Estado de México

Escolaridad: Preescolar

Ocupación: Estudiante



Fuente: Hospital Infantil de México

• **Antecedentes hereditarios familiares:** Abuelos paternos Hipertensos, Abuela materna diabética. Abuelo materno finado por Cáncer de pulmón.

• **Antecedentes personales no patológicos:** Casa habitación con todos los servicios intra y extradomiciliarios, baño y cambio de ropa diario, alimentación buena en calidad y cantidad. Inmunizaciones completas. Riesgo ambiental potencial: fabrica.

• **Antecedentes personales patológicos:**

-Parto distócico cesárea. Diagnóstico: apéndice preauricular (Julio 2008)

-Genética: apéndice pre auricular aislado no asociado a síndrome ni patología sistémica de origen benigno (Agosto 2008)

-Cirugía general: enucleación quirúrgica del apéndice preauricular (Mayo 2009)

-Odontopediatría: caries dental

Paciente ASA I, Frankl III, requiere de manejo conductual, acepta mascarilla nasal. , exámenes de gabinete y signos vitales normales. Programado para sedación con N₂O₂

• **Interrogatorio por aparatos y sistemas:** Sin datos patológicos

• **Padecimiento actual:** Sin datos patológicos

• **Exploración física:** Paciente mesomorfo, bien orientado, marcha simétrica y balanceada. Cicatriz pre auricular en región de tragus de lado derecho.

Signos vitales

Frecuencia cardiaca	110 x min
Frecuencia respiratoria	24 x min
Tensión arterial	90/60 mmHg
Temperatura	36.5 °C
Talla	85 cms
Peso	14.700 kg

• Exámenes de gabinete y/o laboratorio

Biometría Hemática	Rango	Valores normales
Leucocitos	9.0 ul	4.0-11.0
Neutrófilos	5.4 ul	4.5 – 7.5
Eritrocitos	4.45 ul	4.00 – 6.20
Hemoglobina	14.3 g/dl	11.0 – 18.8
Hematocrito	39 %	35.0 – 55.0
Plaquetas	370	145 - 450

• Diagnóstico: Pos operado de apéndice preauricular + caries. Frankl III

Odontograma:

Diente	55	54	53	52	51	61	62	63	64	65
TX	SFF	CAC	Resina	CAC	Resina	Resina	CAC	CAC	CAC	SFF
TX	CAC	CAC		CAC	CAC	CAC	CAC	CAC	CAC	Amalgama
Diente	85	84	83	82	81	71	72	73	74	75

Terapia preventiva: técnica de cepillado Fones, profilaxis y aplicación tópica de fluoruro, revisión cada 3 meses, consejo dietético.

Terapia restauradora: restauración de lesiones en progreso mediante operatoria dental.

• Pronóstico: Favorable.

• **Tratamiento:** Rehabilitación bucal bajo sedación inhalatoria con Óxido Nitroso. Manejo conductual y terapia restauradora y preventiva.

DESARROLLO DEL CASO CLINICO

FASE PREOPERATORIA: signos vitales e **inducción** del óxido nitroso.

Figura # 39, 40



Fuente: Hospital Infantil de México

FASE OPERATORIA: **Mantenimiento**, anestesia local

Figura # 41, 42



Rehabilitación bucal

Figura # 43, 44



Fuente: Hospital Infantil de México

Figura # 45, 46, 47



Cavidades clase V en órganos 51, 53 y 61, se rehabilitan con resina fotopolimerizable.

Preparación para coronas de acero cromo en órganos dentales 54(no 3), 52(no 3), 62(no 3), 63(no 3) y 64(no 4) se cementan con IRM. Selladores de fosetas y fisuras en órganos 55 y 65. Rehabilitación bajo aislado con grapa y dique de hule.

FASE POST-OPERATORIA: **Emersión.** Se retira la mascarilla nasal y permitir que el paciente reanude sus actividades.

Figura # 48



Monitoreo:

Fuente: Hospital Infantil de México

Agente sedante	Óxido nitroso 50% Oxígeno 50%
Tiempo	55 minutos
Agente anestésico	Lidocaína 2% epinefrina 1:100000
Dosis	4.4 mg/kg
Dosis máxima permisible	64.67 mg (1.7 cartuchos)
Dosis utilizada	36 mg bloqueo suprapariostico
Conducta Frankl inicial	Frankl III
Conducta Frankl durante el tratamiento	Frankl II
Conducta Frankl final	Frankl II

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar mediante 3 casos clínicos la técnica y esquema de sedación consciente con Óxido Nitroso más empleado durante la rehabilitación bucal del paciente pediátrico en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar el protocolo requerido para la sedación consciente con Óxido Nitroso en el ámbito odontológico pediátrico en el Hospital Infantil de México “Federico Gómez”
2. Determinar el diagnóstico sistémico del paciente basado en la escala ASA y el diagnóstico conductual según Frankl y las necesidades de tratamiento para incluir al paciente en protocolo de sedación inhalatoria.
3. Determinar el equipamiento necesario para la realización de sedación consciente con Óxido Nitroso a nivel hospitalario y privado.
4. Determinar los niveles de Óxido Nitroso-Oxígeno necesarios para producir sedación inhalatoria.
5. Incitar al estudiante de licenciatura y al odontólogo de práctica general a conocer técnicas farmacológicas de manejo del miedo y la ansiedad en paciente pediátrico, y darles un panorama de hasta donde intervenir con técnicas de manejo conductual y cuando remitir a un profesional.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio: Descriptivo. N= 3 Casos Clínicos

Método: Registro audiovisual de las condiciones bucales y su tratamiento, manejo de comportamiento del paciente, así como efectividad de la sedación inhalatoria basadas en la descripción del hallazgo clínico.

Técnica: Observación directa de las condiciones bucales, tratamiento de ellas, manejo del paciente y técnica de sedación inhalatoria utilizada.

Tiempo: octubre 2011- octubre 2012

VER ANEXO 3: CRONOGRAMA FINAL

Recursos: Humanos:

Recurso	Grado	Función
Baños Alaniz Eric.	Tesista	Investigación y realizador del proyecto de tesis y recolección de material audiovisual. Asistente y circulante durante las valoraciones, historias clínicas y sedaciones realizadas en la institución.
Jaime Caltempa Blanca	Directora de Tesis	Asesor metodológico de proyecto de Tesis
Fragoso Ríos Rodolfo	Asesor	Asesor especialista en el área de dominio de la Sedación Inhalatoria, responsable de las valoraciones previas y selección de los pacientes sometidos a sedación. Médico adscrito responsable de los cubículos de sedación
Pasantes de servicio social	Circulantes y asistentes	Auxiliares en la protección estabilizadora del paciente, monitoreo de signos vitales, llenado de papelería preparación de materiales e intercambio de instrumental.

Físicos: Hospital Infantil de México “Federico Gómez”.

- Departamento de Estomatología Pediátrica: compuesto de 10 unidades dentales eléctricas para atención de paciente y 3 cubículos aislados de 3x3 metros, en donde se realizan manejos de paciente tales paciente de difícil manejo, atención a bebés, sedaciones orales e inhalatorias, manejo de paciente infectocontagioso (VIH).

Materiales:

- Equipo para sedación inhalatoria con Óxido Nitroso. Instalado en la unidad de cada cubículo aislado, los cuales cuentan con unidad eléctrica, carro de material, oxímetro de pulso y las 3 cuentan con equipo para realizar sedación consciente (flujo de óxido nitroso y oxígeno), los cuales se activan mediante palancas en la caja de la unidad y se gradúan con manómetros para óxido nitroso y oxígeno.
- Instrumental para rehabilitación bucal. Basado en instrumental de aislado, para rehabilitación con amalgama, resinas, selladores y coronas de acero cromo además de extracciones.
- Equipo para protección estabilizadora. Papoose Board

VER ANEXO 4: CUBÍCULOS PARA SEDACIÓN

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los registros audiovisuales y condiciones bucales de los 3 casos clínicos, se observó una mejoría en cuanto a su conducta Frankl, dado que los 3 pacientes mostraron una actitud más cooperadora en cuanto se inició la sedación.

