

# La evaluación del dolor en neonatos: un instrumento imprescindible en el cuidado de los recién nacidos

N. GORINA<sup>1</sup>, F. MUÑIZ<sup>2</sup> Y L. CASTELLS<sup>1</sup>

## RESUMEN

El dolor del neonato ha sido largamente infravalorado. Se creía que la falta de verbalización y expresión del recién nacido era paralela a su incapacidad para recordar el dolor. Los neonatos frecuentemente son sometidos a procesos cruentos sin que reciban analgesia. La reiteración de los estímulos dolorosos a los que se somete a los neonatos origina una percepción del dolor más intensa y continuada en el tiempo, es decir, se producen estados de hiperalgesia con cambios conductuales y neurofisiológicos irreversibles. En las últimas décadas se han creado escalas de valoración. En este artículo se revisan las principales basadas en parámetros fisiológicos y conductuales. Debemos insistir en que el control del dolor es prioritario ante cualquier procedimiento doloroso en el neonato.

**Palabras clave:** Valoración del dolor. Neonatos.

## ABSTRACT

During many years pain in children has been inadequately managed. It was thought that the limited capability of children to verbalize feelings and express pain was synonymous of their lack of ability to feel and remember pain. Neonates frequently have to undergo invasive procedures and currently there are not enough data to maintain that the neonate is unable to perceive pain. Inadequate management of pain causes an increase of morbidity and mortality. In the past years there have been many advances in the care and management of the neonate. There are several scales for measuring and assessing pain in the neonate at term and pre-term. These are based on the observation and recording of physiological disorders, behavioural changes, or a combination of both. In this paper, we review the scales more frequently used, according to the new revision by the American Academy of Paediatrics. We should remember that several general measures are critically relevant for the management of pain in the neonate, such as avoidance of unnecessary painful procedures, control of environmental conditions, different types of sweet oral solutions, sensitive stimulation and breastfeeding during the painful procedure. (DOLOR 2007;22:78-84)

*Corresponding author: Núria Gorina, ngorina@hgc.es*

**Key words:** Pain assessment. Neonates.

<sup>1</sup>Pediatra adjunta del Servicio de Pediatría  
<sup>2</sup>Jefe de Servicio de Pediatría

### Dirección para correspondencia:

---

## INTRODUCCIÓN

---

El manejo del dolor neonatal continúa siendo, hoy por hoy, un objetivo primordial de los profesionales a cargo del cuidado neonatal. Se han dado grandes pasos en el conocimiento del dolor neonatal, antaño totalmente subestimado en los numerosos procedimientos a los que se sometía a los recién nacidos. Queda todavía mucho trecho por recorrer y existen lagunas sobre los mecanismos neurofisiológicos implicados en el dolor neonatal. En la última década, han aparecido numerosos estudios que han esclarecido que prevenir el dolor es una parte esencial del cuidado del neonato, no sólo por las implicaciones éticas que conlleva, sino porque la reiteración de los estímulos dolorosos a los que se somete a los neonatos, por nimios que sean, originan una percepción del dolor más intensa y continuada en el tiempo. Se producen estados de hiperalgesia con cambios conductuales y neurofisiológicos irreversibles<sup>1</sup>, así como la aparición de una sensibilidad al dolor aumentada en neonatos, comparada con grupos de edad más avanzada. Dicha sensibilidad es más acentuada en pretérminos y críticamente enfermos debido a las experiencias dolorosas repetitivas, resultantes de los múltiples procesos diagnósticos y terapéuticos. Por ello, el interés por el diagnóstico y el tratamiento del dolor neonatal ha dado paso a guías clínicas y a consensos basados en la evidencia.

A pesar de la multitud de trabajos en torno al tema, en la práctica cotidiana los neonatos todavía quedan frecuentemente expuestos al dolor. Éste se controla bien ante procedimientos de cirugía mayor, pero continúa siendo insuficiente la analgesia que se ofrece a los neonatos ante procedimientos dolorosos menores, pero no por ello menos condicionantes de la aparición de hiperalgesia. El consenso actual establece que se evalúe la existencia de dolor ante cualquier procedimiento que se realice en los neonatos. Todo recién nacido puede verse implicado en multitud de procedimientos, como extracciones de sangre, cribaje (*screening*) neonatal, incisiones con lanceta o sondeo vesical, que reciben pocas veces atención como causantes de dolor.

