

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**PROTOCOLO DE SEDACIÓN PARA EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL
HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS**

Trabajo de graduación sometido a la consideración del Comité Director del
Posgrado en Pediatría para optar el grado académico de Especialista en Pediatría

Dr. Bernal Vargas Montero

Ciudadela Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
Abril 2018

Investigador Principal:

- Dr. Bernal Vargas Montero
Médico Asistente General
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Correo electrónico: bvargasm17@gmail.com

Sub-Investigador:

- Dra. Adriana Yock Corrales
Especialista en Pediatría y Emergencias Pediátricas
Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera
Correo electrónico: adriyock@gmail.com

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios porque me ha permitido realizar uno de mis más grandes proyectos que es ser médico pediatra, dándome fortaleza y salud para poder concluir este importante propósito de vida.

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia, especialmente a mi querida esposa, que siempre estuvo a mi lado apoyándome y brindándome su valiosa ayuda y motivación a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A mis amigos y compañeros, quienes siempre han estado en los momentos que los he necesitado.

03 de abril del 2018

Sistema de Estudios de Postgrado

Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Por este medio hago constar que la investigación " **PROTOCOLO DE SEDACIÓN PARA EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS**", su discusión y conclusiones son obra y producto de mi persona, por lo que los derechos de propiedad intelectual sobre los mismos también me pertenecen. Este estudio fue debidamente aprobado por el Comité Director del Posgrado de Posgrado en Pediatría del Hospital Nacional de Niños.

Sin otro particular, se suscribe atentamente;

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the left. The signature is stylized and appears to be the name 'Bernal Vargas Montero'.

Dr. Bernal Vargas Montero

Cédula 1-0788-0090

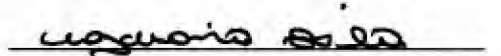
Código Médico 5477

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ACTA DE REVISIÓN DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

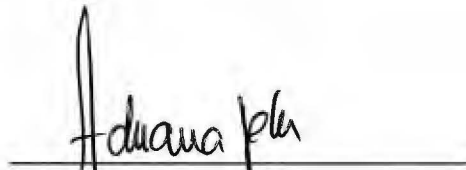
TÍTULO:

**PROTOCOLO DE SEDACIÓN PARA EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL
HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS**

Trabajo de graduación aceptado por el Comité Director del Posgrado en Pediatría para optar por el grado académico de Especialista en Pediatría.



Dra. Lydiana Ávila De Benedictis
Especialista en Pediatría
Sub-Especialista en Neumología
Pediátrica
Coordinadora Posgrado Pediatría



Dra. Adriana Yock Corrales
Especialista en Pediatría
Sub-Especialista Emergencias
Pediátricas
Tutor Académico



Dr. Bernal Vargas Montero
Autor Principal

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
ABREVIATURAS	VIII
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	4
METODOLOGÍA	5
MARCO TEÓRICO	7
GRADOS DE SEDACIÓN	9
VALORACIÓN DEL PACIENTE	10
PREPARACIÓN PARA SEDACIÓN	18
SEDACIÓN	21
AGENTES FARMACOLÓGICOS	22
CRITERIOS DE ALTA	34
PROTOCOLO SEDACIÓN SERVICIO DE EMERGENCIAS	35
CONCLUSIONES	47
LIMITACIONES Y SESGOS	48
ANEXOS	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59

ABREVIATURAS

AAP: American Academy of Pediatrics (Academia Americana de Pediatría)

ASA: American Society of Anesthesiologist (Sociedad Americana de Anestesiología)

FC: frecuencia cardiaca

FR: frecuencia respiratoria

IN: intranasal

IV: intravenosa

Kg: kilogramos

mcg: microgramos

mg: miligramos

min: minutos

ml: mililitros

PIC: presión intracraneal

M: resonancia magnética

RCP: resucitación cardiopulmonar

SNC: sistema nervioso central

TA: tensión arterial

TAC: tomografía axial computarizada

US: ultrasonido

VAS: visual analogue scale (escala análoga visual)

VO: vía oral

INTRODUCCIÓN

El dolor, o el temor a sufrir éste, es considerado una de las principales causas de sufrimiento de los niños que son llevados a los Servicios de Emergencias, ya sea que presenten una enfermedad que produzca dolor, en la realización de exámenes de laboratorio como toma de muestras sanguíneas, procedimientos invasivos diagnósticos o terapéuticos. Incluso la separación de sus padres y el temor a sufrir daño durante la exploración física hacen de estas visitas una experiencia desagradable para muchos niños.

Clásicamente como resultado de conceptos médicos erróneos, el dolor y la ansiedad en la población pediátrica han sido sub tratados. Dentro de los conceptos equivocados sobre el dolor en lo niños son: que los niños toleran mejor el dolor, perciben menos el dolor que los adultos por su inmadurez biológica, que son pequeños y apenas recuerdan las experiencias dolorosas, los niños son más sensibles a los efectos indeseables de los analgésicos y sedantes. Esto ha llevado, desafortunadamente, a los médicos a prescribir en raras veces analgésicos potentes o a dosis adecuadas para el manejo óptimo del dolor en los servicios de emergencias.

Hasta en los últimos años, se ha empezado a entender el tratamiento de la ansiedad y el dolor en los niños como esencial y como un reto imprescindible para la atención de calidad. Los niños al igual que los adultos, no sólo necesitan sedación y analgesia para el control de su dolor, sino aún más, se debe controlar su ansiedad porque en ellos el miedo es más manifiesto.

En los casos que se realizan procedimientos, tanto invasivos como no invasivos, la colaboración del niño es primordial para obtener un resultado exitoso. Por eso en los niños mayores si se le explica correctamente el procedimiento a realizar, nos entiende y además contamos con el soporte de los padres, tenemos una alta probabilidad de que el niño se torne colaborador. Este proceso de relajación y colaboración es mucho más difícil de lograr en niños pequeños, por lo tanto, este

grupo de niños es el que con mayor frecuencia va a requerir una sedación farmacológica.

En los últimos años, principalmente en la década de los 90's el tratamiento del dolor en los Servicios de Emergencias se ha convertido en una prioridad especialmente para médicos pediatras, médicos especialistas en emergencias y de otras especialidades que realizan procedimientos en el niño, creando una mayor concientización de la importancia de un adecuado abordaje del dolor, y la ansiedad del paciente pediátrico. Es así, como el armamento de estos especialistas para el tratamiento del dolor se ha incrementado exponencialmente en la literatura científica apareciendo protocolos sobre sedo analgesia en determinados procedimientos dolorosos y no dolorosos.

Dentro de las competencias de que deben tener el personal a cargo de administrar la sedo analgesia están el adecuado conocimiento del fármaco a utilizar, cuándo y cómo debe ser utilizado, así como las competencias necesarias para la resolución efectiva de eventuales efectos secundarios.

Es fundamental la monitorización y observación continua de los signos vitales por los profesionales que se dediquen al control de la sedo analgesia. Esta estricta monitorización permite la identificación rápida de las complicaciones o el paso a una sedación más profunda con el posible compromiso de los signos vitales. Todo tiene que estar previsto y preparado para la resolución de un eventual efecto adverso, y por último se debe asegurar una completa recuperación del paciente antes de ser dado de alta.

JUSTIFICACION

En los últimos años con el advenimiento de los avances tecnológicos en la medicina de emergencias, cada día se realizan más, cantidad de procedimientos diagnósticos y terapéuticos en los Servicios de Emergencias Pediátricas beneficiando cada vez a más pacientes. Dentro de los procedimientos más frecuentemente realizados en los niños que asisten a estos servicios, están la colocación de catéteres intravasculares, suturas de heridas traumáticas, punciones lumbares, retiro de puntos de sutura, reducción cerrada de fracturas, curaciones de heridas, drenaje de abscesos, retiro de drenajes y punciones vesicales, entre otros.

Hasta hace pocos años la mayoría de estos procedimientos se realizaban con la mínima o ninguna sedación previa del paciente. Muchas veces por la creencia errónea que los pacientes pediátricos, sobre todo los más pequeños, eran incapaces de sentir o manifestar objetivamente su dolor.

En las últimas dos décadas se ha dado una mayor importancia al manejo de la ansiedad y el dolor previo a la realización de procedimientos tanto invasivos como no invasivos sobre todo por el mayor desarrollo en la formación especialidades médicas y una mayor difusión en la comunidad médica de literatura sobre analgesia y sedación en la población pediátrica. Esto ha llevado a muchos centros médicos pediátricos de clase mundial a desarrollar guías de analgesia y sedación para el manejo del dolor asociado a la realización de estos procedimientos.

Los rápidos avances de la medicina especializada nos estimulan a dar una atención de clase mundial a nuestros pacientes, y así equipararnos con los centros hospitalarios de primer mundo. Por este motivo y ante la ausencia de un protocolo local en nuestro centro hospitalario, es que se va a realizar una revisión bibliográfica para la posterior propuesta de un protocolo de sedación en procedimientos pediátricos en emergencias aplicable en nuestro ámbito y nuestros pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un protocolo de sedación para los procedimientos invasivos en el Servicio de Emergencias del Hospital Nacional de Niños, con el fin de lograr una sedación en forma segura por parte de personal médico no anestesiólogo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Definir los diferentes niveles de sedación.
2. Establecer la preparación para el procedimiento de sedación.
3. Definir las posibles complicaciones del proceso de sedación y su manejo.
4. Conocer los agentes farmacológicos más frecuentemente usados para sedación en la población pediátrica.
5. Diseñar un protocolo de sedación a utilizar en el servicio de Emergencias Pediátricas de nuestro hospital.

METODOLOGÍA

Estudio ***retrospectivo de revisión bibliográfica***. Se realizará una revisión y comparación de protocolos de analgesia y sedación de centros altamente especializados en atención pediátrica y revisión bibliográfica actualizada de diversos aspectos en el tema; para una consolidación y unificación de criterios.

Se estudiaron protocolos del Royal Children's Hospital de Melbourne, centro especializado de Australia, cuyo protocolo de analgesia y sedación ha sido adoptado por la Red Pública Pediátrica de Victoria para su amplio uso estatal. Protocolo de Hospital General Universitario "Gregorio Marañón", centro hospitalario de la Comunidad de Madrid cuyo Hospital Materno Infantil atiende una población aproximada de un millón de personas. Protocolo del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga", uno de los seis hospitales de atención terciaria de la región central de México con 1200 camas y que ofrece avanzadas opciones de tratamiento a pacientes con enfermedades de alta complejidad. Además, se analizaron las Guías de sedación en procedimientos pediátricos del BC Children's Hospital de Vancouver, Canadá, cuyo uso se aplica a toda la red de servicios de emergencias pediátricas de Columbia Británica (Child Health BC) compuesta por 109 hospitales que en conjunto atienden 350.000 pacientes por año. Estas guías fueron revisadas en noviembre del 2013. Este análisis nos dará un patrón de manejo amplio en diversas latitudes del mundo.

Revisión bibliográfica actual sobre el manejo y guías de analgesia y sedación en procedimientos tanto invasivos como no invasivos en los servicios de emergencias pediátricas por medio de PubMed, en revistas de reconocimiento internacional.

Evaluación de las guías de manejo que tienen, infraestructura hospitalaria y personal médico necesario para la atención de estos pacientes.

Con la información obtenida se desarrollará un protocolo actualizado de sedación para procedimientos en el servicio de emergencias; adaptado a nuestro medio y con las condiciones que puede ofrecer nuestro centro hospitalario.

En la ***propuesta de protocolo*** para nuestro servicio de emergencias se ***incluyen*** todas las recomendaciones de sedación para procedimientos invasivos y no invasivos que se puedan realizar con los recursos humanos y materiales existentes en estos momentos.

