

Programa Integral de Formación Continuada en Atención Primaria

TEMA 3

Tratamiento del dolor en el niño

Alba Palacios

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Departamento de Pediatría.
Hospital Universitario «12 de Octubre». Madrid

Objetivos del aprendizaje

- ▶ **Tomar conciencia de la importancia del dolor en el niño, tanto del dolor asociado a las enfermedades propias de la infancia como del asociado a la exploración o las pruebas complementarias que se realizan.**
- ▶ **Conocer la prescripción de analgésicos según la intensidad del dolor.**
- ▶ **Conocer las diferentes técnicas de anestesia local según las características del procedimiento que se va a realizar (infiltración local o distintos geles anestésicos).**

Cada tema está acreditado por el
Consell Català de Formació Continuada
de les Professions Sanitàries-
Comisión de Formación Continuada del
Sistema Nacional de Salud con
5,5 créditos



Pediatría. Urgencias pediátricas en atención primaria

1. Valoración inicial del niño grave en atención primaria.
Derivación a las urgencias pediátricas hospitalarias

SÓLO DISPONIBLES EN

www.sietediasmedicos.com

2. Fiebre sin foco en el lactante
3. Tratamiento del dolor en el niño
4. Adenopatías en la infancia
5. Infecciones respiratorias:
etiología, diagnóstico
y tratamiento
6. Urgencias endocrinológicas
pediátricas



Introducción

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable que se origina en el daño corporal actual o potencial. Esto implica que la sensación dolorosa es subjetiva y que su intensidad depende de un componente neurofisiológico y otro emocional, el cual, a su vez, está determinado por el estado afectivo, las experiencias pasadas, el desarrollo del niño y otros factores. Por tanto, el tratamiento correcto debe abarcar también el control de la angustia, el insomnio y otros síntomas acompañantes. Dado el carácter subjetivo del dolor, el médico ni puede ni debe asignar una intensidad concreta a las distintas situaciones dolorosas. Sólo el niño está legitimado para decir qué le duele y cuánto.

Varios estudios han demostrado que en las intervenciones quirúrgicas con finalidad diagnóstica o terapéutica se prescribe mucha menos analgesia en los niños que en los adultos. Entre los factores que han contribuido a este infratratamiento

del dolor en el niño, cabe mencionar el concepto erróneo de que los niños no sienten dolor, la subestimación del dolor infantil debido a la incapacidad para calificarlo o cuantificarlo, la creencia de que no recuerdan el dolor a largo plazo, o de que el dolor enmascara los síntomas de progresión de la enfermedad o complicaciones, así como el miedo a los efectos secundarios, como la depresión respiratoria, la hipotensión y la adicción a sedantes y analgésicos. También desempeña un papel importante la falta de familiaridad del personal médico con el uso de fármacos y las técnicas de sedación. A la hora de tratar adecuadamente el dolor, quizá lo más importante sea la sensibilización del personal sanitario para estar pendiente de cualquier manifestación del niño que pueda significar dolor, y para tener la suficiente empatía como para imaginar qué procedimientos son dolorosos. La estimación del niño es el mejor método de valoración (escalas numéricas o de caras). En los lactantes, la valoración y

Tabla 1. Escala de Riley para valorar el dolor en el lactante

Categoría de conducta	0	1	2	3
Expresión facial	Neutra, sonriente	Ojos cerrados y apretados, muecas	Dientes apretados	Expresión total de llanto
Movimientos corporales	Relajado, en calma	Inquieto, con movimientos de molestia	Agitación moderada	Agitación incesante, movimientos irregulares o fuerte inmovilidad involuntaria
Sueño	Duerme tranquilo, con respiraciones regulares	Inquietud mientras duerme	Duerme de forma intermitente y pasa del sueño a la vigilia	Duerme durante periodos prolongados, interrumpido por sacudidas corporales bruscas, o bien es incapaz de dormir
Conducta verbal o vocal	Sin llanto	Gemidos o quejidos	Llanto dolorido	Gritos o llanto de tono alto
Capacidad de consuelo	Neutra	Fácil de consolar	No es fácil de consolar	Inconsolable
Respuesta cuando se le toca o mueve	Se mueve fácilmente	Hace gestos de dolor	Grita	Gritos o llanto de tono alto

Tabla 2. Escala para la valoración del dolor en lactantes

Parámetro	Valoración	Puntuación
Presión arterial (mmHg)	<100	0
	100-120	1
	>120	2
Llanto	Ausente	0
	Consolable	1
	No consolable	2
Actividad motora espontánea	Duerme o es normal	0
	Moderada o controlable	1
	Intensa o incontrolable	2
Expresión facial	Normal o contento	0
	Seria	1
	Irritable/llanto	2
Expresión corporal	Dormido/postura normal	0
	Hipertonía/flexión de extremidades	1
	Protege o toca la zona dolorosa	2

medición del dolor se basa fundamentalmente en la observación de su expresión facial, de los movimientos corporales, la postura, el llanto, el estado (alerta, agitado, dormido) y otras medidas fisiológicas (tablas 1 y 2).

