



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE ANESTESIA GENERAL EN
ODONTOPEDIATRÍA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

NAJLA ITZEL URIBE GONZÁLEZ

TUTORA: C.D. MARTHA CONCEPCIÓN CHIMAL SÁNCHEZ



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.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por haberme dado todo.

A mis padres, por todo su amor y apoyo incondicional.

Mi hermana, por asistir a mis clínicas cuando no tenía pacientes.

Aldo gracias por estar siempre presente.

*Muchas gracias a la Doctora Martha C. Chimal Sánchez por el apoyo y
dirección de esta tesina.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	7
ANTECEDENTES	8
1. CLASIFICACIÓN DE LOS ANESTÉSICOS	12
1.1 Anestésicos inhalatorios	15
1.2 Anestésicos intravenosos	18
1.3 Mecanismo de acción de la anestesia general	19
1.4 Indicaciones y contraindicaciones	21
1.5 Ventajas y desventajas	21
1.6 Duración de la operación	22
1.7 Evaluación preoperatoria	23
1.8 Instrucciones preoperatorias	23
1.9 Consentimiento informado	23
1.10 Cuidados posoperatorios	23
2. PROPIEDADES DEL ANESTÉSICO IDEAL	25
2.1 Etapas de la anestesia	25
2.2 Complicaciones de la anestesia general	27
2.3 Desarrollo práctico de la anestesia general	28
2.4 Medicación preanestésica	29

3. SEDACIÓN CONSCIENTE	32
4. MORBILIDAD	34
5. EFECTOS ADVERSOS	36
CONCLUSIONES	37
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

INTRODUCCIÓN

La historia de la anestesia pediátrica es interesante en el aspecto de cómo los anesthesiólogos inventivos se convirtieron con el tiempo en los precursores para abordar las necesidades de avances en cirugía. Por ejemplo, el cloroformo puede administrarse a pacientes de todas las edades, éste actúa favorablemente en bebés y niños. Se cree que no ha habido muertes por cloroformo en pacientes menores de 15 años. Pero fue culpado por la muerte de un niño, en Alemania, durante la extirpación de un nevo muy grande en un lado de la cara, pero la causa de la muerte en ese caso fue la hemorragia.

En México la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-SSA3-2017 indica que la anestesia general debe ser administrada exclusivamente en quirófanos que cuenten con la infraestructura necesaria para el procedimiento y un área de recuperación o terapia intensiva en caso de ocurrir complicaciones. Antes de la anestesia general se debe realizar un análisis de la historia clínica del paciente, en especial de los pacientes sistémicamente comprometidos, un examen bucal y elaboración del plan de tratamiento.

La anestesia general es un estado controlado de pérdida de conciencia que se caracteriza por hipnosis, analgesia, relajación muscular y protección vegetativa.

Uno de los aspectos más importantes en Odontopediatría es el control de la conducta, los niños que no son cooperadores requieren un manejo con fármacos como la sedación y anestesia general. La anestesia general es una excelente opción de tratamiento dado que permite que el paciente sea rehabilitado bucalmente sin sufrir dolor, mediante la administración de fármacos anestésicos por vía intravenosa y/o inhalatoria, procurando la

máxima seguridad, comodidad y vigilancia durante el acto quirúrgico para obtener mejores resultados en los tratamientos estomatológicos y reducir el estrés en el niño, ya que se realiza en una sola intención.

A nivel mundial se han presentado diversas técnicas para el empleo de los anestésicos generales en Odontopediatría. Es indispensable que los odontólogos generales, especialistas en niños y personas que pertenecen al área clínica y quirúrgica sean competentes con el uso y manejo de los anestésicos generales, con el fin de ser una ayuda en el tratamiento sin que existan daños y complicaciones.

Es por esto que el propósito de esta tesina es revisar las características de mayor importancia en los anestésicos generales.

OBJETIVO

Describir los avances sobre anestesia general, que se han presentado en las últimas dos décadas.

ANTECEDENTES

Los anestésicos generales son agentes que producen una pérdida reversible de toda sensación y de la conciencia.¹

La palabra “anestesia” fue acuñada por Oliver Wendell Holmes de las palabras griegas “an” (sin) y “esthesia” (sensibilidad).

La anestesia general es un estado controlado de pérdida de conciencia que se caracteriza por hipnosis, analgesia, relajación muscular y protección vegetativa.²

La anestesia general esta indicada en pacientes con problemas alérgicos a la anestesia local, discapacidad física o mental, traumatismos odontológicos y orofaciales extensos, pacientes no cooperadores.^{3,4}

Existen dos tipos de anestésicos por inhalación, los gases, y líquidos que pueden ser fácilmente vaporizados a temperatura ambiente. Ambos se absorben en la membrana pulmonar para llegar al torrente sanguíneo y distribuirse al cerebro y al resto del cuerpo.^{5,6}

El óxido nitroso fue descubierto 1772 por Joseph Priestley pero sólo lo utilizó como “gas hilarante”, debido al estado de euforia que producía en quienes lo inhalaban. Aunque en 1831 ya se conocían los tres agentes (óxido nitroso, éter y cloroformo) aún no se habían utilizado en medicina y cirugía para mitigar y controlar el dolor.