---

## BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL DOLOR EN EL NEONATO

---

La clásica definición de dolor, según la *International Association for the Study of Pain*, como experiencia

sensorial y emocional desagradable, asociada a una lesión hística real o potencial cuya presencia es revelada por manifestaciones visibles y/o audibles de la conducta, no se ha mostrado muy útil en neonatos<sup>2</sup>. Durante mucho tiempo se postuló que el recién nacido no es capaz de sentir dolor («Lo que no se expresa no existe»), es decir, la falta de experiencia previa y la inmadurez neurológica para identificar y responder al dolor se atribuía a una mielinización incompleta de la fibra nerviosa en el momento del nacimiento. Nada más lejos de la realidad del neonato. Los recién nacidos no solamente están preparados para sentir dolor, sino que incluso pueden presentar una mayor percepción dolorosa. El proceso de mielinización comienza en las fibras nerviosas de la médula espinal y del tronco cerebral a la semana 22 de gestación, completándose el sistema nervioso central durante el tercer trimestre. El hecho de que la mielinización sea incompleta en el sistema nervioso periférico conlleva que la conducción sea más lenta, pero en los neonatos se compensa por la distancia más corta que el mensaje debe recorrer. Asimismo, a partir de la semana 24 de gestación es factible identificar las vías neurológicas y los núcleos cerebrales involucrados en la analgesia. Por lo tanto, el recién nacido muestra una clara respuesta frente al dolor, de modo que las experiencias sensitivas acaecidas al neonato durante el periodo perinatal y lactancia modelarán la diferente intensidad de sus respuestas futuras frente al dolor.

### Desarrollo de la nocipercepción

El recién nacido nace con mecanismos adecuados para la percepción del dolor (nociceptores o terminaciones nerviosas libres y fibras A $\delta$  y C en disposición para conducir las sensaciones nociceptivas). Ya en los primeros días de vida las fibras C y los neurotransmisores (sustancia P) emigran desde la dermis hasta la epidermis. En el periodo neonatal las fibras A $\delta$  y C se encuentran distribuidas de forma difusa en el asta dorsal de la médula, y después del nacimiento se localizan en la sustancia gelatinosa. De manera similar sucede con los neurotransmisores del dolor (neurocininas para la sustancia P y NMDA para el glutamato), que se concentran en esta zona después de la semana 2 de vida. Desde el nacimiento se inicia una especialización neuronal progresiva con un mayor consumo de glucosa en áreas sensitivas corticales. Contrasta el sistema aferente, muy desarrollado al nacer, con un sistema descendente poco efectivo por la falta de interneuronas inhibidoras a nivel del asta medular posterior, así como la

falta de liberación de suficiente cantidad de noradrenalina y serotonina, con un menor estímulo de sustancia gris periacueductal. Además, el sistema GABA tiene una acción más excitante que inhibitoria en las primeras etapas de la vida.

Los trabajos de Fitzgerald<sup>3</sup> aportaron nuevas luces sobre la existencia de hiperalgesia en el neonato. La estimulación repetida de la sensación de dolor en el recién nacido origina, en un periodo de tiempo corto, una disminución del límite del dolor, produciendo respuestas normales y otras exageradas al dolor. Este fenómeno está inducido por las fibras C, a través del estímulo repetido de receptores NMDA que pueden contribuir al desarrollo y conexión de las fibras C en el asta posterior de la médula. La estimulación de receptores periféricos y la transmisión en ésta pueden aumentar la respuesta frente a ulteriores estímulos.

---

## MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL DOLOR

---

En general, se ha definido que la experiencia del dolor presenta un componente cognitivo, uno conductual y uno fisiológico. Pero en el neonato, por sus obvias características, no podemos contar con métodos de valoración subjetiva. La evaluación del dolor se basa en un enfoque multidimensional con parámetros objetivables que nos expresen lo que los neonatos no pueden hacer por sí mismos. Por ello, se ha creado una metodología que reúna las alteraciones conductuales y fisiológicas que produce el dolor, basadas en parámetros conductuales, clínicos y neurohormonales<sup>4-7</sup>.

