

Protocolo De Hipotermia En Manejo De Encefalopatía Hipóxica Isquémica

OBJETIVO
Reducir riesgo de secuela neurológica en recién nacidos que presentan encefalopatía hipóxica isquémica
CRITERIOS CLASICOS PARA INGRESAR A HIPOTERMIA*
<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 35 semanas de edad gestacional • ≤ 6 h. de vida • $\text{pH} \leq 7,0$ ó $\text{EB} \geq -16$ mEq/l en sangre de cordón o neonatal en 1° h de vida: <ul style="list-style-type: none"> o • $\text{pH} 7.01 - 7.15$ o $\text{EB} -10$ y $-15,9$ en sangre de cordón o neonatal en 1° h de vida o gases no disponibles + Sufrimiento Fetal Agudo :Desaceleraciones tardías o variables, prolapso de cordón, ruptura uterina, trauma o hemorragia materna, desprendimiento de placenta + Apgar ≤ 5 o ventilación presión positiva a los 10 minutos • Encefalopatía hipóxica-isquémica moderada, severa <ul style="list-style-type: none"> • Convulsiones ó • 3 signos de encefalopatía. Ver anexo 1 <p>Si existe duda de cumplir criterio de presencia de encefalopatía moderada-severa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar de inmediato un EEG. Si EEG está alterado con depresión de voltaje iniciar Hipotermia <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar hipotermia. Debe informarse a los padres que se iniciará hipotermia. Registrar en RCE que los padres están informados y que se encuentran de acuerdo
CRITERIOS NO CLÁSICOS PARA INGRESAR A HIPOTERMIA*
1.- $\text{pH} 7.01 - 7.15 + \text{SFA} + \text{Apgar} > 5$ a los 10 min + 3 signos de encefalopatía o convulsiones.
Conducta: Sugerir a los padres inicio de hipotermia.
2.- $\text{pH} 7.01 - 7.15 + \text{SFA} + \text{Apgar} > 5$ a los 10 min + < 3 signos de encefalopatía, sin convulsiones.
Conducta: Solicitar EEG, Si está alterado iniciar hipotermia
3.- $\text{pH} < 7$ sin signos de encefalopatía moderada o severa.
Conducta: Solicitar EEG, Si está alterado iniciar hipotermia.
4.- RN de 34 - 34 6/7 semanas.
Conducta: Sugerir a los padres hipotermia si cumple los mismos criterios que RN ≥ 35 semanas
5.- Traslado que llega después de las 6 h y antes de 12 h
Conducta: Sugerir a los padres hipotermia si cumple los mismos criterios de inicio antes de las 6 h

Información a los padres:

Médico informa a los padres y registra en RCE que si bien el RN no cumple los criterios clásicos para indicación de hipotermia nuestro equipo médico considera aconsejable el uso de hipotermia en su caso dado la evidencia disponible de un riesgo muy bajo con hipotermia (sólo bradicardia estadísticamente significativo y mayor riesgo de necrosis grasa, que es menor con los nuevos aparatos) y que existe la posibilidad de evolución con encefalopatía no evidente en primeras 6 horas o que debuta con convulsiones después de 6 horas y evoluciona con déficit neurológicos posteriores.

El médico registra que los padres tuvieron oportunidad de aclarar todas sus dudas y aceptaron iniciar la terapia de hipotermia o que rechazan iniciar hipotermia cuando corresponda

CHECK LIST PARA DEFINIR INGRESO A HIPOTERMIA

- Nombre:
- Fecha de nacimiento:
- pH cordón o en 1° h:
- Exceso de Base:
- Apgar a los 5 minutos:
- Presencia de sufrimiento fetal agudo:
- Tiempo de Ventilación Presión Positiva:
- Presencia de ≥ 3 signos de EHI II-III(describir signos)
- Presencia 1 o 2 signos de EHI II-III (describir signos)
- EEG:

Cumple Ingreso para ingreso hipotermia: SI NO Hora en que se cumplen criterios:

El nivel de encefalopatía puede cambiar hora a hora, por lo tanto debe ir chequeándose al menos c/1 h

Signos clínicos.	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h
1.- Letargia, estupor o coma.						
2.- Actividad espontanea disminuida o ausente						
3. Postura de extensión o descerebración.						
4.- Hipotonía focal o flaccidez total.						
5.- Succión débil, moro incompleto o reflejos ausentes.						
6.- Miosis, pupilas no reactivas, bradicardia o apnea						
7.- Convulsiones clínicas.						

