

# Revisión y actualización del protocolo de actuación ante sospecha de encefalopatía hipóxico-isquémica en un hospital emisor y durante el transporte al centro de referencia

S. M. Barbed-Ferrández<sup>(1)</sup>, I. Baquedano Lobera<sup>(1)</sup>, Z. Galve Pradel<sup>(2)</sup>, P. Abenia Usón<sup>(2)</sup>, S. Rite Gracia<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Médico Interno Residente de Pediatría. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

<sup>(2)</sup> Médico Adjunto de Pediatría. Unidad de Neonatología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza

[Bol Pediatr Arag Rioj Sor, 2019; 49: 5-10]

## RESUMEN

La encefalopatía hipóxico-isquémica es un síndrome clínico de disfunción neurológica aguda de gravedad variable tras un episodio de asfisia al nacimiento. La aplicación de hipotermia terapéutica en recién nacidos tributarios de forma precoz, ha demostrado ser una terapia segura y eficaz para reducir la prevalencia de muerte-discapacidad asociada a la presencia de EHI moderada-grave. El objetivo del protocolo es servir de guía de actuación tanto en hospitales emisores sin disponibilidad de un programa establecido de hipotermia, como en los sistemas de traslado al centro de referencia. La hipotermia debe ser reservada para aquellos recién nacidos con 35 o más semanas de edad gestacional con posible historia de un evento centinela perinatal de riesgo y EHI moderada o severa durante las primeras 6 horas de vida. En el recién nacido con asfisia perinatal la asistencia en las primeras horas de vida constituye un período crucial, que incluye diversas etapas asistenciales desde el nacimiento hasta el momento en que se inicia la hipotermia. Si el recién nacido nace en un centro sin programa de hipotermia, se recomienda iniciar hipotermia pasiva con monitorización continua de la temperatura rectal hasta alcanzar y mantener la temperatura diana 33-34 °C. En los hospitales emisores en los que no se dispone de un programa establecido de hipotermia, se valorarán los criterios de tratamiento y se contactará con el 061 para su traslado urgente al centro de referencia en nuestro medio.

## PALABRAS CLAVE

Encefalopatía hipóxico-isquémica, hipotermia, asfisia perinatal, protocolo.

## *Review and update of the protocol before suspicion of hypoxic-ischemic encephalopathy in an issuing hospital and during the transport to the reference centre*

## ABSTRACT

*Hypoxic-ischemic encephalopathy is a clinical syndrome of acute neurological dysfunction of variable severity after an episode of asphyxia at birth. The application of therapeutic hypothermia in tax born at an early stage, has proven to be a safe and effective therapy for reducing the prevalence of death and disability associated with the presence of moderate or severe encephalopathy. The objective of the protocol is to provide guidance for action both issuing hospitals non-availability of an established program of hypothermia, and during the transfer to the reference centre. Hypothermia should be reserved for those newborns with 35 or more weeks of gestational age with a possible history of a perinatal sentinel event at risk and moderate or severe HIE during the first 6 hours of life. In the newborn with perinatal asphyxia, assistance in the first hours of life constitutes a crucial period, which includes various stages of care from birth to the moment in which hypothermia begins. If the newborn is born in a center without hypothermia program, it is recommended to initiate passive hypothermia with continuous monitoring of the rectal temperature until reaching and maintaining the target temperature 33-34°C. In the issuing hospitals where there is no-established hypothermia program, the treatment criteria will be assessed and 061 will be contacted for urgent transfer to the reference center in our area.*

## KEY WORDS

*Hypoxic-ischemic encephalopathy, hypothermia, perinatal asphyxia, protocol.*

**Correspondencia:** Sara María Barbed-Ferrández  
Paseo Isabel La Católica 1-3. CP 50009. Zaragoza. España  
sarabarbed@gmail.com