Para el tratamiento del dolor en el niño, deberán tenerse en cuenta los siguientes principios generales:

1. La intensidad del dolor y su mejora han de evaluarse de forma sistemática y rutinaria, a intervalos regulares, en todos los niños que estén padeciendo situaciones dolorosas.

2. La prevención es mejor que el tratamiento. Una vez se ha establecido, el dolor es más difícil de controlar.

3. El tratamiento farmacológico del dolor debe formar parte de un tratamiento integral, que combina medidas físicas y apoyo psicológico.

4. Para el tratamiento no hay que administrar fármacos que ocasionen dolor (por inyección intramuscular o subcutánea), ya que el niño puede evitar quejarse para que no le pongan la inyección. Se intentará usar la vía oral o la intravenosa, intermitente o continua.

5. Es prioritario mantener al niño sin do-

lor en todo momento. Para ello es preferible administrar los analgésicos de manera pautada, y tan a menudo como sea necesario, que en función de los requerimientos del niño. El tratamiento incompleto con un opiáceo favorece la adicción, dado que al permitir que el dolor reaparezca entre dosis y dosis, el niño puede estar preocupado y ansioso esperando la llegada de la siguiente dosis.

6. Es importante asegurar al niño un sueño y un descanso nocturno adecuados, administrando para ello, si es necesario, un hipnótico suave a la hora de acostarse.

7. Las dosis de opiáceos han de retirarse de manera gradual, para evitar el síndrome de abstinencia.

Tratamiento no farmacológico

En este campo cabe considerar las medidas conductuales y cognitivas.

Medidas conductuales

Incluyen las técnicas de desensibilización, refuerzo positivo y relajación. La desensibilización permite aumentar gradualmente la exposición a un procedimiento a lo largo del tiempo; disminuye el nivel de ansiedad y el miedo asociado al procedimiento. El refuerzo positivo consiste en afianzar verbalmente y compensar al paciente tras un procedimiento doloroso. Las técnicas de relajación pueden ayudar a los niños a reducir la ansiedad asociada a algunas técnicas dolorosas.

Medidas cognitivas

También se utilizan técnicas cognitivas. Informar al paciente acerca del procedimiento antes de iniciarlo puede aliviar la ansiedad. Mediante la hipnosis puede lograrse distraer la atención del procedimiento, y se pueden enseñar cosas positivas para que el niño se las repita a sí mismo cuando sienta ansiedad. Las técnicas de distracción, como masticar chicle, inflar globos, contar, escuchar música o ver videos, también han demostrado ser eficaces en estudios que evalúan la ansiedad en los niños mayores y la percepción por parte de los padres del dolor de los niños pequeños sometidos a suturas en un servicio de urgencias.

Tratamiento farmacológico

La elección de los fármacos tiene que estar basada en la intensidad y el tipo de dolor, siguiendo el esquema de la escalera analgésica de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Esto no significa, sin embargo, que haya que seguir todos los pasos de la escalera de forma progresiva sin omitir ningún peldaño. Hay que tener siempre presente que lo importante es aliviar el dolor, aunque para ello sea necesario comenzar con opiáceos fuertes. En general, la escalera de la OMS, según la intensidad del dolor, propone la siguiente pauta de utilización de fármacos: a) para el dolor leve, están indicados los analgésicos no opiáceos, asociados o no a medicamentos coadyuvantes; b) en caso de dolor moderado, se utilizan analgésicos opiáceos suaves (codeína), asociados o no a analgésicos antiinflamatorios no esteroideos y coadyuvantes; y c) en el dolor intenso e insoportable, se prescriben opiáceos fuertes, asociados o no a coadyuvantes. Este mismo esquema debe aplicarse de una manera gradual y progresiva hasta lograr el control del dolor.

Según sus características y origen, se emplean los siguientes fármacos: para el dolor óseo, se utiliza ácido acetilsalicílico o antiinflamatorios no esteroideos; en caso de dolor neuropático están indicadas la amitriptilina o la carbamazepina (si no responde a los opiáceos); para el dolor debido a hipertensión endocraneal o compresión

se prescriben glucocorticoides y, para el ocasionado por espasmo muscular, benzodiacepinas.

Los fármacos analgésicos se pueden clasificar en tres grandes grupos: los analgésicos no opiáceos, los opiáceos agonistas-antagonistas y los fármacos coadyuvantes y coanalgésicos.