MARCO TEÓRICO

El dolor se considera una experiencia subjetiva en la que participan factores tanto emocionales como sensoriales, y la gran mayoría del tiempo se percibe estas emociones en forma desagradable, asociándose con daño corporal actual o a futuro.(1, 2) Por lo tanto, la intensidad de esta experiencia dolorosa es variable entre los diferentes individuos. Se puede presentar a cualquier edad y particularmente en el paciente pediátrico, dada muchas veces por su incapacidad de expresar en forma verbal su percepción ha llevado a subestimar esta percepción y generar creencias populares y conceptos médicos equivocados que han dado como resultado un manejo inadecuado del dolor.(1)

Al considerarse el dolor como una experiencia esencialmente subjetiva, especialmente difícil de interpretar en los niños pequeños, tanto los lactantes, como aquellos en edad preescolar donde son incapaces de describir su dolor o sus experiencias subjetivas ha conllevado a creencias medicamente incorrectas(3). Hasta hace un par de décadas se pensaba que los neonatos no eran capaces de sentir dolor.(1, 4) Incluso se consideraba que su incapacidad para verbalizar sus sentimientos y expresar su dolor era sinónimo de incapacidad para experimentarlo y recordarlo.(5) Sin embargo, los neonatos prematuros y los nacidos a término son capaces de sentir dolor y recordar las experiencias dolorosas a pesar de su inmadurez neurológica. Actualmente ya se sabe que el recién nacido dispone de las vías neuro sensitivas necesarias para la transmisión de los estímulos nociceptivos anatómica y funcionalmente intactas.(1, 6) Incluso los estudios anatómicos demuestran que desde las fases iniciales fetales, incluso antes de la semana 28 de gestación, existen conexiones entre los nervios periféricos y el Sistema Nervioso Central a nivel de las células de las astas dorsales de la medula espinal.(2, 4, 5)

Aunque estos mecanismos de transmisión del dolor hacia la corteza cerebral están bien desarrollados en el recién nacido, los mecanismos de inhibición descendente no han madurado completamente, lo que implica hipersensibilidad frente al dolor,

de manera que frente a un mismo estímulo doloroso el recién nacido podría sentir más dolor que un adulto.(5)

El proceso de sedación para procedimientos invasivos involucra el uso de uno o más agentes farmacológicos para el control de la ansiedad y el dolor, con el objetivo de inmovilizar al paciente y así logra las condiciones idóneas para la realización del procedimiento.(7)

El objetivo principal de la sedo analgesia es permitir que los pacientes toleren estos procedimientos mediante el alivio de la ansiedad, el disconfort y el dolor; además, preparar al paciente para tolerar técnicas invasivas o displacenteras que se realicen.(1, 8) Sin embargo, el proceso de sedación tiene potenciales riesgos que son necesarios conocer para poder resolverlos adecuadamente en caso que se presenten. Dentro de las principales complicaciones se encuentran la hipoxia secundaria a hipoventilación o apnea, obstrucción de la vía aérea, laringoespasma, vómitos, aspiración del contenido gástrico.(1)

Desde el 2002 la Asociación Americana de Anestesiología definió la terminología para los diferentes niveles de sedación cuando adoptó la las Guías Prácticas para la sedación y analgesia para no Anestesiólogos.(9) (ver anexo 1). La sedación a menudo es descrita como un rango continuo, desde una sedación mínima también llamada ansiólisis, hasta la anestesia general.(7, 10) Existe la sedación disociativa, producida por la ketamina donde rápidamente se logra pasar a un estado de sedación profunda, mientras se mantiene una adecuada respiración espontánea ya que no hay afectación de la vía aérea.(7)

Es importante el establecer que los grados de sedación van a depender, entre otras variables de la dosificación farmacológica administrada al paciente, la sensibilidad o resistencia a los fármacos, las interacciones entre dos o más fármacos, la edad, el estado general, etc.; sin embargo, estos grados de sedación pueden variar de un paciente a otro, según el objetivo propuesto para realizar un procedimiento específico.(1)

GRADOS DE SEDACIÓN

1. Sedación mínima (ansiolisis)
2. Sedación/ analgesia Moderada (sedación consiente)
3. Sedación / analgesia profunda
4. Anestesia General

1. Sedación mínima o ansiolisis: (9, 11)

Se refiere a un grado muy superficial de sedación, donde hay una respuesta normal a la estimulación verbal; la vía aérea, la respiración espontánea y la función cardiovascular no están afectadas. Clínicamente es un paciente que luce tranquilo, cooperador y despierto. En este grado la sedación es mínima y no hay gran impacto en la seguridad del paciente.

Este tipo de sedación es utilizada frecuentemente en los servicios de emergencias para facilitar la realización de procedimientos menores como curación y sutura de heridas, colocación de catéteres venosos, punciones lumbares.

2. La sedación / analgesia moderada: (9, 11)

Se refiere al paciente bajo efectos farmacológicos de sedantes y analgésicos. Antiguamente conocida como "sedación consiente". El paciente está tranquilo y hay una respuesta desencadenada por la estimulación verbal o táctil. En este grado de sedación también están sin afectación la vía respiratoria, la respiración espontánea y la función cardiovascular.

El paciente luce tranquilo, sedado y cooperador obedeciendo órdenes verbales o táctiles. En esta sedación muy rara vez se ve comprometida la vía aérea del paciente, por lo cual quien aplica la sedación debe contar con un entrenamiento básico para manejar un eventual problema de la vía aérea.

Es usada comúnmente en procedimientos dolorosos moderados como será la reducción de hombros, incisión y drenaje de abscesos, o incluso para

procedimientos menores con suturas de heridas o punciones lumbares en pacientes poco colaboradores.

3. Sedación / analgesia profunda: (9, 11)

El paciente está sedado profundamente y si les damos órdenes no responde, pero puede responder a la estimulación dolorosa repetida. En estos casos podrían requerirse intervenciones para mantener la vía respiratoria ya que la respiración puede ser inadecuada. En este grado de sedación usualmente no hay afectación de la función cardiovascular. Ante este panorama de un eventual compromiso de la vía aérea, es imprescindible que el personal a cargo tenga el conocimiento y experiencia suficiente para el manejo de la vía aérea por lo tanto debería ser un personal experto en sedación y analgesia profunda quienes puedan administrar este tipo de sedación. En lo Servicios de Emergencias se utiliza en procedimientos muy dolorosos tales como reducción de fracturas o dislocaciones, o pacientes que requieran cardioversión.

4. Anestesia general: (9, 11)

Corresponde a un grado de sedación muy profunda por la pérdida de conciencia que produce, donde no hay respuesta a estímulos dolorosos, y se requieren maniobras para mantener la vía aérea permeable porque frecuentemente la respiración espontánea es inadecuada; por último, la función cardiovascular puede estar alterada en este grado de anestesia general.

Este es dominio exclusivo de un médico anesthesiologo quien debe aplicar este tipo de anestesia. En la práctica rara vez la anestesia general prolongada aplicada por un médico anesthesiologo es utilizada en los Servicios de Emergencias.

VALORACIÓN DEL PACIENTE

Todos los pacientes pediátricos en los que se planea realizar un procedimiento invasivo con la respectiva sedación farmacológica requieren ser evaluados antes de

la aplicación de ésta, con el objetivo de detectar condiciones médicas de riesgo que puedan interferir en una adecuada sedación del paciente.

Esta evaluación previa a la sedación es fundamental que incluya una detallada historia clínica y examen físico. Se deberá investigar por reacciones alérgicas previas a medicamentos, cirugías previas que requirieron anestesia, historia personal y familiar de alergias o enfermedades, medicamentos de uso rutinario, enfermedades asociadas al momento de la sedación como lo son el asma o cualquier otra enfermedad respiratoria aguda o crónica que pueda aumentar el riesgo de broncoespasmo durante la sedación.(1)

La exploración física debe incluir una revisión general del paciente incluidos signos vitales, pero debe enfocarse en la vía aérea, sistema respiratorio y sistema cardiovascular.(7)

En la vía aérea es fundamental buscar factores estructurales que puedan dificultar una adecuada intubación del paciente o ventilación con mascarilla. Pacientes con características de alto riesgo para una vía aérea difícil son aquellos que tienen anomalías faciales que podrían limitar la movilidad del cuello(1, 12). Factores como un cuello corto, micrognatia como encontramos en el síndrome de Pierre Robin, macroglosia que podemos encontrar en la Trisomía 21, obstrucción nasal o hipertrofia amigdalina o adenoidea o cualquier otro dimorfismo orofacial como cavidades orales pequeñas, masas en cuello, anomalías laríngeas o subglóticas podrían causar la pérdida de una adecuada vía aérea o una intubación endotraqueal difícil(7). Además, hay que tomar en consideración otras anomalías adquiridas como abscesos retrofaríngeos, peritonsilares, anafilaxia, traqueítis bacteriana, crup o epiglotitis, cuerpos extraños, traumas o quemaduras faciales que podrían generar una vía aérea difícil que requiere el manejo por un especialista en vía aérea difícil.

La nemotecnia “**LEMON**” se ha sugerido en adultos como un método rápido de recordar los aspectos a evaluar en la vía aérea previo a la intubación y que podría ser de ayuda para identificar vías aéreas difíciles en niños. (10, 13)

L: Look, observar externamente para identificar condiciones predictoras de vía aérea difícil como obesidad, cuello corto, masas, trauma de cuello o cara, lengua grande, ausencia de piezas dentales, alteración de oclusión, mandíbula pequeña.

E: Evaluate, evaluar regla de 3-3-2. Esta regla puede detectar una vía aérea difícil. En promedio se puede decir que la mayoría de los pacientes cumplen los criterios: 3 traveses de dedo de apertura oral y buen movimiento mandibular, 3 traveses de dedo del mentón al hueso hioides, y 2 traveses de dedo del piso de la boca al cartílago tiroides.

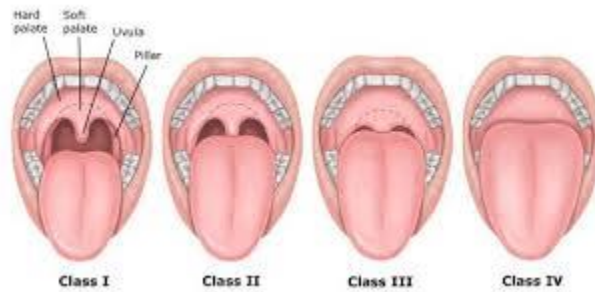
M: Mallampati, clasificación de la relación de la lengua y las demás estructuras del istmo de las fauces.

O: Obstruction, considerar posible obstrucción de vía aérea. Por ejemplo, epiglotitis, hematoma del cuello, trauma o malignidad, edema de la vía aérea por alergia o quemadura.

N: Neck mobility, movilidad del cuello, trauma o patología que imposibilite o limite la extensión.

Otro de los conceptos del adulto respecto al manejo de la vía aérea y que se ha extrapolado a Pediatría es la Clasificación de Mallampati (ver figura 1). Esta clasificación es utilizada para predecir una intubación difícil evaluando el tamaño de la lengua respecto al tamaño de la cavidad oral y si el desplazamiento de la hoja del laringoscopio será fácil o difícil. En la Clase I hay una completa visualización de las amígdalas, úvulas y paladar blando. En la Clase II solo se logra visualizar paladar duro y blando y la parte superior de las amígdalas y la úvula. En la Clase III solamente es visible paladar duro y suave y base de la úvula; mientras en la clase IV solamente el paladar duro se logra observar.(14)

Figura 1. Clasificación de Mallampati



FUENTE: Orozco Díaz, Elida, et al. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. Cirugía y Cirujanos sep.-oct 2010. Vol. 78 (5) 393-399

Adicionalmente a la valoración inicial del paciente con una adecuada historia clínica y examen físico, todos los pacientes deberán ser clasificados de acuerdo con el Sistema de Clasificación del Estado Físico que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA) para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente. (1, 7, 10) (ver anexo 2)

En este sistema de clasificación de riesgo, los catalogados como Clase I, son aquellos pacientes sanos sin ninguna alteración fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. Los Clase II son pacientes con alguna enfermedad leve que no limita su actividad diaria, incluso se incluyen en esta categoría a los pacientes ancianos, niños pequeños y con obesidad no mórbida. Mientras todos aquellos que tienen una enfermedad grave que limita su actividad diaria se clasifican como Clase III. Por otro lado, aquellos pacientes con una enfermedad grave que pone en peligro su vida corresponden a la Clase IV, y finalmente, aquel paciente con poca probabilidad de supervivencia a muy corto plazo constituye la Clase V.