Recibido: diciembre de 2018. Aceptado: febrero de 2019

## INTRODUCCIÓN

La encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) es un síndrome clínico de disfunción neurológica aguda de gravedad variable, acontecido tras un episodio de asfixia al nacimiento<sup>(1)</sup>. La incidencia de encefalopatía hipóxico-isquémica moderada-grave, se distribuye de forma homogénea en el territorio español y se estima en 0,77 por cada 1.000 recién nacidos vivos de edad gestacional mayor o igual a 35 semanas<sup>(2)</sup>. La EHI secundaria a asfixia perinatal aguda en el recién nacido a término (RNT) sigue siendo una causa importante de déficits neurológicos en la infancia, con las importantes consecuencias de esta, tanto en términos de morbilidad neonatal como de discapacidad neurológica a largo plazo<sup>(3)</sup>. Los recién nacidos con encefalopatía moderada tienen un riesgo de muerte del 10%, y entre los supervivientes un 30%-40% tendrán déficits permanentes. Los recién nacidos con encefalopatía grave tienen un riesgo de muerte del 60%<sup>(1)</sup>. Entre el 6% y el 23% de los casos de parálisis cerebral en niños nacidos a término son atribuibles a EHI.

Este impacto en la salud infantil, así como las implicaciones sociales y legales asociadas al daño perinatal, hacen que esta entidad constituya un importante problema socio-sanitario<sup>(4)</sup>.

En la actualidad se dispone de evidencia suficiente como para recomendar la reducción de la temperatura en 3-4 °C mediante el enfriamiento corporal total en recién nacidos tributarios, iniciada de forma precoz (en las primeras 6 horas de vida postnatal) y mantenida durante 72 horas, ya que ha demostrado ser una terapia segura y eficaz, para reducir la prevalencia de muerte-discapacidad asociada a la presencia de una EHI moderada-grave<sup>(3, 5-7)</sup>. Este hecho justifica la necesidad de identificar de forma precoz al RNT candidato a este tratamiento y activar el «código hipotermia», con la puesta en marcha de una serie de acciones denominadas «cadena de neuroprotección cerebral» que permiten poner en alerta al equipo de transporte y al centro de referencia, así como vigilar de forma estrecha el estado neurológico del recién nacido, controlar posibles factores comórbidos y determinar la presencia de EHI en el marco de las 6 horas de oro<sup>(8)</sup>.

Debido a la magnitud del problema, consideramos necesaria la divulgación de la revisión y actualización del presente protocolo de actuación en el recién nacido candidato a tratamiento con hipotermia, elaborado por la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario Miguel Servet, unidad de referencia para el manejo de esta patología en la comunidad autónoma de Aragón. El

objetivo del protocolo es servir de guía de actuación tanto en hospitales emisores, sin disponibilidad de un programa establecido de hipotermia, como en los sistemas de traslado al centro de referencia, en aquellos recién nacidos de 6 horas o menos de vida postnatal y antecedente de asfixia perinatal, que cumplan criterios para iniciar tratamiento con hipotermia.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN AL TRATAMIENTO CON HIPOTERMIA

La hipotermia debe ser reservada para aquellos recién nacidos de 35 o más semanas de edad gestacional, con posible historia de un evento centinela perinatal de riesgo y muestren EHI moderada o grave durante las primeras 6 horas de vida postnatal.

### Criterios de inclusión

A continuación, presentamos los criterios de inclusión al tratamiento con hipotermia. Todos los recién nacidos que cumplan los criterios (a) y (b) deberán iniciar tratamiento con hipotermia inmediatamente para no retrasar su inicio, mientras son valorados mediante el criterio (c).

a) Recién nacidos de  $\geq 35$  semanas de edad gestacional, peso  $> 1.800$  gr, y  $< 6$  h. de vida postnatal con al menos uno de los siguientes criterios de hipoxia-isquemia perinatal:

- Test de Apgar menor o igual a 5 a los 5 minutos del nacimiento.
- Necesidad de reanimación en sala de partos durante más de 10 minutos mediante ventilación mecánica con presión positiva (bolsa y mascarilla o tubo endotraqueal).
- Valor de pH  $<$  o igual a 7 en la peor gasometría de los primeros 60 minutos de vida (sangre de cordón, arterial, venosa o capilar).
- Valor de déficit de base  $\geq -16$  mmol/L en la peor gasometría de los primeros 60 minutos de vida (sangre de cordón, arterial, venosa o capilar).

b) Criterios de encefalopatía clínica moderada o grave:

La presencia de EHI significativa es imprescindible, pues la hipotermia solo ha demostrado ser efectiva en este grupo de neonatos: aquellos con presencia de convulsiones o patrones motores estereotipados, o bien, aquellos que presenten clínica de EHI moderada-grave: estado de conciencia alterado (respuesta a estímulos disminuida o ausente); tono anormal (hipotonía y/o hipoac-

tividad motora acusada); reflejos primitivos anormales (succión débil o ausente o Moro anormal).

