

Analgesia y sedación en el niño sometido a procedimientos diagnósticos y terapéuticos

Sedazioa eta analgesia diagnostiko eta terapeutiko prozedurak jasaten duten haurrentzat

A. Valdivielso Serna

Unidad de Tratamiento del Dolor. Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital del Niño Jesús. Madrid.

Correspondencia: Dr. A. Valdivielso. Unidad del Dolor. UCIP. Hospital Niño Jesús. Avda. Menéndez Pelayo 65, Madrid 28009.

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente los niños enfermos han sido sometidos (y aún lo son en algunos centros), a procedimientos “*menores*” muchos de ellos dolorosos, sin sedación ni analgesia. El dolor debe ser abolido no sólo por razones éticas y humanitarias sino también para evitar la respuesta fisiopatológica, compleja secuencia de reacciones humores, hormonales y metabólicas mediadas por vía adrenérgica que inicialmente cumplen una función que preserva las funciones vitales básicas, pero que a muy corto plazo es inútil y perjudicial. También el temor y la ansiedad deben ser mitigados porque producen sufrimiento al individuo, y aumentan la percepción dolorosa. En la infancia existen **procedimientos** diagnósticos y terapéuticos **no dolorosos**, pero que crean **ansiedad** y **miedo**, y requieren para su realización la aceptación y la colaboración del paciente. En el caso de **procedimientos cortos** de escasa complejidad y que no requieren inmovilización estricta (realización de radiografías, algunas exploraciones oftalmológicas y otorrinolaringológicas) la colaboración puede lograrse mediante técnicas de distracción, relajación y preparación psicológica, que crean un ambiente propicio para lograr un estado de sedación consciente. Para la realización de **procedimientos largos**, que precisan **inmovilización** estricta (TAC, ECO, RNM), los niños de **menos de cinco años** pueden requerir sedación farmacológica tanto más intensa cuanto más pequeños sean, mientras que en los **mayores de cinco años** puede bastar con técnicas no farmacológicas (distracción y relajación). Los pacientes con problemas neurológicos que limitan la comprensión y la colaboración necesitarán sedación farmacológica independientemente de la edad. Cuando el **procedimiento es doloroso** se precisa **analgesia**. Dado que los procedimientos dolorosos entrañan penetración corporal, el niño aún bien analgesiado se re-

sistirá por miedo a cualquier manipulación y para realizarlo con seguridad y sin yatrogenismo, habrá que asociar **sedación**. Sin establecer una frontera cronológica estricta, en los **mayores de 12 años** habitualmente se consigue un estado libre de ansiedad mediante técnicas no farmacológicas (relajación y preparación psicológica). Aun así, muchas veces es necesaria una sedación farmacológica ligera (sedación consciente o ansiólisis). En los niños **menores de 12 años**, aun en ausencia de dolor es muy difícil que colaboren, ofreciendo resistencia a la realización del procedimiento. En estos casos se precisa sedación farmacológica tanto más intensa cuanto menor sea la edad, y en la mayoría de los casos sedación profunda.

I) DEFINICIONES

Dolor: Experiencia emocional y sensorial desagradable asociada a un daño tisular real o potencial.

Analgesia: Abolición de la percepción del dolor sin intención de producir sedación, que en caso de aparecer será un efecto secundario de la medicación analgésica.

Ansiedad: Distorsión del nivel de conciencia que se traduce en un aumento de la percepción del entorno y de la reactividad inespecífica, al dolor y vegetativa.

Sedación: Estado de disminución de la conciencia del entorno, manteniendo o no, los reflejos protectores, la percepción del dolor, la capacidad de mantener la vía aérea permeable y la ventilación espontánea.

Existen diversos **grados de sedación**: **Sedación consciente o ansiólisis:** Mínima depresión de la conciencia médicamente controlada, que permite conservar los reflejos protectores, mantener permeable la vía aérea de modo continuo e independiente, y preservar una respuesta adecuada a la estimulación física o verbal. El paciente está consciente, tranquilo, relajado y colaborador. Puede estar

también dormido, pero despierta fácilmente con estímulos verbales. Éste sería el grado ideal de sedación, aunque no es suficiente para cubrir todas las situaciones y tipos de pacientes, por lo que en la práctica, se emplea para mejorar la tolerancia ambiental de algunos niños hospitalizados que, por su patología o circunstancias especiales, muestran una ansiedad excesiva. También se usa para obtener la cooperación del niño en procedimientos diagnóstico-terapéuticos que, aunque no son dolorosos, son “incómodos” o crean miedo y ansiedad.

Determinadas situaciones que requieren terapias agresivas (ventilación mecánica de alto nivel, ECMO, edema cerebral), el mantenimiento de sondas endotraqueales en el postoperatorio de la cirugía laríngea o traqueal, y algunas técnicas extremadamente molestas (intubación traqueal, determinados procedimientos de endoscopia), necesitan un nivel mayor de sedación denominado **sedación profunda o hipnosis**. Consiste en un estado de depresión de la conciencia médicamente controlado, en que el paciente no puede ser despertado con facilidad. Puede acompañarse (no necesariamente) de la pérdida parcial o total de los reflejos protectores (incluyendo la capacidad de mantener permeable la vía aérea de modo independiente), y de la respuesta voluntaria a estimulación física o verbal. La sedación profunda también es necesaria para realizar con seguridad procedimientos muy dolorosos (canalización de vías centrales, colocación de trócares y punción biopsia de médula ósea), pues los niños, aun bien analgesados, no suelen tolerar las técnicas invasivas.

II) MODALIDADES DE SEDACIÓN Y ANALGESIA

a) Sedación

a.) Métodos no farmacológicos: Tienen por objeto disminuir el temor y la ansiedad que

genera el desconocimiento de lo que el procedimiento puede implicar (a veces se interpreta erróneamente que puede ser doloroso o molesto), o vivencias relacionadas con experiencias dolorosas previas.

Padres: Permitir la **presencia** de los **padres** durante determinados procedimientos menores o mientras se procede a la sedación farmacológica cuando ésta es necesaria es una **norma básica** más beneficiosa que perjudicial y que debe propiciarse. El padre o la madre deben ser **aleccionados** para contribuir a tranquilizar al niño manteniendo el contacto físico y visual, hablándole adecuadamente, exhibiendo una actitud tranquila y permaneciendo con el niño hasta que el nivel de sedación no requiera ya de su presencia.