La mayoría de los procedimientos invasivos que requieren sedación en un Servicio de Emergencias se realizan en pacientes clasificados clase I o II, siempre exceptuando alguna situación de urgencia. Y aquellos pacientes que tienen una categoría Clase III o IV no deberían ser candidatos para realizar procedimientos electivos que requieran sedación en el Servicio de Emergencias.(12)

Por otro lado, durante la valoración inicial del paciente, es fundamental definir el estado cardiovascular y hemodinámico del paciente porque muchos de los agentes farmacológicos usados para el proceso de sedación pueden causar vasodilatación, hipotensión y potenciales arritmias cardíacas.(7) Importante durante la historia clínica y examen físico buscar evidencia de falla cardíaca. En el examen físico debe realizarse una cuidadosa auscultación con el objetivo de buscar soplos, ritmos anormales o chasquidos que nos hagan sospechar de enfermedad cardiovascular. En los pacientes conocidos con alguna enfermedad cardiovascular o aquellos con malformaciones congénitas no corregidas todavía, sería recomendable que tengan un ecocardiograma reciente, idealmente menos de 6 meses de realizado; porque los sedantes hipnóticos afectan la respiración y ventilación, y la dirección del flujo sanguíneo podría cambiar agudamente durante la sedación.(7)

La siguiente consideración en la evaluación del paciente que se someterá a sedación, es considerar el riesgo de aspiración del contenido gástrico como una eventual complicación del proceso de sedación. Aunque la mayoría de los pacientes quienes requieren sedación están lo suficientemente conscientes para proteger sus vías aéreas, existe el riesgo potencial de progresar a un estado más profundo de sedación y por lo tanto aumente el riesgo de broncoaspiración.(12)

Es importante investigar dentro la historia clínica cuando fue la última ingesta de sólidos o líquidos del paciente, ya que el tiempo que el paciente se debe mantener en ayuno previo a la sedación depende del tipo de ingesta. La Sociedad Americana de Anestesiólogos estableció parámetros de ayuno recomendados para sedación y anestesia. (ver anexo 3)(8, 15) Sin embargo, si el procedimiento se necesita realizar de emergencia, lo cual no es infrecuente en una sala de emergencias pediátricas, existe evidencia reciente donde se cuestiona la aplicación estricta de estas guías de ayuno previa la sedación pediátrica.(16) El Colegio Americano de Médicos Emergenciólogos (ACEP por sus siglas en inglés) en el 2008 publicaron su guía titulada "*Critical Issues in the Sedation of Pediatric Patients in the Emergency Department*" donde los autores concluyen que no hay evidencia que sugiera una correlación entre ayuno, vómitos y aspiración pulmonar en pacientes pediátricos

sanos que va a ser sedados para procedimientos en el Servicio de Emergencias.(17) Sin embargo, se hace la aclaración que es importante que los médicos a cargo del procedimiento consideren otros factores que también puede afectar el tiempo de ayuno previo a la sedación como son la urgencia y duración del procedimiento, así como la estratificación ASA de riesgo, tipo de alimento ingerido, profundidad y tipo de sedación a recibir.(16) Así en el ejercicio clínico siempre se debe analizar el riesgo beneficio de la sedación para cada paciente. Este mismo criterio es compartido por la Academia Americana de Pediatría (AAP) en el 2006 cuando publica *Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures*. (8) Estas guías recomiendan que debido al que el riesgo absoluto de aspiración durante la sedación todavía no es bien conocido, sugiere que ante procedimientos electivos se debería seguir las recomendaciones usadas por la ASA para anestesia general electiva.(8) Para los procedimientos de emergencia en aquellos niños sin ayuno, el riesgo de la sedación y la posibilidad de aspiración deberá ser balanceada contra el beneficio de realizar el procedimiento en forma urgente.(7)

En Pediatría es difícil valorar el dolor que experimenta un paciente porque el dolor es una experiencia individual y subjetiva, difícil de expresar. En el caso particular de los niños, la valoración de esta percepción se hace especialmente difícil, sobre todo en edades tempranas, cuando todavía los niños no hablan, o aquellos que no pueden hablar porque están intubados, o porque presentan alguna condición en particular como aquellos niños con parálisis cerebral, trastornos de desarrollo, o retraso mental que se les dificulta una adecuada comunicación verbal.

La medida de la intensidad del dolor constituye la base para aplicar las terapias de analgesia y sedación de forma correcta y proporcionada, evitando que ésta sea ineficaz o que se presenten efectos adversos evitables. Existen diversas escalas de medida del dolor, basadas en sistemas gráficos, analógicos o numéricos.

Las escalas por aplicar según la edad del paciente pueden ser objetivas o subjetivas.

Se deben utilizar aquellas escalas que se adapten mejor a la edad y a la situación del paciente. Se considera que antes de los 3 años de vida es preferible usar escalas objetivas, mientras que a partir de esta edad se pueden combinar ambos tipos de escalas. Entre los 3 y los 7 años de edad se pueden utilizar las escalas de caras o colorimétricas. Las escalas analógicas, verbales o numérica son más confiables a partir de los 7 años de edad.(1, 18)

Dentro de las escalas objetivas, las escalas conductuales valoran las actitudes y el comportamiento de los niños ante el dolor.

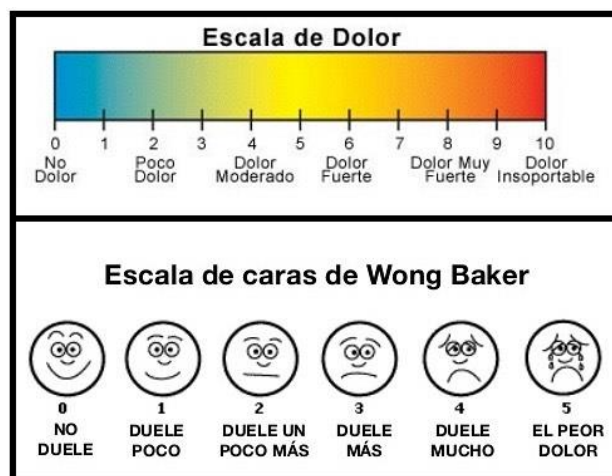
La escala “FLACC” por las iniciales en inglés de sus ítems (**F**ace, **L**egs, **A**ctivity, **C**ry, **C**ontrolability) ha sido validada para evaluar el dolor postoperatorio en niños con disminución cognitiva, y también en evaluación de dolor secundario a cirugía, trauma, cáncer u otras enfermedades dolorosas en niños que no hablan todavía. El dolor que está sufriendo el paciente se valora en una escala que va del cero al diez, considerándose el cero un estado de tranquilidad donde el que el dolor está completamente ausente y el diez como un estado insoportable de dolor. Se podría interpretar de la siguiente manera: 0: sin dolor; 1-2: dolor leve; 3-5: dolor moderado; 6-8: dolor intenso; 7-10: dolor insoportable. (ver anexo 4)

En el periodo neonatal es necesario usar parámetros fisiológicos y conductuales propios de la edad. La escala “CRIES”, desarrollada por Krechel y Bildner para evaluar el dolor postoperatorio del recién nacido es ampliamente utilizada en este periodo.(1) Valora cinco parámetros fisiológicos y de comportamiento con una valoración mínima de 0 para aquel paciente catalogado sin dolor, hasta un valor máximo de 10 puntos en paciente con franco dolor. Los parámetros fisiológicos son frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y saturación de oxígeno; mientras que los parámetros de comportamiento son llanto, expresión fácil y sueño. Cada parámetro tiene una valoración de 0,1 ó 2. El título CRIES es un acrónimo de: **C**rying = llanto, **R**equerimientos de O₂ para mantener saturaciones del 95%, aumento de los signos vitales (FC y TA), **E**xpresión facial y **S**lippers = sueño/vigilia.(19) (ver anexo 5)

Respecto a las escalas subjetivas, estas se consideran más útiles, en ellas el paciente es el que define su dolor. Sin embargo, estas escalas están diseñadas para niños más grandes que ya se expresen verbalmente o no tengan ninguna alteración en su neurodesarrollo. Por ejemplo, el paciente puede describir características típicas del dolor como tipo, ubicación anatómica, frecuencia, duración, o incluso si es referido a algún otro sitio o factores con los que se exagera o mejora. En este tipo de escalas la percepción del dolor por parte del niño se traduce a través de valores numéricos o analógicos.

Dentro de las escalas subjetivas, una de la más ampliamente usada es la escala FACES, como se aprecia en la figura 2, requiere que el niño señale la imagen que mejor describe el dolor que siente, esta escala se reserva para niños entre 3 y los 12 años. La escala facial de Wong/Baker consiste de 6 caras, con una puntuación del 0 al 10 en intensidad, donde 0: sin dolor; 1-2: leve; 3-5: moderado; 6-8: intenso; 7-10: insoportable. Para niños mayores de 7 años ya con un mayor nivel cognitivo pueden utilizarse escalas visuales analógicas donde el niño clasifica la intensidad de su dolor es una escala horizontal numérica o cromática donde 0 significa no dolor, hasta 10 que sería un dolor insoportable.(12, 20)

Figura 2 Escalas Analógicas



Fuente: Wong, D.L.; Baker, C.M. Pain in Children: Comparison of Assessment Scales. *Pediatr Nurs.* 1988. Vol 14(1) Pag 9-17

Respecto al proceso de sedación encontramos, que hay diferencia de las escalas de valoración del dolor en niños, las escalas de sedación para procedimientos ambulatorios aplicadas a niños sanos son escasas y tienen como objetivo medir el grado de sedación de los pacientes. Para ello se utilizan escalas de puntuación basadas en la observación de signos clínicos.

El grado de sedación necesario para procedimientos se define clásicamente en cuatro niveles: sedación mínima, moderada, profunda y anestesia general. El niño puede pasar de un nivel a otro fácilmente y de forma inesperada.(1) La Escala de Ramsay, una de las más antiguas y más ampliamente usadas, es una especie de escala subjetiva utilizada para evaluar el grado de sedación en pacientes, con el fin de evitar una sedación insuficiente donde el paciente puede sentir dolor, o su exceso poniéndolo en riesgo de muerte.(21) (ver anexo 6). Es habitual que, en los servicios de cuidados intensivos pediátricos, en pacientes en asistencia respiratoria mecánica y en adultos en general se utilice la escala de Ramsay. Pero se considera más conveniente aplicar la Escala de Michigan, ya que fue probada en niños sanos, es fácil de usar y su ejecución demanda pocos segundos.

La escala de sedación de la Universidad de Michigan (ver anexo 7) es una herramienta observacional simple, válida y confiable que facilita la valoración rápida y frecuente del nivel de sedación en niños de los 6 meses a los 12 años.(21) Valora el nivel de alerta del paciente a los estímulos en un rango que va desde el nivel 0 donde está despierto y alerta, hasta el nivel 5 que es un estado sin ninguna respuesta al estímulo. Esta escala demostró tener correlación y validez con una escala análoga visual (VAS) y la escala (OASS) Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale desarrollada para medir el nivel de alerta en sujetos que son sedados para procedimientos clínicos.(22)

PREPARACION PARA SEDACIÓN

Hay que tomar en cuenta en la preparación de la sedación el entorno donde se va a llevar a cabo el procedimiento. Para realizar la sedación en forma segura el personal a cargo debe asegurarse de tener disponible las instalaciones, personal y equipo adecuado para manejar cualquier situación de emergencia.(23)

Primero es importante que el personal médico responsable de sedar al paciente tenga las destrezas necesarias para detectar y resolver cualquier complicación de la sedación, como sería una vía aérea difícil, inestabilidad cardiovascular, fallo ventilatorio. La APP en sus Guías para el Monitoreo y Manejo de Pacientes Pediátricos durante y después de la Sedación para Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos recomienda que la persona a cargo de administrar la sedación deberá estar entrenado en el manejo avanzado de la vía aérea. (8) Es preferible que mínimo haya dos médicos que participen en todos los procesos, uno que realice el procedimiento invasivo y otro, responsable de la sedación.(1) Además debe intervenir un tercer participante que se encarga del monitoreo de los signos vitales y asistencia, esta labor podría ser realizada por una enfermera del Servicio de Emergencias.

Es recomendable utilizar una “lista de control” de rutina para asegurarse la disponibilidad de todos los componentes básicos del proceso de sedación. Un acrónimo que puede recordarse fácilmente es “**SOAP IM**” (7, 8, 10, 12)

S: SUCCIÓN: de las secreciones excesivas o previo a una intubación. El equipo debe incluir un sistema de aspiración con sondas de aspiración de diferentes tamaños.

O: OXÍGENO: se debe contar con una fuente de oxígeno cerca en caso de hipoxemia o intubación.

A: VÍA AÉREA: estar preparado con todo el equipo necesario y el personal capacitado ante una eventual intubación.

P: FÁRMACOS: incluye los medicamentos necesarios para alcanzar la sedo analgesia, así como los que se requieran para uso de emergencia, ya sea para una secuencia rápida de intubación o para el manejo de cualquier complicación cardiovascular.

I: ACCESO INTRAVENOSO: cada paciente que requiera sedación debe tener un acceso venoso permeable para la administración segura de drogas o líquidos.

M: MONITOREO: los signos vitales del paciente como frecuencia cardiaca y respiratoria, oximetría de pulso, presión arterial deben ser monitorizados en forma constante durante todo el proceso de la sedación y hasta que el paciente recupere su estado de conciencia por completo posterior al procedimiento invasivo que amerita sedación.