Existen diversas escalas más cualitativas que cuantitativas, que clasifican la EHI en distintos grados, basándose en el deterioro del estado de alerta, la afectación o no de las funciones del tronco-encéfalo y la presencia o no de convulsiones, entre otros. Las más utilizadas en nuestro medio son las de García-Alix et al.<sup>(9)</sup>, Samat<sup>(10)</sup> y Thomson et al.<sup>(11)</sup>

c) Al menos 30 minutos de registro de electroencefalograma de amplitud integrada (aEEG) que muestre convulsiones o trazado de base alterado. Tiene que darse uno de los siguientes casos:

- Trazado de base normal con convulsiones (clínicas o subclínicas).
- Actividad comicial continua o estatus epiléptico.
- Trazado de base moderadamente alterado (discontinuo, brote-supresión).
- Trazado de base suprimido (bajo voltaje, isoeléctrico).
- Excepcionalmente podrá iniciar hipotermia un RN con EEGa normal si cumple criterios de encefalopatía moderada-grave y de hipoxia-isquemia. Hay que ser cautos en la interpretación inicial ya que se estima que hasta un 12% de los trazados que son considerados normales pueden haber sido mal interpretados por artefactos (por ejemplo, un cefalohematoma o edema significativo puede elevar el trazado).

### Criterios de exclusión

La hipotermia no está recomendada en recién nacidos con:

1. Restricción de crecimiento intrauterino con peso al nacer < 1.800 g.
2. Edad gestacional < 35 semanas.
3. Malformaciones congénitas graves.
4. Disfunción multiorgánica grave y refractaria al tratamiento.
5. Más de 6 horas de vida (relativo, individualizar hasta las 12 horas si se ha iniciado y mantenido hipotermia pasiva en las primeras 6 horas y llega entre las 6-12 horas).

Previamente, se consideraba criterio de exclusión aquella patología que requiriera cirugía durante los 3 primeros días de vida. Hoy en día ya no se considera un criterio estricto de exclusión, sino que se individualizará en el centro receptor según patología y paciente y se considerará junto con Cirugía Pediátrica la posibilidad de cirugía diferida.

## MANEJO DEL RECIÉN NACIDO CON ASFIXIA PERINATAL EN HOSPITAL EMISOR

En el recién nacido con asfixia perinatal, constituye un período crucial la asistencia en las primeras horas de vida, que incluye diversas etapas asistenciales, desde el nacimiento hasta el momento en que se inicia la hipotermia:

1. Reanimación y estabilización del paciente: reestablecer lo más precozmente posible el flujo sanguíneo cerebral y la liberación tisular de oxígeno, evitando situaciones que puedan agravar el daño cerebral hipóxico-isquémico.
2. Control de factores comórbidos
3. Caracterización precisa de la gravedad de la EHI
4. Traslado urgente a centros de referencia que ofrecen una asistencia integral a estos recién nacidos, incluyendo la hipotermia.

Un aspecto clave para mejorar la respuesta en este estrecho marco temporal es la formación adecuada de los pediatras que atienden partos, para así identificar rápidamente al RN candidato a hipotermia y activar el «código hipotermia» de manera precoz.

