

FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

AUTOR:

Mg. C.D. Carlos Manuel Quintanilla Rauch

Página web: www.cquintanillar.wixsite.com/farmaco

1

FÁRMACOS DEL SISTEMA NERVIOSO – PSICOFÁRMACOS

A lo largo de la historia de la humanidad, se han descrito numerosos agentes terapéuticos por sus propiedades sedantes e hipnóticas, en los primeros textos de Babilonia y Egipto, como el opio, el beleño (*Hyoscyamus niger*) y la sombra nocturna mortal (*Atropa belladonna*), pero también el alcohol, el cannabis o el peyote y el vino que, durante siglos fueron las únicas drogas disponibles.

El primer uso de anestesia se remonta al médico chino Hua Tuo que realizó una cirugía luego de administrar una mezcla de vino con cannabis hervido a un general herido en batalla. El éter fue descubierto por los árabes, pero fue Paracelso en el siglo XVI, quien logra sintetizar el éter dietílico. En 1831 el proceso de destilación del alcohol y una mezcla de cloruro de calcio da lugar al descubrimiento del cloroformo. El éter y cloroformo fueron los primeros anestésicos generales utilizados. El hidrato de cloral, derivado del alcohol etílico, se introdujo en 1869 como sedante-hipnótico sintético como gotas "knock-out".

El fenobarbital desarrollado en 1912 por Adolf von Baeyer, fue seguido por una larga serie de otros barbitúricos utilizados como "pastillas para dormir" a inicios del siglo XX. También se utilizaron durante los exámenes psiquiátricos (suero de la verdad). Entre los más comúnmente prescritos estaban fenobarbital, secobarbital (comercializado como Seconal), amobarbital (Amytal) y pentobarbital (Nembutal). Cuando se toman en dosis suficientemente altas, estos medicamentos son capaces de producir una profunda inconsciencia que los hace útiles como anestésicos generales. En dosis aún más altas, sin embargo, deprimen los sistemas nervioso central y respiratorio hasta el punto de coma, insuficiencia respiratoria y muerte.

El uso de barbitúricos disminuyó después del desarrollo en la década de 1950 de las benzodiazepinas por el químico Henryk Sternbach. Las benzodiazepinas incluyen clordiazepóxido (Librium), diazepam (Valium), alprazolam (Xanax), oxazepam (Serax) y triazolam (Halcion), son más efectivos para aliviar la ansiedad que para inducir el sueño, pero son superiores a los barbitúricos debido al menor peligro de tolerancia y adicción y porque su índice terapéutico es mayor por lo que se pueden utilizar en dosis altas. Sin embargo, están destinados solo para uso a corto o mediano plazo, ya que el cuerpo desarrolla una tolerancia a ellos y los síntomas de abstinencia (ansiedad, inquietud, etc.) se desarrollan incluso en aquellos que han usado los medicamentos durante solo cuatro a seis semanas.

Forman parte de los llamados psicofármacos, que son fármacos psicótrpos que actúan selectivamente modificando o inhibiendo procesos mentales o estados de consciencia de los pacientes (vivencias o experiencia interna que cada uno tiene de sí mismo y de sus actos). Se dividen en dos clases principales:

→ Tranquilizantes mayores o neurolépticos: Antipsicóticos (clorpromazina, prometacina, flufenazina, droperidol, aripiprazol), Antidepresivos (fluoxetine, citalopram y sertraline) y Antimaniacos (litio, carbamacepina y valproato).

→ Tranquilizantes menores: Sedantes e hipnóticos: Barbitúricos y Benzodiazepinas.



Los tranquilizantes mayores son agentes terapéuticos de uso médico, se llaman también neurolépticos porque se usan para tratar estados importantes de alteración mental en esquizofrénicos, maníacos y otros pacientes psicóticos. Por el contrario, los tranquilizantes menores, que también se conocen como agentes ansiolíticos, tienen un efecto calmante y se usan para tratar los efectos físicos y psicológicos de la ansiedad o el miedo en individuos sanos o personas con trastornos mentales menos graves.

En odontología se usan las benzodiacepinas, fármacos con efecto sedante-hipnótico, para reducir la tensión y la ansiedad e inducir la calma (efecto sedante) o para inducir el sueño (efecto hipnótico). Los medicamentos sedantes-hipnóticos tienden a deprimir el sistema nervioso central. Dado que estas acciones se pueden obtener con otras drogas, como los opiáceos, la característica distintiva de los sedantes-hipnóticos es su capacidad selectiva para lograr sus efectos sin afectar el estado de ánimo o reducir la sensibilidad al dolor.

EL DESCUBRIMIENTO DE LA ANESTESIA:

Horacio Wells, un dentista de Hartford, Connecticut en Estados Unidos, fue pionero en el uso de óxido nitroso para prevenir el dolor durante los procedimientos dentales y quirúrgicos, preocupado por el dolor que experimentaban sus pacientes.

Wells y su esposa, Elizabeth asistieron a una exposición sobre el uso de óxido nitroso del profesor itinerante Gardner Q. Colton, fundador de la Asociación Dental Colton del Union Hall, en Hartford, USA. Samuel A. Cooley, un boticario que había inhalado del gas durante la presentación, se lesionó la pierna cuando se topó con unos bancos de madera mientras estaba bajo la influencia de óxido nitroso. Cooley no se dio cuenta de sus lesiones hasta que el efecto del óxido nitroso desapareció, y Wells que le había preguntado si tenía algún dolor, se dio cuenta de que el óxido nitroso podía ser útil para evitar el dolor durante los procedimientos dentales, por tanto, hizo arreglos con Colton para llevar a cabo un ensayo con el gas.



A la mañana siguiente, el 11 de diciembre de 1844, Wells fue sometido a la primera extracción de un diente sin dolor, intervención realizada por su colega John M. Riggs bajo anestesia con óxido nitroso, verificando de esta manera sus propiedades analgésicas. Unas semanas más tarde viajó a Boston, Massachusetts, para demostrar a médicos y dentistas el uso de óxido nitroso en procedimientos dolorosos, allí buscó a William T. G. Morton, dentista y estudiante de medicina, que había sido su alumno y ex socio comercial. Morton presentó a Wells a varios médicos de la Universidad de Harvard, Cambridge, para realizar las pruebas.

Un estudiante de medicina se ofreció voluntario para someterse a una extracción dental usando óxido nitroso, procedimiento que se realizó el 20 de enero de 1845, en el anfiteatro quirúrgico (ahora llamado Ether Dome) del Hospital General de Massachusetts, aunque otras versiones indican que fue en la Escuela de Medicina



de Harvard. La extracción se realizó ante un gran número de estudiantes y varios médicos, pero el estudiante experimentó algo de dolor, más tarde declaró que el dolor “no fue tanto como el que normalmente ocurre en una operación”. Wells atribuyó el fracaso de la insensibilidad total al hecho de que había retirado la bombona o bolsa anestésica demasiado pronto, y abatido y descorazonado regresó a Hartford al día siguiente.

El 16 de octubre de 1846, el Dr. John C. Warren hizo la primera cirugía médica en el mismo anfiteatro, pero usando como anestésico éter, administrado por el Dr. Morton, para extraer un tumor del cuello de un paciente. Ante estos hechos Wells buscó el reconocimiento público y oficial por ser descubridor de la anestesia, en gran parte sin éxito; lo que empeoró una dolencia que ya tenía y terminó suicidándose en enero de

1848. Wells murió sin saber que unas semanas antes la “Sociedad Médica Parisina” lo había reconocido como el inventor de la anestesia, y lo había convertido en miembro honorario.

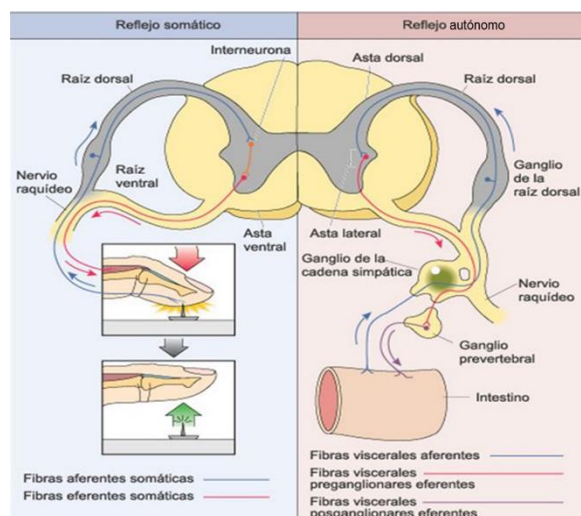
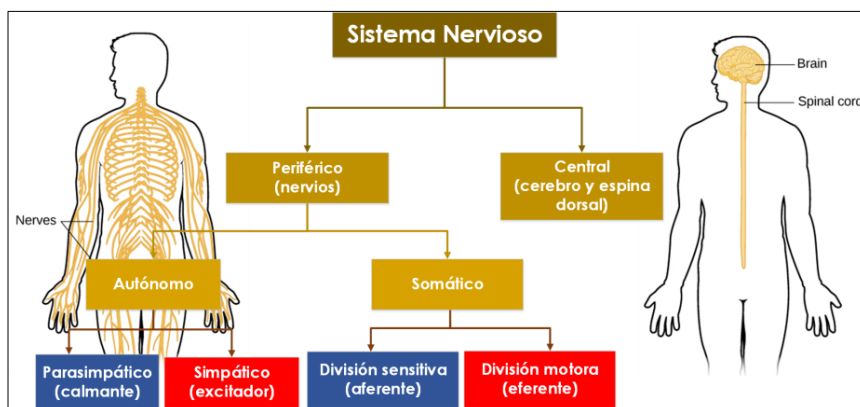
FARMACOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El **sistema nervioso central** que abarca el cerebro y la medula espinal, es una red de células neuronales que interactúan entre sí con muchos neurotransmisores inhibidores y excitadores que regulan todas las funciones del cuerpo y protegen contra diversas agresiones externas e internas a través de reflejos inmediatos y procesos compensatorios y regenerativos a largo plazo.