Analgésicos no opiáceos

Constituyen el primer escalón en el tratamiento del dolor. Se utilizan en caso de dolor leve o moderado. Presentan un efecto de techo terapéutico: cuando se sobrepasa la dosis máxima, se incrementan los efectos secundarios sin que aumente la analgesia. No producen tolerancia, dependencia física o psicológica y tampoco depresión respiratoria. Los fármacos de este grupo comparten tres efectos: antipirético, antiinflamatorio y analgésico. En cambio, difieren en la importancia relativa que cada una de estas acciones representa en su efecto farmacológico. Su mecanismo de acción es la inhibición central o periférica de las prostaglandinas.

Entre los analgésicos no opiáceos se incluyen el paracetamol, el ácido acetilsalicílico y los antiinflamatorios no esteroideos:

- El paracetamol está indicado en formas leves y moderadas de dolor, y puede utilizarse en formas más intensas, junto con codeína. Sus efectos secundarios son mínimos, salvo la hepatotoxicidad en caso de intoxicación. Por vía oral, se utiliza una dosis de carga de 20 mg/kg y después 10-15 mg/kg cada 4 horas, con un máximo de 4 g/día. Por vía intravenosa, la dosis es de 15 mg/kg cada 4 horas.
- El ácido acetilsalicílico está en desuso en niños por su asociación con el síndrome de Reye; se prescribe casi exclusivamente en la enfermedad de Kawasaki y como antiagregante plaquetario.
- Los antiinflamatorios no esteroideos actúan inhibiendo la prostaglandina sintetasa, y están especialmente indicados en el dolor de origen inflamatorio y óseo. Cuando se utilizan de forma crónica, pueden ocasionar como efectos secundarios gastritis, neurotoxicidad y hepato-

toxicidad. La dosis de ibuprofeno es de 7-10 mg/kg cada 6 horas, con un máximo de 2.400 mg/día. Naproxeno se utiliza en dosis de 5-7 mg/kg cada 8-12 horas, con un máximo de 1.250 mg/día. La dosis de tolmetín es de 5-7 mg/kg cada 6-8 horas, con un máximo de 1.250 mg/día. El ketorolaco actúa bloqueando localmente la producción de mediadores bioquímicos del dolor, sin efecto sobre los receptores; está indicado en el dolor leve o moderado de cualquier etiología. Sus efectos secundarios suelen ser leves, reversibles y dependientes de la dosis (náuseas, vómitos, dolor abdominal, somnolencia, vértigo, mialgias, hipertensión arterial, disnea, asma e hipersensibilidad). Por vía intravenosa, se utiliza en una dosis inicial de 0,4-1 mg/kg, seguida de 0,2-0,5 mg/kg cada 6 horas, hasta un máximo de 150 mg el primer día y 120 mg a partir del segundo día. Por vía oral, la dosis es de 0,2 mg/kg cada 6 horas (máximo 40 mg/día). La dipirona o metamizol produce una inhibición central de las prostaglandinas e inactivación del receptor sensibilizado; como efectos secundarios, cabe citar las alteraciones gastrointestinales, hipotensión arterial, agranulocitosis, anemia aplásica, leucopenia, trombopenia, trastornos renales, edemas y reacción anafiláctica. Se prescribe en dosis de 10-40 mg/kg cada 6-8 horas, por vía oral o intravenosa (lento y diluido para evitar la hipotensión).

Analgésicos opiáceos

Actúan uniéndose a receptores específicos del cerebro, tronco y médula espinal, y ejercen una acción similar a los opiáceos endógenos. Disminuyen tanto la sensación dolorosa como el componente emocional subjetivo (sufrimiento). También suprimen otras manifestaciones de la estimulación nociceptiva, como la sudoración, la taquicardia y la hipertensión. Están indicados para aliviar el dolor agudo, moderado o intenso (dolor postoperatorio, quemaduras, crisis drepanocíticas y dolor postraumático), así como el dolor en pacientes con cáncer u otras enfermedades crónicas. Como efectos secundarios cabe mencionar la euforia, la miosis, la sensación de calor, la sequedad y el prurito, y entre sus efectos adversos figuran las náu-

seas y los vómitos, el embotamiento mental, la disforia, el estreñimiento, el espasmo del esfínter biliar, la retención urinaria y la depresión respiratoria. Ocasionalmente, pueden aparecer hipotensión ortostática y urticaria, que se deben a la liberación de histamina, por lo que la utilización de un antihistamínico ayuda a controlar estos síntomas. Los opiáceos pueden administrarse por todas las vías; la mayoría de veces, incluso en caso de dolor muy intenso, la vía oral es adecuada. La vía intravenosa está indicada en pacientes operados, debido a la sensación nauseosa y el íleo intestinal transitorio. La respuesta a una misma dosis de opiáceos es muy variada en los distintos pacientes. La dosificación se establece, por tanto, de forma individual, comenzando siempre por una dosis baja y aumentando progresivamente, hasta controlar el dolor o hasta que aparezcan efectos secundarios. No se recomienda administrar dos analgésicos opiáceos simultáneamente, ya que la asociación no ofrece ninguna ventaja y en algunos casos es incompatible.