Además de disponer de la infraestructura hospitalaria adecuada que incluya una sala de procedimientos que tenga el equipo de monitoreo necesario según el procedimiento a realizar, equipo para la aspiración de secreciones y equipo para la administración de oxígeno, debe existir todo el equipamiento necesario para realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada. (8)

Equipamiento: (1, 10, 11)

- Succión: debe incluir sistema de aspiración con sondas de aspiración de diferentes tamaños.
- Oxígeno: fuente de oxígeno con sus respectivos flujómetros.
- Vía aérea: bolsas autoinflables, mascarillas, tubos endotraqueales, mascarillas laríngeas, laringoscopio, hojas de diferentes tamaños, material para fijación de tubo endotraqueal, lubricante para tubos endotraqueales, cánulas nasales y mascarillas de alto flujo con reservorio.
- Fármacos: debe incluir medicamentos propios de la sedación, para el manejo de Resucitación Cardiopulmonar: Adrenalina, Bicarbonato y Atropina. Además, agentes para revertir efectos adversos como Naloxona y Flumazenil.
- Acceso intravenoso: dentro del equipamiento requerido debe incluir catéteres intravenosos de varios calibres, agujas intraóseas, jeringas de diferentes tamaños, conexiones para infusión de líquidos, tapones y llaves de tres vías, y otros materiales como gasas, guantes, esparadrapos y agentes antisépticos para limpiar la zona del acceso venoso.
- Monitoreo: monitor cardiorrespiratorio que evalúe signos vitales como FC, FR, ritmo cardíaco. Además de oxímetro de pulso, tensiómetro manual o

automático, capnógrafo, desfibrilador cardíaco con las respectivas paletas de tamaño pediátrico y de adulto.

SEDACIÓN

Una vez que el paciente haya tenido una completa evaluación de la pre sedación, es fundamental iniciar el monitoreo continuo para asegurarse una sedación exitosa. Aquellos niños que vayan a recibir una sedación mínima (ansiolisis) no requieren más que la valoración de signos vitales iniciales incluyendo oximetría de pulso, frecuencia cardíaca y respiratoria, tensión arterial y capnografía si está disponible; y dependiendo de la duración del procedimiento repetirlos cada 15 minutos. En los casos de sedación más profunda se recomienda la toma de los signos vitales cada 5 minutos.(24) El monitoreo continuo es recomendado para pacientes con riesgo ASA clase II y III, y es obligatorio en los pacientes de riesgo clase IV y V. (9)

La capnografía, que consiste en la medición no invasiva de la presión parcial del dióxido de carbono en la expiración, se considera una importante herramienta en el monitoreo del paciente sedado, ya que la hipoxia arterial que se puede identificar con el oxímetro de pulso aparece después de la hipoventilación, mientras que el monitoreo de los niveles de dióxido de carbono nos puede indicar en una forma temprana que la hipoventilación y por consiguiente la hipoxia se están instaurando.(23, 25) De esta forma la capnografía se convierte en una herramienta útil para la detección temprana de hipoventilación y apnea antes que la oximetría de pulso y/o la valoración clínica por si sola lo detectan en aquellos pacientes que reciben sedación.(12) La ASA (Sociedad Americana de Anestesiología) recomienda la monitorización del dióxido de carbono espirado en pacientes con sedación profunda y pacientes con sedación moderada en los que la ventilación no puede ser monitorizada en forma continua.(26) Actualmente la capnografía también es recomendada por la AAP (Academia Americana de Pediatría) en sus guías para el monitoreo y manejo del paciente bajo sedación. (8)

Selección del fármaco para la sedación

Existen múltiples agentes farmacológicos que pueden ser usados en la sedación de procedimientos en los Servicios de Emergencias, sin embargo, es recomendable que el médico este familiarizado con unos pocos, que además de estar disponibles en su sitio de trabajo, debe conocer su uso correcto, su farmacología y desarrollar experiencia con los agentes escogidos.(1) El agente ideal debe tener dentro de sus propiedades un inicio rápido de acción, que sea de administración intravenoso y que permita al paciente recuperar sus capacidades cognitivas y signos vitales basales en un corto tiempo.(11) El personal a cargo debe estar siempre atento a reconocer signos clínicos que le indique que el nivel de sedación deseado se alcanzó y de la aparición de algún efecto adverso asociado al agente sedante escogido.

El tipo de medicamento escogido va a depender principalmente del objetivo que se desea alcanzar y del procedimiento a realizar.(7) Los principales objetivos por alcanzar son control del movimiento, analgesia, ansiolisis, sedación y amnesia.(10) Hay procedimientos que son dolorosos y solo van a requerir analgesia. Otros solo producen ansiedad y se requiere la no movilización del paciente como los estudios por imágenes, en este caso el objetivo es lograr ansiolisis. Por otro lado, existen procedimientos que van a causar dolor y ansiedad con manipulación del paciente como la reducción de fracturas, drenajes de abscesos, etc. En este caso el paciente va a requerir manejo del dolor, la ansiedad y también amnesia.(12)

AGENTES FARMACOLÓGICOS

Existen por lo menos 5 clases de agentes farmacológicos utilizados en la analgesia y sedación de procedimientos: opioides para analgesia (fentanilo, morfina), sedantes/amnésicos para reducción de la ansiedad y sedación (benzodiazepinas, propofol, etomidato), agentes sedantes disociativos para analgesia y sedación (ketamina), agentes inhalados para analgesia leve y sedación (óxido nitroso) y antagonistas de opiáceos y benzodiazepinas (naloxona y flumazenil). (10)

Estos fármacos podrían administrarse por múltiples vías, incluyendo la vía oral, intranasal, intravenosa, intramuscular o inhalada.(7) La selección del fármaco o combinación de varios, dosis, y vía de administración debe ser individualizada para cada paciente tomando en cuenta su edad, peso, clasificación ASA, y objetivo a alcanzar según sea el procedimiento.

Medicamentos opioides:

Mecanismo de acción: Los opioides ejercen su acción por ocupación de receptores pre y postsinápticos específicos, los cuales se encuentran difusamente extendidos tanto en el Sistema Nervioso Central (SNC) como en el periférico y en el autónomo. Se han descrito cinco tipos diferentes de receptores opioides: mu, kappa, delta, sigma y épsilon; cada uno con diferentes efectos y localizaciones. siendo los más importantes los denominados *mu* (μ), *sigma* (δ) y *kappa* (κ). Los receptores *mu* son los que poseen mayor relación con la analgesia. En función de su potencia, tomando como referencia a la morfina, los opioides se clasifican en: a) Débiles: codeína, dextropropoxifeno; b) De potencia moderada: tramadol, dihidrocodeína; y c) Potentes: morfina, meperidina, buprenorfina, metadona, fentanilo, sufentanilo, alfentanilo.(11)

Sus efectos sobre el SNC: producen analgesia, alteraciones en el estado mental, miosis, depresión respiratoria, náuseas y vómitos. La analgesia inducida por los opioides se produce sin pérdida de la conciencia, sustituyéndolo por una sensación de bienestar y euforia, está mediada por los receptores μ_1 .(11)

A nivel del sistema respiratorio producen depresión respiratoria por efecto sobre los centros respiratorios del tronco del encéfalo, mediado por receptores μ_2 , depresión del reflejo tusígeno por acción directa sobre el centro tusígeno a nivel bulbar. Además, pueden producir rigidez muscular con hipertonia de los músculos torácicos y abdominales y la consecuente disminución de la distensibilidad (compliance) pulmonar.

En pacientes sanos, las dosis terapéuticas de opiáceos no tienen un efecto significativo sobre la presión arterial ni sobre la frecuencia y el ritmo cardiacos.

Morfina

Es el opiáceo de referencia, actúa como agonista de los receptores μ , kappa y delta. Se absorbe bien por todas las vías (oral, SC, IM, IV, espinal), a nivel oral se requieren dosis mayores debido a su poca biodisponibilidad por la VO debido al metabolismo de primer paso a nivel hepático. Produce vasodilatación, por lo que debe administrarse con precaución en pacientes con hipovolemia ya que puede provocar hipotensión severa. Así mismo, puede ocasionar disminución de la frecuencia cardiaca a dosis mayores de 0.2 mg/kg IV.(11)

- Dosis: 0.1-0.2 mg/kg
- Vías de administración: intramuscular (IM), intravenosa (IV) o subcutánea (SC).
- Duración máxima de efecto: 3-4 horas, se absorbe mejor por vía subcutánea que por vía intramuscular.

Fentanilo

Es un agonista sobre los receptores μ , su potencia es muy superior a la morfina, aproximadamente de 50 a 100 veces más potente que esta.(27) Debido a su carácter muy lipofílico su inicio de acción es muy rápido, aproximadamente 1-2 minutos luego de su administración IV, con un efecto máximo ya a los 4-5 minutos. La infusión rápida puede producir depresión respiratoria y rigidez muscular particularmente de la pared torácica.(11, 12)

Un beneficio adicional del fentanilo es la opción de administrarlo por vía intranasal debido a sus características arriba mencionadas de ser altamente lipofílico y tener mayor potencia que la morfina; esto le provee la capacidad de reducir significativamente el dolor a pesar del limitado volumen que se usa por esta vía.(28)

A una dosis de 1,5 mcg/kg provee la misma reducción del dolor severo que la ketamina intranasal a 1 mg/kg. Para aquellos pacientes que presentan dolor de

moderado a severo sin acceso venoso debe considerarse el uso de fentanilo intranasal, especialmente en las lesiones asociadas a traumatismos agudos.(27, 29)

- Dosis: sedación/analgesia en neonatos y lactantes 1-4 mcg/kg, en niños mayores 1-2 mcg/kg
- Vías de administración: Intramuscular, Intravenosa, Intranasal.
- Duración máxima de efecto :30-60 minutos

Medicamentos sedantes/hipnóticos:

Este tipo de agentes son útiles en aquellos pacientes que requieren sedación y algún grado de amnesia, especialmente en procedimientos dolorosos. El grupo de los benzodiazepinas es ampliamente usado en este tipo procedimientos debido a sus efectos ansiolíticos y amnésicos, relajante muscular y su actividad anticonvulsivante. Los benzodiazepinas son agonistas indirectos del ácido gamma amino butírico (GABA), por lo tanto, van a potencian la neurotransmisión gabaérgica ocasionando hiperpolarización de la membrana y haciendo a la neurona resistente a la excitación.(1)

Midazolam

Es un benzodiazepina de acción corta con efecto sedante, ansiolítico, amnésico; es de 3 a 4 veces más potente que el diazepam.(11) No tiene propiedades analgésicas por lo que podría combinarse con un agente analgésico tipo opiáceo para añadir analgesia al procedimiento.(1)

Debido a su alta liposolubilidad, tiene un volumen de distribución amplio con facilidad para cruzar la barrera hematoencefálica, en el líquido cefalorraquídeo su concentración es similar a la plasmática.(1)

A nivel de SNC tiene una acción depresora corta con propiedades sedantes, ansiolíticas, amnésicas, anticonvulsivantes, relajante muscular y amnésico

anterógrado.(27) Reduce el metabolismo cerebral por disminución del consumo de oxígeno y flujo sanguíneo cerebral.

En el sistema cardiopulmonar puede producir depresión del centro respiratorio y un moderado descenso de la presión arterial media, gasto cardiaco, y volumen sistólico, especialmente cuando se administra a altas dosis.(11)

Una ventaja adicional del midazolam es que puede ser dada por múltiples vías de administración, por ejemplo, intramuscular, intra nasal, rectal y oral (idealmente con el estomago vacío).(12)

Otra de las ventajas del midazolam intranasal (IN) es haber demostrado seguridad y efectividad en el manejo de las convulsiones en niños ya sea en el ámbito hospitalario o pre-hospitalario. De esta forma la vía IN se considera una alternativa viable en el tratamiento de las convulsiones en aquellos pacientes sin un acceso intravenoso.(30) Como inconveniente destaca que esta vía de administración no es del todo bien tolerada debido al prurito o dolor ardoroso a nivel nasal que produce su pH ácido (pH 3,5).(1, 12) Este pH bajo estimula los receptores del dolor en el nervio trigémino causando un significativo discomfort nasal.(31)

- Dosis: vía intravenosa 0.05-0.2 mg/kg a pasar en 2-5 minutos (dosis máxima 2mg). Inicio de acción en 2-3 minutos.
- Vía rectal/vía oral: 0.5 mg/kg, inicio de acción a los 20-30 minutos.
- Vía intramuscular: 0,1-0,3 mg/kg. esta vía puede es poco dolorosa, inicio de acción a los 5-10 min.
- Vía intranasal: 0.2-0.3 mg/kg, inicio de acción a los 5 min.
- Duración del efecto: de 1 a 4 horas.

