

A. Valdivielso Serna, J. Casado Flores,
M. Rianza Gómez

An Esp Pediatr 1998;49:91-104.

Introducción

Habitualmente los pacientes pediátricos han sido sometidos (y aún lo son en algunos centros), a procedimientos “*menores*” mucho de ellos dolorosos, sin sedación ni analgesia⁽¹⁾ y en los servicios de urgencias pediátricos, el empleo de fármacos analgésicos es menor en comparación con los adultos^(2,3). El dolor debe ser abolido no sólo por razones éticas y humanitarias, sino también para evitar la respuesta fisiopatológica, compleja secuencia de reacciones humorales, 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 aun bien analgesiado, se resistirá por miedo a cualquier manipulación y para realizarlo con seguridad y sin iatrogenismo, 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 farma-

Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (IV): Analgesia y sedación para procedimientos y en la sala de urgencias

cológicas (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 y 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.

l) Modalidades de sedación y analgesia

a) Sedación:

a₁) 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^(4,5).

- Padres: permitir la **presencia** de los **padres** durante determinados procedimientos menores⁽³⁾ o mientras se procede a la sedación farmacológica cuando esta es necesaria, es una **norma básica** más beneficiosa que perjudicial y que debe propiciarse⁽¹⁾. 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 requiere ya 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⁽⁶⁾. Aunque por debajo de los dos años de edad la preparación de los niños para disminuir el estrés o el dolor no suele ser muy eficaz⁽⁷⁾, 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 las diferentes sensaciones en el momento

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

Correspondencia: Dr. A. Valdivielso Serna. Unidad de Tratamiento del Dolor. Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital del Niño Jesús.

Avda. Menéndez y Pelayo, 65. Madrid - 28009

que vayan a producirse. Los niños de **edad escolar** disponen ya de un lenguaje 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. Esta 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*”⁽⁵⁾. 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⁽⁴⁻⁹⁾.

a₂) Métodos farmacológicos: los **sedantes** pueden disminuir la intensidad de la percepción de los estímulos dolorosos al suprimir la ansiedad y la aprehensión, 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 procedimiento y de la intensidad de sedación a conseguir, el **midazolam** es adecuado por vía i.v.⁽¹⁰⁾ y oral (p.o.), rectal (p.r.) o intranasal (i.n.)⁽¹¹⁾. Tras la administración i.v., i.n. y p.r., 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⁽¹²⁾. La administración p.o. presenta el inconveniente de que el pico sérico máximo se obtiene a los 53 minutos, con una biodisponibilidad del 30%⁽¹³⁾. Estos datos nos inducen a considerar la **administración i.n.** de midazolam como la **vía alternativa de elección**, sin embargo, este tipo de administración perturba bastante a los niños, habiendo experimentado en nosotros mismos, que la aplicación intranasal produce una sensación de escozor, debido seguramente 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⁽¹⁴⁾.

El **propofol** es un fármaco sumamente adecuado, debido a que induce un efecto sedante con rapidez y suavidad, de corta

duración, fácilmente reversible cuando se interrumpe su administración, permitiendo un retorno rápido de la conciencia en pocos minutos⁽¹⁵⁾. 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 la aparición de efectos residuales (agitación y desinhibición) tardíos (durante las 12-24 horas posteriores a su administración) restringen su uso⁽⁵⁾.

b) Analgesia:

b₁) 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⁽¹⁶⁾. Si asociamos a la succión la administración través de la tetina de una solución de sacarosa al 12% durante un procedimiento doloroso, disminuye significativamente la duración del llanto^(17,18).

En crías de rata la respuesta al dolor disminuye con la ingesta de infusiones de azúcar leche o grasa^(19,20), pero no cuando se administran antagonistas opiáceos, lo que involucra la mediación de opioides endógenos en la analgesia inducida por la succión de estos nutrientes⁽²¹⁾. En neonatos, la administración de una fórmula láctea durante la punción del talón disminuye el tiempo de llanto⁽²²⁾.

El **neonato y lactante pequeño** sometido a procedimientos dolorosos poco intensos, antes y durante el procedimiento, será tapado, mecido y acariciado, permitiéndole 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 de procedimiento), pueden contribuir a mitigar la percepción del dolor y tal vez permitir disminuir la dosis de analgésicos y con ello el riesgo de efectos adversos.

b₂) Métodos farmacológicos:

b_{2a}) Analgésicos sistémicos: los opioides **fentanilo** y **sulfentanilo** por **vía i.v.** 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 chupa-chups a la dosis de 15-20 µg/kg. El inicio es lento precisándose 25-25 minutos para obtener el efecto máximo. Produce prurito facial y alta incidencia de náuseas y vómitos. Se ha empleado, sobre todo como

premedicación preoperatoria⁽²³⁾. El **sulfentanilo** puede administrarse por vía intranasal (1,5-3 µg/kg/dosis), produciendo analgesia efectiva en 10 minutos. No obstante, su uso es bastante restringido, porque puede producir convulsiones, rigidez de la pared torácica y mayor incidencia de náuseas y vómitos⁽²⁴⁾.

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 i.v.⁽²⁵⁾ pero también puede usarse por vía intranasal, oral o rectal, asociando midazolam (0,2-0,4 mg/kg) y atropina (0,02-0,03 mg/kg), obteniéndose el efecto en 15-20 minutos⁽²⁶⁻²⁸⁾. En situaciones que se requiere un efecto rápido y no hay posibilidad de vía i.v., puede dar buen resultado la i.m. (no es la ideal porque en si es dolorosa, produce angustia y terror al niño y no permite una buena titulación). Procurando que el volumen total administrado no sea mayor de 2 ml, se inyecta en 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 0,01 mg/kg⁽²⁹⁾.

b_{2b}) Anestésicos locales: bloquean los canales del sodio a nivel de las vías de conducción, impidiendo reversiblemente la transmisión del impulso y produciendo analgesia limitada 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 (parestesias, vértigo, alteraciones en la visión, tinnitus, temblores, contracciones musculares y en último extremo, estatus convulsivo con depresión y parada respiratoria) y cardiovascular (depresión cardiocirculatoria con vasoplejía, bradicardia y parada cardíaca)⁽³⁰⁾. 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⁽³¹⁾. 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

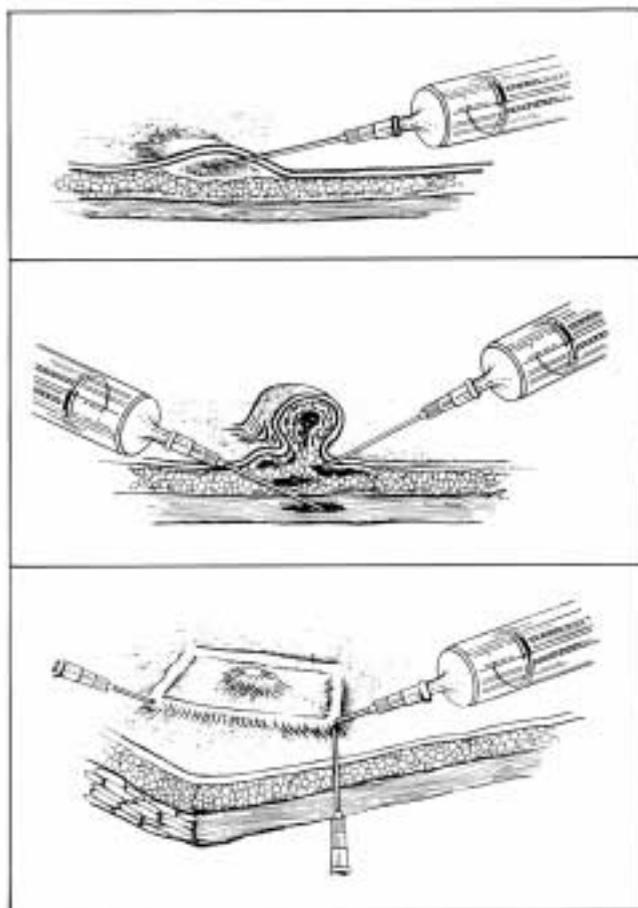


Figura 1. Representación de dos modalidades de anestesia local mediante infiltración directa y bloqueo de campo.