En tratamientos prolongados suele aparecer tolerancia entre la segunda y la tercera semana, que se manifiesta por una disminución en la eficacia del efecto analgésico y la consiguiente necesidad de aumentar la dosis del fármaco o acortar el intervalo para lograr el mismo efecto. Las dosis deben aumentarse o reducirse un cuarto o la mitad de la dosis previa; para interrumpir el tratamiento, la dosis se reduce gradualmente a fin de evitar el síndrome de abstinencia.

Entre los síntomas de abstinencia a opiáceos se incluyen los siguientes: bostezos, lagrimeo, rinorrea, sudoración (de 8 a 12 horas después de administrar una dosis), agitación, irritabilidad, temblores, dilatación pupilar, anorexia (a las 12-14 horas de su administración), irritabilidad creciente, estornudos, náuseas, vómitos, diarrea, escalofríos que alternan con sudoración excesiva, espasmos musculares y dolor lumbar (a las 48-72 horas de la administración). El tratamiento del síndrome de abstinencia consiste en la disminución progresiva de la dosis de opiáceos. Puede utilizarse como tratamiento

sustitutivo la metadona (opiáceo de larga semivida), así como los betabloqueadores, las benzodiazepinas y la clonidina para el control de los síntomas.

Entre los opiáceos que pueden tener un papel más importante en el tratamiento extrahospitalario del dolor se encuentran los siguientes:

- Codeína. Está indicada en el dolor leve o moderado, en dosis de 0,5-1 mg/kg cada 4 horas, por vía oral. Su administración conjunta con paracetamol o ácido acetilsalicílico potencia el efecto terapéutico. Tiene un efecto límite, de modo que no se obtiene un mayor beneficio terapéutico cuando se superan las dosis citadas.

- Morfina. Está indicada en el tratamiento del dolor grave cuando no se logra el control con otros analgésicos no opiáceos. Además del efecto analgésico, mejora la ansiedad que acompaña al dolor e induce una sensación de bienestar o euforia. La dosis por vía oral es de 0,3 mg/kg cada 4 horas. Existen preparados orales de liberación lenta de sulfato de morfina, que se administran en dosis de 0,9 mg/kg cada 12 horas o de 0,6 mg/kg cada 8 horas. Por vía intravenosa se prescribe en dosis intermitentes de 0,1-0,15 mg/kg cada 4 horas. A veces se logra un mejor control analgésico con dosis menos espaciadas. Para pasar de la dosis oral a la intravenosa, se comienza con un 30-50% de la dosis oral. La morfina también puede administrarse en infusión intravenosa continua con bomba de perfusión; se comienza con una dosis de carga de 0,05-0,1 mg/kg y una perfusión de 2-10 µg/kg/h, aumentando la dosis hasta suprimir el dolor o hasta que aparezcan efectos secundarios. Si el control basal del dolor es bueno pero aparecen crisis de dolor esporádicas, puede ser aconsejable utilizar dosis de refuerzo o de rescate de 5-20 µg/kg. En los recién nacidos y lactantes pequeños no intubados, suele empezarse por dosis más bajas. A veces es necesario utilizar dosis muy superiores a las citadas para el control del dolor intratable. Los efectos depresores pueden acentuarse y prolongarse con las fenotiazidas, los inhibidores de la monoaminoxidasa y los anti-depresivos tricíclicos.

- Oxycodona. Tiene una potencia similar o ligeramente inferior a la morfina y se absorbe bien por vía oral. Se emplea en dosis de 0,05-0,2 mg/kg, hasta un máximo de 10 mg cada 4-5 horas.

- Hidromorfona. Es ocho veces más potente que la morfina y se utiliza vía oral, en dosis de 0,05-0,1 mg/kg hasta un máximo de 5 mg por dosis cada 6 horas.