Niños: Las técnicas no farmacológicas de sedación pueden realizarse a cualquier edad, dependiendo de la maduración cognoscitiva del niño y de su estado clínico. El pediatra que realiza procedimientos dolorosos debe incluir en su plan de tratamiento la intervención psicológica además de la administración de fármacos sedantes y analgésicos. Aunque por debajo de los dos años de edad la preparación de los niños para disminuir la ansiedad o el dolor no suele ser muy eficaz, a los **lactantes mayores y preescolares** con el sensorio despejado se les debe hablar con un lenguaje apropiado para su edad, teniendo en cuenta que incluso los más pequeños tienen un nivel de entendimiento mucho mayor de lo que expresan. Para los niños que puedan movilizarse, si el tipo de procedimiento lo permite, se realizará sobre el regazo de su madre o del personal de enfermería que mejor cubra sus necesidades afectivas. Los niños conscientes en estado crítico deben ser cogidos de la mano y acariciados, manteniéndose la comunicación oral al objeto de estimular su fantasía. Deben advertírseles de las diferentes sensaciones en el momento en que vayan a producirse. Los niños de **edad escolar** disponen ya de un len-

guaje desarrollado, pueden razonar y conocen las diferentes partes de su cuerpo y tienen miedo a la desfiguración, al dolor y a la muerte. En este grupo es clave la información previa. Ya que el estrés inesperado causa más ansiedad y es más difícil de afrontar que el anticipado o predecible, en estas edades la preparación se basa en la información. Ésta debe incluir la descripción de las técnicas auxiliares (desinfección, anestesia local), el procedimiento en sí, y las razones para su aplicación, empleando términos sencillos, sin tecnicismos y en un lenguaje positivo y optimista. Así, en la infiltración para la anestesia local se le puede decir: “*al principio sentirás como la picadura de un mosquito y luego sólo como si te tocan, y eso no duele, ¿verdad?*”, y en la venopunción para extracción analítica: “*extraer una muestra de sangre no lleva mucho tiempo. Una vez que la aguja está dentro ya no duele, y la sangre que te extraerán ayudará a los médicos a aliviarte*”. Durante la ejecución del procedimiento se estimulará la distracción y la relajación. Muchos niños pueden ser relajados mediante la imaginación guiada o la fantasía. En pacientes hipersugestionables pueden emplearse técnicas de distracción, narración de cuentos, hipnosis y autohipnosis para disminuir la ansiedad y el dolor durante procedimientos diagnósticos y terapéuticos dolorosos. Estas técnicas son especialmente útiles tanto en enfermos con patología crónica que requieren manipulaciones dolorosas frecuentes, como en pacientes agudos.

a.) Métodos farmacológicos: Los **sedantes** pueden disminuir la intensidad de la percepción de los estímulos dolorosos al suprimir la ansiedad y la aprensión, pero **carecen** de **actividad** intrínseca **analgésica**, por lo que la sedación en los procedimientos dolorosos no sustituye a la analgesia. Incluso algunos, como es el caso de los barbitúricos, pueden producir “**antalgnesia**” (aumento de la percepción dolorosa). Dependiendo del proce-

TABLA I. MIDAZOLAM: DOSIS Y VÍAS (MG/KG)

VÍA INTRAVENOSA:	Comienzo: 2 - 3 minutos	Duración eficaz: 15 - 30 minutos
SEDACIÓN PROFUNDA / HIPNOSIS		SEDACIÓN CONSCIENTE / ANSIÓLISIS
Carga: 0,2 (administrar en 2 minutos)		Carga: 0,05 - 0,1
Titulación: 0,05 - 0,1		Titulación: 0,05
	Perfusión continua: 0,05 - 0,2 mg / kg / hora (*)	

DILUCIÓN PARA PERFUSIÓN CONTINUA: kg * 0,25 = mg a diluir en SSF hasta 50 ml; **1 ml/kg/h = 0,05 mg/kg/h**

VÍAS ALTERNATIVAS	DOSIS	BIODISPONIBILIDAD	INICIO
ORAL	0,5 - 0,75	0,3	20 - 30'
RECTAL	0,5 - 0,75	0,4 - 0,5	10'
SUBLINGUAL	0,2 - 0,5	0,6	15'
INTRANASAL	id	id	id

dimiento y de la intensidad de sedación a conseguir, el **midazolam** es adecuado por vía iv y oral (po), rectal (pr) o intranasal (in) (Tabla I). Tras la administración iv, in y pr, de 0,2 mg / kg de midazolam, el pico sérico máximo se obtiene a los 12 minutos, pero los niveles séricos son diferentes: 1.457 ng / ml; 182 ng / ml y 48 ng / ml respectivamente. La administración po presenta el inconveniente de que el pico sérico máximo se obtiene a los 53 minutos, con una biodisponibilidad del 30 %. Estos datos nos inducen a considerar la **administración in** de midazolam como la **vía alternativa de elección**, sin embargo este tipo de administración perturba bastante a los niños, ya que la aplicación intranasal produce una sensación de escozor, debido a la acidez del producto (pH = 3,50). No hemos podido subsanar este problema debido a que la dilución del producto con sólo 0,25 ml de CO₂H al 1 molar, causa su precipitación. En los procedimientos dolorosos que requieren sedación profunda, la asociación de fentanilo permite alcanzar la sedación deseada con menor dosis de midazolam y más rápidamente.

El **propofol** es un fármaco muy adecuado ya que induce un efecto sedante con ra-

pidez y suavidad, de corta duración y fácilmente reversible al interrumpir su administración, permitiendo un retorno rápido de la conciencia en pocos minutos (Tabla II).

Sin reunir los requisitos del fármaco ideal, el **hidrato de cloral** aún se utiliza para la realización de exploraciones que requieren inmovilización, fundamentalmente en el ámbito de la radiología (ecografía, TAC y resonancia nuclear magnética). Por vía oral tiene el inconveniente del mal sabor, producción de náuseas, vómitos e irritación gástrica. Aunque estos efectos disminuyen si la administración se hace con leche o zumos, la vía habitual suele ser la rectal. No obstante su lentitud en alcanzar el efecto (30-60 minutos), prolongada recuperación (90 minutos) y efectos residuales (agitación y desinhibición) tardíos (durante las 12 - 24 horas posteriores a su administración) restringen su uso.

b) Analgesia

b.) Métodos no farmacológicos: En el neonato las caricias y la succión de un chupete disminuyen el tiempo de agitación y llanto que provoca la punción con lanceta del talón. Si asociamos a la succión la administra-

ción a través de la tetina de una solución de sacarosa al 12 % durante un procedimiento doloroso, disminuye significativamente la duración del llanto.

En crías de rata la respuesta al dolor disminuye con la ingesta de infusiones de azúcar, leche o grasa, pero no cuando se administran antagonistas opiáceos, lo que involucra la mediación de opiáceos endógenos en la analgesia inducida por la succión de estos nutrientes. En neonatos, la administración de una fórmula láctea durante la punción del talón disminuye el tiempo de llanto.