### Parámetros conductuales

Son la expresión de los cambios de comportamiento que produce el dolor. Requiere un entrenamiento y experiencia personal basadas en las características de los neonatos, dado que a menudo puede haber un sesgo producido por causas muy variadas no dependientes del dolor (frío, calor, hambre, necesidades fisiológicas como globo vesical, pañal húmedo, necesidad de contacto con el adulto), que el profesional ejercitado debe distinguir. Por lo tanto, deberán corregirse estas interferencias para proceder a la evaluación del dolor.

Los parámetros de conducta más utilizados son los reflejados por el llanto y por la expresión de la cara<sup>8</sup>. También contamos con otros parámetros como la actitud y postura:

- Llanto: se evalúa su existencia e intensidad y formas de calmarlo. El llanto del neonato es agudo, disfónico y prolongado.
- Distorsión facial: incluye apertura de boca, lengua a tensión, fruncimiento de labios y surco nasogeniano, movimientos de cejas y cierre de párpados.
- Actitud: aspecto general de calma/irritabilidad. Periodos de sueño/vigilia. Sabemos que el neonato con dolor tolera mal la estimulación y se despierta con mayor facilidad. Duerme menos tiempo, con mayor duración del periodo no REM, y le cuesta más conciliar el sueño o ponerse en postura de relajación.
- Postura y movimientos corporales: postura de confort y relajación/movimientos incontrolados, movimientos intensos o de extrema quietud.

### Parámetros fisiológicos

La estimulación del sistema nervioso autónomo ante la presencia de dolor repercute en cambios en la frecuencia cardíaca y en la respiratoria, aumento en la tensión arterial, cambios en la saturación de oxígeno y midriasis. Al igual que ocurre con los parámetros conductuales, debe tenerse en cuenta que ciertas situaciones patológicas pueden traducir alteraciones independientes del dolor, tales como infección y sepsis, enfermedad cardíaca y respiratoria, trastornos hemodinámicos de diversa índole y ansiedad.

### Parámetros neurohormonales

Está claro que el dolor desencadena una secreción de hormonas de estrés (catecolaminas, aldosterona, glucagón). Ante la presencia de dolor es fácil encontrar hiperglucemia, hiperlactacidemia y aumento de opioides endógenos plasmáticos ( $\beta$ -endorfina y  $\beta$ -lipotropina) con cambios en el tono vagal, y sudoración palmar. Sin embargo, no se ha podido correlacionar con certeza la aparición de dolor con los cambios metabólicos mencionados. Hasta la fecha, la falta de especificidad hace que no sean aconsejables como parámetros de evaluación, en espera de nuevas luces sobre el tema.

---

## ESCALAS DE EVALUACIÓN DEL DOLOR NEONATAL

---

La evaluación objetiva del dolor neonatal debe realizarse con las escalas validadas, que asocian paráme-

**Tabla 1. Principios para la valoración del dolor en el neonato**

- La valoración del dolor en el neonato debe realizarse contando con los parámetros fisiológicos o por condiciones clínicas del neonato
- El dolor debe ser evaluado cada 4-6 h
- El método de evaluación se detallan en los *scores* de evaluación que han evidenciado su validez, fiabilidad y utilidad clínica
- Los instrumentos para evaluar el dolor neonatal deben ser sensibles y específicos para los neonatos
- La evaluación del dolor neonatal debe implicar una visión multidimensional que incluya la comprensión del dolor en sus vertientes contextuales, conductuales e indicadores fisiológicos
- La evaluación del dolor debe realizarse en cada situación clínica que potencialmente sea dolorosa y evaluar también la eficacia de las medidas farmacológicas y no farmacológicas

tros fisiológicos y conductuales. Se han identificado hasta 35 escalas distintas. Es el reflejo del interés por el tema. Muchas de ellas se han utilizado únicamente en investigación. En el último consenso para el manejo del dolor<sup>9,10</sup> se establece que, ante una actuación clínica potencialmente dolorosa, el personal experimentado utilice las escalas con una periodicidad de 4-6 h<sup>11-13</sup>. Los instrumentos clínicos para la evaluación del dolor deben poseer una alta sensibilidad y especificidad para recoger los cambios fisiológicos

que produce el dolor en pacientes de distinta edad gestacional. No hay que olvidar que cuando el dolor se prolonga, se registran importantes cambios en los parámetros. El neonato reacciona ante el dolor prolongado con un estado de pasividad, con disminución de movimientos y falta de expresión facial, así como alteraciones en los parámetros fisiológicos. No se cuenta todavía con métodos fidedignos para la valoración del neonato sometido a parálisis farmacológica o afectación neurológica intensa (Tabla 1).