corporal, dependiendo de la extensión se hará infiltración directa (área menor de 2 cm²) o un bloqueo de campo (infiltración marginal o paralela) (Fig. 1). 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^(32,33). En los pequeños procedimientos dolorosos, los alérgicos a la lidocaína pueden ser anestesiados localmente con difenhidramina al 0,5%⁽³⁴⁾

- 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⁽³⁵⁾, pequeñas intervenciones dermatológicas⁽³⁶⁾ y vacunaciones⁽³⁷⁾. 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. Proporciona una anestesia de 0,3-0,5 cm de profundidad, según se aplique durante 60 ó 120 minutos⁽³⁸⁾, de un

Tabla I Riesgo elevado de DR durante la administración de opioides o sedantes en procedimientos (*)

<p>Edad menor de 5 años - Prematuros de menos de 60 semanas de edad postnatal Historia de pausas de apnea o trastornos en el control de la ventilación Riesgo de obstrucción de la vía aérea superior: hipertrofia adenoidea 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</p> <p>(*) Modificado de Kaplan R, Greenberg 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. 1997:273-308</p>

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⁽³⁹⁾. Estos efectos son transitorios y desaparecen entre 1 y 2 horas después de retirada la crema. Debido a la absorción percutánea de prilocaína⁽⁴⁰⁾, en los menores de 3 meses existe riesgo de metahemoglobinemia a causa de los metabolitos 4-hidroxi-2-metilnilina y 2-metilnilina-*o*-toluidina, si bien el riesgo en neonatos y prematuros es escaso con una correcta aplicación⁽⁴¹⁾. Está contraindicada en los menores de 12 meses con historia previa de metahemoglobinemia o tratamiento concomitante con medicamentos inductores (nitroglicerina, nitroprusiato o fenitóna)⁽⁴⁰⁾. 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). 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⁽⁴²⁾.

En los **servicios de urgencia pediátricos**, los AL también se aplican en forma de **infiltración local**, (lidocaína generalmente) o como **anestesia de superficie** (solución TAC y LAT), para la sutura de heridas. El **bloqueo regional intravenoso** (bloqueo de Bier) se emplea en la manipulación de fracturas y luxaciones y el **periférico** es útil para la sutura de heridas múltiples o complejas de extremidades. El **bloqueo central (epidural)** es una opción de analgesia en los traumatismos torácicos y abdominales, y el **intercostal e intrapleural** en las fracturas costales. La aplicación de estas técnicas se matizará en la sección correspondiente.

b_{2c}) 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

Tabla II Evaluación de la sedación durante procedimientos

<p>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</p> <p>NIVEL 1-2: Sedación consciente (Si en nivel 1-2 no manifiesta agitación) NIVEL 3-4: Sedación profunda</p> <p>(*) Unidad de Tratamiento del Dolor- UCIP - Hospital del Niño Jesús - Madrid</p>

venopunciones, la incisión y drenaje de abscesos, artrocentesis y punción lumbar⁽⁴³⁾. 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 barato. 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⁽⁴⁴⁾.

- 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 administra inhalado mezclado con oxígeno entre el 30 y el 50% mediante una mascarilla ajustada. Su administración requiere una cuidadosa monitorización de la SO₂ 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 teratogénicos, precisando de un sistema de extracción y depuración^(45,46).

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

Tabla III 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: No rechazo del procedimiento o la infiltración (anestesia local), pero presenta 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

Tabla IV Sedación para procedimientos no dolorosos

Ecografía - Escáner - 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 i.v.: administrar 15- 20 minutos antes. Si fuera necesario titular la sedación cada 30 minutos con la mitad de la dosis inicial (*)

Midazolam solución i.v.: 0,75 mg/kg/p.o.; 0,5 mg/kg/i.n.; 0,5 mg/kg/p.r. inicio: p.o.: 20' - p.r.: 10 -20' - Nasal: 15' Duración eficaz: 30 - 45' o bien

Hidrato de cloral: p.o. o p.r.: S. consciente: 25-50 mg/kg; S. profunda: 50-100 mg/kg. Inicio: 30' Efecto máximo: 60' Duración: 2 horas (**).

b) Vía i.v.: 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 i.v. es la intranasal.

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

las últimas 6-8 horas, reduciendo este tiempo a 4 horas si está lactado a pecho. Se permite la ingesta de líquidos claros (agua, dextrosa o zumos sin residuos sólidos) en las 3⁽⁴⁷⁾ o 2 horas previas^(48,49). 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 i.v. 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 pacientes son más susceptibles de desarrollar DR (Tabla I)⁽⁵⁰⁾, al igual que en un estudio preanestésico se indagará acerca de situaciones específicas que pueden provocar complicaciones durante la sedación (historia de pausas de apnea, estado de la vía aérea, nivel de conciencia y, en general, 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 cardiorrespiratoria, ECG, S_{tc}O₂, capnografía (opcional), y material para una eventual reanimación cardiopul-

monar, incluyendo fuente de O₂ 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⁽⁵¹⁾. En nuestro centro la mayoría de los procedimientos de sedoanalgesia encargados por otros servicios, salvo las exploraciones radiológicas, se realizan en UCI por razones logísticas y de seguridad, especialmente cuando requieren sedación profunda.

II) 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 II mostramos la escala utilizada por nosotros. Para valoración de la analgesia empleamos una escala conductual sencilla que se muestra en la tabla III.

b) Vías: b.) 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

Tabla V Sedoanalgesia para procedimientos 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) **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 VI)
- Fibrobroncoscopia: precisa gran colaboración del paciente siendo necesario llegar a sedación profunda y analgesia (Tabla VI)
Se asocia lidocaína tópica en solución al 1 - 2% (dosis máxima 7 mg/kg) o en spray al 4 - 6%

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

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. **b) 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, tóraco 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 diferentes procedimientos: oncológicos⁽⁵²⁾, endoscopia⁽⁵³⁾, cuidados intensivos⁽⁵⁴⁾ que se basan en la asociación más o menos lógica de sedantes (en general benzodiazepinas) y opioides y que sería bueno unificar⁽⁵⁵⁾. 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 cuanto 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 IV 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 V se representan algunas técnicas de sedoanalgesia recomendadas por nosotros, los procedimientos moderadamente dolorosos que se realizan en el hospital. La infiltración con lidocaína para la punción lumbar, puede ser al menos en neonatos más desestabilizadora que la propia técnica⁽⁵⁶⁾, siendo preferible usar la crema EMLA. La fibrobroncoscopia puede realizarse con sedación profunda sin necesidad de anestesia general. Ciertos protocolos combinan una benzodiazepina de acción rápida (midazolam) con meperidina⁽⁵⁷⁾ (a pesar de ser más idóneo un opioide como el fentanilo), o ketamina⁽⁵⁸⁾ con buenos resultados aunque la ketamina puede provocar espasmo de la vía aérea superior si está previamente inflamada⁽²⁵⁾. Debe asociarse anestesia tópica con lidocaína preferiblemente en spray al 2-4% para disminuir la absorción sistémica⁽⁵⁹⁾.