Las acciones a través de las cuales regula las funciones

corporales para mantener la homeostasis se clasifican en psíquicas o concientivas (manifestadas por pensamientos, emociones y actitudes), somáticas (movimientos corporales) y autonómicas (respiratorias, funciones circulatorias y viscerales).

El sistema nervioso interactúa con el medio externo o interno del cual recibe información que modula y



devuelve mediante respuestas neuromusculares para actuar sobre el medio ambiente externo de la vida de relación con impulsos psíquicos y acciones somáticas impulsadas por los músculos esqueléticos (como el rápido movimiento para retirar el dedo ante un pinchazo con un alfiler) que corresponden al **sistema nervioso somático** que se encarga de la vida de relación voluntaria mediante la información sensorial a través de piel, músculos, huesos y articulaciones. Pero el sistema nervioso también controla la vida vegetativa o visceral involuntaria a través del **sistema nervioso autónomo**, mediante la información sensorial de vísceras y órganos internos como un sistema interno e inconsciente de nuestro organismo.

El sistema nervioso central es el que mantiene la consciencia del individuo y su relación con el entorno, y le

permite relacionarse con el exterior mediante los sentidos. Los fármacos que actúan en el sistema nervioso central fueron de los primeros en ser descubiertos por los humanos y siguen siendo el grupo más utilizado de agentes farmacológicos, estos incluyen medicamentos utilizados para tratar una amplia gama de condiciones neurológicas y psiquiátricas como los medicamentos que reducen la ansiedad, psicosis o depresión, medicamentos anestésicos para poder realizar tratamientos quirúrgicos, medicamentos que alivian el dolor, medicamentos que suprimen las náuseas y reducen la fiebre, entre otros síntomas. Además, muchos medicamentos que actúan en el sistema nervioso central se utilizan sin receta médica para aumentar la sensación de bienestar. Muchas clases de fármacos del sistema nervioso central actúan selectivamente en sitios específicos en las redes neuronales.

La anestesia general produce la pérdida de todas las sensaciones, especialmente el dolor, pero también el sueño (inconsciencia), amnesia, inmovilidad y relajación muscular y supresión de reflejos. En odontología la anestesia general se usa sólo en casos excepcionales y la administra un médico anestesiólogo, no un odontólogo, en un ambiente adecuado para su administración (quirófano).

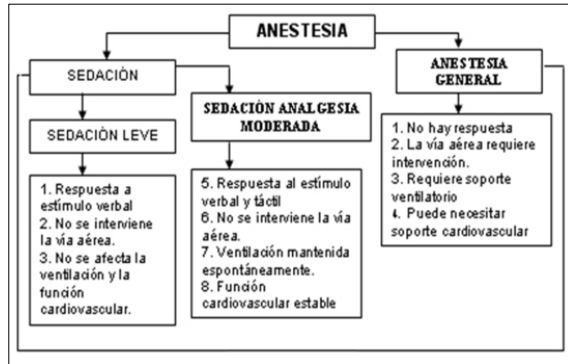
ANESTESIA GENERAL

SEDACIÓN/HIPNOSIS

RELAJACIÓN

ANALGESIA

El odontólogo puede realizar “sedación” que es la depresión de la consciencia y se diferencia de la anestesia general donde el grado de depresión que es máxima, se realiza mediante un fármaco que permite conservar la capacidad del paciente de mantener la vía aérea independiente y permeable, y responder a estímulos físicos o verbales. Los primeros sedantes o ansiolíticos utilizados fueron los barbitúricos, pero por sus efectos adversos, actualmente se utilizan las benzodiacepinas, fármacos utilizados con mucha frecuencia para la sedación consciente. Otro fármaco utilizado en la sedación es el óxido nítrico, gas que se administra conjuntamente con oxígeno para inducir la analgesia y sedación mientras se



realiza el tratamiento odontológico. La sedación consciente es utilizada en odontología para el manejo del dolor, miedo, ansiedad y angustia de pacientes niños o adultos aprehensivos por el tratamiento dental.

FARMACOLOGÍA DE LA ANESTESIA

El término, anestesia puede definirse como la pérdida reversible de la sensibilidad por empleo de agentes químicos y con fines de terapéutica quirúrgica. Anestesiarse es emplear y aplicar métodos y técnicas necesarios para hacer al paciente insensible al dolor y protegerlo frente a la agresión psíquica o somática, antes, durante y después de las intervenciones quirúrgicas.

EVALUACIÓN PRE-ANESTÉSICA:

En 1941 la Asociación Americana de Anestesiología (American Society of Anesthesiologists - ASA) forma un comité médico para estudiar, examinar, experimentar y diseñar un sistema para la colección y tabulación de datos estadísticos sobre anestesia, que pudiesen ser aplicables bajo cualquier circunstancia.

La evaluación preanestésica denominada “clasificación ASA”, se define como el proceso de evaluación del riesgo de los pacientes que van a ser sometidos a tratamientos anestésicos previos a tratamientos de cirugía y para procedimientos no quirúrgicos. La evaluación preanestésica consiste en la consideración de información de múltiples fuentes que puede incluir los registros médicos del paciente, entrevista, examen físico y hallazgos de pruebas y evaluaciones médicas. Se aplica a pacientes de todas las edades que están programados para recibir anestesia general, anestesia regional, anestesia local y sedación moderada o profunda para procedimientos quirúrgicos electivos y no quirúrgicos.

- ASA I: Pacientes sanos sin enfermedad orgánica, bioquímica o psiquiátrica que tolera adecuadamente el estrés y no requiere mayor modificación.
- ASA II: Paciente adultos mayores y gestantes o con enfermedad sistémica leve controlada o compensada, por ej. diabetes leve, asma moderada o hipertensión arterial controlada. Sin impacto en la actividad diaria. Poca probabilidad de impacto por cirugía o anestesia y adecuación del tratamiento a sus necesidades.
- ASA III: Pacientes con enfermedad sistémica significativa o grave que limita la actividad diaria normal, por ej. diabetes grave, insuficiencia cardíaca congestiva, falla renal o diálisis. Probable impacto con anestesia y cirugía por lo que requieren protocolos específicos para su tratamiento.
- ASA IV: Pacientes con enfermedad grave que amenaza la vida y requiere apoyo o terapia intensiva, por ej., infarto agudo al miocardio, falla respiratoria o trauma severo con daño irreparable. Impacto mayor por anestesia y cirugía. El problema médico es más importante que el problema dental por lo que se debe posponer el tratamiento odontológico o realizarlo en el hospital.
- ASA V: Paciente moribundo, con riesgo de muerte en las siguientes 24 h, aun sin cirugía. El tratamiento dental está contraindicado y es sólo excepcional para controlar el dolor y evitar infecciones orales.

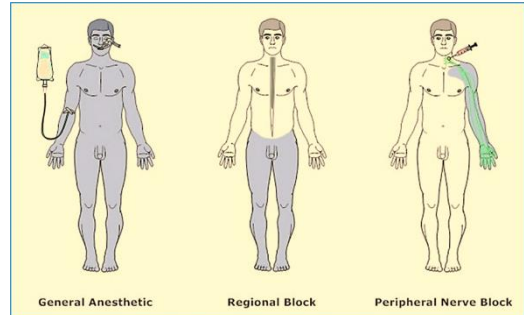
ASA 1	No es necesaria ninguna modificación.
ASA 2	Sin impacto y sólo requiere adecuación del tratamiento a sus necesidades.
ASA 3	Requiere protocolos para minimizar riesgos.
ASA 4	Atención hospitalaria. Tratamiento dental contraindicado.
ASA 5	Moribundo o terminal.

Sepúlveda, P. & Pablo, O. ¿Qué entendemos por la Clasificación ASA-PS? *Gastroenterología latinoamericana*, 2013; 24(1), 38-43.

Esta evaluación se utiliza para poder administrar fármacos del sistema nervioso central, como la sedación consciente muy utilizada en el campo de la odontopediatría y la anestesia dental local utilizada en la mayoría de procedimientos odontológicos.

TIPOS DE ANESTESIA

- **Anestesia general:** El paciente queda inconsciente. Algunos medicamentos que producen anestesia general (llamados anestésicos generales) se administran por vía intravenosa, otros se administran por vía inhalatoria al circuito respiratorio. A lo largo de todo el procedimiento o acto quirúrgico se monitorea constantemente los signos vitales y la condición del paciente.