Lorazepam

Es una benzodiazepina de vida media intermedia entre 1 y 12 horas, con un tiempo de acción máximo entre una y dos horas. Clásicamente se utiliza como inductor del sueño. Tiene un efecto ansiolítico y sedante inferior al Midazolam con un mínimo efecto como relajante muscular por lo que es útil en procedimientos como broncoscopias y aspiraciones de medula ósea.(1)

Puede administrarse por vía intravenosa y vía oral. La dosis es de 0.05 mg/kg. El inicio de acción por VO es de 60 min y por vía IV entre 15y 30 minutos.(12)

El Flumazenil es un antagonista de las benzodiazepinas que se utiliza cuando ha ocurrido una sobredosis iatrogénica o cuando aparecen efectos no deseados del uso de las benzodiazepinas. En niños la dosis de Flumazenil es de 0.01mg/kg hasta una dosis máxima de 1mg, su inicio de acción es de 1 a 3 minutos.(12)

Propofol

Es un agente sedante hipnótico ampliamente utilizado como anestésico general por anesthesiólogos. En niños es utilizado por sus ventajas de tener un corto periodo de acción y propiedades antieméticas.(32) Con su uso se obtiene un paciente que no se mueve, y generalmente solo se requiere una dosis inicial de carga de 1mg/kg, y podría repetirse una segunda dosis en caso necesario de 0.5mg/kg. Esta propiedad lo hace especialmente útil en procedimientos dolorosos. La vía de administración es intravenosa. El Propofol al no tener efecto analgésico, se recomienda coadministrar un agente anestésico.(12) Como efecto secundario de su sedación profunda, se puede producir depresión respiratoria y al no existir un agente que revierta este efecto, el personal a cargo de su aplicación debe estar atento a reconocer este posible efecto y estar preparado para el manejo de la vía aérea. Su uso en pediatría fuera del campo de la anestesiología todavía es controversial, sin embargo, desde el 2010 la ASA reconoce el hecho que otros especialistas médicos como los pediatras especialistas en emergencias o intensivistas están aplicando sedación profunda en forma segura.(16)

Etomidato

Es un agente hipnótico que clásicamente se utiliza en la secuencia rápida de intubación, pero también podría utilizarse para sedación de procedimientos. Su uso en niños tiene ventajas como su rápido inicio de acción de solo segundos, efecto sedante de corta acción entre 15 y 20 minutos, y mínima afectación hemodinámica.(32) La dosis es de 0.1-0-3 mg /kg. No tiene efecto analgésico por lo

que se recomienda su uso concomitante con un agente anestésico como el fentanilo en procedimientos de corta duración.(12)

Sedación disociativa:

Ketamina

Es un agente anestésico disociativo derivado de la fenilciclidina.(11) Tiene efecto analgésico, sedante, hipnótico y amnésico.(1) El mecanismo de acción es una desconexión entre el sistema talamocortical y el sistema límbico, donde deprime selectivamente la función normal del primero, mientras aumenta la actividad del segundo(12). Al tener ambos efectos anestésicos y analgésicos la han llevado a ser cada día más usada en los Servicios de Emergencias en procedimientos dolorosos mientras se mantiene una adecuada función cardiaca y ventilatoria. (1)

Green y colaboradores en las Guías Prácticas Clínicas para el uso de la ketamina en el Servicio de Emergencias sugieren que la dosis mínima de sedación disociativa es alcanzada con 1,5 mg/kg por vía intravenosa y de 4-5 mg/kg por vía intramuscular. Una vez alcanzada el estado disociativo las dosis siguientes para mantener esa sedación no producen una sedación más profunda.(33) La vía intramuscular parece causar más vómitos y mayor tiempo de recuperación que la intravenosa, por lo tanto para procedimientos prolongados se prefiere la vía intravenosa.(33)

La ketamina está contraindicada en lactantes menores de 3 meses debido al potencial compromiso de la vía aérea.(11) En este grupo etario hay estudios que mostraron un incremento de la obstrucción de la vía aérea, apnea y laringoespasma.(12) Además, debido a su efecto disociativo también se contraindica en paciente con historia de psicosis. Debido a la capacidad de aumentar la presión intracraneal (PIC) tampoco se utiliza en pacientes que se sospeche un aumento de la presión intracraneal o en pacientes con lesiones espacio ocupantes. Así mismo se contraindica en los pacientes con lesiones oculares abiertas debido a su capacidad para aumentar la presión intraocular o aquellos conocidos portadores de glaucoma.(32) Otros efectos adversos descritos

han sido laringoespasmos, salivación, náuseas y vómitos. Las vías de administración recomendadas son idealmente la vía intravenosa, ideal para procedimientos más largos, la vía intramuscular o incluso la vía oral. El inicio de acción depende de la vía de administración, y va desde 1-2 minutos por vía intravenosa, de 3 a 5 minutos por vía intramuscular hasta los 30 minutos por la vía oral. Las dosis recomendadas son: 1-2 mg/kg (IV), 3-4mg/kg (IM) y 6-10 mg/kg (VO).(12)

Agentes inhalados:

Óxido nitroso

El óxido nitroso (N_2O) es un gas incoloro, inodoro y no irritante. Es un gas inerte que no se metaboliza, por lo que se elimina sin alterar por vía pulmonar durante la espiración. Puede ser administrado desde un tanque sencillo mediante una mascarilla donde se ha mezclado en una relación de 50% óxido nitroso y 50% oxígeno, pero las concentraciones varían y pueden encontrarse el N_2O desde 33% hasta 70%. Este gas produce amnesia, sedación, ansiolisis y leve analgesia haciéndolo muy popular para disminuir el dolor y la ansiedad en niños, y es comúnmente usado en procedimientos dentales prolongados.(12) Sus otras ventajas son un rápido inicio de acción, baja incidencia de complicaciones y un rápido retorno al estado de conciencia basal del paciente. Generalmente se utiliza en pacientes mayores de 2 años que ya cooperan para la utilización de la mascarilla. Los efectos secundarios descritos son el vómito y leve depresión respiratoria, los cuales son infrecuentes.(12)

Agentes de uso intranasal:

La nariz está dividida en dos mitades, y cada mitad está compuesta por cuatro áreas: el vestíbulo, atrio, región respiratoria y la región olfatoria. La mucosa nasal recibe una extensa irrigación sanguínea por unidad de tejido comparada con otros tejidos como el hígado o el cerebro, esto debido a su gran superficie absorbente de aproximadamente 180 cm². La extensa red altamente vascularizada de la mucosa

respiratoria junto con la mucosa olfativa ofrece una vía directa para la absorción de drogas hacia la circulación sistémica y el líquido cefalorraquídeo (LCR). Así, sumando que esta vía de administración se salta el metabolismo de primer paso a nivel hepático, el inicio de acción de las drogas es similar a la administración IV.(30, 34, 35)

La vía intranasal se encuentra dentro de las opciones de vías de administración no invasivas que ha aumentado su popularidad tanto en los Servicios de Emergencias, como en la atención prehospitalaria de las emergencias debido al fácil uso de administración, especialmente en aquellos pacientes que se necesita una vía de administración rápida de medicamentos y no se cuenta con un acceso venoso, aquellos pacientes combativos o convulsionando, o aquellos de difícil accesos venoso.(27) La vía intranasal (IN) ofrece un acceso directo de la droga al sistema nervioso central saltándose el metabolismo de premier paso a nivel hepático.

El método de administración del medicamento intra nasalmente más efectivo es a través de un atomizador comúnmente llamado **MAD** (por sus siglas en inglés, Mucosal Atomization Device) adaptado a la punta de una jeringa, esparciendo la droga en toda la superficie de la mucosa nasal y evitando el desperdicio. (ver figura 3) Esta técnica puede utilizarse incluso en aquellos pacientes poco cooperadores. El volumen administrado no debe exceder 1ml por fosa nasal, volúmenes mayores saturan la superficie de la mucosa resultando en desperdicio o siendo tragado por la faringe proximal. Idealmente para una óptima biodisponibilidad el medicamento debe ser administrado en pocos segundos y dividido la dosis total en ambas narinas.(34)

Dentro de las ventajas de la administración de drogas por vía intra nasal se enumeran:(36)

- No es invasiva, fácil de administrar y generalmente bien tolerada.
- Rápido inicio de acción debido a la absorción directa hacia la circulación sistémica.
- Mayor biodisponibilidad de la droga respecto a la VO al saltarse el metabolismo de primer paso hepático.

- Provee una vía alternativa rápida de administración de medicamentos cuando el acceso IV no es posible.
- A diferencia de la vía IV, no requiere un sitio de acceso estéril, o medicamentos preparados de manera estéril.

Como limitaciones a la vía de administración intra nasal se describen las siguientes:(36)

- La absorción sistémica óptima está limitada a medicamentos lipofílicos y de bajo peso molecular, idealmente menores a los 1000 daltons para ser rápidamente adsorbidas.(37)
- El pH fisiológico de la mucosa nasal es 5.0-7.0. Medicamentos fuera de ese rango pueden causar irritación, por ejemplo, el Midazolam.
- Condiciones en la cual la mucosa nasal está comprometida limita su efectividad de absorción. Epistaxis, traumatismos faciales graves y pólipos pueden contraindicar su uso.
- El volumen total de la dosis es limitado, idealmente a 1 ml, dividido en 0.5 ml en cada fosa nasal.
- Su uso se ve limitado en pacientes dependientes de dispositivos nasales de administración de oxígeno como el soporte ventilatorio no invasivo.

Figura 3 Atomizador nasal LMA[®] MAD NASAL



Múltiples drogas han sido estudiadas para su uso por vía intranasal. Dentro de las más frecuentes se incluye el midazolam, fentanilo y ketamina en estudios de

sedación de procedimientos. Nemeth Marcus et al, en su estudio observacional prospectivo en un hospital terciario alemán en un lapso de 8 meses con 100 pacientes pediátricos entre los 0.3 y 16 años determinaron que el fentanilo, la ketamina y el midazolam mostraron ser efectivos y seguros para un amplio rango de procedimientos pediátricos. Con una tasa de fallo terapéutico solamente del 5% de los casos que se requirió administración IV del medicamento. Las dosis recomendadas fueron de 0.5 mg/kg para el Midazolam, 2.0 mcg/kg para el fentanilo y 4.0 mg/kg para la Ketamina. En esta serie no se observaron efectos adversos como depresión respiratoria, circulatoria o sobredosis. Solamente se observó en 5.1% de los pacientes dolor quemante asociado al uso del midazolam, lo que es fuertemente atribuido a pH ácido.(38)

Otras revisiones bibliográficas como la realizada por Megan A. Rech et al. se encontró evidencia que la administración IN de medicamentos en los Servicios de Emergencias es simple y rápida y puede ser usada en pacientes sin acceso venoso en situaciones donde éste es difícil de tomar como pacientes convulsionado o muy combativos. En los estudios clínicos analizados por la autora se mostró que el Midazolam ha mostrado ser efectivo en la sedación de procedimientos, control de la ansiedad y pacientes convulsionando. Por otro lado, el fentanilo demostró tanto eficacia como seguridad en el manejo del dolor agudo. Incluso se encontró evidencia que describe que la Naloxona por vía IN es efectivo en el manejo de la sobredosis por opiáceos. En la misma revisión las dosis utilizadas fueron: Midazolam (0.1-0.5 mg/kg), Fentanilo (1-2 mcg/kg), Ketamina (3-9 mg/kg). El inicio de la acción de estos fármacos también fue corta por la vía IN, de 10-15 minutos para el Midazolam, 6-7 minutos para Fentanilo y entre 5-23 minutos para la Ketamina.(27)

En la serie estudiada por Joanne Cole y colaboradores de 46 pacientes pequeños entre los 12 y 36 meses de edad los cuales recibieron analgesia aguda, el Fentanilo IN demostró ser efectivo en proveer una rápida analgesia en niños pequeños entre 1 y 3 años con dolor moderado y severo. El efecto analgésico fue consistente, clínicamente significativo (mediante valoración usando la escala FLACC) y

sostenido por lo menos por 30 minutos. Solamente 2 pacientes requirieron una segunda dosis de Fentanilo IN y 1 paciente necesitó una dosis de rescate de Morfina. (39)

Baily et al. en la revisión que realizaron sobre medicamentos administrados por vía intranasal en los Servicios de Emergencias hace un recuento de los más estudiados hasta el momento. El Midazolam IN tiene su mayor utilidad en la sedación de procedimientos y control de las convulsiones debido a que es la benzodiazepina con mas rápido inicio de acción cuando se aplican por esta vía. La dosis para convulsiones es 0.2 mg/kg (máximo de 10 mg), mientras que la dosis inicial para sedación es 0.2-0.3 mg/kg, repitiendo la dosis en caso necesario hasta un máximo de 0.8mg/kg para alcanzar la sedación requerida. Respecto al Lorazepam, el uso más común por vía IN es para convulsiones o ansiolisis. La dosis IN es similar a la dosis IV (0.1mg/kg). En aquellos casos de sobredosis por el uso de benzodiazepinas, se documenta el uso de Flumazenil IN para revertir la depresión respiratoria y nerviosa central. La dosis de 0.025mg/kg ha sido exitosa en revertir los efectos de la sedación en pacientes pediátricos. (34)