Criterios para definir Encefalopatía Hipóxico Isquémica moderada y severa

	MODERADA	SEVERA
1.- Nivel de conciencia	Letargia	Estupor o coma
2.- Actividad espontánea	Disminuida	Ausente
3.- Postura	Flexión distal, completa extensión	Descerebración
4.- Tono	Hipotonía focal o generalizada	Flaccidez
5.- Reflejos primitivos	Succión débil, moro incompleto	Succión ausente, moro ausente
6.- Sistema autónomo	Miosis, bradicardia, respiración periódica	Pupilas no reactivas, apneas.

INDICACIONES GENERALES
1. Régimen 0
2. Enfermería

- Catéter umbilical arterial 1 lumen y venoso 2 lumen de inmediato al ingreso
- Presión arterial invasiva. Mantener PAM \geq 40 mm Hg
- Saturación pre y postductal
- Sonda vesical si no presenta diuresis en primeras 12 h
- Balance hídrico
- No intubar necesariamente, mantener sat \geq 93
 - Protocolo hipotermia
 - Cuna radiante apagada
 - Introducir sensor T° en esófago posicionándolo en el tercio distal
 - Suavizar el sensor previamente colocándolo 3 minutos en agua caliente
 - Medir distancia desde fosas nasales a oreja y a esternón (menos 2 cm)
 - Introducir sensor marcando previamente los cm a introducir con un lápiz
 - Fijar con telas a nariz
 - Controlar Rx Tórax para verificar posición en tercio distal de esófago
 - Cambiar recién nacido de posición cada 4 h.
 - Signos de alerta. Anexo 2

3. Medicamentos e infusiones

- Sol Glucosada 10% 60 ml/kg/d
- S Fisiológico + heparina 1U /cc por 2° lumen catéter venoso
- S Fisiológico 1,1 cc/h por catéter arterial
- Ampicilina 50 mg/kg/dosis cada 8 h. (>2k) y 50mg/k/dosis cada 12hrs (<2k)
- Gentamicina 4 mg/kg cada 24 h. (>34sem) y 4,5mg/k (32-34sem)

4. Exámenes

- Ingreso: Na, K, Calcio, gases, ácido láctico, DX, Hemograma, TP, TTPK, creatininemia. CK, CKMB, GOT, GPT, troponina
- Na, K, Ca, gases, ácido láctico, dx c/ 8 h. En SDR tomar gases según severidad de SDR
- Hemograma, TP, TTPK, creatininemia cada 24 h
- Electroencefalograma estándar al ingreso y luego cada 24 h. en fase de hipotermia y cuando se sospeche convulsión. Repetir EEH previo al alta
- Ecocardiografía al ingreso para evaluar función miocárdica e hipertensión pulmonar.
- Ecografía encefálica para descartar hematoma intracraneano. Idealmente primeras 24 h
- Resonancia magnética cerebral al mes de vida
 - RN con EHI III realizar RNM con espectroscopia entre los 7 – 10 días

*Gases : Los gases están medidos en laboratorio a 37 °C, por lo cual la paCO₂ aceptada en hipotermia de 33,5°C debe ser 45-50 mm Hg (se multiplica por factor 0,83)

5. Interconsultores

- **Neurólogo:** Solicitar en primeras 24 h
- **Fisiatra:** Solicitar al finalizar hipotermia
- **Kinesiólogo:** Solicitar al finalizar hipotermia

HIPOTERMIA. PROCEDIMIENTO DE ENFRIAMIENTO

T° Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura esofágica 33,5 °C
Tiempo en lograr T° Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de primera hora de tratamiento
Control y Registro de T° Esofágica	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 15 minutos durante 1ª hora
Manejo de equipo de hipotermia	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de equipo <ul style="list-style-type: none"> • Agregar agua bidestilada, aproximadamente 7,5 l • Encender equipo luego que esté lleno con agua • Conectar la manta neonatal y de adulto al equipo • Primero utilizar en modo control manual para enfriar las mantas. Ajustar meta de T° de agua circulante a 5 °C. Esperar aproximadamente 15 minutos para que enfríe la manta y luego colocar bajo el RN <ul style="list-style-type: none"> • Presionar TEMP SET switch • Presionar botón con flecha de descenso T° hasta alcanzar setpoint 5°C • Presionar MANUAL CONTROL switch • Posteriormente conectar sensor de T° a equipo. y cambiar a modo de control automático y ajustar meta de T° a 33,5°C. Colocar manta neonatal debajo del paciente cubriéndola con una sábana y colgar la manta de adulto en un costado de la cuna radiante. El equipo ajusta la T° del agua circulante hasta alcanzar la T° deseada. En primeros 30-45 min. T° descenderá bajo 33,5°C y luego la manta subirá T° y T° del paciente alcanzará 33,5 °C en 90- 120 minutos <ul style="list-style-type: none"> • Presionar TEMP SET switch • Presionar botón con flecha de ascenso T° hasta alcanzar setpoint 33, 5° • Presionar AUTOMATIC CONTROL switch