En la tabla VI 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 efecto analgésico y sedante en lo posible por separado hasta llegar al nivel deseado. La profundidad de la sedación y de la analgesia se valoran 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 período de recuperación (despertar)

Tabla VI Sedoanalgesia para procedimientos muy dolorosos (edad < 12 años)

<p>Biopsias percutáneas (médula ósea - hepática - renal) - Desbridamientos y curas (heridas - quemados) - Vías centrales y reservorios - Arthro - Para - Toracocentesis - Procedimientos ortopedicos</p> <p>Nivel de sedación necesario: sedación profunda</p>
<p>1º) Titulación de la sedoanalgesia: los padres estarán presentes hasta conseguir el nivel de sedación deseado.</p>
<p>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 la dosis inicial), dependiendo del estado de sedación alcanzado (se pretende sedación profunda)</p>
<p>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 (♣) 2º Fentanilo: 1 µg/kg (máximo 100 µg) en 1 - 2 minutos + propofol: 1 mg / kg en 3 minutos (♣♣) 3º Mantenimiento: propofol: 5 - 15 mg/kg/hora (0,5 - 1,5 cc/kg/hora), según sedación deseada (se pretende sedación profunda)</p>
<p>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 µg/kg). Esperar 1 minuto y completar la administración de la anestesia local.</p>
<p>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</p>
<p>Monitorización: vigilar la aparición de depresión respiratoria monitorizando frecuencia cardíaca, respiratoria y S_{ic}O₂.</p>
<p>(*) En pacientes menores de 6 meses emplear 1/2 - 1/4 de las dosis recomendadas. Extremar la titulación del efecto (♣) kg x 4 = cc/hora de propofol al 1% a perfundir durante 3 minutos. (♣♣) kg x 2 = cc/hora de propofol al 1% a perfundir durante 3 minutos.</p>

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⁽¹⁵⁾. En los niños mayores de 12 años la analgesia se efectúa mediante infiltración local con lidocaína al 1%, sin analgesia sistémica. 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 im-

probable a no ser que inadvertidamente sean inyectados en el torrente circulatorio. **a) Hemodinámicas:** tanto el propofol como el mizadolam y el fentanilo son bien tolerados en pacientes eu-volémicos y con buena reserva miocárdica. El **fentanilo** como todos los opioides agonistas µ (con excepción de la meperidina) 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 aérea 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_{ic}O₂. 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_{ic}O₂ es inferior al 92% administramos O₂ 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_{ic}O₂. En estos casos la interrupción de la administración del fármaco y la aplicación de O₂ mediante gafas nasales, suele ser suficiente para mantener saturaciones adecuadas de O₂ y evitar la aparición de DR grave. En cualquier caso, pueden seguirse las normas re-

ferentes 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^(15,60).

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

e) Alta: finalizado el procedimiento los padres permanecerán de nuevo con el niño mientras recupera la conciencia. Cuando esté despierto, 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. Los padres serán advertidos de no administrar ningún alimento ni permitir la deambulación sin ayuda, hasta pasadas dos horas del alta.

III) Sedoanalgesia en la sala de urgencias

a) Analgesia:

a₁) Detección y medición del dolor: en el servicio de urgencias pediátrico, el dolor es un signo de alarma y fuente de información y se tratará sólo cuando haya perdido su valor diagnóstico. Mediante la valoración cuantitativa se detecta, cuantifica y se elige el fármaco más apropiado según el tipo de dolor y su intensidad. Se emplean escalas objetivas o subjetivas según la edad, cuya utilidad y manejo ya han sido discutidas en la primera sección de esta serie⁽⁶¹⁾.

a₂) Tratamiento:

a_{2a}) Analgésicos sistémicos:

- Dolor leve: si el **componente inflamatorio** es **escaso o ausente**, como en el caso de traumatismos leves de partes blandas, cefalea, dolor dental, dolor postvacunal, dolor postquirúrgico en cirugía menor (adenoidectomía, amigdalectomía), el tratamiento es con analgésicos-antipiréticos, como el **paracetamol**. Si existe **componente inflamatorio**, como en la otitis, dolor dental, osteoarticular (artritis, traumatismos) y celulitis, se emplean AINE como el **ibuprofeno** o el **diclofenaco**.

- Dolor moderado: si el **componente inflamatorio** es **escaso o ausente**, como en el dolor cólico, genitourinario, postquirúrgico (cirugía menor abdominal u ORL), cefaleas, posttraumático (contusiones y fracturas) y oncológico, se emplean analgésicos-antipiréticos potentes como el **metamizol** (de elección en el dolor secundario a espasmo de fibra lisa). También puede emplearse la **codeína** sola o **asociada** con **paracetamol**. Si existe **componente inflamatorio**, como en la otitis, dolor dental, osteoarticular (artritis, traumatismos) y celulitis, se emplean AINE como el **ibuprofeno** o el **diclofenaco**.

- Dolor intenso: aparece asociado a politraumatismos, pacientes oncológicos y postquirúrgicos (cirugía urológica, torácica y traumatológica). Puede tratarse con un antipirético-anti-

Tabla VII Prioridades de tratamiento del paciente politraumatizado

- 1 - Diagnóstico de lesiones
- 2 - Vía aérea
- 3 - Corrección de la hipovolemia
- 4 - Examen físico completo
- 5 - Valoración de antecedentes médicos
- 6 - **Tratamiento del dolor y la ansiedad**

tiinflamatorio o un AINE de gran potencia analgésica, generalmente asociado a un opioide. Se empleará **metamizol** o **ketorolaco** según tenga o no **componente inflamatorio**. El principal inconveniente del ketorolaco es que debe emplearse con precaución ya que produce con bastante frecuencia e intensidad todos los efectos secundarios de los AINE y como antiinflamatorio no es excesivamente potente. La vía de elección será preferentemente i.v.

- Dolor insoportable: es perentorio utilizar opioides, que asociados a **metamizol** o **ketorolaco** mejorarán la calidad de la analgesia y reducir la dosis de opioide.

Tanto el dolor **intenso** como en el **insoportable** dependiendo de la vía de administración existen dos opciones: a) **vía i.v. disponible:** es la vía de elección. Se administra de entrada una dosis de analgésico-antipirético o AINE potente y se valora el dolor a los 5-10 minutos (en algunos pacientes con dolor intenso será suficiente, mientras que en los que tienen dolor insoportable habrá que administrar conjuntamente un opioide). Si aún persiste dolor moderado o intenso, hay que asociar opioides. El **opioide de elección** puede ser el **cloruro mórfico** o el **fantanilo**, valorando cual es el más apropiado a las características del paciente (situación hemodinámica, patología biliar o pancreática e hiperreactividad bronquial). El **tramadol** es un opioide reciente de escasa potencia, pero con pocos efectos secundarios ventilatorios y hemodinámicos y puede ser de utilidad en el dolor intenso. b) **Vía i.v. no disponible:** se administra una dosis de analgésico-antipirético o AINE potente vía **i.m.** a nivel deltoideo, valorando el dolor a los 5-10 minutos. Si aún persiste dolor moderado o intenso puede emplearse **cloruro mórfico** i.m. o s.c. a 0,1-0,2 mg/kg (el efecto comienza en 15 minutos con una duración de 3-4 horas) o bien **fantanilo** sublingual a 2-4 µg/kg (comienza en menos de 8 minutos y dura entre 1 y 2 horas)⁽³²⁾ o **buprenorfina** sublingual a 6-12 µg/kg (comienza en 30 minutos y viene a durar de 6 a 8 horas).