### Estabilización en sala de partos

En un recién nacido de 35 o más semanas de edad gestacional con factores de riesgo de asfixia perinatal se iniciará la reanimación como habitualmente, con la fuente de calor de la cuna térmica encendida evitando hipertermia. Deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

1. Considerar apagar la fuente de calor, dejar al paciente al descubierto, sin sábanas o mantas si: test de Apgar a los 5 minutos es menor a 5, necesidad de reanimación avanzada o ha precisado ventilación mecánica por apnea durante 10 minutos o más. Esta medida solo será efectiva si se realiza bajo vigilancia estrecha del neonato, con monitorización de temperatura (continua o cada 15 minutos) y atención médica experta. Será preciso medir la temperatura rectal al final de la reanimación y registrar en la hoja de datos perinatales del paciente. El objetivo es el mantenimiento de una temperatura rectal en 33-34 °C. Si la temperatura rectal asciende por encima de 34 °C, pueden colocarse paquetes de gel frío alrededor del paciente, no en contacto directo. Por otra parte, no hay que olvidar la posibilidad del riesgo de sobreenfriamiento; si la temperatura rectal es menor de 33 °C colocar bajo fuente de calor con estrecha vigilancia.
2. Emplear la mínima FiO<sub>2</sub> posible, iniciando con aire ambiente (FiO<sub>2</sub>=0,21) e ir aumentando o reduciendo

según monitorización de saturación de O<sub>2</sub> preductal y frecuencia cardíaca. Importante recordar que la hiperoxia conduce al incremento del daño oxidativo. El gas debe de estar caliente, humidificado y mezclado.

3. Evitar las expansiones bruscas de volumen (si fuera necesario, utilizar suero fisiológico y evitar el bicarbonato y calcio).
4. Utilizar el bicarbonato solo en la Reanimación Cardio-Pulmonar (RCP) avanzada refractaria y tras establecer ventilación efectiva.
5. Ligadura del cordón: no existe consenso en la literatura acerca del momento de ligadura del cordón umbilical ante un feto con evidencia de asfixia. Sin embargo, no es recomendable demorar medidas terapéuticas a la espera de la ligadura.
6. Exploración neurológica. Será preciso prestar especial atención a:

Nivel de conciencia (normal, irritabilidad, letargia, estupor o coma), tono muscular, reflejos primitivos (succión, Moro) y/o presencia de convulsiones.

Un punto controvertido, para el que no existe evidencia en la actualidad, es si en caso de rápida recuperación del recién nacido en paritorio, este puede quedarse con su madre para favorecer el contacto piel con piel y el inicio de la lactancia materna; o si, por el contrario, sería conveniente un período de monitorización en la unidad neonatal, evitando además el inicio inmediato de la alimentación, ante una potencial situación de hipoperfusión intestinal.

### Control de factores comórbidos.

#### Consideraciones prácticas en el manejo clínico

Tras una agresión hipóxico-isquémica, el cerebro es particularmente vulnerable a factores comórbidos con capacidad potencial para dañar «per se» el Sistema Nervioso Central (SNC), acortar ventana terapéutica y aumentar la gravedad del daño. Entre estos factores se encuentran la hipoglicemia, hipocapnia y la hiper-hipoxia.

Tanto la monitorización como los controles analíticos irán encaminados a establecer el grado de encefalopatía y de la afectación multiorgánica asociada.

1. Temperatura: debe vigilarse estrechamente mediante monitorización continua de la temperatura rectal o en su defecto axilar. Se debe evitar tanto la hipertermia como el sobre-enfriamiento. Por cada incremento de 1 °C, la odds ratio para muerte o discapacidad neurológica moderada-grave, se incrementa hasta 4 veces. Actualmente no existe evidencia respecto a los efectos beneficiosos o perjudiciales de disminuir la tempe-

ratura por debajo de la normotermia, e incluso, al rango de hipotermia en un recién nacido con asfixia perinatal sin esperar a establecer que padece una EHI moderada-grave.