HIPOTERMIA. PROCEDIMIENTO DE MANTENCIÓN

Duración Hipotermia	<ul style="list-style-type: none"> • 72 h
Control y Registro de T° Esofágica	<ul style="list-style-type: none"> • Cada 1 h durante 12 h y luego cada 2 h
Manejo de equipo de hipotermia	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener en modo automático con set point 33,5 °C sin hacer cambios hasta las 72 h

HIPOTERMIA .PROCEDIMIENTO DE RECALENTAMIENTO

Velocidad de recalentamiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incrementar T° corporal 0,5 ° C cada 1 h por 6 h. ▪ Luego de 6 h. la temperatura se aproxima a 36,5 ° C. En este momento retirar sensor de temperatura esofágico, manta y apagar equipo y continuar regulación de T° con servocontrol de cuna radiante con electrodo en piel.
Control y registro T° esofágica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada 15 minutos por 1 h y luego cada 1 h durante 5 h.
Manejo de equipo de hipotermia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantener en modo automático. Ajustar meta cada 1 h elevando set point en 0,5 °C <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presionar TEMP SET switch ▪ Presionar botón con flecha de ascenso T° elevando setpoint 0, 5°.

Manejo de cuna radiante servocontrolada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presionar AUTOMATIC CONTROL switch ▪ Cumplidas las 6 h. de fase de recalentamiento iniciar termorregulación con servocontrol de cuna radiante con sensor en piel y finalizar uso de equipo de hipotermia: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presionar TEMP SET switch ▪ Retirar manta de hipotermia ▪ Retirar sensor de T° esofágico ▪ Apagar equipo de hipotermia. Presionar OFF ▪ Continuar regulación de T° con servocontrol de cuna radiante con electrodo en piel programando calefactor con T° 0,5 °C mayor que temperatura de piel ▪ Elevar T° de calefactor en cuna radiante en 0,5°C cada 1 h hasta alcanza setpoint 36,5 °C o hasta que paciente alcanza T° axilar 36,5 °C
Control y registro T° axilar y setpoint T° de cuna radiante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada 1 h por 6 h y posteriormente cada 4 h según protocolos habituales de manejo de paciente en UCI

SIGNOS DE ALERTA DURANTE HIPOTERMIA

<ul style="list-style-type: none"> • Taquicardia 	<ul style="list-style-type: none"> • La T° debe descender aproximadamente 10 latidos por minutos por cada grado de descenso de temperatura por lo que se espera que con T° 33,5 °C la frecuencia cardiaca descienda a FC 90 – 110. • Si FC no baja lo esperado, considerar : <ul style="list-style-type: none"> ○ Paciente muy despierto o dolor. La manta fría no es agradable. Conducta :aumentar dosis de morfina ○ Hipotensión ○ Efecto de drogas vasoactivas ○ Hipovolemia
<ul style="list-style-type: none"> • Hipotensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso de contractilidad miocárdica. Conducta: Volumen, drogas vasoactivas, evaluar con eco cardiografía. Si no hay respuesta agregar hidrocortisona • En fase de recalentamiento es esperable una caída en la presión arterial 2° a vasodilatación. Conducta: Volumen. Si no hay respuesta usar drogas vasoactivas,
<ul style="list-style-type: none"> • Trastornos de coagulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrar plasma fresco congelado si existen signos de sangrado por TET, ombligo, catéter u otro sitio o si P coagulación se alteran
<ul style="list-style-type: none"> • Convulsiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo según protocolo habitual
<ul style="list-style-type: none"> • Lesiones de piel 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambiar de posición cada 4 h y revisar si existen signos de escara

Bibliografía

1. Shankaran S et al. Whole-Body Hypothermia for Neonates with Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. N Engl J Med 2005;353:1574-84
2. Simbruner G, Mittal R, Rohlmann F, Murche R and neo.nEURO.network.RCT. Pediatrics 2010;126:e771
3. Gluckman W et al. Select head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy multicentre randomised trial. Lancet 2005;365(9460): 663- 670
4. National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) Neonatal Research Network protocol. https://neonatal.rti.org/studies_hypothermia2.cfm