El **neonato** y **lactante pequeño** sometidos a procedimientos dolorosos poco intensos, antes y durante el procedimiento, serán tapados, mecidos y acariciados, permitiéndoles succionar de un chupete. Si no se va a llegar a sedación profunda, se les administrará agua azucarada mediante un biberón. En los **niños más mayores** la producción de sedación consciente mediante caricias, palabras adecuadas, técnicas de relajación, información adecuada (niños con capacidad para comprender), y la presencia de los padres durante todo o parte del procedimiento pueden contribuir a mitigar la percepción

TABLA II. PROPOFOL: INDICACIONES Y DOSIFICACIÓN (MG/KG/IV)

HIPNOSIS	CARGA	MANTENIMIENTO
Inducción y mantenimiento de la anestesia	3	5 - 15 / hora
Sedación profunda: Procedimientos ambulatorios cortos	2	4 - 10 / hora
Sedación profunda continua en UCI (**)	2	4 - 10 / hora
Status convulsivo / Supresión EEG	3	8 - 15 / hora
NO HIPNÓTICAS	CARGA	MANTENIMIENTO
S. consciente - ansiólisis - amnesia	0,5 - 1	0,5 - 1 / hora
Antiemético (quimioterapia - postanestesia)	0,2 - 0,3	1 / hora
Antipruriginoso (opioides IT - colestasis)	0,2	0,5 - 1 / hora

PREPARACIÓN PARA PERFUSIÓN CONTINUA: Solución pura sin diluir: **0,1 ml/kg/h = 1 mg/kg/h**

del dolor y tal vez permitir disminuir la dosis de analgésicos y con ello el riesgo de efectos adversos.

b.) Métodos farmacológicos:

Analgésicos sistémicos: Los opioides **fentanilo** (2-5 µg/kg) y **sulfentanilo** por **vía iv**, con cuidadosa titulación del efecto, reúnen las características adecuadas (inicio rápido, efecto máximo temprano y corta duración), siendo el primero el más usado y con el que se tiene mayor experiencia. Pueden utilizarse vías alternativas si bien la titulación de efecto analgésico es difícil. Por su gran liposolubilidad el **fentanilo** puede administrarse por vía oral transmucosa como citrato de fentanilo en forma de caramelos o chupachups a la dosis de 15-20 µg/kg. El inicio es lento, precisándose unos 30 minutos para obtener el efecto máximo y tiene el inconveniente de producir prurito facial y alta incidencia de náuseas y vómitos. El **sulfentanilo** puede administrarse por vía intranasal (0,75 g/kg/dosis) asociado a midazolam (0,2 mg/kg), produciendo sedación y analgesia efectiva en unos 20 minutos sin depresión respiratoria y sin aparición de vómitos.

A pesar de la corta duración de su efecto, la **ketamina** goza de buena aceptación entre algunos profesionales debido a su supuesta seguridad respecto a la aparición de

depresión respiratoria (DR), si bien precisa la administración simultánea de benzodiazepinas y atropina. Habitualmente se emplea por vía iv a una dosis de 1 mg/kg inyectada lentamente en 2 - 4 minutos. A veces son necesarias una o varias dosis adicionales de 0,5 mg/kg. Comienza a actuar en 1 - 2 minutos y el efecto máximo dura unos 15 minutos. También puede usarse por vía oral (10 mg/kg) o rectal (5-10 mg/kg) siendo efectiva a los 20 - 45 minutos, y por vía intranasal a 3 mg/kg, obteniéndose el efecto en 15 - 20 minutos. La ketamina generalmente se asocia a midazolam para evitar alucinaciones auditivas y visuales durante la recuperación y atropina para disminuir su efecto hipersecretor. En situaciones en que se requiere un efecto rápido y no hay posibilidad de vía iv, puede dar buen resultado la intramuscular (no es la ideal porque en sí es dolorosa, produce angustia al niño y no permite una buena titulación). Procurando que el volumen total administrado no sea mayor de 2 ml, se inyecta en el deltoides sin aspiración previa y rápidamente "en bolus" a la dosis de 2-4 mg/kg, asociando midazolam a 0,1 mg/kg y atropina, 0,02 mg/kg.

Anestésicos locales: Bloquean los canales del sodio a nivel de las vías de conducción, impidiendo reversiblemente la transmisión del impulso y produciendo analgesia limi-

tada a una zona concreta. Se depositan en las inmediaciones de los nervios a bloquear mediante agujas (infiltración subcutánea, bloqueo nervioso regional), catéteres (bloqueo epidural caudal, lumbar o torácico) o tópicamente (anestesia local de superficie). El efecto analgésico es de muy buena calidad, con mínimos efectos secundarios a no ser que accidentalmente sean inyectados en la circulación, produciendo toxicidad neurológica (parestias, vértigo, alteraciones en la visión, tinnitus, temblores, contracciones musculares, y en último extremo, status convulsivo con depresión y parada respiratoria) y cardiovascular (depresión cardiocirculatoria con vasoplejia, bradicardia y parada cardíaca). Los anestésicos locales (AL) se emplean para la realización de procedimientos terapéuticos o diagnósticos dolorosos, y en la patología propia de los servicios de urgencias (sutura de heridas, fracturas costales y manipulación de fracturas y luxaciones).

Para la realización de **procedimientos**, se aplican en forma de **infiltración local** utilizando por lo general **lidocaína**, o bien como **anestesia de superficie** empleando un gel compuesto de prilocaína y lidocaína denominado crema **EMLA**.

- Lidocaína: Se emplea generalmente al 1% (1 ml = 10 mg de lidocaína) con **epinefrina** al 1/100.000, que retrasa la

absorción, prolonga la acción y disminuye la toxicidad y el sangrado. La asociación con epinefrina no debe utilizarse para la anestesia de territorios irrigados por arterias distales (dedos, pene, pabellón auricular y alas nasales). Para disminución del dolor asociado a la infiltración puede tamponarse con 1 ml de bicarbonato 1 molar por 9 ml de lidocaína. Se utiliza inicialmente una aguja de insulina (25 G), y posteriormente si se requiere más profundidad, pueden emplearse agujas más largas y gruesas.

Técnica: Para la realización de procedimientos con penetración corporal, dependiendo de la extensión se hará infiltración directa (área menor de 2 cm²) o un bloqueo de campo (infiltración marginal o paralela). Primero se infiltra muy lentamente la dermis y luego el tejido celular subcutáneo pasando siempre a través de áreas anestesiadas. **Dosis:** a) Con adrenalina: 2-4 mg/kg (0,2-0,4 ml/kg); b) Sin adrenalina: 1-2 mg/kg (0,1-0,2 ml/kg). **Dosis máxima teórica:** 7 mg/kg (0,7 ml/kg) con adrenalina; 5 mg/kg (0,5 ml/kg) sin adrenalina. Acabada la infiltración esperar entre 5 y 10 minutos y comenzar la técnica. El efecto dura 2 horas. En pequeños procedimientos dolorosos, los alérgicos a la lidocaína pueden ser anestesiados localmente con difenhidramina al 0,5 %.