Repasemos las principales escalas de dolor validadas para neonatos. La evaluación de las escalas de dolor intentan conocer lo que los neonatos no pueden comunicarnos por sí mismos<sup>14-18</sup>. Recientemente, la *American Academy of Pediatrics* (AAP) y el *Newborn Drug Development Workshop*, dependiente de la *Food and Drug Administration*, ha elaborado un documento de consenso en el que actualiza los *scores* para evaluación del dolor, y además sienta las bases a tener en cuenta para la prevención y tratamiento del dolor (Tabla 2).

En la escala PIPP el *score* conductual se realiza desde antes del evento doloroso, observando al neonato durante 15 s. Para los indicadores fisiológicos se debe recoger la frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno sin dolor, y posteriormente se evalúan los aumentos de ambos parámetros durante los 30 s que siguen al estímulo doloroso. El *score* se encuentra

**Tabla 2. Escalas validadas para la valoración del dolor neonatal**

Escala	Parámetros	Indicaciones	Observaciones
PIPP	Conductuales Fisiológicos	Procedimientos dolorosos Dolor postoperatorio	Tiene en cuenta la edad gestacional
CRIES	Conductuales Fisiológicos	Dolor postoperatorio	Neonatos
NIPS	Conductuales Fisiológicos	Procedimientos dolorosos	
N-PASS	Conductuales Fisiológicos	Dolor agudo Dolor continuo Sedación	Tiene en cuenta la edad gestacional
NFCS	Conductuales	Procedimientos dolorosos	Se puede realizar hasta los 4 meses de edad
PAT	Conductuales Fisiológicos	Dolor agudo	Neonatos
SUN	Conductuales Fisiológicos	Dolor agudo	Neonatos
EDIN	Conductuales	Dolor prolongado	Neonatos
BPSN	Conductuales Fisiológicos	Dolor agudo	Neonatos

PIPP: *Premature Infant Pain Profile*; CRIES: *Crying, Requires oxygen saturation, Increased Vital signs, Expression, Sleeplessness*; NIPS: *Neonatal Infant Pain Scale*; N-PASS: *Neonatal Pain - Agitation and Sedation Scale*; NFCS: *Neonatal Facing Coding System*; PAT: *Pain Assessment Tool*; SUN: *Scale for Use in Newborns*; EDIN: *Echelle de Douleur Inconfort Nouveau Né*; BPSN: *Bernese Pain Scale for Neonates*.

**Tabla 3. La escala PIPP (*Premature Infant Pain Profile*)**

<b>PIPP: <i>Premature Infant Pain Profile</i></b>				
<b>Parámetros</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Edad gestacional	> 36	32-36	28-32	< 28
<b>Observar al neonato 15 s</b>				
Comportamiento	Activo/desperto Ojos abiertos Movimientos faciales	Quieto/desperto Ojos abiertos No movimientos faciales	Activo/dormido Ojos cerrados Movimientos faciales	Quieto/dormido Ojos cerrados No movimientos faciales
<b>Observar al neonato 30 s (comparar con situación basal)</b>				
Aumento FC (lat/min)	0-4 lat/min	4-15 lat/min	15-24 lat/min	> 24 lat/min
↓ Sat O <sub>2</sub> (% del tiempo)	0-2,4%	2,5-4,9%	5-7,4%	> 7,4%
Entrecejo fruncido (% del tiempo)	0-9%	10-39%	40-69%	> 69%
Ojos apretados (% del tiempo)	0-9%	10-39%	40-69%	> 69%
Surco nasolabial (% del tiempo)	No	0-39%	40-69%	> 69%

entre 0-21. A mayor puntuación, mayor índice de dolor<sup>19</sup> (Tabla 3).