El primero en utilizar el éter sulfúrico con fines quirúrgicos fue Crawford Williamson Long en la ciudad de Jefferson, pero no publicó sus observaciones, sino hasta varios años después. En 1844 el óxido nitroso fue demostrado como anestésico por Horace Wells cuando probó su capacidad

como anestésico para aliviar el dolor en la extracción de un diente, después de casi 113 años de uso en la odontología es aún el anestésico de elección para el consultorio y con frecuencia en la sala de operaciones. Con la introducción de agentes más potentes, como el éter etilvinílico, éter divinílico, el tricloroetileno, y drogas endovenosas, el valor del óxido nitroso como anestésico para cirugía dental ha aumentado. Se han enfatizado los efectos tranquilizantes y de “bienestar” de concentración de óxido nitroso a 40% y se ha encontrado que reducen el temor de la administración de la anestesia local.^{7,8}

La mezcla de óxido nitroso-oxígeno llena muchas normas para un agente sedante ideal. Alivia la aprensión, ansiedad y temor, eleva el umbral del dolor y produce amnesia leve. El paciente está relajado pero despierto y es más cooperador, aunque sus reflejos protectores estén todavía activos. La mezcla de estas sustancias tiene escasa actividad o no la tiene, sobre otros sistemas corporales que no sea el sistema nervioso central y hay pocos efectos secundarios. Estas cualidades combinadas con la rápida instalación de la anestesia y la recuperación también rápida, su capacidad para cambiar los niveles de sedación con prontitud y la posibilidad de no inyectar, proveen al odontólogo con muchas oportunidades para utilizar este agente para comodidad de los pacientes pediátricos.⁹

El 16 de octubre de 1846 en el Hospital General de Massachusetts, se llevó a cabo la primera demostración pública y exitosa de la cirugía sin dolor, habiéndose operado un paciente de un angioma en el cuello por el doctor John C. Warren, acontecimiento que fue posible gracias a Morton con su recién diseñado inhalador de éter, el “Letheon” (figura 1).^{2,8,10}

En 1847 Plomley describió tres etapas de la anestesia y más tarde en el mismo año John Snow agregó otra, que denominó etapa de sobredosis.¹⁰



Figura 1 Historia de la anestesia pediátrica.

Simultáneamente el cloroformo había sido descubierto en 1831 en forma independiente por Von Liebig, Souberain y S. Guthrie, y fue J.B. Dumas, en París, quien le dio el nombre de “cloroformo” y describió sus propiedades físicas y químicas. James Simpson, un obstetra inglés, autoexperimentó los efectos anestésicos del cloroformo el 4 de noviembre de 1847, junto a sus colegas Duncan y Keith. Cuatro días después lo utilizó en clínica y el 10 de noviembre presentó ante la Sociedad de Medicina y Cirugía de Edimburgo un trabajo sobre un “Nuevo agente anestésico como sustituto del éter en sulfúrico en cirugía y obstetricia”. En Londres se presentó oficialmente por primera vez en el St. Bartholomew’s Hospital, el 20 de noviembre de 1847.⁸

Se observó que los niños tienen mayor riesgo, que los adultos por complicaciones relacionadas con la anestesia. El propio Morton observó que los pacientes jóvenes tenían más probabilidades de tener náuseas y vómitos después de la anestesia con éter. En manos capaces, el cloroformo era superior al éter; sin embargo, el cloroformo tiene un margen de error más estrecho, con una mayor incidencia de hipotensión fatal y paro cardíaco. El Dr. Charles H. Robson fue quizás el primer anesthesiólogo pediátrico

canadiense. Perfeccionó la intubación digital traqueal con un catéter de goma suave en adultos en 1916. El desarrollo de la respiración de anestesia pediátrica fue más atribuible a los trabajos del Dr. Philill Ayre, desarrolló un sistema de respiración de anestesia pediátrica para la intubación traqueal de los bebés para reparar el labio fisurado.²

Se cree existen registros de que el doctor Pablo Martínez del Río fue el primer mexicano que administró éter sulfúrico en México a fines de 1848 en la península de Yucatán. Años después en 1878 reportó el uso de anestésicos en cirugías realizadas por él de los años 1850 al 1870, en un inicio se refirió al éter y posteriormente cambió a la utilización de cloroformo como agente anestésico, aclarando que el abuso en la aplicación de cloroformo en las pacientes en trabajo de parto les producía hemorragias, por lo que su uso debería ser sumamente cuidadoso (figura 2).⁸



Figura 2 “Primera demostración pública con éxito de la anestesia quirúrgica, ocurrida el 16 de octubre de 1846 en el Hospital General de Massachusetts”.

1. CLASIFICACIÓN DE LOS ANESTÉSICOS

En la anestesia general se utilizan diferentes combinaciones de medicamentos con la finalidad de abarcar cinco objetivos:

1. Anestesia: evitar estímulos dolorosos del acto quirúrgico.
2. Analgesia: manejo del dolor.
3. Relajación muscular: evita que el paciente se mueva.
4. Protección neurovegetativa: evitar estrés y ansiedad del paciente.
5. Amnesia: pérdida parcial o completa de la memoria.

Para lograr los objetivos se utilizan los siguientes grupos de medicamentos:

- Inductores
- Amnésicos
- Relajantes musculares
- Gases Halogenados
- Opioides¹⁰

Inductores

Tienen como finalidad propiciar un estado de inconciencia al inicio de la anestesia general. Se administran por vía intravenosa y dependiendo su estructura química se clasifican en seis grupos diferentes: barbitúricos, alquilfenol, etomidato, fenilciclidinas, benzodiazepinas, opioides.

Los dos fármacos de mayor uso son tiopental (barbitúricos) ya que tiene efectos como anticonvulsivante y disminuye el consumo de oxígeno cerebral; y el propofol (alquilfenol), el fármaco más utilizado en la actualidad para el inicio y mantenimiento de la anestesia IV o para lograr una sedación consciente.¹⁰

Amnésicos

Los amnésicos utilizados en la anestesia general son las benzodiacepinas como el lorazepam, diazepam y midazolam por sus propiedades químicas y su tiempo de acción.¹⁰

Relajantes musculares

Son fármacos que interrumpen la transmisión en la unión neuromuscular, se utilizan para facilitar la intubación endotraqueal, para ayudar a la ventilación mecánica y mejorar las condiciones quirúrgicas. Se utilizan por vía intravenosa y su dosis varía dependiendo del medicamento y el tiempo que se requiera.