- Crema EMLA: Es un gel compuesto de lidocaína al 2,5 % y prilocaína al 2,5 %. Se emplea habitualmente sobre piel intacta y nunca en mucosas ni en heridas. Está indicada en la canalización de vías periféricas, punción lumbar, pequeñas intervenciones dermatológicas y vacunaciones. Se aplica una capa sobre la piel de 1 - 2 g/10 cm², manteniéndola tapada en cura oclusiva durante 60-120 minutos, a continuación se retira el apósito y los restos de crema y se limpia la piel con la solución antiséptica. Pro-

porciona una anestesia de 0,3-0,5 cm de profundidad según se aplique durante 60 ó 120 minutos, de un área similar al cubierto con la crema y de varias horas de duración. Sobre la zona de aplicación se ha descrito la aparición de edema, picor, palidez, urticaria, dermatitis de contacto y erupción purpúrico-petequial, sobre todo en pacientes atópicos. Estos efectos son transitorios y desaparecen entre 1 y 2 horas después de retirada la crema. Debido a la absorción percutánea de prilocaína, en los menores de 3 meses existe riesgo de metahemoglobinemia a causa de los metabolitos 4-hidroxi-2-metilanilina y 2-metilanilina-o-toluidina, si bien el riesgo en neonatos y prematuros es escaso con una correcta aplicación. Está contraindicada en los menores de 12 meses con historia previa de metahemoglobinemia o tratamiento concomitante con medicamentos inductores (nitroglicerina, nitroprusiato o fenitoína). Se ha empleado recientemente en superficies mucosas para procedimientos oculares, orales y genitourinarios al parecer sin complicaciones. En estos casos se aplica sin cura oclusiva obteniéndose analgesia entre 10-15 minutos. Los niños muy pequeños deben ser inmovilizados para evitar la dispersión de la crema mediante las manos hacia territorios de riesgo (ojos, vía aérea o digestiva).

- Solución TAC fue descrita en 1980 por Pryor, fabricándose empíricamente a base de tetracaína al 0,5 %, adrenalina al 0,05 % y cocaína al 11,8 %. Se puede preparar en la farmacia hospitalaria según fórmula (tetracaína al 2 %: 60 ml + adrenalina al 1/1.000: 120 ml + cocaína 28,32 g, añadiendo SSF hasta completar 240 ml y dividiendo en alícuotas de 5 ml) y permanece estable durante tres meses. Estudios a partir de la composición original han demostrado que

disminuyendo la concentración de cocaína al 5,9 % no disminuye el efecto analgésico. Está indicada para la reparación de heridas de menos de 4 cm de longitud localizadas en zonas bien vascularizadas. No debe emplearse en mucosas, labios y zonas amplias de quemaduras o abrasión (absorción sistémica excesiva y toxicidad), párpados (puede producir abrasión corneal) y territorios irrigados por arterias terminales (isquemia). La **dosis** es de 1 ml/10 kg, con un mínimo de 3-5 ml para una herida de 3 cm. Tras retirar coágulos, restos tisulares y áreas desvitalizadas para mejorar la absorción, se aplica con guantes empapando una gasa que se pone sobre la zona y se deja durante 15-20 minutos, cubriendo con cinta adhesiva. Aparecerá una zona de vasoconstricción de 1 cm alrededor de la herida. La efectividad se comprueba limpiando o lavando la herida con suero. El efecto dura una hora. Si no se consigue buena analgesia, se completa infiltrando con lidocaína al 1 % sin adrenalina. Está contraindicada en pacientes con alergia a algunos de los componentes del TAC, déficit de colinesterasa y enfermedad hepática grave. Dosis superiores a 5 ml o repetidas pueden producir toxicidad. La **solución LAT** es una alternativa a la solución TAC. Está compuesta de lidocaína, adrenalina y tetracaína siendo mucho más barata y sin las desventajas de tener cocaína. Se aplica a una dosis de 1,5 ml/kg, con un efecto anestésico similar a la TAC.

La **solución TAC** es más eficaz en las heridas de cara y cuero cabelludo (analgesia en el 90-95 %) que en el tórax o los miembros (analgesia en el 50 %), de modo que en estos casos se emplea preferentemente **lidocaína** al 1 % (con o sin adrenalina dependiendo de la localización).

TABLA III. RIESGO ELEVADO DE DR DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DE OPIOIDES O SEDANTES*

- Edad menor de cinco años
- Historia de pausas de apnea o trastornos en el control de la ventilación
- Riesgo de obstrucción de la vía aérea superior: Hipertrofia adenoide o amigdalas; Laringo - bronco - traqueomalacia
- Enfermedad respiratoria aguda o crónica: Broncodisplasia pulmonar; Hiperreactividad bronquial; Fibrosis quística
- Enfermedad cardiovascular aguda o crónica: Inestabilidad hemodinámica; Cardiopatías congénitas; Miocardiopatías
- Reflujo gastroesofágico - Historia previa de cirugía o lesión esofágica
- Insuficiencia hepática - Insuficiencia renal
- Enfermedad neuromuscular - Embotamiento del sensorio - Daño neurológico agudo o crónico

*Modificado de Kaplan R, Greemberg R y Yaster M: Sedation for diagnostic and therapeutic procedures. En: Yaster M, Krane E, Kaplan R, Coté C y Lappe D, Eds. *Pediatric pain management and sedation handbook*. Mosby-Year Book Inc. St Louis. 1997:273-08

Otros:

- Cloruro de etilo: Es un líquido estéril, incoloro, inflamable que se usa como analgésico tópico para procedimientos superficiales. Se usa mediante administración directa desde un envase presurizado que vaporiza el líquido a baja temperatura, produciendo un descenso de la temperatura del área cutánea a unos -20° C. Se aplica sobre la zona, a una distancia de 15-30 cm y durante unos pocos segundos. Produce analgesia instantánea y reduce significativamente el dolor de las venopunciones, la incisión y drenaje de abscesos, artrocentesis y punción lumbar. La duración de la analgesia es corta, como máximo de un minuto, por lo que el procedimiento debe ser realizado con prontitud. Sobre la crema EMLA tiene las ventajas de mayor rapidez, fácil aplicación y ser más barata. El inconveniente es la escasa duración y la poca profundidad de la anestesia. Una aplicación prolongada puede producir congelación química, ulceración cutánea y daño muscular.
- Oxido nitroso: Tiene efecto ansiolítico y analgésico siendo su principal ventaja para la sedoanalgesia en procedimientos, su rápido inicio (3-5 minutos), corta duración y su ausencia de efectos hemodinámicos y ventilatorios. Se admi-

nistra inhalado mezclado con oxígeno entre el 30 y el 50 % mediante una mascarilla ajustada. Su administración requiere una cuidadosa monitorización de la SO_2 y está contraindicado en pacientes con neumotórax, íleo paralítico, enfisema, otitis media y traumatismo craneoencefálico (por su mayor coeficiente de solubilidad difunde por áreas del cuerpo con contenido aéreo). La exposición crónica puede producir toxicidad hepática, neurológica y efectos teratogénos, precisando de un sistema de extracción y depuración.

c) Requerimientos de seguridad

Para evitar el riesgo de aspiración pulmonar de contenido gástrico, el niño sometido a procedimientos que requieren la administración de sedantes y analgésicos no debe haber tomado alimentos sólidos o leche en las últimas 6-8 horas, reduciendo este tiempo a 4 horas si está lactado al pecho. Se permite la ingesta de líquidos claros (agua, dextrosa o zumos sin residuos sólidos) en las 3 ó 2 horas previas. En los servicios de urgencias, la gravedad de algunas patologías no permite esperar el tiempo necesario para obtener un buen vaciamiento gástrico. Una opción al sondaje y aspiración del contenido gástrico sería la administración de una dosis iv de metoclopramida a 0,15 mg / kg (acelera

el vaciamiento gástrico, aumenta el tono del esfínter esofágico superior y relaja el tono del píloro y duodeno) y cimetidina (5-7 mg / kg) o ranitidina (1 mg kg).