La **ketamina** puede emplearse en pacientes que precisan analgesia y presentan shock o inestabilidad hemodinámica. No obstante, presenta el inconveniente de su **corta duración** (máximo 20 minutos) y de precisar dosis adicionales de benzodiazepinas y atropina. La dosis i.v. e i.m. es la misma que la referente a procedimientos, ya reseñada anteriormente. Contraindicada en pacientes hipertensos, con insuficiencia cardíaca, traumatismo craneoencefálico o patología intracraneal

Tabla VIII Analgesia en el politraumatizado en fase aguda

Principios básicos : Inmovilización - postura adecuada - técnica de respiración - movilización cuidadosa

Dolor leve - Moderado: seleccionar analgésico - antipirético o AINE según intensidad del componente inflamatorio.

Dolor intenso: AINE potente (visceral: metamizol; músculo-esquelético: ketorolaco) (*) + opioide (♣)

Sin TCE

- a) Hemodinámica estable : metamizol + c. mórfico o tramadol
- b) Hemodinámica inestable: ketorolaco + fentanilo o tramadol
- c) Sin compromiso respiratorio: AINE potente + C. mórfico
- d) Compromiso respiratorio o traumatismo torácico
- d1) No intubado: metamizol o ketorolaco + analgesia regional (♣)
 - metamizol o ketorolaco + tramadol
 - metamizol o ketorolaco + C. mórfico (titular con cuidado)
- d2) Intubado: metamizol o ketorolaco + C. mórfico o fentanilo

CON TCE No utilizar ketamina o fentanilo!

- a) GLASGOW \geq 12 : ketorolaco o metamizol + tramadol / C. mórfico
- b) GLASGOW = 9 - 12: ketorolaco o metamizol + tramadol (♣♣)
- c) GLASGOW \leq 8: intubación + ketorolaco o metamizol + C. mórfico

(*) Si sangrado: metamizol: infusión en 5 - 10 minutos. Si hipovolemia: ketorolaco. Si hipovolemia + sangrado: metamizol: infusión en 10 - 15 minutos (♣) En lo posible vía i.v.. Si hipovolemia nunca i.m. o s.c.; (♣♣) imprescindible vía i.v.; (♣) bloqueo intercostal; bloqueo intrapleural; bloqueo epidural torácico (bupivacaína); bloqueo epidural lumbar (cloruro mórfico); (♣♣) valorar técnicas de analgesia regional (la vía epidural puede estar contraindicada) según patología subyacente (ver texto).

Dolor insoportable: AINE potente (visceral: metamizol; músculo-esquelético: Ketorolaco) (*) + opioide (♣♣)

Sin TCE

- a) Hemodinámica estable: metamizol + fentanilo
- b) Hemodinámica inestable: ketorolaco + fentanilo / ketamina
- c) Sin compromiso respiratorio: AINE potente + fentanilo
- d) Compromiso respiratorio o traumatismo torácico
- d1) No intubado: metamizol o ketorolaco + analgesia regional (♣)
 - metamizol o ketorolaco + fentanilo (titular con cuidado)
- d2) Intubado: Metamizol o ketorolaco + fentanilo

CON TCE No utilizar ketamina o fentanilo!

- a) GLASGOW \geq 12 : ketorolaco o metamizol + C. mórfico
- b) GLASGOW = 9 - 12: ketorolaco o metamizol + C. mórfico (♣♣)
- c) GLASGOW \leq 8: intubación + ketorolaco o metamizol + C. mórfico

(presión intracraneal elevada), procesos ORL quirúrgicos o médicos que afectan vías respiratorias altas, tirotoxicosis, heridas del globo ocular, glaucoma y alteraciones psiquiátricas.

En publicaciones previas correspondientes a esta serie, pueden consultarse las dosis de analgésicos-antipiréticos, AINE, opioides y ketamina, además de las peculiaridades farmacocinéticas y farmacodinámicas necesarias para su correcta aplicación^(25,60).

a_{2b}) Anestésicos locales: su principal aplicación en la urgencia pediátrica es la sutura de **heridas** y la **analgesia regional** en diversas situaciones de urgencias. En las **heridas** se emplea, generalmente, **lidocaína al 1%** con o sin adrenalina.

La **solución TAC** fue descrita en 1980 por Pryor⁽⁶²⁾, 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⁽⁶³⁾. 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)^(64,65). 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 de la TAC, déficit de colinesterasa y enfermedad hepática grave. Dosis superiores a 5 ml o repetidas pueden producir toxicidad⁽³²⁾.

La **solución LAT** es una alternativa a la solución TAC. Está compuesta de lidocaína, adrenalina y tetracaína siendo mucho mas 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, pero aún hacen falta estudios para demostrar su seguridad y eficacia⁽⁶⁶⁾.

Las técnicas de **analgesia regional** son una buena opción, sin embargo, aún es temprano para que tengan un buen rendimiento en la sala urgencias, ya que incluso los procedimientos de analgesia y sedación por vía sistémica más al alcance del pediatra generalista todavía son escasamente utilizados. La **analgesia regional intravenosa** es sencilla y efectiva y se describe en el apartado correspondiente a fracturas. El **bloqueo inter-**

costal es sencillo y puede ser realizado por médicos familiarizados con las técnicas de urgencias y se describe más adelante. Los **bloqueos nerviosos** (plexo braquial plexo sacro, nervio femoral, y otros) se utilizan para la reparación de heridas complejas o la manipulación de fracturas. La analgesia por bloqueo **epidural** (contraindicada en las fracturas o traumatismos vertebrales y en el TCE) puede emplearse en pacientes con traumatismos torácicos, abdominales y de los miembros y al igual que los bloqueos regionales, requiere conocimientos teóricos y una destreza técnica no siempre disponibles. Los lectores interesados pueden consultar tratados específicos⁽⁶⁷⁾.

b) Sedación: al igual que el dolor, la ansiedad y la agitación son signos de alarma y fuente de información. Se tratará sólo una vez diagnosticada su causa. No olvidar que los fármacos sedantes sólo “sedan” y *no producen analgesia*. La medición de la ansiedad y la profundidad de la sedación se estima mediante tablas y ya ha sido discutida en trabajos previos de esta serie⁽⁶¹⁾. El abordaje de la sedación, tanto por medios no farmacológicos, como farmacológicos ya ha quedado expuesto anteriormente. La utilización de midazolam por vías alternativas a la i.v. puede ser de gran utilidad para pequeñas actuaciones que requieran sedación farmacológica⁽⁶⁸⁾.