La succinilcolina, que produce una inducción de secuencia rápida, y el vecuronio, que se emplea para la intubación endotraqueal y relajación músculo esquelética durante la cirugía o ventilación mecánica.^{1,5}

Gases halogenados

Son los medicamentos comúnmente utilizados para mantener la anestesia general. El óxido nitroso es el gas más utilizado en anestesia; una de sus propiedades ayuda a pasar al torrente sanguíneo rápidamente y lograr una inducción más rápida con dosis menores. Se debe administrar mezclado, en una proporción de hasta 70% de óxido nitroso y 20% de oxígeno.¹⁰

Se requiere una concentración de 30%-50% con oxígeno para producir un grado satisfactorio de analgesia. El óxido nitroso actúa rápidamente y puede obtenerse la anestesia quirúrgica superficial en 3 a 4 minutos. El gas es eliminado intacto por los pulmones y el paciente puede llegar a la completa recuperación de 2 a 3 minutos.

Este gas no ejerce efecto perjudicial sobre el corazón, el hígado o los riñones cuando se administra con oxígeno. Posee propiedades analgésicas y cuando se administra con 50% de oxígeno se eleva el umbral de dolor aproximadamente 15mg de morfina.⁷

Opioides

Los opioides son compuestos naturales extraídos de la amapola o formulados artificialmente, se utilizan para controlar el dolor crónico y agudo durante todas las etapas de la cirugía. Sus efectos son disforia, taquicardia, taquipnea y midriasis. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha creado un estándar para el manejo del dolor, que esquematiza distintos niveles de intensidad; esta jerarquización contribuye a decidir la mejor forma de atacar el dolor en cada caso.

El fármaco prototipo de este grupo es la morfina. Los opioides se clasifican como débiles (aquellos que son menos potentes que la morfina) y fuertes (los que son más potentes que ésta). El narcótico más común en anestesia general es el fentanilo.¹⁰ Tabla 1

INHALATORIOS	
GAS Óxido nitroso	LÍQUIDOS Éter, halotano, isoflurano, desflurano, servoflurano
INTRAVENOSOS	
AGENTES INDUCTORES Tiopental sódico, propofol	FÁRMACOS DE ACCIÓN MÁS LENTA Benzodicepinas

Tabla 1 Clasificación de los anestésicos generales.¹

1.1 Anestésicos inhalatorios

Los anestésicos inhalatorios son gases o vapores que se difunden rápidamente a través de los alvéolos pulmonares y las barreras tisulares. La profundidad de la anestesia depende de la potencia del agente y de su presión parcial en el cerebro.

- Óxido nitroso N_2O .

Es un anestésico no irritante poco potente, es un buen analgésico, pero su efecto relajante muscular es débil. El comienzo de acción es rápido y uniforme, con recuperación rápida.

El óxido nitroso es un transportador y complemento de otros anestésicos. Se administra actualmente para proporcionar sedación consciente a fin de disminuir la ansiedad y el miedo. No causa efectos tóxicos en hígado, riñón y cerebro. Figura 3¹

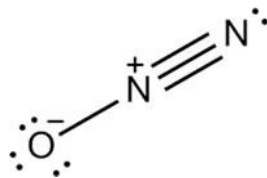


Figura 3 Estructura química del óxido nitroso.

- Éter (dietil éter)

Produce vapores irritantes que son inflamables y explosivos. El éter es un anestésico potente y un buen analgésico que proporciona una relajación muscular considerable. Es muy soluble en la sangre y por ello la inducción es prolongada y desagradable, con agitación, espasmos inspiratorios, salivación y aumento de las secreciones respiratorias. La recuperación es lenta; las

náuseas y los vómitos son intensos.^{1,5}

- Halotano

Es un anestésico potente, aunque no buen analgésico ni relajante muscular. Causa depresión directa de la contractilidad miocárdica. La presión arterial comienza a descender tempranamente y en forma paralela con la profundización. Figura 4¹

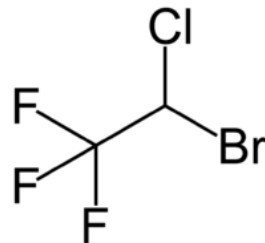


Figura 4 Estructura química del halotano

Produce una depresión relativamente importante de la respiración, es superficial y rápida. Es un líquido volátil de olor dulzón, no irritante y no inflamable. La solubilidad en la sangre es intermedia y la inducción es razonablemente rápida y agradable. Cerca del 20% del halotano que ingresa en la sangre experimenta metabolismo hepático y el resto se exhala. Actualmente el halotano es uno de los anestésicos más utilizados porque no tiene propiedades irritantes e inflamables y su acción es agradable y rápida. Figura 5¹



Figura 5 Anestesia general.

- Isoflurano

Potente anestésico fluorado tiene propiedades similares a las del halotano, aunque es menos soluble en sangre y produce en consecuencia inducción y recuperación rápida. No se ha detectado toxicidad renal ni hepática. La incidencia de náuseas y vómitos posteriores a la anestesia es baja. Figura 6^{1,5}

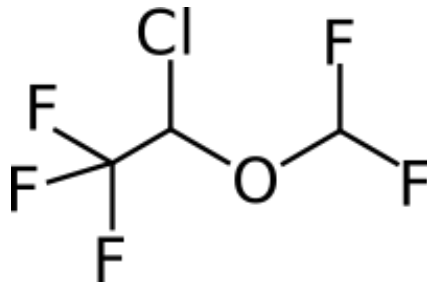


Figura 6 Estructura química del isoflurano.