Dado que determinados niños son más susceptibles de desarrollar DR (Tabla III), al igual que en un estudio preanestésico se indagará acerca de situaciones que pueden provocar complicaciones durante la sedación (historia de pausas de apnea, estado de la vía aérea, nivel de conciencia y en reserva neurológica y respiratoria). Se confeccionará una anamnesis sobre enfermedades previas o subyacentes, función hepática y renal y posibles alergias.

Se precisa una sala especial, con aparataje para monitorizar frecuencia cardiopulmonar, ECG, SpO_2 , capnografía (opcional), y material para una eventual reanimación cardio-pulmonar, incluyendo fuente de O_2 y de vacío. Además de los fármacos necesarios para el procedimiento, se incluirán los antagonistas correspondientes (naloxona y flumazenil). El personal médico y de enfermería deberá tener conocimientos específicos y experiencia para resolver las posibles complicaciones. En nuestro centro la mayoría de los procedimientos de sedoanalgesia encargados por otros servicios, se realizan en UCI por razones logísticas y de seguridad, especialmente cuando requieren sedación profunda.

TABLA IV. EVALUACIÓN DE LA SEDACIÓN DURANTE PROCEDIMIENTOS

NIVEL 1: Despierto. Alerta. Orientado
NIVEL 2: Letárgico. Despierto y orientado al hablarle
NIVEL 3: Dormido. Despierta desorientado sólo con estímulos físicos
NIVEL 4: Sin respuesta a estímulos físicos
NIVEL 1 – 2: Sedación consciente (Si en nivel 1-2 no manifiesta agitación) - NIVEL 3 - 4: Sedación profunda

(*) Unidad de Tratamiento del Dolor- UCIP - Hospital del Niño Jesús - Madrid

TABLA V. EVALUACIÓN DE LA ANALGESIA DURANTE PROCEDIMIENTOS (*)

NIVEL 1: Rechazo del procedimiento o la infiltración (anestesia local) con movimientos y / o llanto vigorosos
NIVEL 2: Rechazo del procedimiento o la infiltración (anestesia local) con movimientos y/o llanto débiles
NIVEL 3: Sin rechazo del procedimiento o la infiltración (anestesia local) pero con movimientos y/o llanto muy débiles
NIVEL 4: Ausencia de movimientos o llanto durante el procedimiento o la infiltración de la anestesia local
El procedimiento se comienza en el nivel 3 - 4

(*) Unidad de Tratamiento del Dolor- UCIP - Hospital del Niño Jesús - Madrid

III) SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS

a) Evaluación

Hay que utilizar escalas sencillas con parámetros simples, asequibles y poco numerosos. Para valoración de la sedación en la tabla IV mostramos la escala utilizada por nosotros.

Para valoración de la analgesia empleamos una escala conductual sencilla que se muestra en la tabla V.

b) Vías

b₁) Sedación: Caso de existir una vía venosa disponible, se utilizará de modo prevalente sobre cualquier otra. En caso contrario si se requiere sedación consciente farmacológica y si el procedimiento requiere mayor nivel de sedación pero es poco o nada doloroso, pueden utilizarse vías alternativas siendo de elección la **intranasal**. La vía oral tiene el inconveniente de una baja biodisponibilidad y un comienzo lento. La vía rectal depara una absorción, comienzo y biodisponibilidad impredecibles y variables y no

es bien aceptada por los niños en edad escolar, reservándose para niños menores de 4 años. En los procedimientos dolorosos, si el niño es mayor de 12 años, la sedación debe ser preferentemente no farmacológica, aunque en determinados niños puede complementarse con fármacos administrados por vías alternativas a la parenteral.

b₂) Analgesia: La anestesia de superficie se emplea en la punción lumbar, obtención de vías venosas periféricas, venopunción para analítica, vacunaciones, pequeñas intervenciones dermatológicas (crema EMLA o cloruro de etilo), sutura de heridas (TAC). Los procedimientos muy dolorosos (biopsias, toracocentesis o paracentesis, vías centrales, desbridamientos) pueden manejarse con infiltración local en los niños mayores de 12 años si son adecuadamente preparados (sedación no farmacológica), pero en los menores será más ventajoso asociar analgesia sistémica y sedación profunda.

c) Técnica

Existen variedad de protocolos para di-

ferentes procedimientos: oncológicos, endoscopia, cuidados intensivos que se basan en la asociación más o menos lógica de sedantes (en general benzodiazepinas) y opioides y que sería bueno unificar. Por el momento lo más acertado es conocer la farmacocinética y la farmacodinamia, algunos de los fármacos más adecuados al efecto deseado y tipo de procedimiento, ensayando su uso, familiarizándose con sus efectos y realizando protocolos propios. Es fundamental conocer cuánto tiempo tarda cada fármaco en actuar, no comenzando el procedimiento antes de lo debido, titular bien el efecto y prever la duración para que no desaparezca la sedación o la analgesia antes de lo debido.

En la tabla VI se muestra nuestro protocolo de sedación para procedimientos no dolorosos. Las vías alternativas requieren un mayor tiempo de espera para la ejecución del procedimiento y más aún si precisan dosis adicionales, pero son en general seguras.

En la tabla VII se representan algunas técnicas de sedoanalgesia recomendadas por nosotros en los procedimientos moderadamente dolorosos que se realizan en el hos-

TABLA VI. SEDACIÓN PARA PROCEDIMIENTOS NO DOLOROSOS QUE CREAN ANSIEDAD

ECOGRAFÍA - SCANNER - RESONANCIA NUCLEAR MAGNÉTICA - PRUEBAS ISOTÓPICAS - RADIOTERAPIA - EEG - ECG

> 5 - 7 AÑOS CON INTEGRIDAD NEUROLÓGICA PARA COLABORAR:

Nivel de sedación previsible: Sedación consciente**Método:** Preparación psicológica: Explicando al niño el procedimiento y permitiendo la presencia de los padres durante el mismo.