La escala CRIES se utiliza mucho en el seguimiento del dolor postoperatorio. Ha demostrado ampliamente su validez en neonatos a partir de la semana 32 de gestación (Tabla 4).

Adaptada por Lawrence<sup>20</sup>, la escala NIPS se utiliza en recién nacidos a término y sanos para catalogar el grado de dolor ante los procedimientos dolorosos y la necesidad de analgesia. Los parámetros conductuales incluyen la expresión facial, tipo de llanto, movimientos de extremidades y estado de vigilia. Cada parámetro se valora de 0-2. La escala se encuentra entre 0-10. A mayor puntuación, mayor índice de dolor. Una puntuación superior a 3 se considera indicativa de dolor. Se utiliza ampliamente porque resulta fácil de aplicar. Es la más difundida en los trabajos de investigación sobre dolor neonatal y en las UCI neonatales (Tabla 5).

LA N-PASS representa una escala que puede usarse en niños mayores con un componente más objetivo,

recogiendo opiniones sobre el dolor en niños mayores. Existe también la escala para valoración de sedación. Se ha utilizado ampliamente en neonatos por su simplicidad y fácil manejo, pero en estudios comparativos su fiabilidad es menor. El dolor se evalúa de 0-2 para cada parámetro. Para los prematuros se suman puntos para corrección de la edad gestacional: < 28 semanas + 3; entre 28-31 semanas + 2, y entre 31-35 semanas + 1. El dolor se documenta con un signo positivo (+), mientras que los parámetros que evalúan el grado de sedación se puntúan con (-). El objetivo del seguimiento del *score* ante procedimientos dolorosos se sitúa en ≤ 3 (Tabla 6).

## ESCALAS VALIDADAS DE MENOR UTILIZACIÓN

### NFCS (*Neonatal Facing Coding System*)

Creada por R.V.E. Grunau y K.D. Craig, fue desarrollada inicialmente para estudios de investigación en niños a término y en prematuros. Es una escala

**Tabla 4. La escala CRIES (*Crying, Requires oxygen saturation, Increased Vital signs, Expression, Sleeplessness*)**

<b>Parámetros</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Llanto	No	Tono agudo. Consolable	Tono agudo. Inconsolable
FiO <sub>2</sub> para Sat O <sub>2</sub> > 95	0,21	≤ 0,3	> 0,3
FC y TAS	≤ basal	Aumento de < 20% de la basal	Aumento de > 20% de la basal
Expresión facial	Normal	Muecas*	Muecas*/gemido
Periodos de sueño	Normales	Despierto frecuentemente	Constantemente despierto

\*Muecas: fruncimiento de cejas y párpados; fruncimiento del surco nasolabial; boca abierta con labios y lengua en tensión.

**Tabla 5. La escala NIPS (Neonatal Infant Pain Scale)**

Parámetros	0	1	2
Expresión facial	Músculos relajados	Músculos faciales tensos*	
Llanto	Sin llanto	Presente, consolable	Continuo, inconsolable
Patrón respiratorio	Normal	Incrementado o irregular	
Movimientos de brazos	Relajados	Movimiento	
Movimientos de piernas	Relajados	Movimiento	
Estado de vigilia	Sueño/desperto	Despierto continuamente	

\*Ceja fruncida, contracción nasolabial y/o de párpados.

unidimensional que evalúa los cambios faciales en 10 ítems en respuesta al dolor.

### PAT (Pain Assessment Tool)

Es una buena escala de dolor que valora parámetros conductuales y fisiológicos. Además, permite incluir un apartado de percepción de dolor neonatal por parte del personal de enfermería.

### SUN (Scale for Use in Newborns)

Fue creada para mejorar la escala PAT. Es una escala multidimensional. Ha demostrado su validez en los estudios en los que se ha aplicado por su fácil uso y manejo.

### EDIN (Echelle de Douleur Inconfort Nouveau Né)

Esta escala maneja ocho parámetros, y se ha desarrollado especialmente para las unidades de cuida-

dos intensivos neonatales. Aunque su validez no se discute, se ha documentado como más difícil de usar en comparación con otras escalas.