- Desflurano

Es menos potente que el isofurano, por lo tanto para la inducción hay que utilizar una concentración mayor. El grado de depresión respiratoria, relajación vascular, vasodilatación y descenso de la presión arterial, así como el mantenimiento de la contracción cardíaca son similares a los del isoflurano.¹

- Servoflurano

Este fármaco tiene propiedades intermedias entre el isoflurano y el desflurano. Su solubilidad en sangre es menor que el isoflurano.

La inducción y la salida de la anestesia son rápidas y su recuperación es suave.¹

1.2 Anestésicos intravenosos

Son agentes cuya inyección intravenosa produce la pérdida de la conciencia en un tiempo de circulación brazo-cerebro menor a 11 segundos.

La anestesia suele mantenerse con un agente inhalatorio.^{1,5}

- Tiopental sódico

Es un tiobarbitúrico de acción ultracorta, muy soluble en agua por lo que la solución es extremadamente alcalina debe ser preparada inmediatamente antes de la inyección. La extravasación de la solución o la inyección intraarterial inadvertida ocasionan dolor intenso y puede producir necrosis y gangrena.

La administración intravenosa produce inconsciencia al cabo de 15 a 20 segundos. La recuperación de la conciencia tiene lugar en 8 a 12 minutos. Su eliminación definitiva se produce sobre todo por metabolización hepática. Es un relajante muscular débil y no es un buen analgésico. Figura 7¹

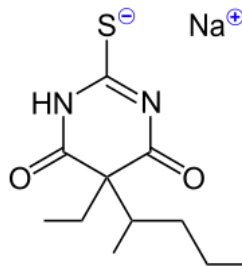


Figura 7 Estructura química del Tiopental sódico.

- Propofol

Se emplea al 1% para la inducción intravenosa y la anestesia breve. Produce inconsciencia al cabo de 15 a 45 segundos. Figura 8¹

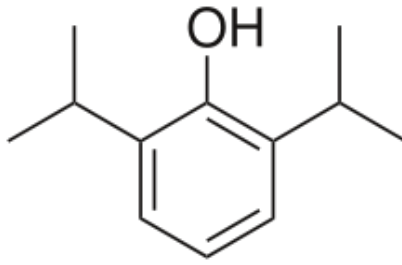


Figura 8 Estructura química del propofol.

- Metohexital

Posee una duración de acción más corta y es un poco más potente que el tiopental sódico. Sus demás efectos son semejantes. Figura 9⁵



Figura 9 Anestesia intravenosa.

1.3 Mecanismo de acción de la anestesia general

Desde principios del siglo XX se ha considerado que los anestésicos generales eran agentes de acción inespecífica que modificaban la función de la membrana neuronal y se disolvían en el componente lipídico de ésta, alterando sus propiedades fisicoquímicas.

Meyer y Overton (1901) fueron los que postularon la teoría de la liposolubilidad al establecer una relación entre la potencia anestésica y la solubilidad lipídica, lo que sugería un sitio de fijación lipófilo.

Con respecto a las características de la anestesia general, la amnesia y la inconciencia se obtienen por los efectos del anestésico general sobre el cerebro, mientras que la inmovilidad, la anticoncepción y el bloqueo de la respuesta adrenérgica al dolor se producirían por la acción del agente anestésico sobre la médula espinal, en el cordón posterior y las motoneuronas.⁶

En la teoría lipídica de Meyer y Overton dice que existe una íntima relación entre la potencia de los anestésicos y su liposolubilidad, este fenómeno explica el efecto de la solubilidad lipídica del anestésico sobre su concentración en el sitio cercano a la diana proteica.

La potencia de los anestésicos generales se expresa como concentración alveolar mínima (CAM) que es la concentración necesaria para anular la respuesta a una incisión quirúrgica en el 50% de los pacientes.¹⁰

La CAM de varios anestésicos generales muestran una correlación excelente con su coeficiente de partición aceite / gas. Sin embargo, esto sólo refleja la capacidad del anestésico para ingresar en el SNC y alcanzar una concentración suficiente en la membrana neuronal, y no el mecanismo mediante el cual se produce anestesia.

A diferencia de los anestésicos locales, que actúan principalmente mediante el bloqueo de la conducción axónica, los anestésicos generales parecen actuar por depresión de la transmisión sináptica.¹

1.4 Indicaciones y contraindicaciones

La anestesia general en pacientes pediátricos está indicada de acuerdo a la Academia Americana de Odontopediatría (AAPD) en:

- Pacientes que no toleren la consulta dental rutinaria.
- Pacientes menores a los 4 años.
- Pacientes con ansiedad extrema y que requieran múltiples tratamientos.
- Pacientes con alguna discapacidad.
- Pacientes con caries de la primera infancia.
- Tratamientos de emergencia.
- Pacientes ASA III.
- Pacientes con patologías médicas (problemas renales, epilepsia, problemas respiratorios).
- Anestesia local ineficiente para el tratamiento.^{11,12}

Contraindicaciones

Las intervenciones quirúrgicas no deben implementarse cuando se pueda dar tratamiento en el consultorio dental al paciente utilizando manejo de conducta apropiado para la edad del paciente pediátrico.¹³

1.5 Ventajas y desventajas

- Realización de los tratamientos en una sola cita.
- No se requiere la cooperación del paciente durante el tratamiento.
- El paciente no sufre estrés.^{11,12}

Existen casos reportados con tratamientos dentales bajo anestesia general tiene mejor calidad y mayor durabilidad a comparación de los tratamientos llevados a cabo de forma convencional.