El fentanilo IN ha mostrado ser seguro, eficaz y bien tolerado en el uso de analgesia rápida en el servicio de emergencias. Incluso comparado en pacientes pediátricos con la Morfina IV; el fentanilo IN es ampliamente usado y equivalente a la morfina en el alivio del paciente y sin la necesidad de un acceso IV. La dosis IN es similar a la dosis usual IV (1.2mcg/kg). La Naloxona IN esta indicada en la reversión de una sobredosis de opioides durante la sedación. Puede ser usada en adultos y pacientes pediátricos. La dosis está en el rango de 0.8-2.0 mg, instilando 0.4-1.0 mg en cada fosa nasal, se puede repetir la dosis 5 minutos después si persiste la depresión respiratoria o del sistema nervioso central.(34)

Riesgos de la sedación en procedimientos pediátricos

Los riesgos asociados a la sedación de procedimientos en la población pediátrica son poco frecuentes y en general se deben a los efectos adversos de los fármacos

utilizados Los más frecuentemente observados y no peligrosos son náuseas, vómitos y agitación. Otros que podrían requerir algún tipo de intervención son la hipoxia, apnea e hipotensión. Por último, los más serios que siempre van a requerir intervención de inmediato por personal entrenado para resolverlos son el laringoespasma, depresión respiratoria severa que amerite intubación y broncoaspiración.(10) . Hay estudios como el de Dra. Barbara Peña del Servicio de Medicina de Emergencias del Hospital de Niños de la Escuela de Medicina de Harvard donde 1180 pacientes menores de 21 años requirieron sedación y analgesia entre agosto de 1997 y julio de 1998. En esta serie solamente 27 pacientes (2.3%) experimentaron efectos adversos donde los principales fueron desaturación de oxígeno (solo 1 requirió ventilación con bolsa y mascarilla), reacciones paradójicas y vómitos.(40)

CRITERIOS DE ALTA

Después de que el procedimiento se ha completado se recomienda continuar con el monitoreo de signos vitales hasta que el paciente regrese a su estado basal previo a la intervención.(7) Las condiciones clínicas mínimas para su alta deben ser que el niño se encuentre alerta, con signos vitales estables (FC, FR, saturación de oxígeno) según su edad, tolere la VO, sea capaz de conversar y sentarse sin ayuda si su edad lo permite, no datos de dificultad respiratoria, no sangrado si aplica, que este acompañado por un adulto responsable.(10)

El tiempo de recuperación completa varía según el medicamento utilizado, el tiempo del procedimiento y la profundidad máxima de sedación alcanzada.

PROTOCOLO DE SEDACIÓN Y SEDOANALGESIA EN EL SERVICIO DE EMERGENCIAS (1, 11, 41, 42)

DEFINICIONES

- **ANSIOLISIS:** disminución de la sensación de miedo relacionada con una situación específica. No se compromete el estado mental del paciente.
- **ANALGESIA:** simple alivio del dolor, sin incluir ninguna alteración del estado mental.
- **SEDACIÓN:** se administran fármacos tipo sedantes, analgésicos disociativos para inducir un estado de confort que permita al paciente tolerar un procedimiento desagradable: el objetivo es disminuir el nivel de conciencia que permita al paciente realizarse el procedimiento mientras tiene control de la vía aérea.

TIPOS DE SEDACIÓN

SEDACIÓN MÍNIMA O ANSIOLÍISIS:

Se refiere a un grado muy superficial de sedación, donde hay una respuesta normal a la estimulación verbal. La vía aérea, la respiración espontánea y la función cardiovascular no están afectadas.

SEDACIÓN / ANALGESIA MODERADA:

Se refiere al paciente bajo efectos farmacológicos de sedantes y analgésicos, el paciente está tranquilo, y hay una respuesta a la estimulación verbal o táctil. En este grado de sedación también están sin afectación la vía aérea, la respiración espontánea y la función cardiovascular.

SEDACIÓN / ANALGESIA PROFUNDA:

El paciente está sedado profundamente y si les damos órdenes no responde, pero pueden responder a estimulación dolorosa repetida. En estos casos podrían requerirse intervenciones para mantener la vía respiratoria ya que la respiración

puede ser inadecuada. En este grado de sedación usualmente no hay afectación de la función cardiovascular.

ANESTESIA GENERAL:

Corresponde a un grado de sedación muy profunda por la pérdida de conciencia, donde no hay respuesta a estímulos dolorosos, y se requieren maniobras para mantener la vía respiratoria permeable porque frecuentemente la respiración espontánea es inadecuada; por último, la función cardiovascular puede estar alterada en este grado de anestesia general.

SEDACIÓN DISOCIATIVA:

Estado de sedación cataléptico inducido por la ketamina, caracterizado por una profunda analgesia y amnesia, con preservación de los reflejos protectores de la vía aérea, respiración espontánea y función cardiovascular.

REQUISITOS PARA SEDOANALGESIA

- 1) Consentimiento informado firmado por el adulto encargado.
- 2) Valoración clínica:
 - a. Historia clínica: Alergias, tiempo de ayuno (ver tabla), enfermedades crónicas o agudas: usar clasificación ASA.
- 3) Examen físico: Enfocado sistema cardiorrespiratorio.
 - a. Buscar signos de intubación difícil (usar clasificación Mallampati)
- 4) Personal a cargo del procedimiento:
 - a. Debe estar familiarizado con los fármacos a usar y
 - b. Contar con las destrezas para el manejo de complicaciones (intubación, RCP).
- 5) Equipamiento para monitoreo:
 - a. Monitor cardíaco: FC, FR
 - b. Oxímetro de pulso
 - c. Capnógrafo (si está disponible)
 - d. Tensiómetro manual o automático

- e. Manejo de vía aérea: laringoscopia, hojas de laringoscopia, bolsa autoinflable, mascarillas con válvula, mascarillas de alto flujo, mascarillas laríngeas, equipo de aspiración.
 - f. Fuente de Oxígeno
 - g. Material para toma de accesos venosos
 - h. Carro manejo de RCP
 - i. Drogas de sedación y antídotos: Naloxona y Flumazenil
 - j. Llenado de hoja de registro de sedación (ver anexo)
- 6) Evaluar nivel de sedación (usar Escala UMSS)
- 7) Llenado de hoja de registro de sedación (ver anexo 8)

Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiology (ASA)

ASA I: Sano

El paciente no padece ninguna alteración fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. El proceso que motiva la intervención está localizado y no tiene repercusiones sistémicas

ASA II: Enfermedad leve que no limita la actividad diaria

Alteración sistémica leve o moderada secundaria al proceso que motiva la intervención o a cualquier otro proceso fisiopatológico. Los niños pequeños y ancianos se incluyen, en este grupo aunque no padezcan ninguna otra enfermedad sistémica. Se incluye también a los pacientes obesos no

ASA III: Enfermedad grave que limita la actividad diaria

Procesos sistémicos graves de cualquier tipo, incluidos aquellos en los que no es posible definir claramente el grado de incapacidad

ASA IV: Enfermedad grave que amenaza la vida

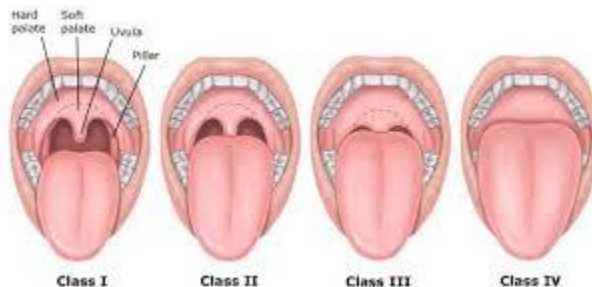
Trastornos sistémicos graves y potencialmente mortales, no siempre corregibles quirúrgicamente

ASA V: Improbable que sobreviva mas de 24 hrs a pesar de la cirugía

Paciente moribundo o con poca probabilidad de supervivencia, requiere cirugía desesperada. En muchos casos la cirugía se considera una medida de reanimación y se realiza con anestesia mínima o nula

Fuente: Adaptado de www.asahq.org/resource/clinical_information/asa-physical-status-classification_system

Clasificación Mallampati



Recomendaciones para ayuno

Líquidos claros	2 hrs mínimo
Leche materna	4 hrs mínimo
Fórmula láctea infantil	6 hrs mínimo
Leche no humana	6 hrs mínimo
Comida ligera	6 hrs mínimo
Sólidos o grasas	8 hrs mínimo

FUENTE: Adaptado de The Harriet Lane Handbook.
19 Edition . Analgesia and Sedation.2012. Pag 143

SEDACION PARA PROCEDIMIENTOS NO DOLOROSOS

Se administran sedantes para que el paciente permita realizar el procedimiento sin alteración del estado mental. Aquí se incluyen aquellos procedimientos no invasivos del todo pero que se necesita la colaboración del paciente, y aquellos procedimientos invasivos, pero poco dolorosos.

Indicaciones

1) PROCEDIMIENTOS NO INVASIVOS

- a. Obtener estudios de imagenología: US, TAC, RM, Ecocardiograma.
- b. Objetivo: solamente sedación.

2) PROCEDIMIENTOS POCO DOLOROSOS Y/O PACIENTE ANSIOSO

- a. Accesos venosos periféricos difíciles, extracción de cuerpos extraños oculares, nasales o cutáneos; curación simple de heridas, sutura de heridas simples, punciones lumbares, drenaje de abscesos pequeños.
- b. Objetivo: sedo analgesia, control de ansiedad y dolor leve.

FÁRMACOS

MIDAZOLAM:

Administración y dosis:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| a. VO: 0,5 mg/kg/dosis | dosis máxima: 15mg/dosis |
| b. IN: 0,3 mg/kg/dosis | dosis máxima: 10mg/dosis |
| c. IV: 0,05-0,2 mg/kg/dosis | dosis máxima: 5 mg/dosis |

Inicio de acción: VO: 15-30 minutos IN: 10-15 minutos IV: 2-3 minutos

FENTANILO:

Administración y dosis

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| a. IV: 1-4 mcg/kg/dosis | dosis máxima: 50 mg/dosis |
| b. IN: 1-2 mcg/kg/dosis | dosis máxima: 50 mg/dosis |

Duración del efecto: 30-60 minutos

PROPOFOL:

Administración y dosis:

- a. IV 0.5 -1.0 mg/kg/dosis dosis máxima: 40 mg/ dosis
- b. Duración del efecto: 6-10 min
- c. Inicio de acción: segundos

HIDRATO DE CLORAL

Administración y dosis:

- a. VO: 50-100 mg/kg dosis máxima: 1000 mg
- b. Duración del efecto: 6-24 horas
- c. Inicio de acción: 15-30 minutos, pico 60 minutos

SEDACION PARA PROCEDIMIENTOS DOLOROSOS

Se administran sedantes, analgésicos o fármacos disociativos con el objetivo de inducir una disminución del nivel de conciencia que permita al paciente tolerar el procedimiento desagradable y a la vez controlar la vía aérea.

Indicaciones:

PROCEDIMIENTOS MUY DOLOROSOS Y/O GRAN ANSIEDAD

- Reducción de fracturas
- Endoscopia
- Reducción de hernias inguinales y parafimosis
- Curación y/o sutura de heridas complicadas
- Curación de quemaduras
- Artrocentesis
- Colocación de sondas de tórax
- Paracentesis
- Aspiración de medula ósea
- Cardioversión
- Accesos venosos centrales
- a. Objetivo: sedación, ansiolisis, analgesia, amnesia

Fármacos

- KETAMINA

Vías de administración: IV o IM

Dosis **IV**: 1.0 -1.5 mg/kg, velocidad de administración: 0.5 mg/kg/min

Si es necesario repetir la dosis cada 5-10 min: 0.5-1.0 mg/kg

Dosis máxima IV: 50 mg

Dosis **IM**: 3-5 mg/ kg, si es necesario repetir por sedación inadecuada repetir la dosis en 10 minutos: 2-4 mg/kg

Dosis máxima IM: 100mg

Contraindicaciones:

- ✓ Menores de 3 meses
- ✓ Psicosis
- ✓ Paciente hipotenso
- ✓ Riesgo de laringoespasma
- ✓ Sospecha de aumento de PIC
- ✓ Glaucoma

Puede asociarse atropina para el control del aumento de secreciones y midazolam en procedimiento muy doloroso.

- OXIDO NITROSO

Personal médico entrenado necesario para su uso: 2 personas

Encargado 1: administra en óxido nitroso y monitoriza al paciente

Encargado 2: realiza el procedimiento

Equipo:

- ✓ Fuente de oxígeno
- ✓ Equipo de aspiración
- ✓ Oxímetro de pulso
- ✓ Fuente de gas (mezcla óxido nitroso al 50% /oxígeno al 50%)
- ✓ Mascarillas faciales para aplicar

Tiempo máximo de aplicación: 60 minutos

Contraindicaciones:

- ✓ Paciente no colaborador
- ✓ Fugas de gas: neumotórax, enfisema, embolia gaseosa
- ✓ Trauma facial que impida aplicación
- ✓ Lesión intratorácica
- ✓ Obstrucción de vías aéreas: crisis de asma, neumonía
- ✓ Pacientes de riesgo ASA III-IV

COMBINACIONES DE FARMACOS

Indicación: sedo analgesia en procedimientos mayores muy dolorosos.