Analgesia y sedación en situaciones concretas

1) Politraumatizado: el dolor del politraumatizado en la fase aguda o inicial, es de origen diverso y frecuentemente está asociado a disfunción hemodinámica y respiratoria. Incluye la posibilidad de alteraciones de la conciencia, exigiendo un examen neurológico minucioso previo, y aporta una carga importante de ansiedad y temor. La analgesia y la sedación no deben comenzarse de inmediato, sino estableciendo una serie de prioridades (Tabla VII)⁽⁶⁹⁾. Para la medición del dolor se emplean escalas estándar⁽⁶¹⁾. Las diferentes opciones en la analgesia del politraumatizado, según intensidad de dolor y tipo de paciente se muestran en la tabla VIII. En el dolor intenso e insoportable la administración de opioides es la regla. La administración será siempre por vía i.v. para evitar la recaptación tras la reanimación hemodinámica, de dosis s.c. o i.m. no evacuadas de los tejidos por la hipoperfusión. La presencia de hipovolemia subyacente obliga a una titulación cuidadosa de las dosis de opioides. En los pacientes con compromiso respiratorio, traumatismos torácicos y fracturas costales, la utilización de opioides puede ser problemática y deben ser pautados con reservas, titulado el efecto muy cuidadosamente. En lo posible deben emplearse técnicas de analgesia regional.

En el paciente con traumatismo craneoencefálico (TCE) no intubado, los opioides y sedantes deben utilizarse con precaución, por el riesgo de elevación de la presión intracraneal secundaria a hipercapnia (puede haber DR, a veces leve e inadvertida). Aunque diferentes trabajos clínicos muestran resultados contradictorios, el fentanilo y el sulfentanilo no deben, en principio, emplearse en pacientes con TCE incluso estando intubados, pues existe riesgo de elevación de la presión intracraneal^(70,71). En el TCE puro pue-

de que la sedación sea más importante que la analgesia, y en la mayoría de los casos el dolor será moderado y fácilmente controlable con analgésicos antipiréticos o AINE potentes. Cuando el TCE forma parte de un politraumatismo, la analgesia será insuficiente, precisando utilizar opioides con las reservas ya comentadas. El tramadol tiene escaso efecto sobre la ventilación, aunque su potencia analgésica es débil. En lo posible debe potenciarse la utilización de técnicas de analgesia regional más apropiadas a cada patología y paciente. El politraumatizado necesita **sedación y apoyo psicológico**. Al paciente se le tranquilizará explicando las causas del dolor en términos sencillos. Hay que descartar ansiedad producida por dolor, hipovolemia, hipercapnia, hipoxemia, neumotórax, tubo endotraqueal en carina, bronquio principal o cuerdas vocales. Una vez corregidas estas causas, si es necesario, se recurrirá a sedación farmacológica.

2) Quemados: en la fase aguda, el tratamiento es igual que en el politraumatizado, fundamentalmente a base de analgesia sistémica mediante opioides y analgésicos-antipiréticos o AINES potentes. Según los componentes asociados (traumatismo torácico, abdominal, TCE o de extremidades), se valorará la utilización de analgesia regional.

3) Fracturas o luxaciones en paciente no politraumatizado

a) Miembros: el primer paso es el **diagnóstico** y la **inmovilización provisional** y a continuación la **analgesia**, siguiendo las pautas generales, según la intensidad del dolor, sin olvidar que la colocación de una tracción puede también mitigar el dolor. La **manipulación para tratamiento definitivo** es la más problemática, referente a conseguir una analgesia adecuada. Las diferentes opciones (analgesia sistémica, regional o anestesia general) pueden verse en la tabla IX.

La **anestesia regional intravenosa** es un técnica sencilla descrita en 1908 por Bier⁽⁷²⁾ para la reducción de fracturas y realización de procedimientos dolorosos menores en la extremidades. Actualmente esta técnica se realiza con mayor seguridad y una eficacia similar empleando la mitad de la dosis original de lidocaína⁽⁷³⁾. El **bloqueo tipo Bier** con lidocaína o prilocaína y en su modalidad **minidosis**, proporcionan una analgesia satisfactoria y buena relajación muscular en más del 90% de los casos de fracturas, dislocaciones y laceraciones de la extremidad superior por debajo del codo⁽⁷⁴⁾, o la inferior por debajo de la rodilla⁽³¹⁾. Tiene la ventaja sobre la anestesia general y la sedación profunda en que no requiere un período previo de ayuno, es más económica y es de rápida ejecución. Se cree que el mecanismo de actuación es a nivel de las terminaciones nerviosas, la unión neuromuscular y los troncos nerviosos. El efecto analgésico comienza a extenderse desde las porciones distales de la extremidad y posiblemente la isquemia de la extremidad también produzca cierto efecto analgésico. **Aplicación:** inicialmente se instala una vía venosa en la extremidad sana que se aprovecha para proporcionar con rapidez una sedación farmacológica ligera y la eventual administración de otros medicamentos (por ej. para resucitación

Tabla IX Sedoanalgesia para tratamiento definitivo de fracturas o luxaciones

<i>Menores de 7 años</i>	<i>Mayores de 7 años</i>
- Sedación profunda + fentanilo / ketamina ± bloqueo hematoma (*)	- Sedación consciente o profunda + fentanilo / ketamina ± bloqueo hematoma (*)
- Sedación profunda + bloqueo regional i.v. (BIER / BIER minidosis)	- Sedación consciente o profunda + bloqueo regional i.v. (BIER / BIER minidosis)
- Sedación profunda + bloqueo regional no i.v. (*)	- Sedación consciente o profunda + bloqueo regional no i.v. (*)
- Sedación profunda + anestesia local (**)	- Sedación consciente o profunda + anestesia local (**)
- Anestesia general (***)	- Anestesia general (***)

(*) *Extremidad superior: Bloqueo axilar; Extremidad inferior: Bloqueo epidural lumbar o caudal; (*) Fracturas simples de una de las extremidades superiores. Infiltrar el hematoma de la fractura con 5-10 ml de lidocaína al 1% (máximo 5 mg/kg (***) Fracturas abiertas a cualquier edad.*

cardiopulmonar). En la porción distal se instala otra vía para la administración de la anestesia local (dorso de la mano o el pie) de la extremidad afectada. A continuación se exanguina la extremidad por elevación durante unos minutos, o mediante una venda elástica tipo Esmarch, aplicando un doble torniquete neumático específico para esta técnica (no se recomienda usar el de tensión arterial). El superior se insufla a 50 mmHg sobre la presión arterial sistólica. Se retira la venda y se administra una minidosis de 1,5 mg/kg (máximo 100 mg) en 60-90 segundos⁽⁷³⁾ de lidocaína (*sin adrenalina*) al 0,5% (diluir lidocaína al 1% con una cantidad igual de suero salino fisiológico y administrar 0,3 ml/kg de esta solución). Tras la administración de lidocaína la piel inicialmente pálida y blanca puede tomar una coloración eritematosa o moteada en parches, debido al desplazamiento de la sangre residual sin ser una reacción tóxica. En los próximos minutos el paciente puede experimentar parestesias y sensación de calentamiento desplazándose de arriba a abajo en la extremidad. El torniquete inferior se insufla igual que el superior, que a continuación se vacía para eliminar el dolor causado por la tensión. La analgesia se consigue en 10 minutos, se acompaña de relajación muscular, conservando a veces la sensibilidad y algo de motilidad. Si no se ha conseguido una analgesia adecuada en 15 minutos, se administra una dosis adicional de 0,5 mg/kg sin sobrepasar los 100 mg de dosis total. Conseguida la analgesia se retira la vía y se sella la entrada para evitar la extravasación del anestésico. Una vez administrada la lidocaína el torniquete debe ser mantenido un mínimo de 20-30 minutos y un máximo de 60-90. El torniquete debe ser desinflado lentamente en series de varios ciclos (durante 5 segundos y reinflado durante uno o dos minutos) hasta que se observa que la perfusión de la porción distal de la extremidad se restaura. El paciente debe ser mantenido a continuación durante una hora en observación.