Desventajas

- Complicaciones durante la administración del anestésico
- Costo elevado
- Casos reportados de mortalidad.
- El uso de la anestesia general no debe emplearse en pacientes que puedan ser tratados en el consultorio con anestesia local.¹¹

Todos los agentes anestésicos están asociados con cierto riesgo y riesgo para la salud general del paciente con algunos informes de morbilidad y mortalidad. En el caso de los odontopediatras se debe limitar el tratamiento dental con GA en los casos en que la práctica habitual de la oficina no sea aplicable.^{11,14,15}

1.6 Duración de la operación

El tiempo requerido para completar la rehabilitación dental fluctúa considerablemente. Debido a la complejidad de la operación, la estimación del tiempo de operación no es exacta. La mayoría de las operaciones pueden durar más o menos tiempo de lo estimado antes de la operación. En promedio, 1 a 4 horas es el tiempo de tratamiento rutinario transcurrido. El tiempo requerido para la operación está influenciado por algunos parámetros, como la edad y la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) del paciente; Número de dientes restaurados y tipo de procedimiento dental. En general, las extracciones requieren menos tiempo que las restauraciones.^{11,16,17}

1.7 Evaluación preoperatoria

Para cada paciente sometido a anestesia general debe realizarse una evaluación inicial. Tomando en cuenta la historia clínica, examen físico, examen psicológico, para determinar si es candidato a anestesia general.^{11,12}

1.8 Instrucciones preoperatorias

Para minimizar los riesgos y complicaciones durante el procedimiento se le pide a los padres no dar alimentos ni bebidas el día que se realizara el procedimiento.^{11,18}

1.9 Consentimiento informado

Un documento consentimiento informado debe ser minuciosamente leído y llenado por los padres, así como expresar de forma verbal que están de acuerdo y entienden el procedimiento, complicaciones y riesgos que puedan presentarse durante el procedimiento al que será sometido el paciente.^{11,18}

1.10 Cuidados posoperatorios

El niño debe ser supervisado las 24 horas por los padres después de la operación. A los padres se les proporcionara información escrita para que los padres estén informados sobre cualquier síntoma experimentado y la posible secuencia de eventos, especialmente durante las primeras 24 horas posteriores a la operación, así como la dieta a seguir.

Se debe recomendar a los padres que administren analgésicos (paracetamol o ibuprofeno) después del alta en las primeras 24 horas. Se puede recibir una dosis cuando el niño demuestra una tolerancia clara al

líquido. Los padres deben ser informados de que puede haber algo de exudación de los sitios de extracción y las coronas durante el primer día después de la cita.

Solo se permiten actividades en interiores porque el equilibrio y la coordinación del niño pueden tardar varias horas en volver al estado normal. Además, se programa una cita de seguimiento para la evaluación postoperatoria. Los padres también deben ser guiados para llevar a sus hijos a un cuidado dental de seguimiento regular.

Después del procedimiento dental bajo anestesia general muchos pacientes presentan complicaciones posoperatorias que pueden estar relacionadas a diversos factores como: la duración de la anestesia general, una intubación traumática, experiencia del anesthesiologo. Las complicaciones más frecuentes son: dolor dental, dificultades para comer, sangrado nasal, molestia en la garganta, deshidratación, fiebre, náuseas, vómito, diarrea, constipación severa.^{11,14}

2. PROPIEDADES DEL ANESTÉSICO IDEAL

Para el paciente. Tiene que ser agradable, no irritante y no debe producir náuseas ni vómitos. La inducción y la recuperación deben ser rápidas y sin secuelas. Figura 10

Para el cirujano. Debe proporcionar analgesia, inmovilidad y relajación muscular adecuadas. No debe ser inflamable ni explosivo de forma que pueda utilizarse el electrocauterio.

Para el anestesiólogo. Su administración debe ser fácil, controlable y versátil.

- El margen de seguridad tiene que ser amplio. No debe afectar el corazón, el hígado u otros órganos.
- Tiene que ser potente de modo que se requieran concentraciones bajas y no comprometa la oxigenación del paciente.
- Deben ser posibles ajustes rápidos de la profundización de la anestesia.
- Debe ser económico, estable y de fácil almacenamiento.
- No debe reaccionar con los tubos de goma ni con la sosa cálcica.¹



Figura 10 Anestesia general.¹⁹

2.1 Etapas de la anestesia

Las etapas y los signos de anestesia de Guedel (1937) fueron los primeros en proporcionar una terminología claramente descriptiva mediante la cual pudiera

reconocerse y enseñarse la intensidad de la anestesia.⁷

La secuencia clínica que describió fue del anestésico éter-oxígeno, en la cual aparecían una serie de manifestaciones que reflejaban los efectos de estos anestésicos sobre las funciones respiratoria y cardiovascular y sobre el sistema nervioso autónomo.⁶

Se distinguen cuatro períodos o etapas.

Periodo I: analgesia

Abarca desde el inicio de la anestesia hasta la pérdida de la conciencia. Se comprueba la ausencia de respuesta a las órdenes verbales, no hay pérdida de respuesta al dolor, aunque el grado de analgesia depende del tipo de anestésico empleado. Se divide en tres planos:

- Memoria y sensación normales
- Amnesia moderada, analgesia parcial
- Amnesia y analgesia⁶

Periodo II: delirio

La respiración es irregular, hay retención de la respiración, posibilidad de laringoespasma y secreciones, tono muscular aumentado, posibilidad de vómito, defecación y micción involuntaria, pupilas dilatadas. El ritmo cardíaco aumenta e incluso puede haber arritmias.^{5,6}

Periodo III: anestesia quirúrgica

La respuesta somática a los estímulos disminuye progresivamente hasta ser nula en la anestesia profunda. Al principio, el ritmo cardíaco y la frecuencia respiratoria son regulares, pero esta va deprimiéndose hasta presentar apnea. La frecuencia cardíaca se mantiene estable en cuanto al ritmo, pero se inicia un ligero descenso de la presión arterial. Incluye 4 planos:

1. Cirugía menor. Paciente con sueño, pérdida del reflejo palpebral, pupilas contraídas.
2. Cirugía moderada. Pérdida de los reflejos faríngeo, laríngeo y corneal, pupilas contraídas, relajación de músculos esqueléticos.