< 5 - 7 AÑOS O SIN INTEGRIDAD NEUROLÓGICA PARA COLABORAR:

Nivel de sedación previsible: Puede ser necesario llegar hasta sedación profunda**Método:** Preparación psicológica adecuada a la edad. Los padres estarán presentes hasta conseguir el nivel de sedación deseado**a) Ausencia de vía iv:** Administrar 15- 20 minutos antes. Si fuera necesario titular la sedación cada 30 minutos con la mitad de la dosis inicial (*)**Midazolam solución iv:** 0,75 mg/kg/PO; **0,5 mg/kg/ IN;** 0,5 mg/kg/PR. **Inicio:** PO: 20' - PR: 10-20' - Nasal: 15' **Duración eficaz:** 30-45' o bien**Hidrato de cloral:** PO o PR: **S. consciente:** 25-50 mg/kg; **S. profunda:** 50-100 mg/kg. **Inicio:** 30'. **Efecto máximo:** 60'. **Duración:** 2 horas (**).**b) Vía iv: Midazolam:** 0,3 mg/kg en 5 minutos, repitiendo 1 dosis de 0,1 mg/kg c/ 5 minutos hasta conseguir la sedación deseada**Inicio:** 2 - 3' - **Pico de efecto:** 10' - **Duración eficaz:** 15 - 30'(*) El fármaco de elección como sedante es el **midazolam** y la vía de elección en ausencia de vía iv es la **intranasal**.

(**) Solución al 10 %: 1 ml = 100 mg). En menores de 1 mes elegir la dosis más baja. Dosis máxima: 2 g.

pital. La infiltración con lidocaína para la punción lumbar puede ser, al menos en neonatos, más desestabilizadora que la propia técnica, siendo preferible usar la crema EM-LA. La fibrobroncoscopia puede realizarse con sedación profunda sin necesidad de anestesia general. Ciertos protocolos combinan una benzodiazepina de acción rápida (midazolam) con meperidina (a pesar de ser más idóneo un opioide como el fentanilo), o ketamina con buenos resultados aunque la ketamina puede provocar espasmo de la vía aérea superior si está previamente inflamada. Nosotros utilizamos sedación profunda con propofol y analgesia sistémica con fentanilo. Para evitar la tos y otros reflejos defensivos de la vía aérea, se asocia anestesia tópica con lidocaína al 1-2 % (según la zona) no rebasando una dosis máxima de 7 mg/kg.

En la tabla VIII mostramos un protocolo de sedoanalgesia para procedimientos muy dolorosos para niños de menos de 12 años, tal como se ejecuta en nuestra unidad. La sedación profunda se realiza con midazolam o propofol, empleando como analgésico sistémico el fentanilo. Se titula el efec-

to analgésico y sedante en lo posible por separado hasta llegar al nivel deseado. La profundidad de la sedación y de la analgesia se valora según se expresa en las tablas II y III comenzando el procedimiento cuando el paciente está en el nivel 3-4 de sedación y analgesia. Asociamos anestesia local con lidocaína al 1 % con adrenalina al 1:100.000, para obtener un mejor nivel de analgesia sin necesidad de aumentar la dosis de fentanilo. La farmacocinética del propofol nos permite alcanzar la sedación adecuada con mayor rapidez que con midazolam y, en caso de depresión respiratoria, una rápida reversión tras la suspensión de la perfusión. Igualmente el periodo de recuperación (despertar) es considerablemente menor. Todo ello nos permite un acortamiento del tiempo empleado en el procedimiento y una estancia en UCI más corta. Efectuamos unos 125 procedimientos al año de sedoanalgesia con propofol + fentanilo con resultados muy satisfactorios y exentos de complicaciones.

En los niños mayores de 12 años la analgesia se efectúa mediante infiltración local con lidocaína al 1 %, sin analgesia sistémi-

ca. Se estima como suficiente un nivel de sedación mínimo (sedación consciente), que se alcanza habitualmente por métodos no farmacológicos: Se informa al niño acerca de la necesidad y tipo de procedimiento a realizar, que se describirá con un lenguaje sencillo y en tono optimista y agradable. Por ejemplo ante la implantación de una vía central se le puede decir: "te pondremos un catéter central para evitarte nuevos pinchazos". Además hay que **asegurarle** que gracias a la anestesia local **no va a sentir dolor** y que "si en algún momento siente algo, no se continuará el procedimiento hasta poner más analgesia". En algunos casos puede ser necesario recurrir a sedación farmacológica que se realizará según las directrices ya explicadas.

d) Complicaciones

Derivadas fundamentalmente de los efectos depresores sobre la circulación y la respiración de los sedantes y analgésicos opioides. Se dan fundamentalmente cuando se administran por vía parenteral y excepcionalmente por otras vías. La toxicidad asociada al uso de anestésicos locales es muy impro-

TABLA VII. SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS POCO O MODERADAMENTE DOLOROSOS

En lo posible permitir la presencia de los padres. Serán previamente aleccionados inspirando al niño tranquilidad y confianza. Si el procedimiento requiere sedación farmacológica profunda, los padres pueden retirarse al alcanzarla. El niño ya no los necesita

a) CANALIZACIÓN PERIFÉRICA VENOSA O ARTERIAL:

Preparación psicológica // Eventualmente sedación consciente por medios farmacológicos.
+
Crema **EMLA** en cura oclusiva una hora antes.

b) VENOPUNCIÓN O ACCESO A RESERVORIOS PARA ANALÍTICA:

Técnicas de distracción o relajación. Eventualmente crema **EMLA** // **Cloruro de etilo**

c) PUNCIÓN LUMBAR: > 10 años: Preparación psicológica + **crema EMLA** // **Cloruro de etilo**

< 10 años: Preparación psicológica / Sedación farmacológica (*) + **crema EMLA** / **Cloruro de etilo**

d) SUTURA DE HERIDAS SIMPLES: > 10 años: Preparación psicológica + Solución TAC o LAT // Infiltración lidocaína 1 % (**)

< 10 años: Preparación psicológica / Sedación farmacológica (*) + Solución TAC o LAT // Infiltración lidocaína 1 % (**)

e) ENDOSCOPIAS: Preparación psicológica + Sedación farmacológica consciente o profunda (según edad y grado de aceptación del paciente)

- **Esófago - gastroscopia:** Puede bastar con sedación consciente (valorar sedación profunda en menores de 10 años)

- **Colonoscopia:** Puede ser más dolorosa que la gastroscopia y puede precisar analgesia sistémica (Tabla V)

- **Fibrobroncoscopia:** Precisa gran colaboración del paciente siendo necesario llegar a sedación profunda y analgesia (Tabla V)

Lidocaína tópica al 2 (fosa nasal, faringe y glotis) y al 1 % (tráquea, carina y bronquios)

Dosis máxima 7 mg / kg

(*) Como en procedimientos no dolorosos, utilizando midazolam por vías alternativas a la parenteral. La vía de elección sería la intranasal.