2. Manejo hemodinámico: es probable que el paciente hipotérmico esté más bradicárdico (por cada grado de temperatura que desciende, la frecuencia cardíaca disminuye 14 lpm). A 35°C la frecuencia cardíaca habitual es de 100-110 lpm. El posible compromiso hemodinámico y la disminución de la capacidad de autorregulación del flujo sanguíneo cerebral, hacen especialmente importante el mantenimiento de una adecuada tensión arterial (tensión arterial media alrededor de 40 mmHg), para asegurar una buena perfusión cerebral. Será preciso evitar el exceso de líquidos en estos pacientes: se recomienda restricción hídrica a 50 mL/kg/día. Es preciso además medir la diuresis por la posible afectación renal y el síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH) con oligoanuria, sobrecarga hídrica e hiponatremia. Control estrecho de cifras de electrolitos, sobre todo calcio y magnesio.
3. Manejo respiratorio: se debe mantener una adecuada humidificación de la vía respiratoria si el paciente está ventilado. Realización de, al menos, una gasometría capilar en las primeras 6 horas de vida, para detectar alteraciones como la hipocarbica grave (<20mmHg) o la hipocarbica moderada sostenida (20-25 mmHg), ya que esta se asocia a cambios en el flujo sanguíneo cerebral y parece aumentar el riesgo de muerte o discapacidad neurológica en pacientes con EHI moderada-grave. Evitar, por lo tanto, la hiperventilación por el efecto vasoconstrictor de la hipocarbica. Es importante evitar igualmente tanto la hipoxia como la hiperoxia, que incrementa el daño oxidativo.
4. Manejo metabólico-digestivo: frecuentemente la asfixia perinatal se asocia a hipoglucemia debido al metabolismo anaerobio de la glucosa, y esta tiene un efecto deletéreo añadido sobre el metabolismo cerebral vulnerable por la hipoxemia e isquemia. Se ha de obtener una glucemia capilar antes de los 30 minutos de vida, otra a los 60 minutos y posteriormente según evolución (mínimo cada 3 horas). Si presenta una glucemia <45-50 mg/dl, administrar bolus de suero glucosado al 10% (2 mL/Kg) y reevaluar a los 15 min. Es recomendable mantener la glucemia por encima de 46 mg/dl durante las primeras horas tras un parto con asfixia. Mantener al paciente en dieta absoluta hasta traslado a un centro especializado. Es recomendable además la investigación de acidosis o hiperlactacidemia que podría alertar de una potencial hipoperfusión intestinal.

5. Manejo hematológico: como la intención es iniciar hipotermia lo antes posible, al nacer se enviará al laboratorio una muestra de coagulación urgente, pero si existe la menor sospecha de anomalías de la coagulación o se ha producido una pérdida de sangre (hemorragia antenatal, sangrado subgaleal, etc.), se solicitará plasma sin esperar el resultado de la analítica. Es necesario recordar que la EHI (sobre todo si recibe hipotermia) es una de las indicaciones de transfusión de plasma (dosis: 15 mL/kg) en caso de valores de hemostasia alterados, sin esperar la presencia de sangrado.

6. Manejo de las convulsiones: en primer lugar, considerar factores comórbidos asociados y potencialmente tratables: hipoglucemia, hipocalcemia, hipomagnesemia, hiponatremia, cambios bruscos de temperatura.

En general, toda crisis sintomática o crisis subclínicas prolongadas o repetitivas (duración >10 minutos o >3 crisis/h en el aEEG/EEG) se tratarán.

La primera línea de tratamiento es el fenobarbital (dosis de 20 mg/kg en «bolus» intravenoso en 15-20 minutos). Si persisten las convulsiones, considerar dosis de carga adicional de fenobarbital (20 mg/kg en «bolus» intravenoso en 15-20 minutos, sin sobrepasar dosis máxima de 40 mg/kg).

Cabe mencionar que los fármacos utilizados en la actualidad en las crisis convulsivas neonatales, son cada vez más cuestionados debido a que han mostrado experimentalmente apoptosis neuronal en el cerebro en desarrollo. Otros fármacos, como el levetiracetam o el topiramato, no facilitan la apoptosis e incluso actúan inhibiendo muchas de las cascadas del daño que se activan tras una agresión hipóxico-isquémica, añadiendo, además, potencial efecto neuroprotector. No obstante, hasta que no se disponga de mayor evidencia, se recomienda que cada centro utilice su protocolo de tratamiento habitual<sup>(3)</sup>.

En general, evitar si es posible, infusión endovenosa continua de benzodiacepinas, ya que dificulta de forma importante la valoración neurológica del paciente en el hospital receptor.