5. Barks J. Technical aspects of strating a neonatal cooling program. *Clin Perinatol* 2008(35):765-775
6. Zanelli et al. Implementation of a Hypothermia for HIE program: 2 year experience in a single NICU. *J Perinat* 2008;28: 171-175
6. Brigitte lemyre, Vann Chau. Hypothermia for newborn with hypoxic-isquemic encephalopathy. *Pediatrics of Child Health* 2018.285-291
7. Jose Perez, Alexander Feldman. Treating hypoxic isquemic encephalopathy with hypothermia. *Neoreviews* 2015; 16 413-417
8. Wen Jia, Xioping Lei, Wenbin Dong. Benefits of starting hypothermia treatment within 6 h vs 6-12 h in newborn with moderate neonatal hypoxic-isquemic encephalopathy. *BMC Pediatrics* 2018 18:50.
9. Jennifer Burnsed, Santina A Zanelli. Neonatal therapeutic hypothermia outside of standard guidelines: a survey of US neonatologists. *Acta paediatrica* 2017 106: 1772-1779.
10. Deirdre M Murray, Catherine Connor, Irina Korotchikova. Early EEG grade and outcome at 5 years after mild neonatal hypoxic isquemic encephalopathy. *Pediatrics* 2016 138 2016.
11. Ujwal Kariholu. Paolo Montaldo, theodora Markati. Therapeutic hypothermia for mild neonatal encephalopathy: a systemic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal ed* 2018 F1-F4.
12. Shankaran S, Lptook AR, Pappas A, et al and Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Effect of depth and duration of cooling on deaths in the NICU among neonates with hypoxic ischemic encephalopathy: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2014 Dec 24-31;312(24):2629-39. doi: 10.1001/jama.2014.16058
13. Lptook AR, Shankaran S, Tyson JE, et al and Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Effect of Therapeutic Hypothermia Initiated After 6 Hours of Age on Death or Disability Among Newborns With Hypoxic-Ischemic Encephalopathy: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017 Oct 24;318(16):1550-1560. doi: 10.1001/jama.2017.14972.

ANEXO 1. HOJAS DE REGISTROS DE TEMPERATURA

PROTOCOLO HIPOTERMIA

Fase de Enfriamiento

Paciente:

Fecha:

Hora inicio:

T°													
36,5													
36,0													
35,5													
35,0													
34,5													
34,0													
33,5													
33,0													
32,5													
Hora													
Responsable													

Al lograr temperatura de 33,5 o menor se considera inicio de hipotermia

Registrar T° esofágica cada 15 minutos hasta alcanzar T° 33,5 °C

PROTOCOLO HIPOTERMIA

FASE DE MANTENCIÓN

Paciente:

Fecha:

T°																									
34,5																									
34,4																									
34,3																									
34,2																									
34,1																									
34																									
33,9																									
33,8																									
33,7																									
33,6																									
33,5																									
33,4																									
33,3																									
33,2																									
33,1																									
33																									
32,9																									
32,8																									
32,7																									
32,6																									
32,5																									
Hora Terapia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	
Hora real																									
Responsable																									

Registre T° esofágica cada 1 h durante 12 h y luego cada 2 h por 60 h.

PROTOCOLO HIPOTERMIA

FASE DE MANTENCIÓN

Paciente:

Fecha:

T°																		
34,5																		
34,4																		
34,3																		
34,2																		
34,1																		
34																		
33,9																		
33,8																		
33,7																		
33,6																		
33,5																		
33,4																		
33,3																		
33,2																		
33,1																		
33																		
32,9																		
32,8																		
32,7																		
32,6																		
32,5																		
Hora Terapia	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72
Hora real																		
Responsable																		

Registre T° esofágica cada 2 h por 60 h.

PROTOCOLO HIPOTERMIA

FASE DE CALENTAMIENTO

Paciente:

Fecha:

T°													
37,5													
37													
36,5													
36													
35,5													
35													
34,5													
34													
33,5													
33													
32,5													
Hora													
Responsable													

Registrar T° esofágica cada 15 minutos por 1 h y luego cada 1 h por 5 h

CHECK LIST EXAMENES PROTOCOLO HIPOTERMIA.

Sodio	Cada 8 h				
Potasio	Cada 8 h				
Hemoglucotest	Cada 8 h				
Calcio	Cada 8 h				
Láctico	Cada 8 h				
Gases	Cada 8 h				
Tiempo tromboplastina	Cada 24 h				
Tiempo protrombina	Cada 24 h				
Hemograma	Cada 24 h				
Creatinina	Cada 24 h				
CK	Una vez antes 24 h				
CK mb	Una vez antes 24 h				
GOT	Una vez antes 24 h				
GPT	Una vez antes 24 h				
Troponina	Una vez antes 24 h				
EEG	Diario				
Eco cerebral	Una vez antes 24 h				
Ecocardio	Una vez al ingreso.				
RMN cerebro	10 – 30 días.				