Complicaciones: la más frecuente es por paso del anestésico local a la circulación general si la administración es demasiado rápida (a presiones superiores a la del manguito), fallo del torniquete (desinflado accidental o por pérdidas), desinflado precoz o administración de una dosis demasiado alta. Con la utilización de minidosis estos eventos son bien tolerados. La extravasación tisular o la administración intraarterial pueden produ-

cir necrosis tisular distal más o menos intensa.

Contraindicaciones: serían la alergia a anestésicos locales y enfermedad cardíaca grave subyacente. La reducción de la fractura humeral supracondílea precisa la monitorización del pulso radial y contraindica el bloqueo de Bier. La bupivacaína no debe emplearse por el elevado riesgo de parada cardíaca si el torniquete se desinfla accidentalmente⁽³¹⁾.

Las **técnicas de anestesia regional no i.v.** pueden aplicarse a cualquier edad, pero precisan conocimientos anatómicos, destreza y experiencia previa. En la **extremidad superior** son relativamente sencillas, debido a que el bloqueo del plexo braquial cubre la analgesia de todo el miembro. En la **extremidad inferior** es más problemático, porque está innervada por cuatro nervios distintos (femoral, ciático, fémoro cutáneo lateral y obturador), por lo que en este caso es más interesante la analgesia epidural o caudal. Tras el tratamiento definitivo se pautarán analgésicos orales durante uno o dos días. Puede utilizarse acetaminofén con o sin codeína, metamizol si el dolor es moderado-intenso o ibuprofeno si existe gran componente inflamatorio.

b) Costillas y traumatismo torácico en general:

La hipoventilación debida a dolor por fracturas y contusiones de la caja torácica, complican la utilización de analgésicos opioides por el riesgo de acentuar la DR. Cuando los analgésicos-antipiréticos y AINE potentes son insuficientes, la decisión de emplear opioides debe ser cuidadosamente evaluada. Por su escaso efecto sobre la ventilación puede utilizarse tramadol aunque es un opioide de débil potencia analgésica. En caso de utilizar opioides más potentes, se emplearán dosis bajas y cuidadosamente tituladas. La utilización de técnicas de analgesia regional es una opción interesante.

En fracturas de **menos de 3-4 costillas**, puede optarse por el **bloqueo intercostal**. Consiste en la infiltración del nervio a nivel del espacio intercostal correspondiente. Debido a la distribución dermatómica de los nervios intercostales, para obtener una analgesia adecuada, deben bloquearse además los espacios intercostales por encima y por debajo de la lesión. Se infiltra a través de la línea axilar (media o posterior) o dorsalmente a 7-10 cm de la apófisis espinosa. Comenzando por el espacio intercostal

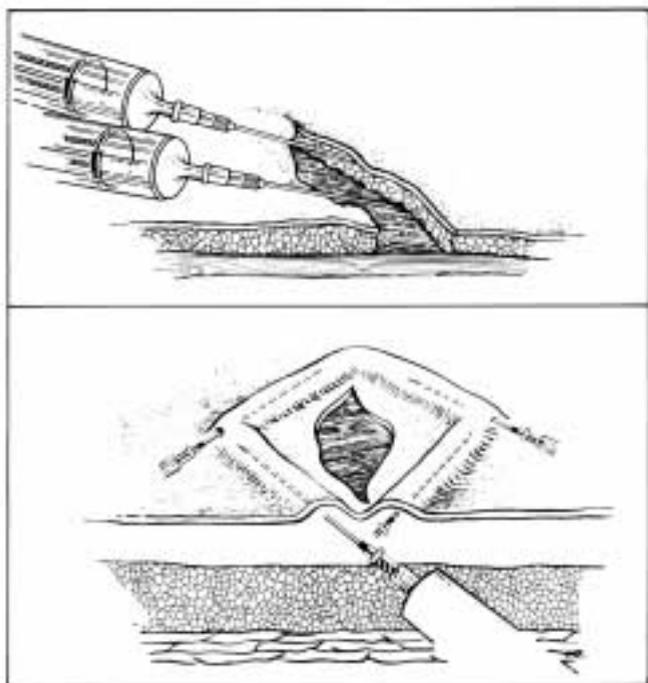


Figura 2. Infiltración directa para la sutura de heridas limpias, y bloqueo de campo para la sutura de heridas contaminadas o inflamadas.

más bajo a bloquear, se hace un pequeño habón cutáneo con el anestésico local a la altura del borde inferior de la costilla. Se retrae la piel hacia arriba sobre la costilla y se introduce la aguja avanzando hasta encontrar la costilla. Entonces se deja que la piel se retraiga hacia abajo, arrastrando la aguja a la posición previa, que se colocará a nivel del reborde costal. Se avanza la aguja 2-3 mm hasta sentir que se perfora la vaina neurovascular y tras comprobar que no se aspira sangre o aire, se procede a la infiltración. Se administra por cada espacio intercostal de 1 a 5 ml de bupivacaína al 0,5% dependiendo del tamaño del paciente y del número de costillas a bloquear, sin rebasar una dosis máxima total de 2 mg/kg, aunque puede llegarse hasta 4 mg/kg⁽⁷⁵⁾. En el espacio intercostal y, sobre todo en el niño, las concentraciones plasmáticas tras este tipo del bloqueo son elevadas⁽⁷⁶⁾ por lo que siempre se añade adrenalina al 1/100.000 para reducir la absorción. La desventaja es la necesidad de repetir el bloqueo cada 8-12 horas, además del riesgo de neumotórax.

En fracturas de **más de 3-4 costillas**, se realiza un **bloqueo intrapleuraleal** que consiste en la colocación de un catéter en el espacio pleural para la instilación de un anestésico local. En este tipo de toracocentesis se emplea un equipo de analgesia epidural con aguja de Tuohy de 16-18 G. La técnica para la localización del espacio pleural es similar utilizada para la inserción de un catéter epidural (pérdida de resistencia hidráulica)⁽⁷⁷⁾. El punto de inserción es cualquier espacio intercostal entre la 3ª y 9ª costillas, a nivel de la línea media axilar o a unos 10 cm de las apófisis espinosas y o a nivel de la línea media axilar. La aguja se introduce sobre el borde superior de la costilla, hacia arriba

con una angulación de 40° progresando lentamente hasta sentir la perforación de la pleura parietal momento en que la presión negativa intrapleuraleal o la respiración del paciente aspirará el embolo de la jeringa indicando que se está en el espacio pleural. Se retira la jeringa y se introduce rápidamente unos centímetros un catéter epidural, retirando a continuación la aguja. El anestésico de elección es la bupivacaína al 0,25-0,5% a una dosis de 20-30 ml cada 4-6-8 horas en adultos sin sobrepasar 2 mg/kg y dosis⁽⁷⁸⁾. También puede utilizarse en perfusión continua a 5 ml/hora. Si el paciente tiene un drenaje pleural, debe clamparse el drenaje durante 20 minutos (que es lo que tarda en absorberse el analgésico) si el estado del paciente lo permite. Eventualmente un drenaje torácico puede emplearse para la administración de analgesia intrapleuraleal, si el paciente tolera el clampaje de 20 minutos tras cada bolus de anestésico. La analgesia se produce a los 10 minutos de administración. Tiene el inconveniente de toxicidad sistémica, neumotórax e infección pleural. Otra opción sería el bloqueo epidural torácico con bupivacaína, fentanilo, cloruro mórfico, o bupivacaína + fentanilo (de difícil ejecución técnica), o lumbar empleando cloruro mórfico que por su distribución rostral puede analgesiar áreas superiores⁽⁷⁹⁾.