- Fentanilo. Es cien veces más potente que la morfina. Una ventaja importante es su semivida muy corta, lo que permite la rápida desaparición de los síntomas de intoxicación una vez que se suspende el fármaco. Resulta muy útil en los casos en que se necesita una analgesia de comienzo rápido y acción potente y breve, como pueden ser algunos procedimientos invasivos diagnósticos o terapéuticos. Además, produce menos inestabilidad cardiovascular que otros opiáceos, lo que lo hace particularmente útil en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Se utiliza por vía intravenosa en dosis de 1 µg/kg. Si no se consigue la analgesia, se suministra una dosis de refuerzo (25-50% de la dosis inicial) a los 10 minutos. El efecto analgésico desaparece en 30-45 minutos. Puede administrarse también en perfusión continua o intermitente. Para exploraciones o procedimientos dolorosos se emplean 0,5-1 µg/kg en una dosis, que se puede repetir cada 10-15 minutos. Es útil utilizarlo junto con un sedante. Por vía transdérmica, está indicado en procesos dolorosos crónicos, no agudos; el inicio de acción se produce a las 16 horas de la aplicación del parche y su absorción se mantiene unas 24 horas después de haberlo retirado. La forma galénica citrato de fentanilo oral transmucoso ha sido empleada como premedicación antes de la inducción anestésica y en procedimientos dolorosos, como la punción de médula ósea y la punción lumbar. Su inicio de acción es rápido, tiene una semivida corta y no requiere administración parenteral, aunque tiene una incidencia significativa de náuseas y vómitos que puede limitar su utilidad (otros efectos secundarios importantes son muy poco frecuentes). Se utilizan formulaciones que contienen 15-20 µg/kg de peso, administradas 30 minutos antes de la realización de la técnica. El efecto dura unas dos horas.

Entre los efectos secundarios más comunes de los opiáceos, cabe mencionar el estreñimiento (para evitarlo debe instaurarse una dieta rica en fibra y laxantes desde el inicio), el prurito (puede combatirse con antihistamínicos como difenhidramina o hidroxicina), la retención urinaria (debe controlarse la diuresis y palpar un posible globo vesical que indique la necesidad de sondaje) y las náuseas y los vómitos (para combatirlos se utiliza ondansetrón). En caso de intoxicación y sobredosis, se produce depresión respiratoria, pupilas puntiformes, coma, bradicardia, hipotensión, *shock*, oliguria, edema pulmonar y convulsiones. El tratamiento consiste en la estabilización cardiorrespiratoria y la administración de un antagonista opiáceo, la naloxona, que en niños menores de 5 años se administra en dosis de 0,1 mg/kg (puede repetirse la dosis en caso necesario) y ,en los mayores de esa edad, en dosis de 2 mg.

Otros medicamentos empleados en el tratamiento del dolor

Los medicamentos coadyuvantes o coanalgésicos se utilizan para aliviar ciertos tipos de dolor de etiología concreta o para mejorar síntomas específicos.

- Antidepresivos tricíclicos. La amitriptilina está indicada en el dolor crónico de origen neuropático o en el insomnio con ansiedad o dolor.
- Anticonvulsivos. La carbamazepina está indicada en el tratamiento de la migraña y del dolor neuropático (neuralgia del trigémino), sobre todo cuando falla la amitriptilina.
- Los antihistamínicos pueden ser útiles para controlar los síntomas producidos por la liberación de histamina durante el uso de los opiáceos.
- Los glucocorticoides mejoran el dolor de la hipertensión endocraneal, las metástasis óseas, la compresión nerviosa y otros síndromes de ocupación.
- Sedantes. La sedación del paciente terminal ayuda a controlar algunos síntomas resistentes, como la disnea y la angustia. En general, si el paciente está

recibiendo opiáceos puede intentarse la sedación aumentando la dosis de estos fármacos. Sin embargo, muchas veces es necesario recurrir a los fármacos sedantes. Debe comenzarse con una dosis baja e ir aumentándola paulatinamente (la mitad de la dosis previa) hasta lograr una sedación óptima.

- Los barbitúricos deprimen el sistema nervioso central, produciendo sedación y sueño. Pero carecen de efecto analgésico, e incluso pueden aumentar el dolor, por lo que nunca están indicados como fármacos únicos en métodos invasivos que causen dolor. Son útiles para lograr la sedación cuando no se requiere analgesia. Sus efectos secundarios más importantes son la hipotensión, la depresión respiratoria y la apnea. Los más utilizados son el pentotal y el fenobarbital.

- Las benzodiazepinas tienen acción sedante, hipnótica y ansiolítica, y relajan el músculo esquelético. No producen analgesia. Los más empleados en pediatría son el diazepam y el midazolam (acción corta con rápido inicio de acción). Entre sus efectos secundarios figuran la sedación excesiva, la ataxia, la confusión, la excitación paradójica, la depresión respiratoria, la hipotensión y la bradicardia. Su antagonista es el flumazenilo.

- El hidrato de cloral tiene los mismos efectos sedantes, respiratorios y cardiovasculares que los barbitúricos, con un amplio margen de seguridad. Se desconoce su mecanismo de acción. Se utiliza fundamentalmente para sedar a niños menores de 3 años para pruebas diagnósticas. Su inicio de acción tiene lugar a los 10-15 minutos, con un pico a los 60 minutos; el efecto dura de 1 a 4 horas.