- **Anestesia regional o bloqueo regional:** Con la cual se bloquea uno o varios troncos nerviosos con un anestésico local, de modo que se pierde la sensibilidad al dolor en una sección del cuerpo o segmento corporal, aunque no en todo el organismo, ejemplos son la anestesia del plexo braquial o la anestesia epidural para bloquear troncos nerviosos de medula espinal. El agente anestésico produce bloqueo neural, pero puede que también se le administre otro fármaco por vía intravenosa para ayudarle a relajarse o para inducir un sueño ligero durante la cirugía. En odontología se realiza anestesia regional por bloqueo del tronco nervioso dentario inferior en el maxilar inferior y otras técnicas tronculares como la infraorbitaria, del dentario posterior, del anterior o la nasopalatina.



- **Anestesia local o bloqueo periférico:** Cuando la cirugía es en un área pequeña o implica tan solo una incisión superficial se utiliza el bloqueo de ramas nerviosas terminales. Un ejemplo es la anestesia infiltrativa (inyección subcutánea) que se obtiene al depositar el fármaco en el mismo tejido que se va a explorar y en el tejido suprayacente que debe incidirse para abordar la lesión, la finalidad de este procedimiento es “infiltrar o bañar” las ramas nerviosas terminales para bloquear *in situ* la transmisión, en especial la percepción del dolor a nivel local.



Es el tipo de anestesia más usado en odontología para el maxilar superior e inferior, en este caso la anestesia se inyecta directamente en el área de tratamiento y adormece sólo la zona en la que se trabaja.

ANESTESIA GENERAL:

El éter, cloroformo y óxido nitroso fueron los anestésicos inhalatorios utilizados por más de cien años, hasta el año 1934 en que se comienza a utilizar los barbitúricos por la vía intravenosa para la anestesia general, pero surgieron inconvenientes o efectos adversos: tendencia al espasmo laríngeo, falta de acción analgésica y sobre todo efecto depresor de la respiración, por esta razón se comenzó a disminuir la dosis de los barbitúricos y se comenzó a administrar conjuntamente con tranquilizantes y analgésicos.

Con el descubrimiento del halotano, metoxifluorano y enflurano se vuelve a utilizar los anestésicos inhalatorios, y se incorpora el uso de relajantes musculares de acción en el sistema nervioso central como la tubocurarina, galamina y succinilcolina (bloqueadores neuromusculares). De este modo surge la anestesiología como una especialidad de la medicina.

Implica la abolición de toda sensación de estímulos propioceptivos, estereoceceptivos y nociceptivos, y es el término normalmente reservado para estados en los cuales el paciente se encuentra inconsciente de manera temporal por la administración de fármacos por vía intravenosa, intramuscular, inhalatoria o una combinación de éstas.

En la anestesia general equilibrada se producen las siguientes etapas:

- Etapa I: Inducción o analgesia (bloqueo mental y sensitivo) que provoca hipnosis y amnesia, hasta la pérdida de la consciencia (inconsciencia).
- Etapa II: Excitación desde la pérdida de conciencia hay un aumento de la actividad en el SNC por bloqueo de las neuronas inhibitoras.
- Etapa III: Anestesia quirúrgica es la etapa ideal de consecución de la anestesia con la relajación y pérdida de actividad refleja (bloqueo motor y neurovegetativo).
- Etapa IV: Parálisis bulbar que puede llevar al coma y la muerte por paro cardíaco o depresión respiratoria (común a todos los anestésicos generales).

ETAPAS DE LA ANESTESIA GENERAL

I. Inducción o analgesia

Inicia: adm, anestésico general
Termina: con la pérdida de la conciencia

III. Anestesia quirúrgica

Inicia: con la regularización de la temperatura
Termina: con parálisis bulbar

II. Excitación o delirium

Inicia: con la pérdida de la conciencia
Termina: con la respiración regular

IV. Parálisis bulbar

Intensa depresión del bulbo = cese completo de la respiración espontánea y colapso cardiovascular

La etapa III es la etapa en la cual se pueden realizar todos los tratamientos quirúrgicos con anestesia general.

AGENTES ANESTÉSICOS:

AGENTES INHALATORIOS: Existen como gases a la temperatura ambiente y los que son líquidos a la temperatura ambiente, se almacenan a grandes presiones en cilindros y se vaporizan en un gas transportador:

- Líquidos Volátiles: Halotano, Enflurano, Isoflurano, Metoxiflurano
- Gases Anestésicos: Óxido Nitroso (que se usa también en sedación), Xenón

AGENTES ENDOVENOSOS:

Se administran por vía parenteral intravenosa directa muy utilizada para la inducción anestésica y el mantenimiento anestésico:

- Barbitúricos: Tiopental, tiomilal y Metohexital.
- Opioides mayores: Morfina, Fentanilo, Meperidina, Alfentanil
- No barbitúricos: Ketamina, Propofol, Etomidato
- Benzodiacepinas: Diazepam, Midazolam, Lorazepán (que se usan también en sedación)
- Relajantes musculares: tubocurarina, galamina y especialmente succinilcolina

INDICACIONES ODONTOLÓGICAS:

- Pacientes adultos o niños con experiencias previas médico-odontológicas traumáticas o iatrogenizantes (odontofóbicos) en los que no es posible lograr la cooperación necesaria para el tratamiento convencional o premedicación.
- Enfermedad dental en niños con trastornos psicomotores o trastornos genéticos, en los que se asocia enfermedad dental y retraso mental o trastornos musculo-esqueléticos, que impiden el tratamiento convencional: autismo, síndrome de Down, etc.
- Pacientes médicamente comprometidos: alteraciones cardíacas congénitas, insuficiencia renal o hepática, epilepsia incontrolable...
- Pacientes alérgicos a los anestésicos locales: Los anestésicos locales pueden provocar reacciones de hipersensibilidad.
- Pacientes con grandes traumatismos o infecciones orofaciales o con fracturas de maxilares.
- Pacientes con cardiopatías congénitas en los que se va a practicar un tratamiento extenso, el efecto de los anestésicos locales con catecolaminas puede ser perjudicial.
- Pacientes con discrasias sanguíneas: La anestesia infiltrativa troncular puede provocar hemorragias en los espacios faríngeos laterales.



SEDACIÓN EN ODONTOLOGÍA

El dolor que acompaña a las afecciones dentales muchas veces viene acompañado o asociado a otras afecciones psicológicas como el miedo, la ansiedad o la angustia.

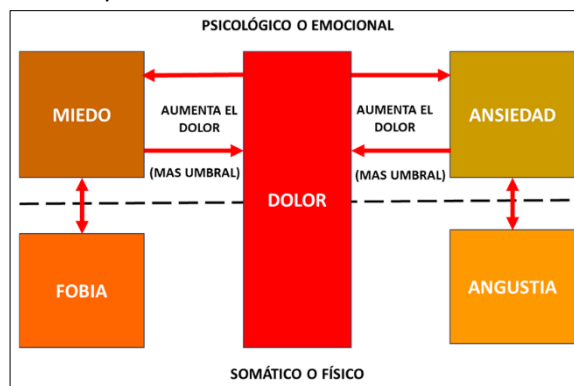
ANSIEDAD: la ansiedad es un estado emocional de alerta ante una situación no definida o imaginaria (no es real) que recién va a pasar y es más común en los pacientes niños que son más vulnerables.

MIEDO: El miedo es un estado emocional primario como reacción ante una situación definida o de un evento real.

ANGUSTIA: la ansiedad se exterioriza somáticamente en la angustia con expresiones fisiológicas como el nudo en la garganta o en el estómago, sensación de ahogo, de aprehensión, de falta de aire o de palpitaciones.

FOBIA: Es una reacción de miedo excesivo e irracional por un determinado lugar, situación u objeto. El miedo excesivo o irracional al dentista o a los procedimientos dentales, denominado odontofobia o dentofobia, es una de las principales barreras a la hora de acudir a un consultorio dental. Para las personas que padecen odontofobia, una simple limpieza o revisión dental supone un alto nivel de estrés e incluso ataque de pánico.

La sedación en odontología permite controlar la fobia, la ansiedad, la angustia y el miedo de los pacientes que muestren estas afectaciones cuando concurren a la consulta dental.



ESCALA DE SEDACIÓN:

Es la clasificación de los estadios de sedación por la Asociación Americana de Anestesiología (ASA):

- **Sedación mínima o ansiólisis:** El paciente tiene un grado muy superficial de sedación, y puede responder con normalidad a las órdenes verbales.

Las funciones cognitivas y de coordinación puede estar levemente afectadas pero su vía aérea y los sistemas ventilatorios y cardiovascular no se encuentran afectados. Se consigue con fármacos como el gas óxido nitroso y según la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), también se logra con la anestesia de conducción (troncular) y la anestesia local o superficial (infiltrativa).