7. Sedoanalgesia: intentar no sedar, si es posible, para poder realizar la valoración neurológica que debe ser muy meticulosa. Evitar el uso de fenobarbital profiláctico y ser en general, lo más restrictivos posible en el uso de los fármacos depresores del SNC. En aquellos pacientes que no estén ventilados, utilizar sacarosa o cloruro mórfico en dosis bajas (menores de 0,1 mg/kg/dosis). En pacientes ventilados, se recomienda el uso de medicación en «bolus» evitando la infusión continua.

## MANEJO DEL RECIÉN NACIDO CANDIDATO A HIPOTERMIA DURANTE EL TRANSPORTE AL CENTRO DE REFERENCIA

Una vez decidido que el paciente es candidato a tratamiento con hipotermia, es necesario realizar el traslado al centro receptor sin demora. Por ello, es necesario contactar de forma inmediata tanto con el centro de referencia como con el centro coordinador del transporte y mantener esa comunicación.

El mantenimiento de la hipotermia durante el traslado es un importante reto para el equipo de transporte ya que, hasta la fecha, no se dispone de equipos servocontrolados específicamente diseñados para conseguir un transporte seguro y adecuado. Se estima que aproximadamente un tercio de los recién nacidos trasladados presentan sobreenfriamiento (menor de 32,5 °C de temperatura central) a su llegada al centro de referencia, sobre todo en aquellos casos en los que se utilizan medios adicionales para el enfriamiento (botellas de agua, packs fríos, ventiladores...), sin monitorización de la temperatura central.

Por este motivo, tras la estabilización y previo a la colocación del paciente en la incubadora, se deberá monitorizar, durante el traslado al centro de referencia, la temperatura rectal de forma continua, mediante la introducción de la sonda rectal y fijarla durante el transporte a la entropiema de modo que no se desplace. Cuando no es factible la monitorización continua de la temperatura, es conveniente controlar la temperatura al menos cada 15 minutos y realizar un gráfico que muestre su comportamiento temporal (gráfico de tendencia). Estas acciones están dirigidas a mantener un control riguroso de la temperatura durante el traslado.

El objetivo durante el traslado será conservar una temperatura rectal entre 33-34 °C. Si la temperatura rectal es mayor de 35 °C, se debe apagar cualquier tipo de fuente de calor, incluyendo el apagado de la incubadora de transporte con apertura de puertas. Si la incubadora de transporte está ya apagada y no se dispone de equipo de hipotermia activa en el traslado, el enfriamiento puede realizarse con bolsas de gel frío. Las bolsas de gel se deben retirar cuando la temperatura sea inferior a 35 °C (1°C por encima de la temperatura diana). Esta situación es infrecuente, ya que la mayoría de los recién nacidos alcanzan la temperatura diana de 33,5-34 °C con hipotermia pasiva.

El principal riesgo durante el traslado es la hipotermia profunda (<32 °C axilar/central) por la tendencia al sobreenfriamiento que acontece en las primeras horas de vida. Este enfriamiento condiciona que en ocasiones sea precisa alguna fuente de calor con el fin de mantener la

temperatura del recién nacido en el rango diana deseado durante el transporte.

El manejo de factores comórbidos seguirá las mismas indicaciones que en el hospital emisor.

## SEGUIMIENTO NEUROLÓGICO AL ALTA

Los recién nacidos que sufren una asfisia perinatal, presentan un riesgo alto de secuelas neurológicas, por lo que desde el momento en que nacen se debe monitorizar su evolución cuidadosamente. Por otra parte, la monitorización de estos pacientes es muy importante que continúe una vez son dados de alta del hospital por el equipo de seguimiento neonatal. Debido a ello, en nuestro centro, ha sido elaborado un protocolo de seguimiento de los recién nacidos con EHI moderada-grave tras el alta domiciliaria. Previo a este alta, se establece contacto entre la familia y el facultativo responsable del seguimiento. Este seguimiento se realiza en consultas externas de Neonatología (Consulta de Neurología Neonatal). En el caso de pacientes remitidos de otros hospitales, dada la dispersión geográfica de nuestra comunidad autónoma, el seguimiento podrá adecuarse según distintas circunstancias (dificultades sociofamiliares para el desplazamiento, deseo de los padres...), manteniendo contacto bidireccional entre los centros del área de salud del recién nacido y nuestra unidad según las necesidades. Los pacientes con secuelas graves son habitualmente controlados de forma programada en ambas áreas de salud.