- El etomidato es un hipnótico no barbitúrico con un inicio de acción rápido (5-30 segundos) y una corta duración (5-15 minutos). No tiene efectos hemodinámicos y disminuye la presión intracraneal, por lo que se utiliza a menudo en la inducción en la secuencia rápida de intubación. La Food and Drug Administration (FDA) no recomienda su uso en menores de 10 años.

- La ketamina produce una especie de estado de trance, con sedación, amnesia, analgesia e inmovilización, preservándose habitualmente el tono de los músculos de la vía respiratoria superior, los reflejos protectores de la vía aérea y la respiración espontánea. Por su rápido inicio de acción, la duración relativamente corta de su efecto y sus excelentes propiedades sedoanalgésicas, se utiliza con frecuencia para procedimientos dolorosos cortos. Ocasiona un aumento de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial y tiene un efecto inotrópico negativo. Incrementa la secreción salival y bronquial, así como la presión intracraneal. Puede inducir alucinaciones desagradables en niños mayores y raramente laringoespasmos, que generalmente puede ser contrarrestado con ventilación con presión positiva. La ketamina está contraindicada en menores de 3 meses y en niños con inestabilidad de la vía respiratoria, enfermedad pulmonar o cardiovascular, hipertensión intracraneal, glaucoma, porfiria, enfermedad tiroidea y psicosis.

- El propofol es un fármaco hipnótico-sedante no relacionado con los barbitúricos ni con los opiáceos. Usado con un analgésico opiáceo, produce una sedación efectiva, incluso para procedimientos dolorosos. Además, tiene propiedades antieméticas y euforizantes. Su inicio de acción es inmediato, y el efecto es de corta duración (5-15 minutos). Puede ocasionar como efectos secundarios apnea, hipotensión, bradicardia, mioclonías, convulsiones, acidosis metabólica, contaminación bacteriana de la solución, reacciones anafilácticas, dolor en el punto de la inyección e hipertrigliceridemia.

- El óxido nitroso o protóxido es un gas anestésico que produce analgesia suave, sedación, amnesia y ansiolisis. Se administra habitualmente mezclado con un 50% de oxígeno mediante una mascarilla equipada con una válvula, por lo que sólo suele utilizarse en pacientes colaboradores mayores de 4 años. En las concentraciones utilizadas normalmente, se preservan la respiración espontánea, los reflejos protectores

res de la vía respiratoria y el estado hemodinámico, con un excelente perfil de seguridad. Sus efectos secundarios son las náuseas, los vómitos, la disforia, el mareo, la desorientación, la boca seca, el dolor de oídos y la sobredosificación. Está contraindicado en la otitis media, el neumotórax o bullas enfisematosas, la obstrucción intestinal, el primer trimestre del embarazo, la malnutrición y las resecciones intestinales, los traumatismos craneoencefálicos o la hipertensión intracraneal.

- **Sacarosa.** La utilización de sacarosa es la intervención no farmacológica para el dolor más estudiada en neonatos. El mecanismo analgésico puede estar relacionado con la liberación de opiáceos endógenos como resultado de su sabor dulce. Una revisión sistemática concluyó que la sacarosa es segura y eficaz cuando se usa como analgésico en neonatos para procedimientos únicos; ha demostrado utilidad como analgésico para la vacunación en niños de 2 a 6 meses, así como para el sondaje vesical en neonatos. Se desconoce la influencia de factores como la edad, el tipo y lugar del procedimiento, y la enfermedad intercurrente sobre el efecto analgésico de la sacarosa; en cualquier caso, es segura y fácil de administrar. Se administra en forma de sacarosa al 25%, en dosis de 2 mL (1 mL en cada mejilla), preferentemente dejando al paciente succionar en un chupete o con una jeringa. Debe administrarse no más de dos minutos antes del procedimiento y no hay que superar las 2 dosis en una hora.

Anestésicos locales

Los anestésicos locales pueden ser aplicados tópicamente en la piel o las mucosas, o inyectados en un área específica, subsidiaria de un nervio periférico. La elección del anestésico local depende del procedimiento que se va a realizar, del lugar de administración y del inicio y la duración de acción requeridos. Algunas posibles indicaciones de su uso son la reparación de heridas, la extracción de cuerpos extraños, el drenaje de abscesos, la punción venosa o arterial,

la inserción de un catéter venoso o arterial o la punción lumbar.

Para administrar los anestésicos locales, cabe considerar dos posibilidades: la inyección local y la administración transdérmica.