3. Cirugía profunda. Parálisis de los músculos intercostales, pupilas dilatadas, desaparece el reflejo pupilar a la luz.
4. Insuficiencia respiratoria y circulatoria. Pupilas muy dilatadas, parálisis del diafragma.^{5,6}

Periodo IV: parálisis bulbar

Se produce por depresión de los centros bulbares hasta el paro respiratorio, coma y muerte. Esta situación puede ocurrir por un accidente anestésico al profundizar la anestesia.⁶ Figura 11



Figura 11 Cirugía oral bajo anestesia general.²⁰

2.2 Complicaciones de la anestesia general

Durante la anestesia

- Depresión respiratoria
- Salivación y secreciones respiratorias
- Arritmias cardíacas
- Aspiración del contenido gástrico
- Laringoespasmos y asfixia
- Conciencia
- Delirio, convulsiones, efectos excitadores

Después de la anestesia

- Náuseas y vómitos
- Sedación persistente
- Neumonía
- Toxicidades en órganos
- Parálisis nerviosas
- Delirio posoperatorio
- Defectos cognitivos^{1,21,22}

2.3 Desarrollo práctico de la anestesia general

Para lograr el objetivo de la anestesia general, se establece una cadena asistencial anestesiológica, constituida por tres etapas: preoperatorio, intraoperatorio y posoperatorio.

- Preparación preoperatoria. En esta etapa se establece la relación paciente-especialista y se desarrolla la evaluación preoperatoria (historia clínica, estudio analítico, radiológico, valoración de riesgo), junto con la petición del consentimiento informado, y se administra la medicación preoperatoria.
- Intraoperatorio. La inducción es el paso de conciencia al estado de inconciencia por métodos farmacológicos. La elección de la técnica anestésica esta sujeta a las condiciones médicas del paciente, al manejo de la vía respiratoria y a las preferencias del paciente. El mantenimiento se inicia en el momento en que el paciente adquiere la profundidad anestésica adecuada para la intervención y termina cuando esta finaliza. La ventilación puede ser espontánea (que el paciente respire por sí solo), asistida o controlada.⁵ Figura 12



Figura 12 Anestesia en niños.²³

- Posoperatorio. Durante este periodo se deben seguir vigilando las constantes vitales y se ajustan los requerimientos de analgesia mientras se recupera de los efectos residuales de los fármacos anestésicos. Este periodo es complejo para el paciente, puesto que puede presentar complicaciones respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, etc.⁶

2.4 Medicación preanestésica

La medicación pre anestésica es el empleo de agentes antes de la anestesia para que sea más placentera y segura. Los objetivos fundamentales de la pre medicación en los niños consiste en facilitar una suave separación de los padres y la inducción de la anestesia.^{1,5,24} Figura 13

- Amnesia de los eventos preoperatorios y posoperatorios.
- Complementar la acción analgésica de los anestésicos y potenciarlos para disminuir la necesidad de anestésico.
- Reducir las secreciones y la estimulación vagal ocasionadas por los anestésicos.
- Inducir un efecto antiemético que se extiende al periodo posoperatorio.

- Disminuir la acidez y el volumen del jugo gástrico para que no resulte tan nocivo en el caso de ser aspirado.



Figura 13 Analgesia pediátrica.²⁵

Los diferentes fármacos empleados son:

- Opiáceos. La administración intramuscular de morfina o petidina disminuye la ansiedad y la aprensión por el procedimiento, produce analgesia pre y posoperatorio, facilita la inducción y complementa a los agentes con escasa actividad analgésica.
- Agentes sedantes y ansiolíticos. Las benzodiazepinas como el diazepam o lorazepam producen tranquilidad y facilitan la inducción con escasa depresión respiratoria. Neutralizan la toxicidad del SNC de los anestésicos locales.
- Anticolinérgicos. La atropina y la hioscina se han utilizado principalmente para reducir las secreciones salivales y bronquiales. Deben administrarse previamente cuando se utiliza éter.
- Neurolépticos. La administración intramuscular de clorpromazina, triflupromazina y haloperidol no es frecuente como premedicación anestésica. Sin embargo, potencian la depresión respiratoria y la hipotensión ocasionada por los anestésicos y demoran la recuperación.

- Antagonistas de los receptores H₂. Los pacientes sometidos a procedimientos prolongados y los obesos experimentan mayor riesgo de regurgitación gástrica y de neumonía por aspiración. La ranitidina y la famotidina son útiles porque aumentan el pH del jugo gástrico; también pueden reducir su volumen y, en consecuencia, las probabilidades de regurgitación.
- Antieméticos. La inyección previa de metoclopramida es eficaz para reducir los vómitos, posoperatorios. Como aumenta el vaciamiento gástrico y el tono del esfínter esofágico inferior, reduce las probabilidades de reflujo y su aspiración.^{1,5}

3. SEDACIÓN CONSCIENTE

La sedación consciente complementada con anestesia local, puede utilizarse en lugar de la anestesia general para realizar procedimientos odontológicos o quirúrgicos en niños aprensivos. Es una técnica en la cual los agentes se utilizan para producir un estado de depresión del SNC que hace posible realizar el procedimiento quirúrgico mientras se conserva la comunicación con el paciente, quien es capaz de responder a las ordenes, al tiempo se mantienen las vías respiratorias abiertas.¹ Figura 14



Figura 14 Sedación consciente.²⁶

Es más segura, pero no suprime por sí sola el dolor del procedimiento odontológico; además hay que inyectar un anestésico local. Los agentes utilizados en la sedación consciente son:

- Óxido nitroso. El paciente respira oxígeno al 100% a través de una mascarilla nasal y se agrega N_2O con incrementos del 10% (máximo 50%) hasta obtener el nivel de sedación deseado.
- Diazepam. Se administra por vía intravenosa en varias dosis reducidas o por infusión lenta hasta producir el nivel de sedación deseado, determinado por la relajación. Ese estado dura aproximadamente una hora y la alteración psicomotriz persiste entre 6 y 24 horas.