Es necesario que el paciente acepte y entienda las indicaciones del operador ya que esto puede llevarnos a un fracaso en la sedación o bien que el paciente rechace la mascarilla nasal. Los pacientes sedados muestran una actitud más cooperadora hacia el tratamiento dental.

En términos generales los resultados obtenidos indican que hay una alta aceptación y valoración de la técnica por parte del profesional de la salud, los padres y el paciente, lo cual coincide con diversos estudios anteriores. Ha llegado a ser una técnica muy utilizada en el Hospital Infantil de México ya que se llevan a cabo entre 2 a 3 sedaciones diarias.

Según la literatura, se debe contar con un anestesiólogo al momento de sedar a un paciente, en el Hospital Infantil de México, el residente de segundo año de la especialidad de Odontopediatría es el encargado de realizar la sedación bajo la supervisión de un médico adscrito, esto es si bien un riesgo, también es un plus para los residentes en formación debido a que ellos cuentan con una preparación previa mediante cursos de Reanimación Avanzada Pediátrica y una rotación por el servicio de Anestesiología de la misma institución, todo ello para que el residente esté capacitado no solo en teoría sino en clínica y posibles complicaciones que pudieran presentarse, creo que la preparación dada en el Hospital Infantil de México es basta y suficiente para que el residente pueda realizar una sedación sin necesidad de un anestesiólogo, tomando en cuenta todas las consideraciones de selección y monitoreo pertinentes.

Espero estimular la investigación en esta área y promover el uso de la sedación consciente en odontología, así como incitar al profesional a la capacitación de esta técnica y estimular la investigación en dicha área. En FES Zaragoza el primer contacto que tiene el alumno es con paciente pediátrico, tanto a nivel preventivo como en operatoria dental, el manejo del paciente pediátrico es muy amplio y espero que el alumno de licenciatura y el odontólogo general conozcan una técnica más y valoren hasta donde pueden intervenir como odontólogos, conozcan el equipamiento y preparación mínima indispensable y con ello saber cuándo es necesario remitir al paciente con un especialista que domine la técnica en sedación.

CONCLUSIONES

El objetivo de la sedación inhalatoria con óxido nitroso y oxígeno en Odontopediatría es disminuir el dolor y la ansiedad, sin embargo la decisión de utilizarlo debe tomar en consideración:

- Las alternativas de manejo conductual
- Necesidades dentales del paciente
- Efecto sobre la calidad de la atención dental
- Desarrollo emocional del paciente
- Consideraciones físicas del paciente

El uso de sedación inhalatoria en Odontopediatría es una técnica aceptada como alternativa de manejo de conducta del paciente durante la consulta odontológica haciéndola más placentera, eficiente, que cuenta con respaldo empírico en diferentes países.

Esta técnica es aceptada por parte de los padres y pacientes como una alternativa farmacológica segura y efectiva para mejorar el comportamiento, disminuir la ansiedad del paciente pediátrico y la de los padres frente al tratamiento odontológico y facilitar el trabajo del odontólogo durante la consulta, así como la disminución del miedo y la ansiedad en citas posteriores.

El éxito de la sedación con óxido nitroso, se basara en la adecuada valoración del paciente y la acertada indicación y administración del mismo, siendo la técnica de flujo continuo la más adecuada ya que se cuenta con un flujo constante de oxigenación del paciente.

Si bien la preparación del profesional de la salud debe ser basta, la sedación es un procedimiento riesgoso, máxime en paciente pediátrico por lo cual su uso es estrictamente hospitalario o llevarse a cabo en clínicas o consultorios con equipo completo, odontopediatras preparados y el personal auxiliar mínimo indispensable en dado caso que llegara a presentarse alguna complicación.

El consentimiento informado es indispensable en este procedimiento, ya que el familiar debe está informado de todos los riesgos y posibles complicaciones, así como prestar su consentimiento a utilizar técnicas complementarias como mano sobre boca o restricción física.

Pese a la creciente demanda y aceptación de técnicas farmacológicas como la sedación y anestesia general en comparación con técnicas tradicionales como control de voz o restricción física, nunca deberá utilizarse a la sedación como sustituto de las técnicas de manejo de conducta convencionales.

Se requiere de una meticulosa selección del caso, del apoyo de los equipos adecuados y sobre todo de una adecuada formación del profesional en la técnica que garanticen como lo estipulan las guías de la Academia Americana de Odontología Pediátrica el éxito en la implementación de la misma.

Como odontólogo general se debe estar rodeado de un equipo multidisciplinario para poder dar alternativas de tratamiento a pacientes de difícil manejo, más aun cuando se trata de paciente pediátrico, debemos ser conscientes de las necesidades de tratamiento de cada paciente y así ofrecer la mejor opción de tratamiento y de manejo para el paciente y evitar generar experiencias desfavorables o agravar las experiencias ya existentes

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bordoni N, Escobar A, Castillo M. Odontología pediátrica: la salud del niño y el adolescente en el mundo actual. Venezuela: Panamericana: 2010.p. 719-732
2. Castillo M. Manual de odontología pediátrica, actualidades médico odontológica, 3ra edición Venezuela. AMOLCA 2002.p. 40-58
3. Malamed, S. Sedación: guía práctica. 5ta edición. España: Mosby; 2009.p. 181-199, 207.
4. Hernández L. Sedación consciente e inconsciente. Revista Mexicana de Anestesiología. 2004; 27 (1); 95-97.
5. Duque N, Leco I, Fernández F, Barona C, Rubio L, Martínez J. Sedación en Odontología. JADA. 2009; 4 (1): 41-48.
6. American Academy of Pediatric Dentistry. Clinical Guideline on the elective use of minimal, moderate and deep sedation and general anesthesia for pediatric dental patients. Pediatric Dentistry 2005, 95-103.
7. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on use of Nitrous Oxide for pediatric dental patients. Reference manual: 2010; 31 (6): 148-150-
8. Castro E. Díaz M. Valdivieso M. Comparación de la efectividad del midazolam en niños vía oral y vía nasal, Rev. Estomatológica herediana 2005: 15 (2): 133 -138.
9. Valdiviezo M. Sedación consciente en odontología pediátrica. Rev. Estomatológica herediana, 12(1-2): 49 -52,2002.
10. Betancur E. Londoño S. Álvarez C. Cárdenas E, Manrique R. Evaluación de la técnica de sedación inhalada con óxido nitroso por parte de padres y niños entre los 4 y 12 años de edad. Revista CES Odontología. 2006; 19 (1): 33-37.
11. Pizano M, Bermúdez L. sedación y anestesia general en la práctica de la odontología. I: Evaluación del paciente e indicación de la técnica. Revista ADM. 2004; LXI (5): 165-170.
12. Pizano M, Bermúdez L. sedación y anestesia general en la práctica de la odontología. II: Abordaje anestésico y evaluación del éxito. Revista ADM. 2004; LXI (6): 205-208.