Signos clínicos	Sedación mínima, ansiólisis	Sedación moderada / consciente	Sedación profunda / Analgesia	Anestesia general
Respuesta verbal	Respuesta normal a estimulación verbal	Respuesta desencadenada por estimulación verbal o táctil	Respuesta desencadenada por estimulación dolorosa repetida	No despierta ni responde aún con estímulos dolorosos
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Pueden requerirse maniobras e intervención para mantener la vía respiratoria	A menudo se requiere intervención (maniobras) para mantener la vía aérea
Ventilación espontánea	No afectada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular CV	No afectada	Usualmente esta mantenida la función CV	Usualmente se mantiene	Puede estar alterada

Liceaga, E. Guía para el manejo de la sedoanalgesia en el Hospital General de México, 2015; 1–47.

reacción específica a estímulos físicos y órdenes verbales. Aunque, mantienen una vía aérea permeable, sus funciones ventilatorias y cardiovascular están discretamente deprimidas. Se consigue con fármacos que se administran por vía oral como ansiolíticos o en forma mixta junto con óxido nitroso, el paciente está tranquilo, sedado y es cooperador a órdenes verbales o táctiles

- **Sedación profunda:** El paciente puede perder la consciencia fácilmente y es difícil despertarlo, pero puede responder ante un estímulo doloroso intenso y repetido. La función ventilatoria puede estar deprimida por lo que requiere asistencia especializada para mantener permeables las vías. La función cardiovascular y/o respiratoria puede estar comprometida. Se consigue por vía endovenosa.

- **Anestesia general:** Es un grado de sedación muy profunda con ausencia de dolor y pérdida de la consciencia farmacológicamente inducida, en la que el paciente no puede responder ante estímulos dolorosos. Hay compromiso de la ventilación pulmonar y la función cardiovascular que debe ser mantenida.

TÉCNICAS DE SEDACIÓN EN ODONTOLOGÍA



Los términos “miedo”, “ansiedad” y “dolor” se han asociado siempre con la odontología, razón por la cual se han desarrollado métodos y técnicas psicológicas o no farmacológicas están basadas en el desarrollo evolutivo y la conducta del paciente pediátrico. Las técnicas no farmacológicas incluyen control de voz, refuerzo positivo o negativo, distracción contingente, escape contingente, modelado y técnicas no comunicativas como: inmovilidad, mano sobre boca o restrictor físico.

8

Las terapias más utilizadas actualmente son las técnicas medicamentosas o farmacológicas porque se realizan utilizando fármacos o medicamentos para controlar la ansiedad, la angustia y el miedo de los pacientes. Estos fármacos se usan para el control de la conducta y la ansiedad en el consultorio dental. La sedación con óxido nitroso y con ansiolíticos se han convertido actualmente en los fármacos más utilizados para tratar la ansiedad, el miedo y la fobia al tratamiento dental que presentan algunos pacientes lábiles.



Actualmente se dispone de un número excesivo de compuestos con iguales efectos farmacológicos y variedad de marcas comerciales para un mismo fármaco o principio activo.

EQUIPAMIENTO NECESARIO PARA SEDACIÓN:

- La sala de tratamiento debe ser suficientemente amplia para permitir el acceso a todo el equipo.
- Realizar inspección clínica y valoración por el profesional. Tener ventilación adecuada.
- Es recomendable contar con:
 - Oxímetro de pulso (pulsioxímetro).
 - Equipo de aspiración de secreciones.
 - Flumazenilo, antagonista de benzodiazepinas en caso de sobredosis (para sedación oral)
 - Maletín de urgencias para realizar RCP (resucitación cardiopulmonar) básica con quipo de O₂ y mascarilla nasal para administrar al paciente por lo menos un 90 % de oxígeno a un rango de 15 lt/min durante el tratamiento en casos de desaturación.
 - Maletín de urgencias para realizar RCP.
 - Medidor de la presión arterial y la frecuencia cardíaca.
 - Mascarillas de varios tamaños para reanimación con oxígeno.



INDICACIONES ODONTOLÓGICAS DE LA SEDACIÓN:

Los pacientes catalogados como ASA I y ASA II son los candidatos para la sedación como pacientes ambulatorios, otro tipo requerirán atención hospitalaria.

- Ansiedad dental o miedo a visitar al dentista por traumas previos o pacientes odontofóbicos.
- Existencia de reflejo faríngeo o nauseoso demasiado sensible.
- Miedo irracional a las agujas (aicmofobia o tripanofobia).
- Prevención del estrés en alteraciones cardíacas leves y en el asma.
- Pacientes en los que no se consigue una anestesia local profunda.
- Necesidades especiales (incluyendo discapacidad física o psíquica).

SEDACIÓN MODERADA O CONSCIENTE

BENZODIACEPINAS O ANSIOLÍTICOS (SEDANTES – HIPNÓTICOS)

La sedación consciente se define como un estado médicamente controlado de disminución de la conciencia que permite la conservación de los reflejos protectores, la capacidad del sujeto para mantener libre el tránsito de aire por las vías respiratorias, de manera independiente y continua, además de que el paciente puede generar respuestas apropiadas a la estimulación de órdenes verbales y/o físicas.

Su objetivo principal es facilitar el procedimiento dental y conseguir que los pacientes niños o adultos potencialmente cooperadores y aquéllos con falta de habilidad para cooperar, se tranquilicen y acepten los procedimientos operatorios al disminuir sus niveles de ansiedad. En cuanto a los niños, se pretende la reducción del miedo y la percepción del dolor durante el tratamiento previniendo el desarrollo de fobias dentales y ansiedad.

En general se utiliza benzodiacepinas, que no son depresores generales y comparten propiedades ansiolíticas, hipnóticas, anticonvulsivantes y miorrelajantes. Son fármacos depresores del S.N.C. con un mayor perfil de seguridad por su mayor índice terapéutico, por tanto, son más seguros.

PRINCIPALMENTE SEDANTES:

- Alprazolam
- Diazepam
- Bromazepam

PRINCIPALMENTE HIPNÓTICOS:

- Midazolam
- Lorazepam
- Triazolam

FÁRMACO	VIDA MEDIA	POTENCIA	INICIO ACCIÓN	USO CLÍNICO
Midazolam	Corta	Alta	Intermedio	Hipnótico
Alprazolam	Intermedia	Alta	Intermedio	Ansiolítico
Lorazepam	Intermedia	Alta	Intermedio	Ansiolítico
Diazepam	Larga	Baja	Rápido	Anticonvulsivante
Oxacepam	Intermedia	Baja	Lento	Ansiolítico
Clobazam	Larga	Baja	Intermedio	Ansiolítico
Flunitrazepam	Larga	Alta	Rápido	Hipnótico
Bromazepam	Intermedia	Intermedia	Rápido	Ansiolítico

Domínguez, V; Collares, M; Ormaechea, G y Tamosiunas, G. Uso racional de benzodiacepinas: hacia una mejor prescripción. Rev. Urug. Med. Interna [online]. 2016;)1) 3, pp.14-24.

Dentro de estas encontramos drogas de acción corta (< 06 horas), de acción intermedia (< 24 horas) y de acción larga (> 24 horas).

En odontología, su uso para el control de la ansiedad y la relajación del paciente está muy extendido, por su facilidad de manejo, su efectividad y su gran margen de seguridad: Midazolam (Dormonid®), Alprazolam (Xanax®), Diazepam (Valium®), Bromazepam (Lexotanil®) o Lorazepam (Ativan®).

Uno de los medicamentos que más se utilizan en la actualidad para producir sedación consciente es el clorhidrato de midazolam, que fue sintetizado por Fryer y Wasler en 1976.

FARMACOCINÉTICA

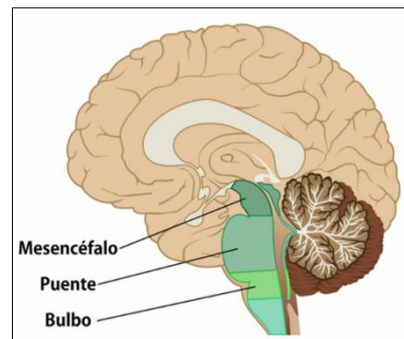
ABSORCIÓN:

Son muy liposolubles y se absorben rápido y completamente por vía oral por lo que se prefiere esta vía. Su naturaleza liposoluble les permite ingresar rápidamente al sistema nervioso central donde ejercen su efecto farmacológico, su efecto a nivel del mesencéfalo produce sedación y su efecto en bulbo raquídeo provoca miorrelajación.

La absorción por vía parenteral es irregular, en caso de ser necesario el músculo que se prefiere es el deltoides y la inyección debe ser profunda para evitar pérdida de biodisponibilidad en el tejido adiposo. El midazolam es el compuesto más liposoluble y el flumazenil el menos liposoluble.

DISTRIBUCIÓN Y BIODISPONIBILIDAD:

Tienen alto grado de unión a proteínas plasmáticas 80-95%, albúmina principalmente y debido a su escasa fracción libre, pasan poco al líquido cefalorraquídeo y muchos ansiolíticos tienen vida media larga, como sabemos solo la fracción libre es farmacológicamente activa y es la que difunde al sistema nervioso central.



METABOLISMO:

Son metabolizadas primariamente por enzimas hepáticas, sufriendo oxidación inicial (fase I) y luego son conjugadas (fase II). Aunque su acción decae, permanecen en el organismo por mucho tiempo.