- Propofol. Debido a su acción breve, debe administrarse mediante infusión intravenosa continua regulada por una bomba durante el procedimiento.¹

4. MORBILIDAD

Las asociaciones entre la morbilidad dental postoperatoria y el género de los niños, la edad, la clasificación ASA, tiempo de anestesia, duración de la operación y tipo de tratamiento se requiera. El hecho de que los niños mueran como resultado de la sedación en consultorios dentales indica que hay un problema serio de seguridad.

Es difícil decir cuántas muertes ocurren. No hay un sistema de reporte obligatorio. Dos fuentes imperfectas de información son informes de medios y demandas. Los juicios resultantes de procedimientos dentales, maxilofaciales y de otorrinolaringología superan a los que resultan de procedimientos ortopédicos, cardiorácicos, abdominales u otros procedimientos quirúrgicos.

Un incidente crítico es un evento que afecta o puede afectar la salud de un paciente mientras se encuentra bajo el cuidado de un anesthesiólogo. La ocurrencia de incidentes críticos en anestesia pediátrica, donde los sistemas fisiológicos afectados así como sus consecuencias difieren a las de un adulto, ha sido poco estudiada en nuestro medio.

En México no disponemos de estudios de riesgo anestésico pediátrico, ni de reportes sobre la frecuencia de complicaciones. Incidentes críticos son el broncoespasmo, paro cardíaco, bradicardia, laringe espasmo. Los incidentes menores relacionados con el confort y satisfacción son la náusea y vómito, dolor de garganta y ronquera. Un tercio de los paros cardíacos fueron en pacientes ASA I y II. Las causas y los mecanismos del paro cardíaco varían en cada etapa de la anestesia. En el 37% de los casos se presenta durante la inducción; la sobredosificación de agentes ansiolíticos en áreas fuera de quirófano y la falta de monitoreo adecuado son factores predisponentes.

Los bronco espasmos se presentan en un 4% en niños menores de 9 años, y 4% se acompaña de infección respiratoria alta. La incidencia global es de 1.6/1000 pacientes anestesiados. Es una complicación muy común asociada a

la extubación endotraqueal. Se desencadena por la estimulación laringotraqueal o por la liberación de histamina, muchas veces asociada a medicación anestésica o a reacciones de hipersensibilidad.

Una forma de disminuir la morbimortalidad en anestesia pediátrica es encargar el manejo de los pacientes menores de un año a personal entrenado en anestesia pediátrica. La reanimación del paciente pediátrico en salas de cirugía involucra la aplicación de las guías recomendadas en el manual del PALS (Pediatric Advanced Life Support) las cuales deben de ser de obligatorio conocimiento del anesthesiólogo pediatra y del grupo de personas que lo acompañan. Para tratar la preocupación de los padres sobre la seguridad y la morbilidad postoperatoria relacionada con la anestesia general, los odontólogos deben informar a los padres de los síntomas postoperatorios que pueden aparecer inmediatamente y días después de la operación bajo anestesia general.²⁷⁻³¹

5. EFECTOS ADVERSOS

Las sospechas de neurotoxicidad por anestésicos generales y sedantes en el desarrollo cerebral humano han sido confirmadas, mediante cambios en la regulación de los canales de calcio intracelular, en las reacciones oxidativas intraneuronales. La evidencia científica que aportan tales estudios es crucial para autorizar, o en su caso modificar, las condiciones de uso de los medicamentos destinados a los niños.

En años recientes se ha sugerido que los medicamentos utilizados en sedación y anestesia pueden tener efectos adversos en el desarrollo del cerebro. Los resultados a menudo revelan conclusiones contradictorias, como por ejemplo: déficits a largo plazo en el aprendizaje y el comportamiento mientras que otros no lo tengan.

Definitivamente no conocemos los efectos a largo plazo de estas drogas, por lo que debemos ejercer juicio al recomendar estos servicios a pacientes pediátricos. Los padres debe ser informado de los riesgos y beneficios de el procedimiento, y la sedación debe emplearse solo cuando haya un beneficio significativo para el paciente.^{27,28,31}

CONCLUSIONES

Bajo anestesia general todos los tratamientos requeridos se realizan en una sola sesión en un entorno hospitalario que proporciona servicios eficientes en un modo seguro. Además, es una modalidad para asegurar que el niño reciba un control efectivo del dolor.

El otro beneficio es que no necesita la cooperación infantil como un requisito del tratamiento, es más conveniente que el tratamiento en el consultorio. Se ha informado que los tratamientos dentales bajo anestesia general tienen mayor calidad y durabilidad que los tratamientos convencionales.

Como el bienestar general y la calidad de vida están muy influenciados por la salud oral, la calidad de vida relacionada con la salud oral se puede usar como un método para medir el resultado de la rehabilitación dental bajo anestesia general.