13. Álvarez A, Álvarez M. Sedación Oral: fundamentos Clínicos para su aplicación en odontología. Revista CES odontología.2006; 19 (2): 61-73
14. Bravo C, Flores R, Barradas J. Operatoria dental con sedación en preescolares. Revista ADM. 2009; LXV (3): 34-39.
15. Clark M.S., Brunick A.L. Handbook of Nitrous Oxide and Oxygen Sedation. United States of America. Mosby 3th edition 2008.p. 5-19.
16. Cárdenas J.D. Sedación inhalatoria con Óxido nitroso, Odontología pediátrica. Corp. Para investigaciones biológicas, 3ª edición 2003.p. 34-45.
17. American Academy of Pediatric Dentistry. End –expired Nitrous oxide concentrations compared to flowmeter settings during operative dental treatment in children. Pediatric Dentistry. 2011; 33 (1): 56-61.
18. Wilson, E. Conscious sedation experiences in graduate pediatric dentistry programs. Rev. American Academy Pediatric Dentistry. 2001; 23 :(3): 307 – 314.
19. Darío C. Sedación inhalada con óxido nitroso: Fundamentos para su uso. Revista CES Odontología. 2000; 13 (2): 59-65.
20. American Academy of Pediatric Dentistry. Gudeline for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic prodecures. Reference Manual. 2010; 31 (6): 152-162. Revista CES Odontología. 2006; 19 (1): 33-37.
21. Ochoa M, Pulido A, González M. Sedación con óxido nitroso: una alternativa real en el manejo del paciente ansioso. Revista Científica. 2005; 11 (2): 65-73-
22. Paulo J, et al. Evacuación del beneficio de la técnica de sedación inhalada con óxido nitroso para un tratamiento odontológico invasivo en niños entre 4 y 12 años de edad. Revista CES Odontología. 2007; 20 (1): 25-31
23. American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs. Guideline on use of Nitrous Oxide for Pediatric Dental Patients. Pediatr Dent 2009: 163-66.
24. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-170-SSA1-1998, Para la práctica de anestesiología.

ANEXOS

ANEXO 1: GUÍAS DE MONITOREO Y MANTENIMIENTO DEL PACIENTE PEDIATRICO EN SEDACIÓN

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRIC DENTISTRY

Guideline for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures

Developed and Endorsed by

American Academy of Pediatrics and the American Academy of Pediatric Dentistry

Adopted

2006

Abstract

The safe sedation of children for procedures requires a systematic approach that includes the following: no administration of sedating medication without the safety net of medical supervision, careful pre-sedation evaluation for underlying medical or surgical conditions that would place the child at increased risk from sedating medications, appropriate fasting for elective procedures and a balance between depth of sedation and risk for those who are unable to fast because of the urgent nature of the procedure, a focused airway examination for large tonsils or anatomic airway abnormalities that might increase the potential for airway obstruction, a clear understanding of the pharmacokinetic and pharmacodynamic effects of the medications used for sedation as well as an appreciation for drug interactions, appropriate training and skills in airway management to allow rescue of the patient, age- and size-appropriate equipment for airway management and venous access, appropriate medications and reversal agents, sufficient numbers of people to both carry out the procedure and monitor the patient, appropriate physiologic monitoring during and after the procedure, a properly equipped and staffed recovery area, recovery to pre-sedation level of consciousness before discharge from medical supervision, and appropriate discharge instructions.

Introduction

Invasive diagnostic and minor surgical procedures on pediatric patients outside the traditional operating room setting have increased in the last decade. As a consequence of this change and the increased awareness of the importance of providing analgesia and anxiolysis, the need for sedation for procedures in physician offices, dental offices, subspecialty procedure suites, imaging facilities, emergency departments, and ambulatory surgery centers also has markedly increased. In recognition of this need for both elective and emergency use of sedation in nontraditional settings, the American Academy of Pediatrics (AAP) and American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD) have published a series of guidelines for the monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for a procedure. The purpose of this updated statement is to unify the guidelines for sedation used by medical and dental practitioners, add clarifications regarding

monitoring modalities, provide new information from medical and dental literature, and suggest methods for further improvement in safety and outcomes. With the revision of this document, the Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, the American Society of Anesthesiologists (ASA), the AAP, and the AAPD will use similar language to define sedation categories and the expected physiologic responses.

This revised statement reflects the current understanding of appropriate monitoring needs both during and after sedation for a procedure. The monitoring and care out-lined in this guideline may be exceeded at any time, based on the judgment of the responsible practitioner. Although in-tended to encourage high-quality patient care, adherence to this guideline cannot guarantee a specific patient outcome. However, structured sedation protocols designed to incorporate the principles in this document have been widely implemented and shown to reduce morbidity. This guideline is proffered with the awareness that, regardless of the intended level of sedation or route of administration, the sedation of a pediatric patient represents a continuum and may result in respiratory depression and the loss of the patient's protective reflexes.

Sedation of pediatric patients has serious associated risks, such as hypoventilation, apnea, airway obstruction, laryngospasm, and cardiopulmonary impairment. These adverse responses during and after sedation for a diagnostic or therapeutic procedure may be minimized, but not completely eliminated, by a careful preprocedure review of the patient's underlying medical conditions and consideration of how the sedation process might affect or be affected by these conditions. Appropriate drug selection for the intended procedure as well as the presence of an individual with the skills needed to rescue a patient from an adverse response are essential. Appropriate physiologic monitoring and continuous observation by personnel not directly involved with the procedure allow for accurate and rapid diagnosis of complications and initiation of appropriate rescue interventions.

The sedation of children is different from the sedation of adults. Sedation in children often is administered to control behavior to allow the safe completion of a procedure. A child's ability to control his or her own behavior to cooperate for a procedure depends both on his or her chronologic and developmental age. Often, children younger than 6 years and those with developmental delay require deep levels of sedation to gain control of their behavior. Therefore, the need for deep sedation should be anticipated. Children in this age group are particularly vulnerable to the sedating medication's effects on respiratory drive, patency of the airway, and protective reflexes.⁴⁶ Studies have shown that it is common for children to pass from the intended level of sedation to a deeper, unintended level of sedation. For older and cooperative children, other modalities, such as parental presence, hypnosis, distraction, topical local anesthetics, and guided imagery, may reduce the need for or the needed depth of pharmacologic sedation.

The concept of rescue is essential to safe sedation. Practitioners of sedation must have the skills to rescue the patient from a deeper level than that intended for the procedure. For example, if the intended level of sedation is "minimal," practitioners must be able to rescue from "moderate sedation"; if the intended level of sedation is "moderate," practitioners must have the skills to rescue from "deep sedation"; if the intended level of sedation is "deep," practitioners must have the skills to rescue from a state of "general anesthesia." The ability to rescue means that practitioners must be able to recognize the various levels of sedation and have the skills necessary to provide appropriate cardiopulmonary support if needed. Sedation and anesthesia in a nonhospital environment (private physician or dental office or freestanding imaging facility) may be associated with an increased incidence of "failure to rescue" the patient should an adverse event occur, because the only backup in this venue may be to activate emergency medical services (EMS). Rescue therapies require specific training and skills. Maintenance of the skills needed to perform successful bag-valve-mask ventilation is essential to successfully rescue a child who has become apneic or developed airway obstruction. Familiarity with emergency airway management procedure algorithms is essential. Practitioners should have an in-depth knowledge of the agents they intend to use and their potential complications. A number of reviews and hand-books for sedating pediatric patients are available. This guideline is intended for all venues in which sedation for a procedure might be performed (hospital, surgical center, freestanding imaging facility, dental facility, or private office).

There are other guidelines for specific situations and personnel that are beyond the scope of this document. Specifically, guidelines for the delivery of general anesthesia and monitored anesthesia care (sedation or analgesia), outside or within the operating room by anesthesiologists or other practitioners functioning within a department of anesthesiology, are addressed by policies developed by the ASA and by

individual departments of anesthesiology. Also, guidelines for the sedation of patients undergoing mechanical ventilation in a critical care environment or for providing analgesia for patients postoperatively, patients with chronic painful conditions, and hospice care are beyond the scope of this document.