### BPSN (Bernese Pain Scale for Neonates)

Consiste en nueve parámetros fisiológicos y conductuales. Se ha demostrado su validez y utilidad para valorar el dolor de los recién nacidos, tanto los prematuros y/o los pacientes críticos sometidos a procesos cruentos, en el ámbito de las unidades neonatales, como en recién nacidos sanos sin problemas<sup>21</sup>.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL MANEJO DEL DOLOR EN RECIÉN NACIDOS

La primera actuación ante el dolor neonatal es prevenir el número de intervenciones o procedimientos dolorosos a los que están sometidos los neonatos,

**Tabla 6. La escala N-PASS (Neonatal Pain - Agitation and Sedation Scale)**

Parámetros	0 Normal	1 Dolor/agitación	2 Dolor/agitación
Expresión facial	Músculos de la cara relajados	Alguna expresión de vez en cuando	Expresión continua de dolor
Llanto/irritabilidad	Llanto apropiado. No irritable	Irritable o llanto a intervalos. Consolable	Continuo, inconsolable
Conducta	Apropiada a su edad gestacional. Sueño/desperto estacional	Inquieto, retorcido, se despierta frecuentemente	Cuerpo arqueado, pataleo constante, despierto. Inmovilidad sin sedación
Movimientos de brazos y piernas	Manos y pies relajados	Puños cerrados, dedos apretados intermitentemente. Cuerpo relajado	Puños cerrados, dedos apretados constantemente. Cuerpo en tensión
Signos vitales FC; FR; TA; Sat O <sub>2</sub>	Correcta para su edad	10-20% de la línea basal Sat O <sub>2</sub> 76-85% con rápido aumento ante estimulación	> 20% de la línea basal Sat O <sub>2</sub> < 75% con lenta recuperación tras estimulación

**Tabla 7. Principios de la prevención y manejo del dolor en el neonato**

- El dolor neonatal a menudo es subestimado y no tratado. El neonato siente dolor. La analgesia está indicada ante las actuaciones médicas
- Si un procedimiento es doloroso en adultos, también lo será en el neonato y en el RN pretérmino
- Comparado con grupos etarios mayores, el neonato tiene una mayor sensibilidad al dolor y es mucho más susceptible a los efectos de la estimulación dolorosa continuada
- El tratamiento adecuado del dolor se asocia a una disminución de complicaciones clínicas y de mortalidad
- El uso correcto de intervenciones ambientales, conductuales y farmacológicas puede prevenir, reducir o eliminar el dolor neonatal en muchas situaciones clínicas
- La sedación no reduce el dolor y puede enmascarar la respuesta al dolor
- Los profesionales a cargo del cuidado neonatal tienen la responsabilidad de evitar y tratar el dolor en el neonato
- Las unidades neonatales deben desarrollar guías clínicas y protocolos para el manejo del dolor neonatal

eliminando todos aquellos procedimientos que no sean imprescindibles. Es precisamente en este capítulo de procedimientos menores en que el neonato se ve repetidamente sometido a soportar dolor, sin que se le tenga en cuenta. Por fortuna, en la actualidad han surgido muchas técnicas no farmacológicas que ayudan a paliar el dolor neonatal. Se trata de una gran variedad de métodos y técnicas de relajamiento que han demostrado ser efectivas para reducir el dolor en procedimientos menores: el uso de sucrosa o glucosa, la succión no nutritiva, facilitar posición antiálgica<sup>22</sup>. Todas estas medidas han demostrado ser efectivas, especialmente si se usan en combinación entre ellas.

En el control del dolor quirúrgico, conviene mantener estrategias desde una perspectiva multidisciplinar para conseguir que el manejo del dolor sea prioritario ante el neonato sometido a cirugía<sup>23,24</sup>, sobre todo, dada la evidencia de una mejoría clínica más rápida cuando se evita el dolor. La reducción del dolor posquirúrgico minimiza la respuesta endocrina y metabólica del daño tisular y, por lo tanto, con menor morbimortalidad. Se requieren más estudios sobre los niveles apropiados de anestesia para cada procedimiento quirúrgico (Tabla 7).