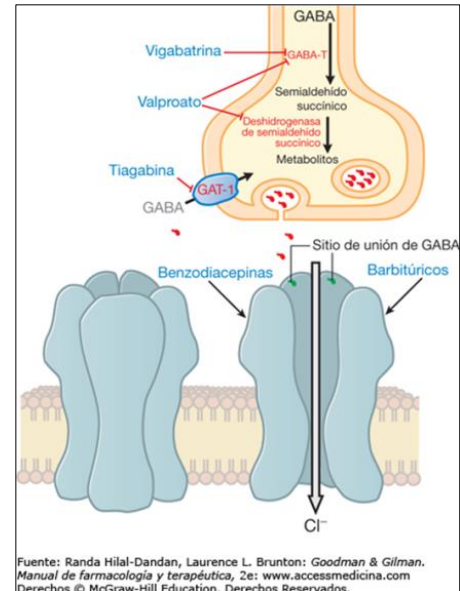
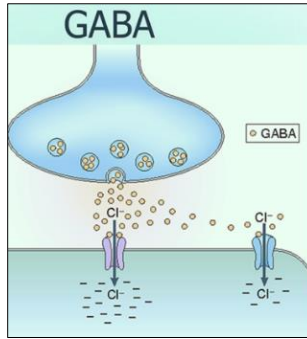
EXCRECIÓN:

Los metabolitos conjugados son inactivos y se excretan con facilidad principalmente por vía hepato-biliar. La eliminación se realiza también por filtración y secreción tubular renal mediante la orina.

FARMACODINAMIA

POTENCIAN LA ACCIÓN DEL GABA_A: GABAMINERGICOS

Se cree que las benzodiazepinas logran su efecto dentro del cerebro elevando los niveles de un aminoácido en el cerebro llamado ácido gamma-aminobutírico (GABA), que se sabe que es un inhibidor de la transmisión del impulso nervioso, la persona al no percibir los estímulos externos disminuye su ansiedad y siente calma. Su acción se basa en la apertura de los canales de cloro (Cl⁻) lo que produce mayor electronegatividad de la neurona y una reducción del potencial de reposo, aumentando su diferencia con el umbral del potencial de acción, esto provoca la inhibición de la transmisión nerviosa.



Fuente: Randa Hilal-Dandan, Laurence L. Brunton: Goodman & Gilman. Manual de farmacología y terapéutica, 2e: www.accessmedicina.com. Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Las benzodiazepinas actúan a nivel de los receptores de GABA_A en la neurona postsináptica, aumentando la afinidad de GABA_A por su receptor (agonistas alostéricos) y reduciendo su eliminación de la zona sináptica, de este modo potencian y alargan la acción de GABA_A que de esta manera produce un efecto relajante y sedante que aminora la ansiedad y ejerce un efecto calmante. También produce un efecto hipnótico que provoca somnolencia y puede alentar el inicio y mantenimiento de un estado de sueño. Los efectos hipnóticos involucran una depresión más pronunciada del sistema nervioso central que la sedación.

El grado de depresión del sistema nervioso central causado por un sedante debe ser mínimo, en concordancia con su eficacia terapéutica. Dosis altas o sobredosis provocan amnesia, depresión respiratoria y bradicardia, siendo la depresión respiratoria el efecto de mayor relevancia a nivel de complicaciones, por lo que para su empleo se debe tener el entrenamiento y equipamiento necesarios para poder asistir al paciente.

En estos casos administrar flumazenil (antagonista competitivo) en dosis de 0,3 mg/kg por vía IM.

INDICACIONES ODONTOLÓGICAS DE LOS ANSIOLÍTICOS:

Están indicados en pacientes ASA I y ASA II para el manejo de la conducta.

- Sedación en adultos: alivio de la ansiedad, miedo y angustia. Se puede administrar a diabéticos, hipertenso o hipertiroides para reducir el estrés operatorio.
- Se pueden administrar en UNIDOSIS para la sedación. Se requiere anestesia dental para el dolor.
- Miorrelajación: en trastornos neuromusculares como espasmos o disfunción temporo-mandibular.
- Sedación en niños para manejo de la conducta: amnesia leve y reducen la actividad motora y cognitiva.

SEDACIÓN / RELAJACIÓN EN ADULTOS

Es la vía más utilizada por pacientes adultos ansiosos o fóbicos a los tratamientos iatrogénizantes inyectables. Mediante la vía endovenosa se puede obtener sedación moderada en adultos. Las vías intramuscular o rectal son menos favorables para este tipo de pacientes.

Los ansiolíticos que se utilizan en Odontología se administran preferentemente por vía oral y dentro de las benzodiazepinas más utilizadas se encuentran el midazolam, lorazepam o diazepam, siendo este último una benzodiazepina útil en el tratamiento de la agitación y la ansiedad, produciendo relajación muscular y sedación, con un efecto antiespasmódico para tratar los espasmos musculares.

DIAZEPAM

El diazepam fue patentado en 1959 por Hoffmann-La Roche. Es una de las benzodiacepinas más recetadas en el mundo desde su lanzamiento en 1963, y es considerado el Gold Standard de los ansiolíticos benzodiacepínicos. Es un fármaco de acción prolongada que mejora los efectos de una sustancia química natural en el cuerpo (GABA).

Es un agente adecuado para tratar el estrés y la ansiedad en adultos. Los pacientes dentales con ansiedad generalizada, belonefobia (miedo a las agujas y a los instrumentos afilados), traumatismo dental previo u odontofobia (miedo generalizado al dentista) pueden tomar diazepam para reducir sus ansiedades. Se administra sólo a pacientes ASA I y II.

Se utiliza una variedad de protocolos de dosis única e incremental para medicar al paciente desde el día antes del tratamiento. También se puede tomar 1 hora antes del procedimiento.



11

- **TABLETAS de 5 mg. No más de 10 mg. por día.**

- ✍ Sedante y ansiolítico (unidosis): Una tableta por vía oral, 01 hora antes del tratamiento. El paciente debe venir acompañado.
- ✍ Relajante muscular (antiespasmo): Una tableta por vía oral por día (C/24 horas), durante 07 días.

PRECAUCIÓN: No debe tomar alcohol y no debe manejar vehículos, hasta 24 horas después de tomar el ansiolítico. No es recomendable su uso en niños.

En Odontología se utiliza como medicación ansiolítica para el control de la ansiedad en adultos y como relajante muscular en casos de espasmos musculares de origen dental.

MIDAZOLAM

En medicina se usa como fármaco de premedicación e inducción de anestesia general. El Midazolam es una benzodiacepina de acción corta con vida media de 1.6 a 6.4 h. y no tiene efecto analgésico, pero sí es hipnótico ansiolítico, amnésico, anticonvulsivante y tiene un cierto grado de relajación muscular. Se puede usar en pacientes con clasificación ASA I y II (sanos y sin enfermedades sistémicas).

- **TABLETAS de 7.5 mg, 15 mg. No más de 15 mg. por día.**

- ✍ Sedante e hipnótico: Una tableta (unidosis) 30 a 45 minutos antes de la consulta.
- ✍ El paciente debe venir acompañado y no manejar vehículos.
- ✍ No debe tomar alcohol hasta 24 horas después.



Este fármaco es de acción corta, soluble en agua y se encuentra disponible en solución (ampollas) para administración parenteral o por vía inhalatoria.

Es popular hoy en día debido a sus propiedades ansiolíticas, psicosedativas, hipnóticas y producción de amnesia retrograda. Es de acción rápida, corta duración y posee más de cuatro veces la potencia hipnótica del diazepam, provoca movimientos lentos y no coordinados (torpes) por eso se pone restricción cuando se administra en niños.

SEDACIÓN MODERADA EN NIÑOS

INDICACIONES ODONTOLÓGICAS:

Los pacientes catalogados como ASA I y ASA II son los candidatos para la sedación como pacientes ambulatorios.

- Niños muy aprensivos y nerviosos.
- Niños con problemas de conducta.
- Niños con experiencias previas odontológicas traumáticas (malas experiencias previas).
- Niños con trastornos psicomotores o trastornos genéticos: autismo, síndrome de Down, etc.

Ayuno mínimo: El niño no debe comer nada durante 06 horas antes de la cita, especialmente productos lácteos y nada de beber durante 02 horas antes de la hora de la cita.



MIDAZOLAM

Se puede administrar por vía oral o por la vía nasal, pero en este caso la absorción puede ser interferida por procesos de resfriado o por ingerir alimentos antes de la consulta. Esta última vía no es aceptada por la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos de América (FDA). Después de 45 minutos desaparece el efecto sedante.

La vida media es de 02 horas lo que facilita una recuperación relativamente rápida.

El midazolam es de acción corta, soluble en agua y se encuentra disponible en solución para administración parenteral o por vía enteral.

- **Vía oral: tabletas de 15 mg.**

- ✍ Sedación pediátrica oral: 0.5 mg / Kg (para lograr sedación). Fraccionar y triturar la tableta, y administrar diluido en jugo dulce para evitar el sabor amargo del medicamento.
- ✍ Ayunas: 06 horas para sólidos, y 02 horas para líquidos.
- ✍ Administrar 20 a 30 minutos antes de la consulta
- ✍ Inicio de efecto: 30 a 45 minutos.
- ✍ Duración del efecto: 60 a 90 minutos.



- **Vía nasal: ampollas de 15 mg / 3 ml, para aplicar por vía nasal descargando mediante jeringa, se puede usar aspersor.**

- ✍ Sedación pediátrica nasal: 0.3 mg / Kg (dosis recomendada)
- ✍ Vía no recomendada por la ADA.
- ✍ Ayunas: 06 horas para sólidos, y 02 horas para líquidos.
- ✍ Se administra la dosis lentamente en cada fosa nasal.
- ✍ El fármaco es irritante para la mucosa nasal (amargo).
- ✍ Administrar 10 minutos antes de la consulta.
- ✍ Inicio de efecto: 10 a 15 minutos.
- ✍ Duración del efecto: 30 minutos.