Definitions of Terms for This Report

- "Pediatric patients": all patients through 21 years of age, as defined by the AAP.
- "Must" or "shall": an imperative need or duty that is essential, indispensable, or mandatory.
- "Should": the recommended need and/or duty.
- "May" or "could": freedom or liberty to follow a suggested or reasonable alternative.
- "Medical supervision" or "medical personnel": a current, licensed practitioner in medicine, surgery, or dentistry trained in the administration of medications used for procedural sedation and the management of complications associated with these medications.
- "Are encouraged": a suggested or reasonable action to be taken.
- "ASA Physical Status Classification": guidelines for classifying the baseline health status according to the ASA (see Appendix B).
- "Minimal sedation" (old terminology "anxiolysis"): a drug-induced state during which patients respond normally to verbal commands. Although cognitive function and coordination may be impaired, ventilatory and cardiovascular functions are unaffected.
- "Moderate sedation" (old terminology "conscious sedation" or "sedation/analgesia"): a drug-induced depression of consciousness during which patients respond purposefully to verbal commands (eg, "open your eyes" either alone or accompanied by light tactile stimulation—a light tap on the shoulder or face, not a sternal rub). For older patients, this level of sedation implies an interactive state; for younger patients, age-appropriate behaviors (eg, crying) occur and are expected. Reflex withdrawal, although a normal response to a painful stimulus, is not considered as the only age-appropriate purposeful response (eg, it must be accompanied by another response, such as pushing away the painful stimulus so as to confirm a higher cognitive function). With moderate sedation, no intervention is required to maintain a patent airway, and spontaneous ventilation is adequate. Cardiovascular function is usually maintained. However, in the case of procedures that may themselves cause airway obstruction (eg, dental or endoscopic), the practitioner must recognize an obstruction and assist the patient in opening the airway. If the patient is not making spontaneous efforts to open his/her airway so as to relieve the obstruction, then the patient should be considered to be deeply sedated.
- "Deep sedation" ("deep sedation/analgesia"): a drug-induced depression of consciousness during which patients cannot be easily aroused but respond purposefully (see discussion of reflex withdrawal above) after repeated verbal or painful stimulation (eg, purposefully pushing away the noxious stimuli). The

ability to independently maintain ventilatory function may be impaired. Patients may require assistance in maintaining a patent airway, and spontaneous ventilation may be inadequate. Cardiovascular function is usually maintained. A state of deep sedation may be accompanied by partial or complete loss of protective airway reflexes.

- “General anesthesia”: a drug-induced loss of consciousness during which patients are not arousable, even by painful stimulation. The ability to independently maintain ventilatory function is often impaired. Patients often require assistance in maintaining a patent airway, and positive-pressure ventilation may be required because of depressed spontaneous ventilation or drug-induced depression of neuromuscular function. Cardiovascular function may be impaired.

Goals of Sedation

The goals of sedation in the pediatric patient for diagnostic and therapeutic procedures are: 1) to guard the patient's safety and welfare; 2) to minimize physical discomfort and pain; 3) to control anxiety, minimize psychological trauma, and maximize the potential for amnesia; 4) to control behavior and/or movement so as to allow the safe completion of the procedure; and 5) to return the patient to a state in which safe discharge from medical supervision, as determined by recognized criteria, is possible (Appendix A).

These goals can best be achieved by selecting the lowest dose of drug with the highest therapeutic index for the procedure. It is beyond the scope of this document to specify which drugs are appropriate for which procedures; however, the selection of the fewest number of drugs and matching drug selection to the type and goal of the procedure are essential for safe practice. For example, analgesic medications such as opioids are indicated for painful procedures. For non-painful procedures, such as computed tomography or magnetic resonance imaging (MRI), sedatives/hypnotics are preferred. When both sedation and analgesia are desirable (eg, fracture reduction), either single agents with analgesic/sedative properties or combination regimens commonly are used. Anxiolysis and amnesia are additional goals that should be considered in selection of agents for particular patients. However, the potential for an adverse outcome may be increased when 3 or more sedating medications are administered. Knowledge of each drug's time of onset, peak response, and duration of action is essential. Although the concept of titration of drug to effect is critical, one must know whether the previous dose has taken full effect before administering additional drug. Such management will improve safety and outcomes. Drugs with long durations of action (eg, chloral hydrate, intramuscular pentobarbital, phenothiazines) will require longer periods of observation even after the child achieves currently used recovery and discharge criteria. This concept is particularly important for infants and toddlers transported in car safety seats who are at risk of re-sedation after discharge because of residual prolonged drug effects with the potential for airway obstruction.

General Guidelines

Candidates

Patients who are in ASA classes I and II are frequently considered appropriate candidates for minimal, moderate, or deep sedation (Appendix B). Children in ASA classes III and IV, children with special needs, and those with anatomic airway abnormalities or extreme tonsillar hypertrophy present issues that require additional and individual consideration, particularly for moderate and deep sedation. Practitioners are encouraged to consult with appropriate subspecialists and/or an anesthesiologist for patients at increased risk of experiencing adverse sedation events because of their underlying medical/surgical conditions.

Responsible Person

The pediatric patient shall be accompanied to and from the treatment facility by a parent, legal guardian, or other responsible person. It is preferable to have 2 or more adults accompany children who are still in car safety seats if transportation to and from a treatment facility is provided by 1 of the adults.

Facilities

The practitioner who uses sedation must have immediately available facilities, personnel, and equipment to manage emergency and rescue situations. The most common serious complications of sedation involve compromise of the airway or depressed respirations resulting in airway obstruction, hypoventilation, hypoxemia, and apnea. Hypotension and cardiopulmonary arrest may occur, usually from inadequate recognition and treatment of respiratory compromise. Other rare complications may also include seizures and allergic reactions. Facilities providing pediatric sedation should monitor for, and be prepared to treat, such complications.

Back-up Emergency Services

A protocol for access to back-up emergency services shall be clearly identified, with an outline of the procedures necessary for immediate use. For nonhospital facilities, a protocol for ready access to ambulance service and immediate activation of the EMS system for life-threatening complications must be established and maintained. It should be understood that the availability of EMS services does not replace the practitioner's responsibility to provide initial rescue in managing life-threatening complications.

On-Site Monitoring and Rescue Equipment

An emergency cart or kit must be immediately accessible. This cart or kit must contain equipment to provide the necessary age- and size-appropriate drugs and equipment to resuscitate a non-breathing and unconscious child. The contents of the kit must allow for the provision of continuous life support while the patient is being transported to a medical facility or to another area within a medical facility. All equipment and drugs

must be checked and maintained on a scheduled basis (see Appendices C and D for suggested drugs and emergency life support equipment to consider before the need for rescue occurs). Monitoring devices, such as electrocardiography (ECG) machines, pulse oximeters (with size-appropriate oximeter probes), end-tidal carbon dioxide monitors, and defibrillators (with size-appropriate defibrillator paddles), must have a safety and function check on a regular basis as required by local or state regulation.

Documentation Before Sedation

Documentation shall include, but not be limited to, the guidelines that follow:

1. Informed consent. The patient record shall document that appropriate informed consent was obtained according to local, state, and institutional requirements.¹⁰²

2. Instructions and information provided to the responsible person. The practitioner shall provide verbal and/or written instructions to the responsible person. Information shall include objectives of the sedation and anticipated changes in behavior during and after sedation. Special instructions shall be given to the adult responsible for infants and toddlers who will be transported home in a car safety seat regarding the need to carefully observe the child's head position so as to avoid airway obstruction. Transportation by car safety seat poses a particular risk for infants who have received medications known to have a long half-life, such as chloral hydrate, intramuscular pentobarbital, or phenothiazine.