4) Heridas: 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%)⁽⁸⁰⁾, de modo que en el primer caso se emplea preferentemente **solución TAC**, y en el **tórax** y en los **miembros, lidocaína al 1%** (con o sin adrenalina dependiendo de la localización). Tras instilar unas gotas de lidocaína a temperatura corporal, se espera 3-5 minutos y se procede a **infiltración directa** en el tejido celular subcutáneo a través de las zonas laceradas y no de la piel intacta. En caso de heridas contaminadas o con áreas de inflamación, se hará un **bloqueo de campo** (infiltración marginal o paralela), a través de la piel intacta a 1-2 cm de la herida (Fig. 2). Esta técnica no distorsiona los planos tisulares facilitando la reparación, aproximación y sutura de los bordes de la herida con buenos resultados estéticos. Acabada la infiltración se espera 5 minutos y se procede a suturar. Para una mejor aceptación del procedimiento, los mayores de 10 años pueden ser convenientemente sedados mediante preparación psicológica, mientras que en los menores, generalmente, es necesario recurrir a sedación farmacológica con midazolam⁽⁸¹⁾.

Bibliografía

- 1 Bauchner H: Procedures, pain, and parents. *Pediatrics* 1991; **87**:563-565.
- 2 Petrack EM, Christopher NC y Kriwinsky J: Pain Management in the emergency department: *Patterns of analgesic utilization Pediatrics* 1977; **99**:711-714.
- 3 Bauchner H, Waring C y Vinci R: Parental presence during procedures in an emergency room: Results from 50 observations. *Pediatrics* 1991; **87**:544-548.
- 4 Vandalsen PJ, Syrjala KL: Psychological strategies in acute pain management. *Crit Care Clin* 1990; **6**:421-431.
- 5 Zeltzer L, Jay SM y Fisher DM: The management of pain associated with pediatric procedures. *Pediatr Clin North Am* 1989; **36**:941-

- 964.
- 6 Valdivielso Serna A y Casado Flores J: El dolor: Analgesia y sedación. En: M Hernandez, *Pediatría* 2ª ed. Madrid Díaz de Santos 1994:1359-1371.
 - 7 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**:266-272.
 - 8 Zeltzer L y Baron S. Hypnosis and non-hypnotic techniques for reduction of pain and anxiety during painful procedures in children and adolescents with cancer. *J Pediatr* 1982; **101**:1032-1035.
 - 9 Olness K: Hipnoterapia: estrategia ciberfisiológica en el tratamiento del dolor. *Clin Ped N Am* 1989; **4**:947-959.
 - 10 Sievers TD, Yee JD, Foley ME et al: Midazolam for conscious sedation during pediatric oncology procedures: Safety and recovery parameters. *Pediatrics* 1991; **88**:1172-1179.
 - 11 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**:624-627.
 - 12 Malinowsky JM, Lejus C y Servin F: Plasma concentrations of midazolam after iv, nasal and rectal administration in children. *Br J Anaesth* 1993; **70**:617-620.
 - 13 Payne K, Mattheyse FJ y Liebenberg D: The pharmacokinetics of midazolam in paediatric patients. *Eur J Clin Pharmacol* 1989; **37**:267-272.
 - 14 Vinik HR y Kissin I: Sedation in the ICU. *Intensive Care Med* 1994; **24**:1173-1175.
 - 15 Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (IIIb): Farmacocinética y farmacodinamia de los sedantes. *An Esp Pediatr* 1998; **48**:541-548.
 - 16 Field T y Goldson E: Pacifying effects of nonnutritive sucking on term and preterm neonates during heelstick procedure. *Pediatrics* 1984; **74**:1012.
 - 17 Blass EM y Hoffmeyer LB: Sucrose as an analgesic for newborn infants. *Pediatrics* 1991; **87**:215-219.
 - 18 Abad Massanet F, Díaz Gómez NM, Doménech Martínez E et al: Acción analgésica de las soluciones de sabor dulce en recién nacidos. *An Esp Pediatr* 1995; **43**:351-354.
 - 19 Blass E, Fitzgerald E y Kehoe P: Interactions between sucrose, pain and isolation distress. *Pharmacol Biochem Behav* 1987; **26**:483-489.
 - 20 Shide D, Blass E: Opioid-like effects of intraoral infusions of corn oil and polycose on stress reactions in 10-day-old rats. *Behav Neuroscience* 1989; **103**:1168-1175.
 - 21 Kehoe P, Blass E: Behaviorally functional opioid systems in infant rats: II. Evidence for pharmacological, physiological and psychological mediation of pain and stress. *Behav Neuroscience* 1986; **110**:624-630.
 - 22 Bass EM: Milk-induced hypoalgesia in human newborns. *Pediatrics* 1997; **99**:825-829.
 - 23 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**:374-377.
 - 24 Henderson JM, Brodsky DA, Fisher DM et al: Pre-induction of anesthesia in pediatric patients with nasally administered sufentanil. *Anesthesiology* 1988; **68**:671-675.
 - 25 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**:183-194.
 - 26 Warner DL, Cabaret J y Velling D: Ketamine plus midazolam a most effective paediatric oral premedicant. *Paediatr Anaesth* 1995; **5**:293-295.
 - 27 Tobias JD, Phipps S, Smith B y cols. Oral ketamine premedication to alleviate distress of invasive procedures in pediatric oncologic patients. *Pediatrics* 1992; **90**:537-541.
 - 28 Díaz JH: Intranasal ketamine preinduction of pediatric outpatients. *Paediatr Anaesth* 1997; **7**:273-278.
 - 29 Yaster M: General anesthesia. 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. 1997:375-398.
 - 30 Berde CB: Toxicity of local anesthetics in infants and children. *J Pediatr* 1993; **122**:S14-20.
 - 31 Steinbrook 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**:456-458.
 - 32 Lewis L y Stephan M: Local and regional anesthesia. En: *Textbook of pediatric emergency procedures*. Henreting FM y King C Eds. Williams & Wilkins 1997:465-496.
 - 33 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.
 - 34 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**:1328-1332.
 - 35 López-Herce J, Fernández MJ, Bezanilla MJ et al: Utilización de pomada EMLA para la analgesia tópica de las maniobras instrumentales dolorosas en pediatría: Estudio preliminar. *Act Ped Esp* 1996; **54**:i76-85.
 - 36 Sherwood KA: The use of topical anesthesia in removal of port-wine stains in children. *J Pediatr* 1993; **122**:S36-40.
 - 37 Taddio A, Nulman Y, Goldbach M et al: Use of lidocaine-prilocaine cream for vaccination pain in infants. *J Pediatr* 1994; **124**:643-648.
 - 38 Steward DJ: Eutectic mixture of local anesthetics (EMLA): Wait is it? What does it do? *J Pediatr* 1993; **122**:S21-23.
 - 39 Calobrisi SD, Drolet BA y Esterly NB: Petechial eruption after the application of EMLA cream. *Pediatrics* 1998; **101**:471-473.
 - 40 Gajraj NM, Pennant JH y Watcha MF: Eutectic mixture of local anesthetics (EMLA) cream. *Anesth Analg* 1994; **78**:574-583.
 - 41 Taddio A, Shennan AT, Stevens B et al: Safety of lidocaine-prilocaine cream in the treatment of preterm neonates. *J Pediatr* 1995; **127**:1002-1005.
 - 42 Buckley MM y Benfield P: Eutectic lidocaine/prilocaine cream. A review of the typical anaesthetic/analgesic efficacy of a eutectic mixture of local anesthetics (EMLA). *Drugs* 1993; **46**:126-151.
 - 43 Azppa SC y Nabors SB: Use of ethyl chloride topical anesthetic to reduce procedural pain in pediatric oncology patients. *Cancer Nurs* 1992; **15**:130-136.
 - 44 Nielsen AJ, Precautions about ethyl chloride. *Phys Ther* 1980; **60**:474-475.
 - 45 Gamis AS, Knapp JF y Glensky JA: Nitrous oxide analgesia in pediatric ED. *Ann Emerg Med* 1989; **18**:177-181.
 - 46 Griffin G, Campbell V y Jones R: Nitrous oxide-oxygen sedation for minor surgery: Experience in a pediatric setting. *JAMA* 1981; **245**:2411-2413.
 - 47 Coté CJ. Sedation for the pediatric patient. A review. *Pediatr Clin North Am* 1994; **41**:31-58.
 - 48 Ingebo KR, Rayhorn NH, Hecht RM et al: Sedation in children:

- Adequacy of two-hour fasting. *J Pediatr* 1997; **131**:155-158.
- 49 Gleghorn EE: Preoperative fasting: You don't have to be cruel to be kind. *J Pediatr* 1997; **131**:12-13.
- 50 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. 1997:273-308.
- 51 Morton NS y Oomen GJ: Development of a selection and monitoring protocol for safe sedation of children *Pediat Anaesth* 1998; **8**:65-68.
- 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**:826-831.
- 53 Murphy MS: Sedation for invasive procedures in pediatrics *Arch Dis Child* 1997; **77**:281-286.
- 54 Rodríguez Núñez A y Martín JM: Analgesia y sedación en Cuidados Intensivos Pediátricos: Guías de actuación en analgesia y sedación infantil. *Medicina Intensiva* 1994; **18**:358-364.
- 55 Coté CJ: Sedation protocols: Why so many variations? *Pediatrics* 1994; **94**:281-283.
- 56 Porter FL, Miller JP, Cole S et al: A controlled clinical trial of local anesthesia for lumbar punctures in newborns. *Pediatrics* 1991; **88**:663-669.
- 57 Raine J y Warner JO: Fiberoptic bronchoscopy without general anesthetic. *Arch Dis Child* 1991; **66**:481-484.
- 58 Pérez-Frías J, Pérez-Ruiz E y Martínez Valverde A: Fibrobroncoscopia en pediatría. *An Esp Pediatr* 1994; **40**:165-170.
- 59 Foster WM y Hurewitz AN: Aerosolized idocaine reduces dose of topical anesthesia. *Am Rev Respir Dis* 1992; **146**:520-522.
- 60 Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (IIIa): Farmacocinética y farmacodinamia de los analgésicos opioides. *An Esp Pediatr* 1998; **48**:429-440.
- 61 Valdivielso Serna A: Dolor agudo, analgesia y sedación en el niño (I): Detección y valoración. *An Esp Pediatr* 1998; **48**:81-88.
- 62 Pryor GJ, Kilpatric WR y Opp AR: Local anesthesia in minor lacerations: Topical TAC versus lidocaine infiltration. *Ann Emerg Med* 1980; **20**:568-571.
- 63 Bonadio WA y Wagner V: Half-strength TAC topical anaesthetic. *Clin Pediatr* 1988; **27**:495-498.
- 64 Dronen SC: Complications of TAC (letter). *Ann Emerg Med* 1983; **12**:333.
- 65 Tripp M Dowd DD y Eitel DR: TAC toxicity in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1991; **20**:106-107.
- 66 Ernst AA, Marvez E, Nick TG y cols: Lidocaine, adrenaline, tetracaine gel versus tetracaine, adrenaline, cocaine gel for topical anesthesia in linear scalp and facial lacerations in children aged 5 to 17 years. *Pediatrics* 1995; **95**:255-258.
- 67 Dalens BJ, Monnet PP y Harmand Y: Pediatric Regional Anesthesia. CRC press INC. Boca-Raton. Florida 1990.
- 68 Guio G y Bartier JC: Quelle sedation pour la petite chirurgie traumatique chez l'enfant? *Arch Pediatr* 1994; **1**:515-518.
- 69 Montero Matamala A: Dolor del politraumatizado. Dolor en el traslado. En: Aliaga Font L De Tratamiento del dolor agudo. Vol II. Monografías Europharma. 1992: 141-163.
- 70 Sperry RJ, Bayley PL, Reichman Mvet al: Fentanyl and sufentanyl increase intracranial pressure in head trauma patients. *Anesthesiology* 1992; **77**:416-420.
- 71 Weinstabl C y Spiss CK: Fentanyl and sufentanil increase intracranial pressure in trauma patients. *Anesthesiology* 1993; **78**:622-623.
- 72 Bier A: Uber einen neuen Weg Lokalanesthesia an den Gliedmasses zu erzeugen. *Arch Klin Chir* 1908; **86**:1007-1015.
- 73 Farrel RG, Swanson SL y Walter JK: Safe and effective iv regional anesthesia for use in the emergency department. *Ann Emerg Med* 1985; **14**:288.
- 74 Juliano PJ, Mazur JM, Cummings RJ y cols: Low-dose lidocaine intravenous regional anesthesia for forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1992; **12**:633-638.
- 75 Rothsein P, Arthur GR, Fledman HS et al: Bupivacaine for intercostal nerve blocks in children: blood concentrations and pharmacokinetics. *Anesth Analg* 1986; **65**:625-629.
- 76 Bricker SR, Telford RJ Y Brooker PD: Pharmacokinetics of bupivacaine following intraoperative intercostal nerve block in neonates and infants aged less than 6 months. *Anesthesiology* 1989; **70**:942-947.
- 77 Bromage PR: Continous Epidural Analgesia. En: Epidural Analgesia. Bromage PR Ed. WB Saunders Philadelphia, 1978:215.
- 78 Shinohara K, Iwama H, Akama Y et al: Interpleural block for patients with multiple rib fractures: comparison with epidural block. *J Emerg Med* 1994; **12**:441-446.
- 79 Reig E, González-Escalad y García A: Tratamiento del dolor en el enfermo crítico: Técnicas especiales. *An C Intensivos* 1992; **7**:128-135.
- 80 Heganbarth MA, Altieri MF, Hawk WH et al: Comparison of topical tetracaine, adrenaline and cocaine anesthesia with lidocaine infiltration from the repair lacerations in children. *Ann Emerg Med* 1990; **19**:63-67.