Inyección local

El anestésico se inyecta lentamente, previa aspiración para evitar la inyección intravascular inadvertida, que aumentaría la probabilidad de efectos secundarios adversos. Para minimizar el daño de la punción, se utiliza una aguja del menor calibre posible (27-29 G). Siempre que se pueda, se aplica antes un anestésico tópico. La inyección del anestésico tiene que ser en la propia piel, donde se encuentran los receptores para el dolor, y no subcutánea profunda. Una vez puesta la inyección, es necesario esperar unos minutos hasta que se logra el efecto analgésico. Los anestésicos locales actúan bloqueando los canales de sodio, de las terminaciones nerviosas.

Existen distintos anestésicos:

- **Lidocaína.** Se utiliza en dosis máxima de 5-7 mg/kg. Su acción se inicia en 2-3 minutos y dura 30-60 minutos. Para disminuir las molestias asociadas a la inyección y aumentar el efecto del fármaco, puede añadirse una parte de bicarbonato 1M por cada nueve partes de lidocaína.
- **Mepivacaína.** La dosis máxima son 4 mg/kg y su efecto dura 1,5-3 horas.
- **Bupivacaína.** La dosis máxima es de 2-3 mg/kg y su efecto dura hasta 6 horas; la adición de bicarbonato produce precipitación.

Algunos anestésicos locales vienen asociados a epinefrina, que produce vasoconstricción local, con lo que disminuye su absorción sistémica y se prolonga su efecto; en este caso, pueden administrarse dosis más altas.

La difenhidramina es un antihistamínico con propiedades anestésicas, y constituye una alternativa para los pacientes alérgicos a los anteriores. Se administra en soluciones al 0,5-1%,

su acción se inicia a los 5 minutos y dura 30-50 minutos.

Los anestésicos locales pueden inducir toxicidad cuando se sobrepasa la concentración crítica en sangre como consecuencia de administrar erróneamente la dosis por vía intravenosa o de dar dosis excesivas por una vía correcta. El riesgo de toxicidad neurológica aumenta por hipoxemia o hipercapnia. Se manifiesta como cefalea, inquietud, irritabilidad, sabor metálico, sensación de acorchamiento y hormigueo en los labios, somnolencia y visión borrosa. Si aparece cualquiera de estos síntomas, debe interrumpirse inmediatamente la administración del anestésico. Además, ha de administrarse diazepam en una dosis pequeña (0,05-0,1 mg/kg) por vía intravenosa, que puede repetirse de ser necesario. Si no se dispone de vía intravenosa, puede administrarse midazolam por vía intranasal o intramuscular. La toxicidad cardiovascular se manifiesta en forma de bradicardia, disminución de la contractilidad miocárdica, alteraciones de la conducción, extrasístoles ventriculares y parada cardíaca.

Administración transdérmica

Se dispone de distintas formas galénicas:

- **EMLA (*eutectic mixture of local anesthetic*).** Se trata de una mezcla eutéctica de dos anestésicos locales en una concentración del 2,5% cada uno de ellos. Produce anestesia dérmica mediante la liberación de lidocaína y prilocaína hacia las capas de la epidermis y la dermis, y su acumulación en las zonas próximas a los receptores del dolor y a las terminaciones nerviosas. Estabiliza las membranas neuronales por inhibición de los flujos iónicos que se requieren para la iniciación y conducción de los impulsos nerviosos, con lo que se produce una anestesia local. La absorción sistémica depende de la dosis, del área y del tiempo de aplicación. Debe aplicarse sobre la piel intacta, evitando las mucosas, y bajo un vendaje oclusivo 1-2 horas antes de practicar la técnica. La profundidad de la anestesia depende

del tiempo de aplicación (unos 3 mm a la primera hora). El máximo efecto analgésico desaparece a las 2-3 horas; el efecto se prolonga varias horas después de quitar la mezcla. La dosis es de 1-2 g/10 cm². Su uso está indicado para punciones o cateterizaciones venosas o arteriales, punciones lumbares, punción de reservorios subcutáneos, intervenciones quirúrgicas menores sobre piel sana y vacunaciones. En neonatos, no ha demostrado su utilidad en punciones lumbares ni en el talón, aunque sí en venopunciones y circuncisión. Está contraindicado cuando se necesita una analgesia inmediata, ante sensibilidad conocida a alguno de sus componentes o a otras amidas, en caso de predisposición a la metahemoglobinemia (como en el déficit de glucosa 6-fosfato-deshidrogenasa) o con el uso de otros fármacos inductores de metahemoglobinemia. No debe utilizarse durante periodos prolongados en menores de 3 meses.

- ELA-MAX. Se trata de una preparación tópica de lidocaína en crema que no requiere oclusión y que, como no contiene prilocaína, no causa metahemoglobinemia. Para aplicar sobre piel intacta.