Consideration for a longer period of observation shall be given if the responsible person's ability to observe the child is limited (eg, only 1 adult who also has to drive). Another indication for prolonged observation would be a child with an anatomic airway problem or a severe underlying medical condition. A 24-hour telephone number for the practitioner or his or her associates shall be provided to all patients and their families. Instructions shall include limitations of activities and appropriate dietary precautions.

Dietary Precautions

Agents used for sedation have the potential to impair protective airway reflexes, particularly during deep sedation. Although a rare occurrence, pulmonary aspiration may occur if the child regurgitates and cannot protect his or her airway. Therefore, it is prudent that before sedation, the practitioner evaluate preceding food and fluid intake. It is likely that the risk of aspiration during procedural sedation differs from that during general anesthesia involving tracheal intubation or other airway manipulation. However, because the absolute risk of aspiration during procedural sedation is not yet known, guidelines for fasting periods before elective sedation generally should follow those used for elective general anesthesia. For emergency procedures in children who have not fasted, the risks of sedation and the possibility of aspiration must be balanced against the benefits of performing the procedure promptly (see below). Further

re-search is needed to better elucidate the relationships between various fasting intervals and sedation complications.

Before Elective Sedation

Children receiving sedation for elective procedures should generally follow the same fasting guidelines as before general anesthesia (Table 1). It is permissible for routine necessary medications to be taken with a sip of water on the day of the procedure.

For the Emergency Patient

The practitioner must always balance the possible risks of sedating non fasted patients with the benefits and necessity for completing the procedure. In this circumstance, the use of sedation must be preceded by an evaluation of food and fluid intake. There are few published studies with adequate statistical power to provide guidance to the practitioner regarding safety or risk of pulmonary aspiration of gastric contents during procedural sedation. When protective airway reflexes are lost, gastric contents may be regurgitated into the airway. Therefore, patients with a history of recent oral intake or with other known risk factors, such as trauma, decreased level of consciousness, extreme obesity, pregnancy, or bowel motility dysfunction, require careful evaluation before administration of sedatives. When proper fasting has not been ensured, the increased risks of sedation must be carefully weighed against its benefits, and the lightest effective sedation should be used. The use of agents with less risk of depressing protective airway reflexes may be preferred. Some emergency patients requiring deep sedation may require protection of the airway before sedation.

Use of Immobilization Devices

Immobilization devices, such as papoose boards, must be applied in such a way as to avoid airway obstruction or chest restriction. The child's head position and respiratory excursions should be checked frequently to ensure airway patency. If an immobilization device is used, a hand or foot should be kept exposed, and the child should never be left unattended. If sedating medications are administered in conjunction with an immobilization device, monitoring must be used at a level consistent with the level of sedation achieved.

Documentation at the Time of Sedation

1. Health evaluation. Before sedation, a health evaluation shall be performed by an appropriately-licensed practitioner and reviewed by the sedation team at the time of treatment for possible interval changes. The purpose of this evaluation is not only to document baseline status but also to determine whether patients present specific risk factors that may warrant additional consultation before sedation. This evaluation will also screen out patients whose sedation will require more advanced airway or cardiovascular management skills or alterations in the doses or types of medications used for procedural sedation.

A new concern for the practitioner is the widespread use of medications that may interfere with drug absorption or metabolism and, therefore, enhance or shorten the effect time of sedating medications. Herbal medicines (eg, St. John's wort, echinacea) may alter drug pharmacokinetics through inhibition of the cytochrome P450 system, resulting in prolonged drug effect and altered (increased or decreased) blood drug concentrations. Kava may increase the effects of sedatives by potentiating gamma-aminobutyric acid inhibitory neurotransmission, and valerian may itself produce sedation that apparently is mediated through modulation of gamma-aminobutyric acid neurotransmission and receptor function. Drugs such as erythromycin, cimetidine, and others also may inhibit the cytochrome P450 system, resulting in prolonged sedation with midazolam as well as other medications competing for the same enzyme systems.¹¹⁹⁻¹²² Medications used to treat human immunodeficiency virus infection, some anticonvulsants, and some psychotropic medications also may produce clinically important drug-drug interactions.

Therefore, a careful drug history is a vital part of the safe sedation of children. The clinician should consult various sources (a pharmacist, textbooks, online services, or handheld databases) for specific information on drug interactions.

The health evaluation should include:

- Age and weight
- Health history, including: 1) allergies and previous allergic or adverse drug reactions; 2) medication/drug history, including dosage, time, route, and site of administration for prescription, over-the-counter, herbal, or illicit drugs; 3) relevant diseases, physical abnormalities, and neurologic impairment that might increase the potential for airway obstruction, such as a history of snoring or obstructive sleep apnea;^{127,128} 4) pregnancy status; 5) a summary of previous relevant hospitalizations; 6) history of sedation or general anesthesia and any complications or unexpected responses; and 7) relevant family history, particularly related to anesthesia
- Review of systems with a special focus on abnormalities of cardiac, pulmonary, renal, or hepatic function that might alter the child's expected responses to sedating/analgesic medications
- Vital signs, including heart rate, blood pressure, respiratory rate, and temperature (for some children who are very upset or non-cooperative, this may not be possible and a note should be written to document this occurrence)
- Physical examination, including a focused evaluation of the airway (tonsillar hypertrophy, abnormal anatomy—eg, mandibular hypoplasia) to determine whether there is an increased risk of airway obstruction.
- Physical status evaluation (ASA classification [see Appendix B])
- Name, address, and telephone number of the child's medical home

For hospitalized patients, the current hospital record may suffice for adequate documentation of pre-sedation health; however, a brief note shall be written documenting that the chart was reviewed, positive findings were noted, and a management plan was formulated. If the clinical or emergency condition of the patient precludes acquiring complete information before sedation, this health evaluation should be obtained as soon as feasible.

2. Prescriptions. When prescriptions are used for sedation, a copy of the prescription or a note describing the content of the prescription should be in the patient's chart a long with a description of the instructions that were given to the responsible person. Prescription medications intended to accomplish procedural sedation must not be administered without the benefit of direct supervision by trained medical personnel. Administration of sedating medications at home poses an unacceptable risk, particularly for infants and preschool-aged children traveling in car safety seats.

Documentation During Treatment

The patient's chart shall contain a time-based record that includes the name, route, site, time, dosage, and patient effect of administered drugs. Before sedation, a "time out" should be performed to confirm the patient's name, procedure to be performed, and site of the procedure. During administration, the inspired concentrations of oxygen and inhalation sedation agents and the duration of their administration shall be documented. Before drug administrations, special attention must be paid to calculation of dosage (ie, mg/kg). The patient's chart shall contain documentation at the time of treatment that the patient's level of consciousness and responsiveness, heart rate, blood pressure, respiratory rate, and oxygen saturation were monitored until the patient attained predetermined discharge criteria (see Appendix A). A variety of sedation scoring systems are available and may aid this process. Adverse events and their treatment shall be documented.

Documentation After Treatment

The time and condition of the child at discharge from the treatment area or facility shall be documented; this should include documentation that the child's level of consciousness and oxygen saturation in room air have returned to a state that is safe for discharge by recognized criteria (see Appendix A). Patients receiving supplemental oxygen before the procedure should have a similar oxygen need after the procedure. Because some sedation medications are known to have a long half-life and may delay a patient's complete return to baseline or pose the risk of re-sedation, some patients might benefit from a longer period of less-intense observation (eg, a step-down observation area) before discharge from medical supervision. Several scales to evaluate recovery have been devised and validated. A recently described and simple evaluation tool may be the ability of the infant or child to remain awake for at least 20 minutes when placed in a quiet environment.