Requisito: monitoreo continuo de signos vitales (FC, FR, TA, Saturación de Oxígeno).

Si es posible, medición de dióxido de carbono (Capnografía).

Midazolam IV + Fentanilo IV

Dosis:

- Midazolam: 0.1mg/kg, repetir cada 3 min hasta dosis máxima total: 5mg
- Fentanilo: 1-2 mcg/kg, repetir cada 3 min hasta dosis máxima total: 100mcg

Antídotos:

Benzodiazepinas: Flumazenil dosis 0.01mg/kg (máximo: 0.2mg) repetir cada 2 minutos hasta dosis máxima total: 1 mg

Opiáceos: Naloxona dosis: 0,1-0,2 mg/kg

Propofol IV + Fentanilo IV

Dosis:

- Propofol: bolo inicial 0.5-1.0 mg/kg. Dosis máxima es: 40mg
- Fentanilo: 1-2 mcg/kg, repetir cada 3 min hasta dosis máxima total: 100mcg

PROCEDIMIENTOS MUY LARGOS: mayores de 30 minutos considerar anestesia general por personal entrenado para la aplicación.

MEDICAMENTOS INTRANASALES

- FENTANILO

INDICACIONES: manejo inicial del dolor en lesiones pediátricas menores o procedimientos.

- ✓ Reducción de fracturas y dislocaciones
- ✓ Quemaduras o curaciones de estas
- ✓ Sutura de heridas profundas

CONTRAINDICACIONES:

- ✓ Hipersensibilidad conocida
- ✓ Depresión respiratoria aguda severa
- ✓ Alteración profunda del estado de conciencia
- ✓ Íleo paralítico

DOSIS:

Se recomienda usar la presentación de Fentanilo IV en concentración de 50 mcg/1 ml

Dosis inicial: 2 mcg/kg, aplicar usualmente hasta 1.0 ml de la dosis total por cada fosa nasal.

Una segunda dosis a 1.0 mcg/kg puede aplicarse de 10-15 minutos después, si es necesario para un adecuado control del dolor.

Considerar agregar a la dosis total 0.1ml extra de fármaco para tomar en cuenta el espacio muerto del dispositivo de aplicación.

Puede darse analgesia VO 15 minutos después para asegurar analgesia luego del efecto del medicamento IN.

Todo paciente previa aplicación requiere documentarse su puntaje basal de dolor y su estado basal de sedación.

Se debe monitorizar signos vitales cada 5 minutos, según protocolo, después de la administración hasta la recuperación de su estado basal de conciencia.

Manejo de Sobredosis: administración de Oxígeno, manejo de la vía aérea y considerar Naloxona 0.1mg/kg IM o IV, máximo 2 mg.

Plan de dosificación Fentanilo: 50mcg/1ml

Peso en Kg	Dosis a 2 mcg/kg	Volumen + 0.1 ml extra del espacio muerto
3-5 kg	10 mcg	0.2 + 0.1 ml
6-10kg	20 mcg	0.4 + 0.1 ml
11-15kg	30 mcg	0.6 + 0.1 ml
16-20kg	40 mcg	0.8 + 0.1 ml
21-25kg	50 mcg	1,0 + 0.1 ml
26-30kg	60 mcg	1.2 + 0.1 ml
31-35kg	70 mcg	1.4 + 0.1 ml
36-40kg	80 mcg	1.6 + 0.1 ml
41-45kg	90 mcg	1.8 + 0.1 ml
46-50kg	100 mcg	2.0 +0.1 ml

De los fármacos existentes en nuestro medio el Midazolam y la Ketamina son de los más ampliamente usados para sedación de procedimientos.

Dosis iniciales INTRANASAL

Ketamina: 5 - 10 mg/kg

La ketamina puede resultar en una sedación más profunda y es dosis dependiente.

Midazolam: 0.3 – 0.5 mg/ kg

El midazolam puede producir sensación quemante en la nariz luego de administrarse.

- Usar la dosis **más baja** para procedimientos menores o no dolorosos, como toma de imágenes médicas.
- Usar la dosis **más alta** para procedimientos dolorosos como sutura de heridas.
- Usar presentación con una concentración de 5mg/1ml

Dosis combinadas IN

La combinación de fármacos por vía IN podría trabajar mejor que los fármacos por separado en la sedación de procedimientos dolorosos como son incisión y drenaje de abscesos o curación de quemaduras.

- **Midazolam + Fentanilo: 0.2-0.3 mg/kg de Midazolam + 1.0 mcg/kg de Fentanilo**
- **Midazolam + Ketamina: 0.2-0.3 mg/kg de Midazolam + 5.0 mg/kg de Ketamina**

Todo paciente previa aplicación requiere documentarse su puntaje basal de dolor y su estado basal de sedación.

Se debe monitorizar signos vitales cada 5 minutos, según protocolo, después de la administración hasta la recuperación de su estado basal de conciencia.

El volumen de dosis total idealmente debe ser 0.3-0.5 ml con un máximo de 1.0 ml por cada fosa nasal, más cantidad se derramaría.

Siempre al volumen total agregar 0.1 ml extra del fármaco para considerar el espacio muerto del dispositivo.

CONCLUSIONES

El manejo del dolor en la población pediátrica constituye todo un reto para el médico tratante, ya que al ser considerado éste como una percepción subjetiva, el clínico debe de desarrollar destrezas y contar con herramientas para la valoración objetivo del mismo.

El niño que es llevado al Servicio de Emergencias, ya de por si un ambiente estresante para el paciente y sus padres, debe encontrarse con la infraestructura, equipo médico y personal sanitario adecuados para asegurarles mediante el alivio de la ansiedad, el discomfort y el dolor, poder tolerar técnicas invasivas o displacenteras que se les practiquen.

Existe suficiente evidencia científica en la literatura médica mundial que nos permita al personal de salud capacitarnos en las técnicas más modernas y efectivas en el manejo del dolor y aplicación de sedación al paciente en nuestros centros hospitalarios.

El personal médico y auxiliar a cargo de la sedación de los pacientes debe tener el suficiente conocimiento de las indicaciones, mecanismos de acción, efectos secundarios y manejo de posibles complicaciones asociadas a los múltiples agentes farmacológicos utilizados en la sedación del paciente pediátrico.

El equipamiento e instalaciones adecuadas que permitan una adecuada administración y monitoreo son fundamentales para el éxito de la aplicación de la sedación en un servicio de emergencias, así como, el entrenamiento del personal a cargo del procedimiento.

Existe suficiente evidencia medica con información generada en centros médicos de atención pediátrica de clase mundial que soportan el uso seguro de nuevas vías de administración de medicamentos menos invasivas e igual de efectivas que las vías tradicionales.

LIMITACIONES Y SESGOS

Al tratarse de un estudio de revisión bibliográfica no encontramos grandes limitaciones en la recolección de los artículos y estudios relacionados al manejo del dolor y sedación del paciente pediátrico en los Servicios de Emergencias; sin embargo, no se logró el acceso a los protocolos de sedación de otros múltiples centros pediátricos de categoría mundial por no estar disponibles en la red.

No existen sesgos como tal en la revisión, aunque se debe mantener en conocimiento que algunos de los estudios se realizaron en pequeñas poblaciones de estudio, o algunos son realizados en adultos y se extrapolan a la población pediátrica.

ANEXOS

Anexo 1

Definición de niveles de sedación y analgesia					
	Sedación mínima (ansiolisis)	Sedación moderada	Sedación profunda	Sedación disociativa	Analgesia general
Sensibilidad	Respuesta normal a estimulación verbal	Determinada respuesta a estimulación verbal o táctil	respuesta a estímulo repetido o doloroso	No despierta aún con estímulo doloroso	No despierta incluso con estímulo doloroso
Vía aérea	No afectado	No se requiere intervención	Puede ser necesario intervenir	Puede ser necesario intervenir	Puede requerirse intervención
Ventilación espontánea	No afectado	Adecuada	Puede ser inadecuada	Adecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardíaca	No afectado	Por lo general mantenida	Por lo general mantenida	elevada	Puede verse afectada

FUENTE. Adaptado de Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by non-anesthesiologist. Anesthesiology. 2002, Vol,96:1004-1017

Anexo 2

Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiology (ASA)

ASA I: Sano

El paciente no padece ninguna alteración fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. El proceso que motiva la intervención está localizado y no tiene repercusiones sistémicas

ASA II: Enfermedad leve que no limita la actividad diaria

Alteración sistémica leve o moderada secundaria al proceso que motiva la intervención o a cualquier otro proceso fisiopatológico. Los niños pequeños y ancianos se incluyen, en este grupo aunque no padezcan ninguna otra enfermedad sistémica. Se incluye también a los pacientes obesos no

ASA III: Enfermedad grave que limita la actividad diaria

Procesos sistémicos graves de cualquier tipo, incluidos aquellos en los que no es posible definir claramente el grado de incapacidad

ASA IV: Enfermedad grave que amenaza la vida

Trastornos sistémicos graves y potencialmente mortales, no siempre corregibles quirúrgicamente

ASA V: Improbable que sobreviva más de 24 hrs a pesar de la cirugía

Paciente moribundo o con poca probabilidad de supervivencia, requiere cirugía desesperada. En muchos casos la cirugía se considera una medida de reanimación y se realiza con anestesia mínima o nula

Fuente: Adaptado de www.asahq.org/resource/clinical_information/asa-physical-status-classification_system

Anexo 3

Recomendaciones para ayuno

Líquidos claros	2 hrs mínimo
Leche materna	4 hrs mínimo
Fórmula láctea infantil	6 hrs mínimo
Leche no humana	6 hrs mínimo
Comida ligera	6 hrs mínimo
Sólidos o grasas	8 hrs mínimo

FUENTE: Adaptado de The Harriet Lane Handbook.
19 Edition . Analgesia and Sedation.2012. Pag 143

Anexo 4

Escala FLACC			
Categorías	Puntuación		
	0	1	2
Rostro	Sonríe o inexpresivo	Muecas ,desinterés	Aprieta mejillas y mandíbula en forma constante
Piernas	Relajado o normal	Intranquilas ,tensas	Pateando
Actividad	Tranquilo ,se mueve fácilmente	Retorciéndose, bamboleos ,tenso	Arqueado, rígido o sacidiéndose
Llanto	No llora (despierto o duerme)	Quejido, cede ocasional	Llora constantemente, grita ,se queja
Consuelo	Contento, relajado	Cede con cariños ,meciendo o distraiendo	Difícil de consolar

FUENTE: Adaptado de Pain Assesment in infants and young children . The FLACC Scale, Merkel S.,et all. AM J Nurs.2002.oct; (10);55-8

Anexo 5

ESCALA CRIES			
Puntuación CRIES del dolor postoperatorio en el Recién nacido(Krechel SW 1995)			
PARÁMETRO	0	1	2
Llanto*	No llora ,tranquilo	Lloriqueo consolable	Llanto intenso ,no consolable
FiO2 para Sat O2> 95%	0,21	<= 0,3	>0,3
FC y TA sistólica	<=basal	Aumento <=20% basal	Aumento >20% basal
Expresión	Cara descansada, expresión neutra	Ceño y surco nasolabial fruncidos, boca abierta(mueca de dolor)	Mueca de dolor y gemido
Periodo de sueño	Normales	Se despierta muy frecuentemente	Constantemente despierto

* El llanto de un RN intubado puede puntuarse por sus movimientos faciales y bucales

FUENTE:Adaptado de CRIES instrument.Assesment Tool of Pain in neonates, Judy Bildner. University Hospital & Clinics.University of Missouri-Columbia. 1996

Anexo 6

Escala de Sedación de Ramsay	
NIVEL	DESCRIPCIÓN
Despierto	
1	Con ansiedad y agitación o inquieto
2	Cooperador, orientado, tranquilo
3	Somnoliento. Responde a estímulos verbales normales
Dormido	
4	Respuesta rápida a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo
5	Respuesta perezosa a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo
6	Ausencia de respuesta a ruidos fuertes o a la percusión leve en el entrecejo

FUENTE: Adaptado de Udita Naithani, et al. Assessment of Sedation and Analgesia in Mechanically Ventilated Patient in ICU. Indian Journal of Anaesthesia 2008;52 (5):519-526