## CONCLUSIONES

La existencia de unas pautas de actuación consensuadas y una adecuada coordinación, estableciendo una rápida y organizada actuación operativa entre profesionales, es fundamental tras el nacimiento de un recién nacido con factores de riesgo de asfisia, debido a la necesidad de iniciar la hipotermia antes de las 6 horas de vida postnatal.

En los hospitales emisores en los que no se dispone de un programa establecido de hipotermia, se valorarán los criterios de tratamiento y se contactará con el O61 para su traslado urgente al centro de referencia en nuestro medio.

Si el recién nacido nace en un centro sin programa de hipotermia, se recomienda iniciar hipotermia pasiva con monitorización continua de la temperatura rectal hasta alcanzar y mantener la temperatura diana 33-34 °C.

El mantenimiento de la hipotermia durante el traslado es un importante reto para el equipo de transporte ya que, hasta la fecha, no se dispone de equipos servocontrolados específicamente diseñados para conseguir un transporte seguro y adecuado, siendo necesaria una

estrecha monitorización de la temperatura del recién nacido hasta su llegada al centro de referencia.

Todo recién nacido que haya precisado tratamiento con hipotermia ha de ser incluido en un programa de seguimiento con el objetivo de evaluar su neurodesarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Lemus-Varela ML, Sola A, Golombeck SG, Baquero H, Dávila-Aliaga CR, Fariña D, et al. Recomendaciones terapéuticas del VII Consenso Clínico SIBEN para la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal. *NeoReviews* 2016; 17; e554.
2. Arnaez J, García-Alix A, Arca G, Valverde E, Caserío S, Moral MT, et al. Incidencia de la encefalopatía hipóxico-isquémica e implementación de la hipotermia terapéutica por regiones en España. *An Pediatr (Barc)*. 2018; 89(1): 12-23.
3. Blanco D, García-Alix A, Valverde E, Tenorio V, Vento M, Cabañas F, et al. Neuroprotección con hipotermia en el recién nacido con encefalopatía hipóxico-isquémica. Guía de estándares para su aplicación clínica. *An Pediatr (Barc)*. 2011; 75(5): 341.e1-341.e20.
4. García-Alix A, González de Dios J. La encefalopatía hipóxico-isquémica en el recién nacido a término ha dejado de ser una entidad huérfana. Implicaciones para la práctica y necesidad de un «código hipotermia». *Evid Pediatr*. 2010; 6: 27.
5. Shankaran S, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA, Donovan EF, et al. For the National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med*. 2005; 353: 1574-84.
6. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, Ferriero DM, et al. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomized trial. *Lancet*. 2005; 365: 663-70.
7. Eicher DJ, Wagner CL, Katikaneni LP, Hulsey TC, Bass WT, Kaufman DA, et al. Moderate hypothermia in neonatal encephalopathy: safety outcomes. *Pediatr Neurol*. 2005; 32: 18-24.
8. Arnaez J, García-Alix A, Calvo S, Lubián-López S. Asistencia en España del recién nacido con asfisia perinatal candidato a hipotermia terapéutica durante las primeras 6 horas de vida. *An Pediatr (Barc)*. 2018; 89(4): 211-21.
9. García-Alix A, Cabañas F, Pellicer A, Hemanz A, Stiris TA, Quero J. Neuron-specific enolase and myelin basic protein: relationship of cerebrospinal fluid concentrations to the neurologic condition of asphyxiated full-term infants. *Pediatrics*. 1994; 93(2): 234-40.
10. Samat HB, Samat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress: a clinical and electroencephalographic study. *Arch Neurol*. 1976; 33(10): 698-705.
11. Thompson CM, Puterman AS, Linley LL, Hann FM, Van Der Elst CW, Molteni CD, et al. The value of a scoring system for hypoxic ischaemic encephalopathy in predicting neurodevelopmental outcome. *Acta Paediatr*. 1997; 86(7): 757-61.