Continuous Quality Improvement

The essence of medical error reduction is a careful examination of index events and root cause analysis of how the event could be avoided in the future. Therefore, each facility should maintain records that track adverse events, such as desaturation, apnea, laryngospasm, the need for airway interventions including jaw thrust, positive pressure ventilation, prolonged sedation, unanticipated use of reversal agents, unintended or prolonged hospital admission, and unsatisfactory sedation/analgesia/anxiolysis. Such events can then be examined for assessment of risk reduction and improvement in patient satisfaction.

Preparation and Setting up for Sedation Procedures

Part of the safety net of sedation is to use a systematic approach so as to not overlook having an important drug, piece of equipment, or monitor immediately available at the time of a developing emergency. To avoid this problem, it is helpful to use an acronym that allows the same setup and checklist for every procedure. A commonly used acronym useful in planning and preparation for a procedure is SOAPME:

S = Size-appropriate suction catheters and a functioning suction apparatus (eg, Yankauer-type suction)

O = An adequate oxygen supply and functioning flow meters/other devices to allow its delivery

A = Airway: size-appropriate airway equipment (nasopharyngeal and oropharyngeal airways, laryngoscope blades [checked and functioning], endotracheal tubes, stylets, face mask, bag-valve-mask or equivalent device [functioning])

P = Pharmacy: all the basic drugs needed to support life during an emergency, including antagonists as indicated

M = Monitors: functioning pulse oximeter with size-appropriate oximeter probes^{141,142} and other monitors as appropriate for the procedure (eg, noninvasive blood pressure, end-tidal carbon dioxide, ECG, stethoscope)

E = Special equipment or drugs for a particular case (eg, defibrillator)

Specific Guidelines for Intended Level of Sedation

Minimal Sedation

Minimal sedation (old terminology “anxiolysis”) is a drug-induced state during which patients respond normally to verbal commands. Although cognitive function and coordination may be impaired, ventilatory and cardiovascular functions are unaffected. Children who have received minimal sedation generally will not require more than observation and intermittent assessment of their level of sedation. Some children will become moderately sedated despite the intended level of minimal sedation; should this occur, then the guidelines for moderate sedation apply.

Moderate Sedation

“Moderate sedation” (old terminology “conscious sedation” or “sedation/analgesia”) is a drug-induced depression of consciousness during which patients

respond purposefully to verbal commands or following light tactile stimulation (see Definition of Terms for This Report). No interventions are required to maintain a patent airway, and spontaneous ventilation is adequate. Cardiovascular function usually is maintained. The caveat that loss of consciousness should be unlikely is a particularly important aspect of the definition of moderate sedation. The drugs and techniques used should carry a margin of safety wide enough to render unintended loss of consciousness highly unlikely. Because the patient who receives moderate sedation may progress into a state of deep sedation and obtundation, the practitioner should be prepared to increase the level of vigilance corresponding to what is necessary for deep sedation.

Personnel

The Practitioner

The practitioner responsible for the treatment of the patient and/or the administration of drugs for sedation must be competent to use such techniques, to provide the level of monitoring provided in this guideline, and to manage complications of these techniques (ie, to be able to rescue the patient). Because the level of intended sedation may be exceeded, the practitioner must be sufficiently skilled to provide rescue should the child progress to a level of deep sedation. The practitioner must be trained in, and capable of providing, at the minimum, bag-valve-mask ventilation so as to be able to oxygenate a child who develops airway obstruction or apnea. Training in, and maintenance of, advanced pediatric airway skills is required; regular skills reinforcement is strongly encouraged.

Support Personnel

The use of moderate sedation shall include provision of a person, in addition to the practitioner, whose responsibility is to monitor appropriate physiologic parameters and to assist in any supportive or resuscitation measures, if required. This individual may also be responsible for assisting with interruptible patient-related tasks of short duration. This individual must be trained in and capable of providing pediatric basic life support. The support person shall have specific assignments in the event of an emergency and current knowledge of the emergency cart inventory. The practitioner and all ancillary personnel should participate in periodic reviews and practice drills of the facility's emergency protocol to ensure proper function of the equipment and coordination of staff roles in such emergencies.

Monitoring and Documentation

Baseline

Before administration of sedative medications, a baseline determination of vital signs shall be documented. For some children who are very upset or non-cooperative, this may not be possible and a note should be written to document this happenstance.

During the Procedure

The practitioner shall document the name, route, site, time of administration, and dosage of all drugs administered. There shall be continuous monitoring of oxygen saturation and heart rate and intermittent recording of respiratory rate and blood pressure; these should be recorded in a time-based record. Restraining devices should be checked to prevent airway obstruction or chest restriction. If a restraint device is used, a hand or foot should be kept exposed. The child's head position should be checked frequently to ensure airway patency. A functioning suction apparatus must be present.

After the procedure

The child who has received moderate sedation must be observed in a suitably equipped recovery facility [eg, the facility must have functioning suction apparatus as well as the capacity to deliver more than 90% oxygen and positive-pressure ventilation (eg, bag and mask with oxygen capacity as described previously)]. The patient's vital signs should be recorded at specific intervals. If the patient is not fully alert, oxygen saturation and heart rate monitoring shall be used continuously until appropriate discharge criteria are met (see Appendix A). Because sedation medications with a long half-life may delay the patient's complete return to baseline or pose the risk of re-sedation, some patients might benefit from a longer period of less-intense observation (eg, a step-down observation area where multiple patients can be observed simultaneously) before discharge from medical supervision (see also Documentation Before Sedation for instructions to families). A recently described and simple evaluation tool may be the ability of the infant or child to remain awake for at least 20 minutes when placed in a quiet environment. Patients who have received reversal agents, such as flumazenil or naloxone, will also require a longer period of observation, because the duration of the drugs administered may exceed the duration of the antagonist, which can lead to re-sedation.

Deep Sedation

Deep sedation is a drug-induced depression of consciousness during which patients cannot be easily aroused but respond purposefully after repeated verbal or painful stimulation (see Definition of Terms for this report). The state and risks of deep sedation may be indistinguishable from those of general anesthesia.

Personnel: There must be 1 person available whose only responsibility is to constantly observe the patient's vital signs, airway patency, and adequacy of ventilation and to either administer drugs or direct their administration. At least 1 individual must be present who is trained in, and capable of, providing advanced pediatric life support, and who is skilled in airway management and cardiopulmonary resuscitation; training in pediatric advanced life support is required.

Equipment: In addition to the equipment previously cited for moderate sedation, an electrocardiographic monitor and a defibrillator for use in pediatric patients should be readily available.

Vascular Access: Patients receiving deep sedation should have an intravenous line placed at the start of the procedure or have a person skilled in establishing vascular access in pediatric patients immediately available.

Monitoring and Documentation: A competent individual shall observe the patient continuously. The monitoring shall include all parameters described for moderate sedation. Vital signs, including oxygen saturation and heart rate, must be documented at least every 5 minutes in a time-based record. The use of a precordial stethoscope or capnograph for patients difficult to observe (eg, during MRI, in a darkened room) to aid in monitoring adequacy of ventilation is encouraged. The practitioner shall document the name, route, site, time of administration, and dosage of all drugs administered. The inspired concentrations of inhalation sedation agents and oxygen and the duration of administration shall be documented.

Post sedation Care: The facility and procedures followed for post sedation care shall conform to those described under "Moderate Sedation."

Special Considerations

Local Anesthetic Agents

All local anesthetic agents are cardiac depressants and may cause central nervous system excitation or depression. Particular attention should be paid to dosage in small children. To ensure that the patient will not receive an excessive dose, the maximum allowable safe dosage (ie, mg/kg) should be calculated before administration. There may be enhanced sedative effects when the highest recommended doses of local anesthetic drugs are used in combination with other sedatives or narcotics (see Tables 2 and 3 for limits and conversion tables of commonly used local anesthetics). In general, when administering local anesthetic drugs, the practitioner should aspirate frequently so as to minimize the likelihood that the needle is in a blood vessel; lower doses should be used when injecting into vascular tissues.