Anexo 7

Escala de Sedación de la Universidad de Michigan	
Puntaje	Descripción
0	Despierto y alerta
1	Mínimamente sedado: Cansado/ somnoliento, apropiada respuesta a conversación verbal y/o sonidos
2	Moderadamente sedado: somnoliento, despierta fácilmente con ligera estimulación táctil o una simple orden verbal
3	Profundamente sedado: sueño profundo, despierta solo con estimulación física significativa
4	Sin respuesta

FUENTE: Adaptado de Shobha Malviya . A Comparative Study of Observational and Objective Measures of Depth of Sedation in Children. *Anesthesiology* .2004; 100: 218-24

ANEXO 8 HOJA DE REGISTRO DE SEDACIÓN PARA PROCEDIMIENTOS EN EL SERVICIO DE EMERGENCIAS DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS

Fecha: ___/___/___ Hora: _____ Tipo de procedimiento _____

() * Número corresponde a la información proporcionada en el reverso		
Pre-sedación		
Evaluación de riesgos y criterios de exclusión (1) *	Sí	
Anote si hay alguno:		
Preparar paciente /padres		
Ayuno de (2) * _____ (sólidos) _____ (líquidos)		
Sedación discutida con los padres	Sí	
Consentimiento informado <input type="checkbox"/> indicaciones <input type="checkbox"/> posibles efectos adversos discutidos	Sí	
Personal adecuado disponible (3) *	Sí	
Observaciones iniciales (puntaje de sedación, FC, FR, SatO2) realizadas inmediatamente antes de administrar sedación (TA para Ketamina)	Sí	
Medicamento de sedación indicado en el expediente	Sí	
Peso y alergias conocidas en el expediente	Sí	
Otros analgésico sedante administrado. Si es sí, anotarlo	Sí	No
Preparar el lugar		
Equipo disponible: para el procedimientos y equipo de emergencia (4) *	Sí	
Identificación del paciente (5) * marque la casilla a continuación	Sí	
Durante el período de sedación		
Fármacos administrados por personal acreditado	Sí	
Signos vitales / escala de sedación anotada cada 5 minutos	Sí	
Después del procedimiento		
Paciente regresó a los valores basales previo a la sedación	Sí	
Signos vitales dentro de límites normales	Sí	
Cumple criterio de alta (7) *	Sí	
Resumen del episodio de sedación (por favor marque)		
Sedación utilizada: <input type="checkbox"/> fentanilo <input type="checkbox"/> ketamina IM <input type="checkbox"/> ketamina IV <input type="checkbox"/> midazolam		
Otra, especificar _____		
Dosis total _____ mg		
Nivel más profundo de sedación: _____ (indicar puntuación UMSS) (6) *		
Efectos adversos <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí (especifique) _____		
Personal a cargo (nombre y firma)		
Funcionario acreditado de la sedación:		
Funcionario acreditado de la sedación:		
Llenado por:		

1. Evaluación de riesgos	<p>Si el niño cumple algún factor de riesgo, comunicarlo al personal encargado del Servicio de Emergencias para su discusión</p>		
	<p>Riesgo elevado para vaciamiento gástrico lento o vómitos, por ej.: obstrucción intestinal, reflujo gastroesofágico</p>		
	<p>Enfermedad respiratoria grave, por ej., obstrucción de vía aérea superior, infección de las vías respiratorias, apnea, exacerbación del asma, neumonía</p>		
	<p>Deterioro cardiovascular por. ej.: hipertensión pulmonar, miocardiopatía, hipovolemia</p>		
	<p>Alteración del estado de conciencia o riesgo de Hipertensión intracraneana por ej., traumatismo craneal, meningitis, lesión espacio ocupante</p>		
	<p>Infección sistémica aguda por ej., sepsis</p>		
	<p>Inmunosupresión por ej., postquirúrgico de trasplante, neutropenia</p>		
	<p>Enfermedad hepática/ insuficiencia hepática grave por ej., atresia biliar</p>		
	<p>Historia de evento adverso previo</p>		
	<p>Historia de reacción alérgica previa</p>		
	<p>Paciente que recibe opioides u otros agentes sedantes</p>		
	<p>Edad menor o igual a 2 años</p>		
Criterios de exclusión	<p>Midazolam Hipersensibilidad BZD Miastenia Gravis Insuficiencia respiratoria severa Síndrome Apnea sueño</p>	<p>Fentanilo Hipersensibilidad Depresión respiratoria Íleo paralítico TDAH, psicosis</p>	<p>Ketamina Edad < 1 año o > 12 años Glaucoma Lesión SNC, epilepsia</p>
2. Tiempos de ayuno	<p>Midazolam líquidos y sólidos de 2 horas</p>	<p>Agentes orales líquidos y sólidos de 2 horas</p>	<p>Ketamina 4 horas sólidos o leche 2 horas líquidos claros</p>
3. Niveles de personal	<p>2 personas requeridas 1 acreditado</p>	<p>2 personas requeridas 1 acreditado</p>	<p>3 personas requeridas 2 acreditado</p>
4. Lugar y control del equipo	<p>Lugar: ketamina en salas de reanimación Equipo: siempre debe estar presente y funcionando durante el periodo de sedación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de succión • Bolso autoinflable/ mascarilla de diferentes tamaños • Fuente de oxígeno • Equipo de monitoreo (FC, FR, SatO2, TA) • Carro de RCP con equipo de intubación apropiado 		
5. Identificación del paciente	<p>El personal responsable del procedimiento debe confirmar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identidad del paciente escrito en la banda de identificación • Procedimiento a realizar 		

6. Detalles del puntaje de sedación University of Michigan Sedation Scale (UMSS)

0 = Despierto y alerta

1 = Mínimamente sedado: luce cansado, somnoliento, responde a la conversación verbal o sonido

2 = Moderadamente sedado: somnoliento, se despierta fácilmente con el estímulo verbal, táctil o luz

3 = Sedación profunda: sueño profundo, responde sólo con estimulación física, profunda o

4 = Sin respuesta

7. Criterios de alta

- reanudación del nivel de consciencia previa a la sedación
- reanudación de la actividad neuromuscular
- capacidad de deambular o sentarse sin ayuda (si corresponde)
- capacidad de verbalizar (si corresponde)
- signos vitales dentro de los límites normales para la edad del paciente
- tolera vía oral

Adaptado del Registro de Sedación en el Departamento de Emergencias (MR180/0) The Royal Children's Hospital. Melbourne Australia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adrián Gutiérrez Jea. Manual de Analgesia y Sedación en Urgencias de Pediatría Sociedad Española de Urgencias en Pediatría. MADRID: ERGON 2009.
2. Tutaya A. Dolor en Pediatría. *Paediatrica*. 2002;4(2):27-40.
3. A MMJ. *Oski s Pediatrics Principles and Practice*. USA: Lippincott William & Wilkins; 1999.
4. William TH. Tratado de Neonatología de Avery. Madrid: Harcourt Saunders; 2000. 168, 395-7 p.
5. Vidal MAea. Dolor en neonatos. *Revista de la Sociedad Española del Dolor* 2005;12(2):98-111.
6. E. BR. Nelson Tratado de Pediatría. México: McGraw-Hill Interamericana; 1997. 351-64 p.
7. Barnes S, Yaster M, Kudchadkar SR. Pediatric Sedation Management. *Pediatr Rev*. 2016;37(5):203-12.
8. Coté CJW, Stephen Guideline for Monitoring and Management of Pediatric Patients During and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures: An Update. *Pediatrics*. 2006;118(6):2587-602.
9. Non-Anesthesiologists ASoATFoSaAb. Practice Guidelines for Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002;96(4):1004-17.
10. Jones DH, Heather. Pediatric Procedural Sedation. In: Clinic M, editor. ACH Media. Rochester, MN2017.
11. Guia para el Manejo de la Sedoanalgesia Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". In: Salud Sd, editor. Protocolo del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga ed. México2015.
12. Pacheco GS, Ferayorni A. Pediatric procedural sedation and analgesia. *Emerg Med Clin North Am*. 2013;31(3):831-52.
13. Bonilla JA. Evaluación de la vía aérea en el paciente crítico. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2008;36(1):39-44.
14. Orozco-Diaz ÉÁ-R, Juan J. Predicción de intubación difícil mediante escalas de valoración de la vía aérea. *Cirugía y Cirujanos*. 2010;78(5):393-9.
15. Tschudy MM. *The Harriet Lane Handbook 19th Edition*. The Johns Hopkins Hospital: Elsevier Mosby; 2012. 137-53 p.
16. Cravero JP, Havidich JE. Pediatric sedation--evolution and revolution. *Paediatr Anaesth*. 2011;21(7):800-9.
17. Panel EMSfC. Critical Issues in the Sedation of Pediatric Patients in the Emergency Department. *Annals of Emergency Medicine*. 2008;51(4):378-96.
18. Playford SD. Analgesia and sedation in critically ill children. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*. 2008;8(3):90-4.
19. Bildner J. CRIES Instrument Assessment Tool of Pain in Neonates. In: University Hospital & Clinics CsHC, Missouri, editor. Columbia, Missouri1997.
20. Wong DL, Baker CM. Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatric Nursing*. 1988;14(1):9-17.
21. J. NT. Sedation Scales and Measures-. *SAAD Digest*. 2013;29:88-97.

22. Malviya S, Voepel-Lewis T, Tait AR, Merkel S, Tremper K, Naughton N. Depth of sedation in children undergoing computed tomography: validity and reliability of the University of Michigan Sedation Scale (UMSS). *Br J Anaesth*. 2002;88(2):241-5.
23. Daud YN, Carlson DW. Pediatric sedation. *Pediatr Clin North Am*. 2014;61(4):703-17.
24. Chang W-TW. Pediatric sedation 2017 [
25. Langhan ML, Shabanova V, Li FY, Bernstein SL, Shapiro ED. A randomized controlled trial of capnography during sedation in a pediatric emergency setting. *Am J Emerg Med*. 2015;33(1):25-30.
26. Weaber J. The Latest ASA Mandate: CO2 Monitoring for Moderate and Deep Sedation. *Anesthesia Progress*. 2011;58(3):111-2.
27. Rech MA, Barbas B, Chaney W, Greenhalgh E, Turck C. When to Pick the Nose: Out-of-Hospital and Emergency Department Intranasal Administration of Medications. *Ann Emerg Med*. 2017;70(2):203-11.
28. Karlson AP, Pedersen DM, Trautner S, Dahl JB, Hansen MS. Safety of intranasal fentanyl in the out-of-hospital setting: a prospective observational study. *Ann Emerg Med*. 2014;63(6):699-703.
29. Ruest S, Anderson A. Management of acute pediatric pain in the emergency department. *Curr Opin Pediatr*. 2016;28(3):298-304.
30. Klein-Kremer AG, Ran. Intranasal Midazolam for Treatment of Seizures in Children in the Emergency Setting>. *Israeli Journal of Emergency Medicine*. 2007;7(2):31-5.
31. Hadley GM, Ian; Jackson, Abigail. A survey of intranasal medication use in the paediatric emergency setting in England and Wales. *Emergency Medicine Journal [Internet]*. 2010.
32. Doctor K, Roback MG, Teach SJ. An update on pediatric hospital-based sedation. *Curr Opin Pediatr*. 2013;25(3):310-6.
33. Green SM, Roback MG, Kennedy RM, Krauss B. Clinical practice guideline for emergency department ketamine dissociative sedation: 2011 update. *Ann Emerg Med*. 2011;57(5):449-61.
34. Baily AB, Regan; Horn, Carolyn et al. . Review in intranasally administered medications for use in the emergency department. *The Journal of Emergency Medicine*. 2017;53(1):38-48.
35. Bitter CS-Z, Katja; Surber, Christian. Nasal Drug Delivery in Humans. *Current Problems in Dermatology*. 40. Basel: Karger; 2011. p. 20-35.
36. Autohority WRH. Intranasal Medication Administration Canada2017 [
37. Finn M, Harris D. Intranasal fentanyl for analgesia in the paediatric emergency department. *Emerg Med J*. 2010;27(4):300-1.
38. <2008 Record of sedation in ED_v6 (1).pdf>.
39. Cole JS, Michael; Young, Phillip. Intranasal fentanyl in 1-3-year-olds: A Prospective study of the effectiveness of intranasal fentanyl as acute analgesia. *Emergency Medicine Australasia*. 2009;21:395-400.
40. Peña BK, Baruch. Adverse events of procedural sedation and analgesia in a pediatric emergency department. *Annals of Emergency Medicine*. 1999;34(4 (Part 1)):483-91.
41. Protocolo de Analgesia, Sedación y Sedoanalgesia en Urgencias de Pediatría In: Madrid HGUGM, editor. Protocolo del Hospital General Universitario Gregorio Marañón ed. Madrid Comunidad.
42. Hospital BCCs. BCCH-Emergency Department Sedation- Procedural sedation and Analgesia Guideline 2013. In: Hospital BCs, editor. Vancouver Canada2013. p. 1-23.