El fracaso de la sedación se produce por ingerir alimentos, (el vómito impide la absorción), la dosis es muy baja o produce un efecto secundario paradójico o raro del medicamento que se conoce como el “síndrome del niño enojado” (hiperexcitación paradójica) y puede ser necesario administrar un agente de reversión como flumazenil. En el caso de que esto ocurra, el procedimiento dental debe posponerse o abandonarse hasta que se pueda organizar un curso alternativo de tratamiento.

Puede ser utilizado por diferentes vías de administración, siendo la vía oral e intranasal las más utilizadas en odontología pediátrica.

VENTAJAS:

- Producen amnesia anterógrada y retrógrada en grado variable
- Amplio margen de seguridad
- Múltiples vías de administración; atraumática si se hace por vía oral
- Mayor potencia sedante que el óxido nitroso por lo que facilitan un mejor manejo de ansiedad

DESVENTAJAS:

- **RESTRICCIÓN FÍSICA;** para evitar movimientos bruscos se usa restrictores mecánicos para el cuerpo como el *Papoose board*®, *Pedi-wrap* o sabanas triangulares y *camilla Macri* si es más pequeño.
- **DEPRESIÓN RESPIRATORIA;** es sin duda el mayor problema que puede presentar su uso.



- Pacientes sometidos a sedación con benzodiacepinas necesitan a un acompañante
- Pulsioxímetro; su empleo es imperativo por el punto anterior.
- Al administrarse por vía oral no es posible titular su administración según la respuesta del paciente, en ocasiones esta respuesta será suficiente o excesiva (depresión respiratoria) y en otras insuficiente, sin poder modificarla intraoperatoriamente.
- En adolescentes puede ocasionar el efecto contrario “predeciblemente impredecibles” como excitación o “síndrome del niño enojado”. Este efecto se produce fundamentalmente al administrarse por vía oral.
- Dado que por vía oral la absorción será más lenta y espaciada en el tiempo, el periodo de recuperación también será lento.
- Periodo de recuperación largo, por tanto, se necesita un ambiente adecuado que sirva como una sala de recuperación donde se deben seguir monitorizando los signos vitales, hasta que el paciente despierte y se reencuentre con sus padres.



MONITOREO DURANTE EL TRATAMIENTO DE SEDACIÓN:

- Pulso (Frecuencia cardíaca y ritmo).
- Presión arterial (Determina el estado del sistema cardiovascular del paciente)
- Respiración (Frecuencia respiratoria).
- Pulso oximetría (Saturación de oxígeno > del 95%) El oxímetro de pulso se utiliza para evaluar cual es la concentración de oxígeno en la sangre (O_2), y es el instrumento más apropiado para detectar el mayor porcentaje de incidentes.
- Temperatura (Temperatura corporal $37^\circ C$).
- Capnografía: Esta es una técnica no invasiva, que se utiliza para detectar los cambios de la concentración de CO_2 (anhídrido carbónico) durante el ciclo respiratorio en pacientes. Además, ayuda a evaluar la integridad de la vía aérea y el grado de función cardiopulmonar de un paciente e identifica inmediatamente la obstrucción respiratoria y la elevación del ETCO (gas espirado durante el ciclo respiratorio), dando una alerta temprana (15 seg. más rápida que la saturación de oxígeno).
- Control P.A. durante administración de la medicación.
- Monitoreo continuo del E.C.G. y pulsioxímetro.
- Vía intra-venosa mantenida para urgencias.



POSTOPERATORIO

Requiere Sala de Recuperación: zona de recuperación que puede ser un ambiente independiente equipado para facilitar el manejo de cualquier complicación, debe ser adecuada para que el paciente descanse tras la intervención.

Aunque dependiendo del fármaco usado, la recuperación será más o menos larga, los criterios básicos para evaluar y dar el alta son los mismos:

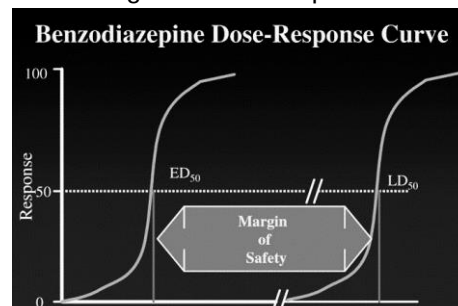
- El tiempo de recuperación depende de cada paciente, durante el que debe estar presente una persona debidamente entrenada, que controle y registre el nivel de consciencia, signos vitales y ventilación del paciente (Incluso la oxigenación en casos de sedación con fármacos distintos a óxido nitroso)
- Tras la recuperación, los pacientes deben estar alerta y orientados perfectamente.
- Los signos vitales deben ser estables y dentro de límites normales.
- Excepto para sedación con óxido nitroso en adultos, el paciente debe tener un acompañante que le ayude y controle durante el resto del día.

INSTRUCCIONES POSTOPERATORIAS: No conducir vehículos o maquinaria que requiera concentración, no firmar documentos legales, no cuidar a menores, no consumir alcohol y retornar a casa con un acompañante.

EFFECTOS ADVERSOS DE LOS ANSIOLÍTICOS:

Las benzodiazepinas son poco tóxicas, con un amplio margen de seguridad, los efectos colaterales son dosis-dependiente y se relacionan directamente con la automedicación y la medicación crónica o excesiva.

- Dentro de los efectos colaterales se puede observar: aturdimiento, lasitud, letargo, incoordinación motora, ataxia, debilitamiento de funciones psicomotoras y mentales como desorganización del pensamiento, confusión mental, disartria, amnesia anterógrada (perdida de la memoria reciente), boca seca y gusto amargo.
- Con menos frecuencia puede observarse cefalea, debilidad, visión borrosa, vértigo, náuseas, vómitos y dolor epigástrico, dolor articular, dolor de pecho o incontinencia.
- Droga de la manipulación suicida: amenaza de quitarse la vida, lo cual es difícil por su margen terapéutico. Pero puede provocar farmacodependencia.
- Efectos tóxicos (sobredosis): se manifiesta generalmente por distintos grados de depresión del sistema nervioso central. En casos moderados, los síntomas incluyen somnolencia, confusión y letargia. En casos más serios, pueden aparecer ataxia, hipotonía, hipotensión, depresión respiratoria, raramente paro cardíaco, coma y muy raramente muerte. Debe inducirse el vómito (antes de una hora) si el paciente conserva la consciencia o realizarse un lavado gástrico con conservación de la vía aérea si está inconsciente. Administrar el antagonista (antídoto) de ansiolíticos: Flumezanilo.
- Efectos secundarios: farmacodependencia y tolerancia: dependencia física y psíquica pero sólo con dosis muy altas que es más común en pacientes con antecedentes de alcoholismo o drogadicción.
- Se han descrito reacciones paradójicas como inquietud, agitación, irritabilidad, agresividad, ideas delirantes, ira, pesadillas, alucinaciones, psicosis, comportamiento inadecuado y otros efectos conductuales adversos. En estos casos debe suspenderse la administración. Estas reacciones son más frecuentes en niños y ancianos.
- Ansiedad de rebote: síndrome pasajero en el que reaparecen potenciados los síntomas que provocaron el tratamiento con diazepam. Puede presentarse al retirar el tratamiento y también puede cursar con otros síntomas como cambios del estado de ánimo, ansiedad o inquietud.
- Durante la sedación puede ocurrir pérdida de consciencia por: síncope vasovagal, hipoglucemia, insuficiencia suprarrenal, accidente cerebrovascular (ACV), bloqueo de vía aérea o aspiración, paro cardíaco. Raramente convulsiones: por epilepsia o hipoglucemia.



Donaldson M, Gizzarelli G, Chanpong B. Oral sedation: a primer on anxiolysis for the adult patient. *Anesth Prog.* 2007;54(3):118-28.



CONTRAINDICACIONES DE LOS ANSIOLÍTICOS:

- Antecedentes de hipersensibilidad o alergia a benzodiazepinas.
- Embarazadas (son teratogénicos que producen labio leporino y trastornos de conducta) y lactantes.
- Patologías severas de vía respiratoria como asmáticos o síndrome de apnea del sueño severa.
- Insuficiencia hepática severa o alcoholismo.
- Miastenia gravis (enfermedad autoinmune que produce debilidad muscular).
- Glaucoma agudo de ángulo cerrado.
- Hiperapnia crónica severa.
- En el tratamiento primario de los trastornos psicóticos.
- En monoterapia para el tratamiento de la depresión, abuso de drogas o alcoholismo (ya que esos pacientes tienen tendencias suicidas).

SEDACIÓN INHALATORIA: SEDACIÓN MÍNIMA (ANSIÓLISIS)

REQUISITOS PARA LA SEDACIÓN INHALATORIA

La evaluación de los pacientes incluye historia médica y dental completas pero la sedación de niños por debajo del año de edad está totalmente contraindicada.