Resumiendo, la reiteración de los estímulos dolorosos a los que se somete a los neonatos condiciona una mayor sensibilidad futura hacia el dolor. En el neonato no hay que escatimar esfuerzos para paliar

cualquier tipo de dolor. El dolor neonatal se mide mediante escalas a lo largo del tiempo, aplicando las escalas de valoración que se acaban de detallar, en aras a iniciar un tratamiento rápido y efectivo, teniendo en cuenta las indicaciones y conceptos de su uso en el neonato. El concepto de balance analgésico consistente en el uso de varios métodos asociados a una dosis más baja de medicación y, de este modo, conseguir reducir la toxicidad de los analgésicos traerá, sin duda, un nuevo enfoque en los próximos tiempos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ruza F. Cuidados intensivos pediátricos. 3.ª ed. Madrid: Capitel; 2003. p. 132-40.
2. Taddio A, Shah V. Conditioning and hyperalgesia in newborn exposed to repeated heel lances. *JAMA* 2002;288:857-61.
3. Fitzgerald M, Beggs S. The neurobiology of pain: developmental aspects. *Neuroscientist* 2001;7:246-57.
4. Chiswick ML. Assessment of pain in neonates. *Lancet* 2000;355:6-8.
5. Franck LS, Greenberg CS. Pain assessment in infants and children. *Pediatr Clin North Am* 2000;47:487-512.
6. Spence K, Gillies D. A reliable pain assessment tool for clinical assessment in the neonatal intensive care unit. *Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2005;34:80-6.
7. Sharek PJ, Powers R. Evaluation and development of potentially better practices to improve pain management of neonates. *Pediatrics* 2006; 118:78-86.
8. Allegaert K, Devlieger H, Bulckaert D, Nauaers G, Casaer D, Tibboel D. Variability in pain expression characteristics in former preterm infants. *J Perinat Med* 2005;33:442-8.
9. Anand KJS. Consensus statement for the prevention and management of pain in the newborn. *Arch pediatr Adolesc Med* 2001; 155:173-80.
10. American Academy of Pediatrics. Prevention and management of pain in the neonate: an update. *Pediatrics* 2006;118:2231-41.
11. Blazer T. A simultaneous comparison of three neonatal pain scales during common NICU procedures. *Clin J Pain* 1998;14:39-47.
12. Grunau RVE. Bedside application of the neonatal facial coding system in pain assessment of premature neonates. *Pain* 1998;76:277-86.
13. Hudson-Barr D, Capper-Michel B, Lambert S, Palermo TM, Morbeto K, Lombardo S. Validation of the pain assessment in neonates (PAIN) scale with the neonatal infant pain scale (NIPS). *Neonatal Netw* 2002; 21:15-21.
14. Gallo AM. The fifth vital sign: implementation of the neonatal infant pain scale. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2003;32:199-206.
15. Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing of validity and reliability. *Pediatr Anaesth* 1995;5:53-61.
16. Leef KH. Evidence-based review of oral sucrose administration to decrease the pain response in newborn infants. *Neonatal Netw* 2006; 25:275-84.
17. Ramelet AS. Capturing postoperative pain responses in critically ill infants aged 0 to 9 months. *Pediatr Crit Care Med* 2006;7:10-26.
18. Suraseranivongse S, Kaosaard R, Intakong P, et al. A comparison of postoperative pain scales in neonates. *Br J Anaesth* 2006;97:540-4.
19. Stevens BJ, Johnston CC. Premature infant pain profile: development and initial validation. *Clin J Pain* 1996;12:13-22.
20. Lawrence L, Alcock D, McGrath P, Kay J, McMurray SB, Dulberg C. The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Netw* 1993;12:59-66.
21. Cignacco E, Mueller R, Hamers JPH, Gessler P. Pain assessment in the neonate using the Bernese Pain Scale for Neonates. *Early Hum Dev* 2004;78:125-31.
22. Vidal MA, Calderón E, Martínez E, González A, Torres LM. Dolor en neonatos. *Rev Soc Esp Dolor* 2005;12:98-111.
23. Baños JE. Medición del dolor y el sufrimiento en personas con déficit de comunicación: niños preverbales, ancianos con demencia y personas mentalmente discapacitadas. *Monografías Humanitas* 2004;2:39-52.
24. Elorza MD. Dolor en el recién nacido. *An Ped* 2003;54:293-5.