Estudios recientes evaluaron el impacto del tratamiento dental en la calidad de vida de los niños. Está bien documentado que los niños que se sometieron a este tratamiento muestran una mejora significativa en su calidad de vida. Es importante brindar más consejos preventivos a los padres de pacientes que se someten a un tratamiento dental integral con anestesia general. Los padres deben recibir suficiente información sobre las medidas preventivas de atención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tripathi KD. Farmacología en Odontología. In: 1ra edició. Médica Panamericana; 2008. p. 120–31.
2. Mai CL, Coté CJ. A history of pediatric anesthesia: A tale of pioneers and equipment. *Paediatr Anaesth*. 2012;22(6):511–20.
3. Barbería Leache E, Boj Quesada JR, Catalá Pizarro M, García Ballesta C, Mendoza Mendoza A. Odontopediatria. MASSON, SA. 2002;2da edición(Odontopediatría):418.
4. McDonald RE, Avery DR. Odontología pediátrica y del adolescente . Mosby / Doyma Libr. 1995;Sexta edición:825.
5. CIANCIO S, BOURGAULT P. Farmacología Clínica para Odontólogos. CHICAGO; 1999. 161-171 p.
6. Velázquez. Farmacología básica y clínica. 18a. Médica Panamericana; 2008. 229-242 p.
7. Monheim LM. ANESTESIA GENERAL EN LA PRÁCTICA DENTAL. 1960;(Anestesia general):112–321.
8. Moreno-Guzmán MMCA. Breve historia de la anestesia. *Rev Sanid Mex*. 2012;66(1635):189–94.
9. Barber T, Luke La. Odontología Pediátrica. Wright J, editor. El Manual Moderno; 1985. 63-81 p.
10. Espinosa Meléndez MT. Farmacología y Terapéutica en odontología. In: Farmacología y Terapéutica en odontología. México: Médica Panamericana; 2012. p. 209–12.
11. Ramazani N. Different aspects of general anesthesia in pediatric dentistry: A review. *Iran J Pediatr*. 2016;26(2).
12. Silva CC, Lavado C, Areias C, Mourão J, Andrade D de. Conscious sedation vs general anesthesia in pediatric dentistry - a review. *Med Express*. 2015; .
13. Lee H, Milgrom P, Huebner CE, Weinstein P, Burke W, Blacksher E, et al. Ethics Rounds: Death After Pediatric Dental Anesthesia: An Avoidable Tragedy?
14. Nelson TM, Xu Z. Pediatric dental sedation: Challenges and opportunities. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2015;7:97–106.

15. Badre B, Serhier Z, El Arabi S. Waiting times before dental care under general anesthesia in children with special needs in the Children's Hospital of Casablanca. *Pan Afr Med J.* 2014;17:1–6.
16. Garcés Vallejo A, Angélica M, Mendoza C, Leticia N, Bermeo R, Javier L, et al. Rehabilitación bucal bajo anestesia general en pacientes pediátricos del Centro de Especialidades Odontológicas [Internet]. Available from: www.medigraphic.org.mx
17. Hicks CG, Jones JE, Saxen MA, Maupome G, Sanders BJ, Walker LA, et al. Demand in Pediatric Dentistry for Sedation and General Anesthesia by Dentist Anesthesiologists: A Survey of Directors of Dentist Anesthesiologist and Pediatric Dentistry Residencies. *Anesth Prog* [Internet]. 2012;59(1):3–11. Available from: <http://www.anesthesioprogress.org/doi/abs/10.2344/11-17.1>
18. Blumer S, Costa L, Peretz B. Success of Dental Treatments under Behavior Management, Sedation and General Anesthesia. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2017;41(4):308–11. Available from: <http://jocpd.org/doi/10.17796/1053-4628-41.4.308>
19. Anestesia general. Imagen disponible en <http://medinotas.es/egf-y-colonosopia-bajo-anestesia-simultaneamente-caracteristicas-indicaciones.html> (Consultado el día 29-09-2018).
20. Rezende JM, Silveira BR. Insuficiencia respiratoria aguda durante la anestesia pediátrica : atelectasia y neumotórax hipertensivo . *Relato de caso.* 2012;62.
21. Anderson BJ. La farmacología de la anestesia total intravenosa en pediatría. *Rev Colomb Anesthesiol* [Internet]. 2013;41(3):205–14. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120334713000440>
22. Cirugía oral bajo anestesia general. Imagen disponible en <http://www.clinicabowen.com/especialidades/cirugia-oral-bajo-anestesia-general/> (Consultado el día 29-09-2018).
23. Anestesia en niños. Imagen disponible en <http://pediatriasenmerida.com/especialidades-pediatricas/preguntas-sobre-la-anestesia-en-ninos/> (Consultado el 23-09-2018).
24. Bell C, Kain Z, Hughes C. *Manual de anestesia pediátrica* . Harcourt Brace . 1998. 21-34 p.

25. Analgesia pediátrica. Imagen disponible en <https://anestesiario.org/2012/analgesia-pediatica-en-cirugia-mayor-ambulatoria/> (Consultado el día 30-09-2018).
26. Sedación consciente. Imagen disponible en <http://www.clinicadentalromeo.com/noticias/sedacion-consciente> (Consultado el día 30-09-2018).
27. Blumer S, Costa L, Peretz B. Success of Dental Treatments under Behavior Management, Sedation and General Anesthesia. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2017;41(4):308–11. Available from: <http://jocpd.org/doi/10.17796/1053-4628-41.4.308>
28. Hu Y-H, Tsai A, Ou-Yang L-W, Chuang L-C, Chang P-C. Postoperative dental morbidity in children following dental treatment under general anesthesia. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):1–7.
29. María D, Asunción D, Padrón G. Morbimortalidad en anestesia pediátrica. 2005;(71):27–30.
30. Valdivieso T. Anestesia combinada. (1):2–5.
31. Manuscript A, Anesthesia G. Trends in death associated with pediatric dental sedation and general anesthesia. 2014;23(8):741–6.