- Profesional competente, sea el médico cirujano o el cirujano dentista (artículo 22 del DS 023-2001-SA).
- Con certificación en sedación con óxido nitroso y utilización de equipos normados.
- El consentimiento escrito del paciente (artículo 4 de la Ley 26842, Ley General de Salud); o el prestado por los padres en caso el paciente sea un menor de edad (artículo 419 del CC).
- Análisis preoperatorios previos a la sedación.
- Información clara y completa del proceso, con registro en la historia clínica.
- Se utilizarán dispensadores específicos con sistema de aspiración para uso odontológico. Los aparatos deben disponer de un dispositivo denominado “Nitro Lock” que impide la administración de óxido nitroso sin oxígeno.
- La instalación debe disponer de un sistema de alerta de baja presión de gases y de conexiones codificadas por colores y no intercambiables.
- Será necesario el uso de mascarillas con sistema de evacuación de gases espirados.
- En la sedación inhalatoria con óxido nitroso, se realizará inspección clínica y valoración visual por el profesional, sin que sea imprescindible otra monitorización, aunque se recomienda opcionalmente controlar la saturación de oxígeno con pulsioxímetro.
- Se puede aplicar la sedación con óxido nitroso sin riesgos, si se dispone de un sistema de aspiración eficaz en el punto de origen (mascarilla nasal) y si asegura una ventilación adecuada de los espacios de la consulta.



AGENTES SEDANTES INHALATORIOS: ÓXIDO NITROSO

Hay un solo gas que produce sedación y mantiene la conciencia y es el óxido nitroso, que se administra junto con concentraciones adecuadas de oxígeno.

- Gases Anestésicos: Óxido nitroso/ Oxígeno (mezcla equimolecular)

Para la sedación inhalatoria se utiliza el OXIDO NITROSO o PROTÓXIDO (N_2O), un gas que resulta de calentar cristales de nitrato amónico. Es un gas no irritante de olor dulce que no irrita las vías aéreas, con propiedades ansiolíticas, sedativas, amnésicas y analgesia variable de acuerdo al estado psíquico del paciente, además se acompaña en menor grado de relajación muscular.

El equipo consta de dos cilindros: uno con oxígeno y otro con óxido nitroso, las válvulas regulan la mezcla con la que los gases llegan a la máscara nasal a través de la cual el paciente respira. Se administra un rango de hasta 45% junto con oxígeno (O_2) al menos tres minutos antes de iniciar el procedimiento.

La sedación con óxido nitroso es un método de “sedación mínima” siempre que no se administre más de un 50% de óxido nitroso junto con oxígeno y no se utilicen otros sedantes, en la mayoría de los casos se consigue una sedación suficiente a concentraciones entre el 20-30% de óxido nitroso. El óxido nitroso tiene un efecto rápido y una recuperación rápida pero no es anestésico potente por lo cual se debe administrar anestesia local, facilitada por los efectos ansiolíticos que reducen la ansiedad y angustia del paciente.



INDICACIONES ODONTOLÓGICAS DE LA ANSIÓLISIS:

Indicado en pacientes ASA I Y ASA II adultos y niños mayores de 04 años de edad (> 4 años).

- Pacientes ansiosos, impacientes u obstinados
- Algunos pacientes con discapacidad psíquica o física

- Prevención del estrés en alteraciones cardíacas leves y en el asma
- Pacientes con reflejo faríngeo
- Pacientes en los que no se consigue una anestesia local profunda
- Niños cooperadores que se han de someter a una sesión de tratamiento odontológico de larga duración.

CONTRAINDICACIONES DE LA ANSIÓLISIS:

- Pacientes con obstrucción de vías aéreas (adenomas, amigdalitis o infecciones respiratorias)
- Pacientes que consumen opioides, benzodiacepinas u otros fármacos psicotrópicos, porque presentan mayor riesgo de presentar problemas cardiovasculares.
- Problemas graves de conducta.
- Niños menores de 4 años o mujeres embarazadas.

FARMACOCINÉTICA

Está indicada para pacientes de nivel ASA I y II mayores de 04 años de edad. La absorción se efectúa por vía pulmonar (intercambio gaseoso presión-dependiente entre el alveolo y los capilares sanguíneos de los alveolos) y es muy rápida.

Su distribución se efectúa únicamente disuelta en la sangre. La concentración en los tejidos muy vascularizados, especialmente el cerebro, se halla cercana a la concentración inhalada en menos de cinco minutos.

Es el medicamento inhalado más fácilmente controlable durante la sedación, no es absorbido por los tejidos (músculo, hueso, tejido adiposo) y no se metaboliza en el organismo.

Tiempo de recuperación muy rápido, porque se elimina rápidamente sin modificarse a través de los pulmones, con una pequeña fracción que se elimina a través de los intestinos y la piel.

Al final del procedimiento el paciente debe recibir oxígeno al 100% durante cinco minutos con mascarillas de alta concentración para evitar la hipoxia. Antes del alta el paciente debe de recuperar su nivel de conciencia, actividad motora y habla normal.

A lo largo del tratamiento se controlan los signos vitales del paciente.

FARMACODINAMIA

INHIBIDORES DE LA CONDUCCIÓN NERVIOSA:

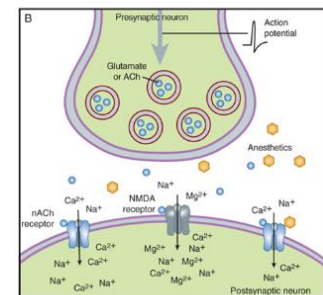
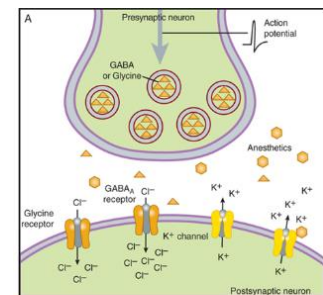
El mecanismo por el cual los anestésicos inhalatorios pueden causar la pérdida reversible de la conciencia sigue siendo objeto de un intenso debate, de modo que su mecanismo de acción no está todavía completamente dilucidado. El óxido nitroso es un depresor del sistema nervioso central con un efecto dosis-dependiente.

Los anestésicos disminuyen el nivel de actividad de las células neuronales INTERFIRIENDO CON LOS CANALES IÓNICOS que regulan el voltaje mediante el ingreso o la salida de iones, bloqueando la transmisión sináptica entre las neuronas produciendo una neuro-depresión generalizada del sistema nervioso central que produce disminución o pérdida de la conciencia.

Recientemente se ha determinado que generan dos acciones principales:

- AGONISTA DE GABA:** estimula a los receptores del Ácido gamma-aminobutírico (GABA_A) abriendo los canales de Cl⁻ que provocan la inhibición del sistema nervioso, reduciendo la ansiedad y provocando sedación, analgesia, con leve efecto anestésico y miorelajante.
- ANTAGONISTA DE GLUTAMATO:** inhibe a los receptores NMDA del Glutamato monosódico (MSG), cerrando la entrada de los canales del Ca²⁺ provocando la disminuyendo la acción excitadora del sistema nervioso. Incremento del efecto sedante.

El efecto clínico aparece tan sólo 3 a 5 minutos después de la inhalación y farmacológicamente produce: leve euforia, sedación, relajación, efecto amnésico e hipnótico ligero, ansiólisis, analgesia leve al aumentar el umbral del dolor. Puede producir aumento de la frecuencia respiratoria y puede provocar cianosis e hipoxia por administración excesiva del gas.



Source: Bottom G. Katzung: Basic & Clinical Pharmacology, Fourteenth Edition. Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

ADMINISTRACIÓN DE ÓXIDO NITROSO:

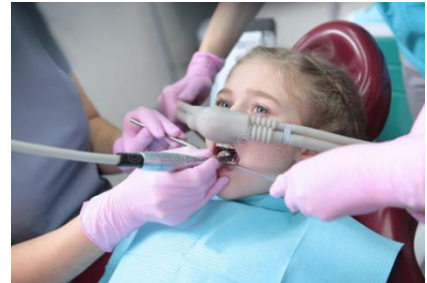
El pulso y la saturación de oxígeno se controlan mediante un pulsioxímetro. Se coloca una mascarilla nasal bien ajustada y se comprueba que el flujo en la bolsa sea correcto.

Se iniciará la sedación administrando oxígeno en una concentración no menor al 50% (flujo de 4-5 L/min en niños y 6-8 L/min en adultos hasta lograr un flujo adecuado), luego aumentar progresivamente la dosis de óxido nitroso (a menor edad del niño, más lento es el aumento), se incrementa la concentración aproximadamente cada 2 minutos, hasta alcanzar el efecto deseado. Esto se consigue habitualmente a una concentración del 20-30%, pero nunca superior al 50%. Se establecerá contacto verbal y gestual con el paciente y se procurará que el paciente se comunique de forma no verbal con el equipo de trabajo (monitorización visual). El paciente no debe hablar ni respirar por la boca.

Al final del procedimiento se interrumpe la administración de óxido nitroso y se administra oxígeno puro al 100% (con un flujo de 3 L/min) durante aproximadamente 5 minutos. El paciente debe incorporarse lentamente comprobarse el pulso y la saturación de oxígeno, y mantenerlo en observación (sala de espera) por 5 a 10 minutos, luego puede irse acompañado de un familiar.