Pulse Oximetry

The new generation of pulse oximeters is less susceptible to motion artifacts and may be more useful than older oximeters that do not contain the updated software. Oximeters that change tone with changes in hemoglobin saturation provide immediate aural warning to everyone within hearing distance. It is essential that any oximeter probe is positioned properly; clip-on devices are prone to easy displacement, which may produce artifactual data (eg, under- or overestimation of oxygen saturation).

Capnography

Expired carbon dioxide monitoring is valuable to diagnose the simple presence or absence of respirations, airway obstruction, or respiratory depression, particularly in patients sedated in less-accessible locations, such as magnetic resonance imaging or computerized axial tomography devices or darkened rooms. The use of expired carbon dioxide monitoring devices is encouraged for sedated children, particularly in situations where other means of assessing the adequacy of ventilation are limited. Several manufacturers have produced nasal cannulae that allow simultaneous delivery of oxygen and measurement of expired carbon dioxide values. Although these devices can have a high degree of false-positive alarms, they are also very accurate for the detection of complete airway obstruction or apnea.

Adjuncts to Airway Management and Resuscitation

The vast majority of sedation complications can be managed with simple maneuvers, such as supplemental oxygen, opening the airway, suctioning, and bag-mask-valve ventilation.

Occasionally, endotracheal intubation is required for more prolonged ventilatory support. In addition to standard endotracheal intubation techniques, a number of new devices are available for the management of patients with abnormal airway anatomy or airway obstruction. Examples include the laryngeal mask airway (LMA), the cuffed oropharyngeal airway, and a variety of kits to perform an emergency cricothyrotomy.

The largest clinical experience in pediatrics is with the LMA, which is available in a variety of sizes and can even be used in neonates. Use of the LMA is now being introduced into advanced airway training courses, and familiarity with insertion techniques can be lifesaving. The LMA also can serve as a bridge to secure airway management in children with anatomic airway abnormalities. Practitioners are encouraged to gain experience with these techniques as they become incorporated into pediatric advanced life support courses.

An additional emergency device with which to become familiar is the intraosseous needle. Intraosseous needles also are available in several sizes and can be lifesaving in the rare situation when rapid establishment of intravenous access is not possible. Familiarity with the use of these adjuncts for the management of emergencies can be obtained by keeping current with resuscitation courses, such as Pediatric Advanced Life Support and Advanced Pediatric Life Support or other approved programs.

Patient Simulators

Advances in technology, particularly patient simulators that allow a variety of programmed adverse events (eg, apnea, bronchospasm, laryngospasm), response to medical interventions, and printouts of physiologic parameters, are now available. The use of such devices is encouraged to better train medical professionals to respond more appropriately and effectively to rare events.

Monitoring During MRI

The powerful magnetic field and the generation of radiofrequency emissions necessitate the use of special equipment to provide continuous patient monitoring throughout the MRI scanning procedure. Pulse oximeters capable of continuous function during scanning should be used in any sedated or restrained pediatric patient. Thermal injuries can result if appropriate precautions are not taken; avoid coiling the oximeter wire and place the probe as far from the magnetic coil as possible to diminish the possibility of injury. Electrocardiogram monitoring during magnetic resonance imaging has been associated with thermal injury; special MRI-compatible ECG pads are essential to allow safe monitoring.¹⁸¹⁻¹⁸⁴ Expired carbon dioxide monitoring is strongly encouraged in this setting.

Nitrous Oxide

Inhalation sedation/analgesia equipment that delivers nitrous oxide must have the capacity of delivering 100% and never less than 25% oxygen concentration at a flow rate appropriate to the size of the patient. Equipment that delivers variable ratios of nitrous oxide to oxygen and that has a delivery system that covers the mouth and nose must be used in conjunction with a calibrated and functional oxygen analyzer. All nitrous oxide-to-oxygen inhalation devices should be calibrated in accordance with appropriate state and local requirements. Consideration should be given to the National Institute of Occupational Safety and Health standards for the scavenging of waste gases.¹⁸⁵ Newly constructed or reconstructed treatment facilities, especially those with piped-in nitrous oxide and oxygen, must have appropriate state or local inspections to certify proper function of inhalation sedation/analgesia systems before any delivery of patient care.

Nitrous oxide in oxygen with varying concentrations has been successfully used for many years to provide analgesia for a variety of painful procedures in children. The use of nitrous oxide for minimal sedation is defined as the administration of nitrous oxide (50% or less) with the balance as oxygen, without any other sedative, narcotic, or other depressant drug before or concurrent with the nitrous oxide to an otherwise healthy patient in ASA class I or II. The patient is able to maintain verbal communication throughout the procedure. It should be noted that although local anesthetics have sedative properties, for purposes of this guideline, they are not considered sedatives in this circumstance. If nitrous oxide in oxygen is combined with other sedating medications, such as chloral hydrate, midazolam, or an opioid, or if nitrous oxide is used in concentrations greater than 50%, the likelihood for moderate or deep sedation increases. In this situation, the clinician must be prepared to institute the guidelines for moderate or deep sedation as indicated by the patient's response.

Table 2. COMMONLY USED LOCAL ANESTHETIC AGENTS: DOSES, DURATION, AND CALCULATIONS*

Local Anesthetic	Maximum Dose with Epinephrine (mg/kg)†		Duration of Action (min) ‡
	Medical	Dental	
<i>Esters</i>			
Procaine	10.0	6	60-90
Chloroprocaine	20.0	12	30-60
Tetracaine	15	1	180-600
<i>Amides</i>			
Lidocaine	7.0	4.4	90-200
Mepivacaine	7.0	4.4	120-240
Bupivacaine	3.0	1.3	180-600
Levobupivacaine	3.0	2	180-600
Ropivacaine	3.0	2	180-600
Articaine		7	60-230

American Society of Anesthesiologists. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. A Report of the American Society of Anesthesiologists. Available at: "<http://www.asahq.org/publicationsAndServices/npoguide.html>".

Table 1. APPROPRIATE INTAKE OF FOOD AND LIQUIDS BEFORE ELECTIVE SEDATION*

Ingested Material	Minimum Fasting Period (h)
Clear liquids: water, fruit juices without pulp, carbonated beverages, clear tea, black coffee	2
Breast milk	4
Infant formula	6
Nonhuman milk: because nonhuman milk is similar to solids in gastric emptying time, the amount ingested must be considered when determining an appropriate fasting period	6
Light meal: a light meal typically consists of toast and clear liquids. Meals that include fried or fatty foods or meat may prolong gastric emptying time. Both the amount and type of foods ingested must be considered when determining an appropriate fasting period.	6

Maximum recommended doses and duration of action. Note that lower doses should be used in very vascular areas.

† These are maximum doses of local anesthetics combined with epinephrine; lower doses are recommended when used without epinephrine. Doses of amides should be decreased by 30% in infants younger than 6 months. When lidocaine is being administered intravascularly (eg, during intravenous regional anesthesia), the dose should be decreased to 3 to 5 mg/kg; long-acting local anesthetic agents should not be used for intravenous regional anesthesia.

‡ Duration of action is dependent on concentration, total dose, and site of administration; use of epinephrine; and the patient's age.

Table 3. LOCAL ANESTHETIC PERCENT CONCENTRATION: CONVERSION TO mg/mL

Concentration (%)	mg/mL
3.0	30.0
2.5	25.0
2.0	20.0
1.0	10.0
0.5	5.0
0.25	2.5
0.125	1.25

Appendix A. Recommended Discharge Criteria

1. Cardiovascular function and airway patency are satisfactory and stable.
2. The patient is easily arousable, and protective reflexes are intact.
3. The patient can talk (if age appropriate).
4. The patient can sit up unaided (if age appropriate).
5. For a very young or handicapped child incapable of the usually expected responses, the pre-sedation level of responsiveness or a level as close as possible to the normal level for that child should be achieved.
6. The state of hydration is adequate.