(**) La solución TAC es más eficaz en las heridas de cara y cuero cabelludo que en el tórax en los que se emplea preferentemente **lidocaína al 1 %**.

bable a no ser que inadvertidamente sean inyectados en el torrente circulatorio. **a) Hemodinámicas:** Tanto el propofol como el midazolam y el fentanilo son bien tolerados en pacientes euvolémicos y con buena reserva miocárdica. El **fentanilo**, como todos los opioides agonistas (con excepción de la mepidrina), produce bradicardia ligera y bien tolerada. El **propofol** produce una bradicardia más notoria sin repercusión hemodinámica y que desaparece en pocos minutos tras suspender la perfusión. La tensión arterial también disminuye durante el procedimiento pero transitoria y reversiblemente. **b) Respiratorias:** Sin ser una genuina DR, como en el caso de los opioides, los sedantes producen una disminución del calibre de la vía aé-

rea superior debido a la relajación de la musculatura faríngea y un aumento de las resistencias a flujo, que genera hipoventilación y caída de la $S_{t_cO_2}$. Esta situación se resuelve fácilmente y manteniendo la vía aérea en posición de máxima permeabilidad mediante ligera extensión del cuello y en algunos casos insertando una cánula orofaríngea. Si a pesar de estas medidas la $S_{t_cO_2}$ es inferior al 92 % administramos O_2 mediante gafas nasales. En algunos pacientes se observa que la frecuencia respiratoria disminuye por debajo de lo normal para su edad con disminución progresiva de la $S_{t_cO_2}$. En estos casos la interrupción de la administración del fármaco y la aplicación de O_2 mediante gafas nasales suele ser suficiente para mantener satura-

ciones adecuadas de O_2 y evitar la aparición de DR grave. En cualquier caso pueden seguirse las normas referentes al tratamiento de la DR por opioides publicadas en otra sección de esta serie, sustituyendo la naloxona por flumazenil si la DR es secundaria a sedación con benzodiazepinas.

La depresión hemodinámica y respiratoria se evitan o minimizan administrando las dosis de carga y titulación lentamente y evitando las dosis en bolus. Estas precauciones deben extremarse en los pacientes con baja reserva hemodinámica, respiratoria o neurológica y los grupos expuestos en la tabla I. Los pacientes con alteraciones hemodinámicas deberán ser previamente tratados en cuanto a volemia y soporte inotrópico.

TABLA VIII. SEDOANALGESIA PARA PROCEDIMIENTOS MUY DOLOROSOS (EDAD < 12 AÑOS)

BIOPSIAS PERCUTÁNEAS (Médula ósea - Hepática - Renal) - **DESBRIDAMIENTOS** - **CURAS** (Heridas complejas - Quemados)

VÍAS CENTRALES Y RESERVORIOS - ARTROCENTESIS - PARACENTESIS - TORACOCENTESIS - PROCEDIMIENTOS ORTOPÉDICOS - REDUCCIÓN DE HERNIAS - REDUCCIÓN PARAFIMOSIS - CATETERISMO CARDÍACO

Nivel de sedación necesario: Sedación profunda

1º) TITULACIÓN DE LA SEDOANALGESIA: Los padres estarán presentes hasta conseguir el nivel de sedación deseado.

a) MODALIDAD DE SEDOANALGESIA CON MIDAZOLAM + FENTANILO (*)

Midazolam: 0,2 mg/kg (máximo 10 mg) en 2 minutos + **Fentanilo:** 2 µg/kg (máximo 100 µg) en 2 minutos

Esperar cinco minutos y valorar una o dos dosis más de fentanilo + midazolam (1/2 -1/4 de las dosis iniciales) dependiendo del estado de sedación alcanzado (se pretende sedación profunda)

b) MODALIDAD DE SEDOANALGESIA CON PROPOFOL + FENTANILO (*)

1º Fentanilo: 2 µg/kg (máximo 100 µg) en 1 - 2 minutos + **Propofol:** 2 mg / kg en 3 minutos (1)

2º Fentanilo: 1 µg/kg (máximo 100 µg) en 1 - 2 minutos + **Propofol:** 1 mg / kg en 3 minutos (2)

3º Mantenimiento: Propofol: 5 - 15 mg/kg/hora (0,5 - 1,5 cc/kg/hora) según sedación deseada (se pretende sedación profunda)

2º) ADMINISTRACIÓN DE LA ANESTESIA LOCAL:

Lidocaína al 1 % con adrenalina 1/100.000: 0,5 ml/kg (máximo 5 ml). Tamponar con bicarbonato 1 molar (una parte por nueve de lidocaína). Infiltrar piel, tejido celular subcutáneo y zona relacionada con el procedimiento (cápsula hepática o periostio). Si al iniciar la anestesia local el paciente manifiesta dolor (agitación o rechazo del procedimiento), administrar fentanilo (1/4 dosis inicial = 0,5 g/kg). Esperar 1 minuto y completar la administración de la anestesia local.

3º) PROCEDIMIENTO: Comenzar a los 5 minutos de la anestesia local. Si durante el procedimiento manifiesta dolor repetir la última dosis de fentanilo y si disminuye el nivel de sedación repetir la última dosis de midazolam o aumentar la perfusión de propofol

MONITORIZACIÓN: Vigilar la aparición de depresión respiratoria monitorizando la frecuencia cardíaca, respiratoria y StCO₂.

(*) En pacientes menores de 6 meses emplear 1/2-1/4 de las dosis recomendadas. Extremar la titulación del efecto. (1) Kg x 4 = cc/hora de propofol al 1 % a perfundir durante 3 minutos. (2) Kg x 2 = cc/hora de propofol al 1 % a perfundir durante 3 minutos.

e) Alta

Finalizado el procedimiento los padres permanecerán de nuevo con el niño mientras recupera la conciencia. Cuando reconozca a sus padres y realice movimientos con intencionalidad, puede ser dado de alta. En el caso de la sedación con midazolam se prevé un tiempo de 30-45 minutos y de 15-30 para el propofol. Se advertirá a los pa-

dres de no administrar ningún alimento ni permitir la deambulación sin ayuda, hasta pasadas dos horas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Abad Massanet F, Díaz Gómez NM, Doménech Martínez E et al : Acción analgésica de las solu-

ciones de sabor dulce en recién nacidos. *An Esp Pediatr* 1995;**43**:351-4.

2. American College of Emergency Physicians: Pediatric analgesia and sedation. *Ann Emerg Med* 1994 ;**23** :237-50.

3. American Academy of Pediatrics Committee on Drugs. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures. *Pediatrics* 1992;**89**:1111-5.