VENTAJAS:

- Alteración mínima de la consciencia en el paciente que puede responder a estímulos verbales y físicos, y se puede modificar el nivel de sedación durante el tratamiento.
- Prácticamente utilizable en todos los pacientes de cualquier edad.
- Al mismo tiempo se reduce el reflejo faríngeo, aumenta el umbral de dolor y se refuerza la disposición a la cooperación por el efecto calmante, alterando la percepción al dolor y la ansiedad.
- La disminución de la percepción del tiempo y el estado de relajación facilita al niño aceptar sesiones de tratamiento de mayor duración.
- Inducción y recuperación muy rápidas pues se elimina rápidamente del cuerpo en un 99% por la vía pulmonar y el paciente no queda mareado después del uso.
- Amplio margen de seguridad y con mínimos efectos en el sistema cardiorrespiratorio.
- La fracción metabolizada es mínima, y carece de efectos secundarios de relevancia
- Reducción del reflejo faríngeo (náuseas) sin alterar los reflejos protectores de la vía aérea.



DESVENTAJAS:

- Puede no hacer efecto en 3 a 5% de los pacientes, si son emocionalmente inestables, extremadamente fóbicos o autoritarios.
- Se requiere la cooperación razonable del paciente.
- No todos los pacientes aceptan la máscara nasal.
- Grado de sedación limitado para técnicas más invasivas.
- Puede presentarse euforia, náuseas, vómitos, parestesias, que cesan tras la administración del fármaco.
- Costo del equipo y requiere entrenamiento para la administración.



EFFECTOS ADVERSOS DEL ÓXIDO NITROSO:

Ante la aparición de signos precoces de sobredosificación (arrugas en la frente, inquietud creciente, sudor frío) se debe reducir inmediatamente la concentración de óxido nitroso. Se cierra inmediatamente el suministro de óxido nitroso y se sustituye por oxígeno.

El óxido nitroso no es irritante para las vías respiratorias y no provoca depresión respiratoria. El único efecto adverso grave es la inhibición de la síntesis de metionina que después de la administración a concentraciones altas durante muchas horas puede provocar un cuadro clínico similar a la anemia perniciosa. Condiciones no se dan en la consulta dental. El uso intermitente a largo plazo que se produce en casos de adicciones, puede provocar neuropatías periféricas y centrales.

Tomado de: Esch, Jacqueline. *Ansiólisis y sedación con óxido nitroso (gas hilarante) en odontopediatría*. Quintessence: Publicación internacional de odontología 2011;(24),6): 284-291.

MIORRELAJANTES: RELAJANTES MUSCULARES CENTRALES

Fármacos encargados de controlar el espasmo y/o la espasticidad:

- **ESPASMOS:** o contracturas musculares, son contracciones dolorosas nociceptivas de los músculos en respuesta a daños musculares por traumas locales, trastornos articulares o musculo esqueléticos, de frecuente aparición en el campo odontológico. El espasmo o contractura muscular produce calambres, fibromialgias o rigidez para prevenir el movimiento y posterior daño de la parte afectada.
- **ESPASTICIDAD:** trastornos neuropáticos del sistema nervioso central (daño de las fibras nerviosas) como consecuencia de alteraciones como la esclerosis múltiple, enfermedades cerebrovasculares (hemorragias o embolias cerebrales), parálisis cerebral o lesiones traumáticas del cerebro o de la médula espinal, están acompañados de alteraciones del control motor, incremento del tono muscular, reflejos exagerados, dificultad en movimientos voluntarios, postura anormal y trastornos de la marcha. La espasticidad es una afección que requiere la intervención médica por ser de muy difícil tratamiento.
- Existen dos tipos de relajantes musculares:
 - ✓ Bloqueadores neuromusculares: usados durante procedimientos quirúrgicos en medicina. Interfieren en la transmisión en la placa neuromuscular y no son activos sobre el SNC.
 - ✓ Espasmolíticos: reducen la espasticidad y se emplean para tratar el espasmo muscular agudo.



ESPASMOLÍTICOS (ANTIESPASMÓDICOS)

Los fármacos de primera opción para tratar espasmos o contracturas musculares son los AINE de venta libre, pero si no se obtiene el alivio adecuado se puede prescribir ESPASMOLÍTICOS (no benzodiazepínicos) para tratar los espasmos musculares. Los ANSIOLÍTICOS (benzodiazepínicos) también sirven para tratar espasmos o espasticidad muscular, teniendo en cuenta que deben prescribirse con advertencia a los pacientes porque la mayoría de estos fármacos causa sedación y farmacodependencia.



En odontología, su uso para el tratamiento de espasmos musculares está muy extendido, por su facilidad de manejo, su efectividad y su gran margen de seguridad

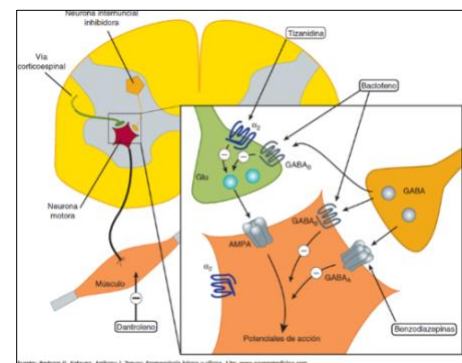
FARMACODINAMIA:

DEPRESIÓN DE LA ACTIVIDAD NEUROMUSCULAR:

Fármacos de acción central con efectos antiespasmódicos bloqueando la actividad interneuronal en la formación reticular descendente de la médula espinal que controla la actividad del músculo esquelético disminuyendo el tono y los movimientos involuntarios.

Todos los relajantes musculares centrales presentan cierta propiedad sedante y a veces provocan somnolencia, confusión, sequedad bucal, (xerostomía) mareos y en algunos casos menores taquicardia. A veces se combinan con antiinflamatorios no esteroides (AINE), pero no se ha demostrado su eficacia clínica.

CONTRAINDICACIÓN: miastenia gravis (debilidad muscular crónica), porfiria (trastornos nerviosos), consumo de alcohol y fármacos psicótrpos, antiparkinsonianos o depresores del sistema nervioso central. No dar a niños, embarazadas o lactantes.



INDICACIONES ODONTOLÓGICAS:

- ✓ **ESPASMOS MUSCULARES:** Alteraciones músculo esqueléticas agudas con rigidez y contractura muscular, que cursen con dolor:
 - De origen inflamatorio (disfunción de ATM, dorsalgia).
 - De origen postoperatorio (trismus, mialgias, artralgias).
 - Recomendar no manejar vehículos por su leve acción sedante e hipnótica (somnolencia o sueño).
 - Se puede administrar por hasta dos semanas.

ORFENADRINA

Es un análogo de difenhidramina que posee gran efecto anticolinérgico, anti-parkinsoniano, propiedades analgésicas y escasa actividad hipnótica.

Su mecanismo de acción no está aclarado totalmente, su utilidad puede deberse a sus propiedades analgésicas, ya que no produce relajación en la contracción musculo esquelética.

La FDA aprobó la orfenadrina para el dolor musculoesquelético, ya que puede mejorar el movimiento, aliviar los síntomas y reducir el espasmo asociado a dolor muscular paravertebral cuando se compara con un placebo. Inhibe la salivación y puede contribuir al desarrollo de caries.

TABLETAS de 100 mg.



✍ **DOSIS ORAL:** Una tableta c/ 12 horas.

CICLOBENZAPRINA

Alivia los espasmos musculares a través de un efecto central Inhibiendo el arco reflejo muscular en la médula espinal, carece de actividad a nivel de la unión neuromuscular y no tiene efecto directo sobre el músculo esquelético.

Alivio de espasmos musculares asociado a condiciones agudas dolorosas musculoesqueléticas.

TABLETAS de 10 mg.



✍ **DOSIS ORAL:** Una tableta c/ 08 horas.

EFFECTOS ADVERSOS DE LOS MIORRELAJANTES:

- ⇒ Efectos secundarios: puede causar somnolencia. Por sus propiedades anticolinérgicas: Sequedad bucal, náuseas; visión borrosa, taquicardia, retención o urgencia urinaria, midriasis, aumento de la tensión intraocular, estreñimiento, debilidad, náusea, vómito y dolor de cabeza.
- ⇒ Raras: reacciones alérgicas como erupción cutánea, ronchas o urticaria. Excitación, irritabilidad, dificultad para dormir, temblor, anemia aplásica.
- ⇒ Efectos secundarios: puede causar somnolencia. Por sus propiedades anticolinérgicas: Sequedad bucal, náuseas; visión borrosa, taquicardia, retención o urgencia urinaria, midriasis, aumento de la tensión intraocular, estreñimiento, debilidad, náusea, vómito y dolor de cabeza.
- ⇒ Raras: reacciones alérgicas como erupción cutánea, ronchas o urticaria. Excitación, irritabilidad, dificultad para dormir, temblor, anemia aplásica.

CONTRAINDICACIONES: En casos de hipersensibilidad, glaucoma de ángulo abierto, miastenia grave, obstrucción pilórica o duodenal, úlcera péptica estenosante, hipertrofia prostática y obstrucción del cuello de la vejiga. Está contraindicado su uso durante el embarazo o la lactancia y no se recomienda en niños.

Debe emplearse con precaución en pacientes con taquicardia, descompensación cardíaca, retención urinaria y depresión.