Appendix B. ASA Physical Status Classification

- Class I A normally healthy patient.
- Class II A patient with mild systemic disease (eg, controlled reactive airway disease).
- Class III A patient with severe systemic disease (eg, a child who is actively wheezing).
- Class IV A patient with severe systemic disease that is a constant threat to life (eg, a child with status asthmaticus).
- Class V A moribund patient who is not expected to survive without the operation (eg, a patient with severe cardiomyopathy requiring heart transplantation).

Appendix C. Drugs* That May Be Needed to Rescue a Sedated Patient

Albuterol for inhalation
Ammonia spirits
Atropine
Diphenhydramine
Diazepam
Epinephrine (1:1000, 1:10 000)
Flumazenil
Glucose (25% or 50%)
Lidocaine (cardiac lidocaine, local infiltration)
Lorazepam
Methylprednisolone
Naloxone
Oxygen
Fosphenytoin
Racemic epinephrine
Rocuronium
Sodium bicarbonate
Succinylcholine

* The choice of emergency drugs may vary according to individual or procedural needs.

Appendix D. Emergency Equipment† That May Be Needed to Rescue a Sedated Patient ‡ Intravenous Equipment

Assorted IV catheters (eg, 24-, 22-, 20-, 18-, 16-gauge)
Tourniquets
Alcohol wipes
Adhesive tape
Assorted syringes (eg, 1-, 3-, 5-, 10-mL)
IV tubing
Pediatric drip (60 drops/mL)
Pediatric burette
Adult drip (10 drops/mL)
Extension tubing
3-way stopcocks
IV fluid
Lactated Ringer solution
Normal saline solution
D5 0.25 normal saline solution
Pediatric IV boards
Assorted IV needles (eg, 25-, 22-, 20-, and 18-gauge)
Intraosseous bone marrow needle
Sterile gauze pads
Airway Management Equipment
Face masks (infant, child, small adult, medium adult, and large adult)
Breathing bag and valve set
Oropharyngeal airways (infant, child, small adult, medium adult, large adult)
Nasopharyngeal airways (small, medium, large)
Laryngeal mask airways (1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4, and 5)
Laryngoscope handles (with extra batteries)
Laryngoscope blades (with extra light bulbs)
Straight (Miller) No. 1, 2, and 3
Curved (Macintosh) No. 2 and 3
Endotracheal tubes (2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, and 6.0 uncuffed and 6.0, 7.0, and 8.0 cuffed)
Stylettes (appropriate sizes for endotracheal tubes)
Surgical lubricant
Suction catheters (appropriate sizes for endotracheal tubes) Yankauer-type suction
Nasogastric tubes
Nebulizer with medication kits
Gloves (sterile and non-sterile, latex free)

† The choice of emergency equipment may vary according to individual or procedural needs.

‡ The practitioner is referred to the SOAPME acronym described in the text in preparation for sedating a child for a procedure.

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO



HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. SECRETARIA DE SALUD

CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN PARA PROCEDIMIENTOS (QUIRURGICOS O ESTUDIOS)

México D.F: Fecha: _____

Nombre del paciente: _____ Registro: _____ Nombre del familiar más cercano, tutor o representante legal del paciente: _____ Diagnostico presuncional: _

Por medio de la presente, y en plena capacidad de mis facultades como responsable del paciente arriba señalado.

Autorizo al Dr.: _____

Para que realice: _____

Que consiste en: _____

A quien doy total capacidad legal para que en caso necesario solicite la participación de cualquier otro médico que se requiera, para el diagnóstico y tratamiento de mi paciente. Me fueron explicados a mi entera satisfacción en lenguaje entendible para mi persona, el diagnóstico, la gravedad del padecimiento, el tratamiento que necesita y los procedimientos a realizar. Entiendo y comprendo también los beneficios de dicho acto, así como los riesgos médicos, quirúrgicos y anestésicos inmediatos o futuros y el pronóstico, así como sus posibles secuelas.

Se me ha informado que podrían ocurrir complicaciones como: _____

Estoy enterado, que durante los actos o procedimientos, el proyecto inicial de atención puede cambiar, según lo crean necesario los médicos, lo cual **ACEPTO Y AUTORIZO**. Además consiento que mi caso sea analizado para los fines estadísticos del Hospital bajo las normas bioéticas del mismo.

AUTORIZA: _____

MÉDICO: _____

TESTIGO: _____

TESTIGO: _____

EN CASO DE NEGAR EL CONSENTIMIENTO

Se me ha informado que **me puedo negar** a que se realice el procedimiento requerido, y que es bajo mi absoluta responsabilidad las consecuencias de ello; mismas que se me han explicado y que principalmente son: _____ debido a que no acepto el procedimiento libero de cualquier responsabilidad a la institución y a los médicos, además entiendo que no habrá consecuencias en contra de mi paciente.

NO ACEPTO EL PROCEDIMIENTO. _____

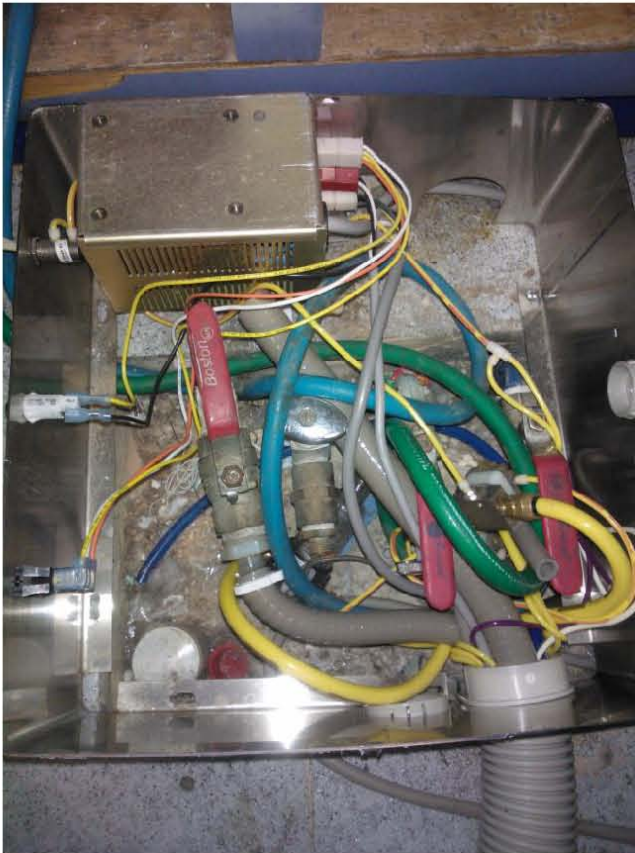
MÉDICO: _____

TESTIGO: _____

ANEXO 3 CRONOGRAMA FINAL

Actividad	Oct.11	Nov.11	Dic.11	Ene.12	Feb.12	Mar.12	Jun.12	Jul.12	Ago.12	Sept-12	Oct 12	Nov 12	Ene 13
Selección de tema	■												
Aprobación del tema	■	■	■	■	■	■							
Recolección de información	■	■											
Análisis de información		■	■										
Integración de la información		■	■	■	■	■							
Construcción de marco teórico				■	■	■	■	■					
Elaboración de proyecto						■	■	■					
Integración de casos clínicos					■	■	■	■					
Revisión de proyecto									■	■	■		
Análisis y elaboración de conclusiones									■	■			
Integración de informe												■	
Construcción de informe final												■	
Presentación de tesis													■

ANEXO 4: HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
CUBICULOS PARA SEDACIÓN



Fuente: Hospital Infantil de México