4. Barnett P: Accident and emergency care. En: McKenzie IM, Gaukroger PB, Ragg PG y Brown TCK, eds Manual of acute pain management in children: Churchill-Livingstone. NY. 1997:63-74.
5. Bass EM y Hoffmeyer LB: Sucrose as an analgesic for newborn infants. *Pediatrics* 1991;**87**:215-9.
6. Bass EM: Milk-induced hypoalgesia in human newborns. *Pediatrics*. 1997;**99**:825-9.
7. Bates BA, Schutzman SA, Fleisher GR: A comparison of intranasal sulfentanil - midazolam to intramuscular meperidine, promethazine and chlorpromazine for conscious sedation in children. *Ann Emerg Med* 1994;**24**:646-51.
8. Bauchner H: Procedures, pain, and parents. *Pediatrics* 1991;**87**:563-5.
9. Berde CB: Toxicity of local anesthetics in infants and children. *J Pediatr* 1993;**122**:S14-20.
10. Brent AG: The management of pain in the emergency department. *Pediatr Clin North Am* 2000; **47**:651-79.
11. Buckley MM y Benfield P: Eutectic lidocaine / prilocaine cream. A review of the typical anaesthetic / analgesic efficacy of a eutectic mixture of local anaesthetics (EMLA). *Drugs* 1993;**46** :126-51.
12. Calobrisi SD, Drolet BA y Esterly NB: Petechial eruption after the application of EMLA cream. *Pediatrics* 1998;**101**:471-73.
13. Coté CJ: Sedation for the pediatric patient. A review. *Pediatr Clin North Am* 1994;**41**:31-58.
14. Coté CJ: Sedation protocols: Why so many variations? *Pediatrics* 1994;**94**:281-3.
15. Díaz JH: Intranasal ketamine preinduction of pediatric outpatients. *Paediatr Anaesth* 1997; **7**:273-8.
16. Ernst AA, Marvez-Valls E y Mall G et al: 1 % lidocaine versus 0,5 % diphenhydramine for local anesthesia in minor laceration repair. *Ann Emerg Med* 1994;**23** :1328-32.
17. Feld LH, Champeau MV, Van Steennis CA et al: Preanesthetic medication in children: A comparison of oral transmucosal fentanyl citrate versus placebo. *Anesthesiology* 1989;**71**:374-7.
18. Field T y Goldson E: Pacifying effects of non-nutritive sucking on term and preterm neonates during heelstick procedure. *Pediatrics* 1984; **74**:1012.
19. Foster WM y Hurewitz AN: Aerosolized lidocaine reduces dose of topical anesthesia. *Am Rev Respir Dis* 1992;**146**:520-2.
20. Gajraj NM, Pennant JH y Watcha MF: Eutectic mixture of local anesthetics (EMLA) cream. *Anesth Analg* 1994;**78**:574-83.
21. Gamis AS, Knapp JF y Glensky JA: Nitrous oxide analgesia in pediatric ED. *Ann Emerg Med* 1989;**18**:177-81.
22. Gleghorn EE: Preoperative fasting: You don't have to be cruel to be kind. *J Pediatr* 1997;**131**:12-3.
23. Griffin G, Campbell V y Jones R: Nitrous oxide-oxygen sedation for minor surgery: Experience in a pediatric setting. *JAMA* 1981;**245**:2411-3.
24. Henderson JM, Brodsky DA, Fisher DM et al: Pre-induction of anesthesia in pediatric patients with nasally administered sulfentanil. *Anesthesiology* 1988;**68**:671-5.
25. Ingebo KR, Rayhorn NH, Hecht RM et al: Sedation in children: Adequacy of two-hour fasting. *J Pediatr* 1997;**131**:155-8.
26. Kaplan R, Greemberg R y Yaster M: Sedation for diagnostic and therapeutic procedures. En: Yaster M, Kennedy RM, Luhmann JD: The ouchless emergency department. *Pediatr Clin North Am* 1999;**46**:1215-47.
27. Krane E, Kaplan R, Coté C y Lappe D, Eds. Pediatric pain management and sedation handbook. Mosby-Year Book Inc. St Louis. 1997:273-08.
28. Lewis L y Stephan M: Local and regional anesthesia. En: Textbook of pediatric emergency procedures. Henretting FM y King C. Eds. Williams & Wilkins 1997 :465-96.
29. López Andreu JA, Benedicto MC, García E et al: Tratamiento del dolor asociado a los procedimientos invasivos en oncología pediátrica. *Rev Esp Pediatr* 1994;**50**:266-72.
30. Malinowsky JM, Lejus C y Servin F: Plasma concentrations of midazolam after iv, nasal and rectal administration in children. *Br J Anaesth* 1993;**70** :617-20.
31. Morton NS y Oomen GJ: Development of a selection and monitoring protocol for safe sedation of children. *Pediatr Anaesth* 1998;**8**:65-8.
32. Murphy MS: Sedation for invasive procedures in pediatrics. *Arch Dis Child* 1997;**77**:281-6.
33. Nielsen AJ: Precautions about ethyl chloride. *Phys Ther* 1980;**60** :474-5.
34. Olness K: Hipnoterapia: estrategia ciberfisiológica en el tratamiento del dolor. *Clin Ped N Am* 1989; **4**:947-959.
35. Payne K, Mattheyse FJ y Liebenberg D: The pharmacokinetics of midazolam in paediatric patients. *Eur J Clin Pharmacol* 1989;**37** :267-272.
36. Pérez-Frías J, Pérez-Ruiz E y Martínez Valverde A: Fibrobroncoscopia en pediatría. *An Esp Pediatr* 1994;**40**:165-70.
37. Porter FL, Miller JP, Cole S et al: A controlled clinical trial of local anesthesia for lumbar punctures in newborns. *Pediatrics* 1991;**88**:663-9.
38. Kraus B, Green SM: Sedation and analgesia for procedures in children. *N Eng Med J* 2000;**342**: 938-45.
39. Raine J y Warner JO: Fiberoptic bronchoscopy without general anaesthetic. *Arch Dis Child* 1991;**66**:481-4.
40. Seinbrook RA, Huges N, Fanciullo et al: Effects of alkalization of lidocaine on the pain of skin infiltration and intravenous catheterization. *J Clin Anesth* 1993;**5**:456-8.
41. Sievers TD, Yee JD, Foley ME et al: Midazolam for conscious sedation during pediatric oncology procedures: Safety and recovery parameters. *Pediatrics* 1991;**88**:1172-9.
42. Steward DJ: Eutectic mixture of local anesthetics (EMLA): Wait is it? What does it do? *J Pediatr* 1993;**122**:S21-23.
43. Theroux MC, West DW, Corrdry DH et al: Efficacy of intranasal midazolam in facilitating suturing of lacerations in preschool children in the emergency department. *Pediatrics* 1993;**91**:624-7.
44. Tobias JD, Phipps S, Smith B y cols. Oral ketamine premedication to alleviate distress of invasive procedures in pediatric oncologic patients. *Pediatrics* 1992;**90**:537-41.
45. Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (I): Detección y valoración. *An Esp Pediatr* 1998;**48**:81-8.
46. Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (II): Farmacocinética y farmacodinamia de los analgésicos no opioides. *An Esp Pediatr* 1998;**48**:183-94.
47. Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (IIIa): Farmacocinética y farmacodinamia de los analgésicos opioides. *An Esp Pediatr* 1998;**48**:429-40.
48. Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (IIIb): Farmacocinética y farmacodinamia de los sedantes. *An Esp Pediatr* 1998;**48**:541-8.
49. Vandalfsen PJ, Syrjala KL: Psychological strategies in acute pain management. *Crit Care Clin* 1990;**6**:421-31.
50. Warner DL, Cabaret J y Velling D: Ketamine plus midazolam a most effective paediatric oral premedicant. *Paediatr Anaesth* 1995;**5**:293-5.
51. Zeltzer L, Jay SM y Fisher DM: The management of pain associated with pediatric procedures. *Pediatr Clin North Am* 1989;**36**:941-64.
52. Zeltzer LK, Altman A, Cohen D et al: Report of the subcommittee on the management of pain associated with procedures in children with cancer. *Pediatrics* 1990; **86** :826-31.