- LAT. Es la combinación de lidocaína al 4% con adrenalina al 0,1% y tetracaína al 0,5%, disponible en solución acuosa o gel de metilcelulosa. Es el anestésico tópico más comúnmente utilizado para la reparación de heridas. Resulta más eficaz en la cara y el cuero cabelludo, y menos en el tronco y las extremidades. Si la anestesia es insuficiente, se puede inyectar lidocaína a través de los bordes de la herida. Se utiliza 1-3 mL sobre la herida abierta durante 20-30 minutos. La irrigación y retirada previa de coágulos favorece la penetración del anestésico. No debe utilizarse en zonas de circulación arterial terminal como los dedos, el pene, la nariz y las orejas, ya que puede provocar una excesiva vasoconstricción y comprometer la perfusión. Tampoco se usará en casos de alergia conocida a sus componentes o a otras amidas. Puede ser inadecuado para heridas grandes, ya que la dosis necesaria puede exceder la dosis máxima recomendada. Los efectos adversos se deben a una absorción excesiva de lidocaína y tetracaína, lo que resulta en

- El dolor, o el miedo al dolor, es la primera causa de sufrimiento en los niños que acuden a un servicio de urgencias o al pediatra del centro de salud, tanto si el dolor se debe a una enfermedad como si se genera con la exploración, el tratamiento o la realización de exámenes complementarios.
- La identificación del grado de dolor y la respuesta a la analgesia administrada puede y debe realizarse a cualquier edad y con el método adecuado.
- Controlar el dolor significa evitar mecanismos fisiopatológicos que van a empeorar la enfermedad del niño.
- La sedación y analgesia farmacológicas en el niño no están exentas de riesgos, que serán mayores cuanto menor sea la edad del paciente. Es preciso que los profesionales encargados de la administración de la sedación y la analgesia estén adecuadamente preparados y dispongan de los medios necesarios para abordarlas con la máxima garantía de seguridad y efectividad.

toxicidad sistémica, sobre todo por exposición de las mucosas o por ingestión de dosis elevadas. Los efectos secundarios son primariamente cardiovasculares y del sistema nervioso central (similares al preparado EMLA).

- Benzocaína. Se utiliza en forma de nebulizador para la colocación de sondas nasogástricas, aunque los resultados de los estudios realizados son poco concluyentes. Debe utilizarse con precaución en la boca y en la garganta, puesto que se han comunicado casos de metahemoglobinemia.

- Iontoforesis. Se trata de una técnica para la administración transdérmica de lidocaína que utiliza la corriente eléctrica de dos electrodos colocados externamente para transportar lidocaína ionizada a través del estrato córneo de la dermis, donde bloquea las terminaciones nerviosas. El transporte es mayor con iontoforesis que por difusión pasiva.

Como recomendaciones generales en algunos procedimientos, cabe tener en cuenta lo siguiente:

- Para la venopunción, la cateterización venosa y la implantación de un dispositivo *port-a-cath*, se recomienda la aplicación de EMLA o ELA-MAX tópico sobre la piel intacta 30 minutos antes de iniciar el procedimiento, siempre que éste no sea urgente.

- En la reparación de heridas se recomienda la solución LAT en dosis de 1-3 mL, aplicada 20 minutos antes de suturar heridas faciales o en el cuero cabelludo. Hay que retirar el anestésico antes de suturar y evitar las áreas próximas a las mucosas y las zonas de vascularización terminal para prevenir su toxicidad, además de limitarlo a una aplicación al día. La sutura en heridas de extremidades suele requerir infiltración de anestésicos locales.

- Para la punción lumbar parece razonable la aplicación de EMLA y ELA-MAX antes de la inyección de lidocaína, cuando el tiempo lo permita. ■

Bibliografía

- Bahn EL, Holt KR. Procedural sedation and analgesia: a review and new concepts. *Emerg Med Clin N Am*. 2005; 23: 503-517.
- Canapé Zache S. Manual de analgesia y sedación en urgencias de pediatría. 2.ª ed. Madrid: Ergon, 2012.
- Cote CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics*. 2006; 118: 2.587.
- Krauss B, Green SM. Procedural sedation and analgesia in children. *Lancet*. 2006; 367: 766.
- Palacios A, Sánchez JI. Tratamiento del dolor. En: Hidalgo HI, Redondo AM, Castellano G. Medicina de la adolescencia. Atención Integral. 2.ª ed. Madrid: Ergon, 2012.
- Palacios A, Ruiz Contreras J, Sánchez JI. Tratamiento del dolor en el niño. En: Clemente Pollán J. Pediatría Extrahospitalaria. 3.ª ed. Madrid: Ergon, 2008.