

**Universidad de Zaragoza  
Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Enfermería***

Curso Académico 2013 / 2014

**TRABAJO FIN DE GRADO**

***REVISIÓN DE TÉCNICAS PARA UNA CORRECTA INDUCCIÓN  
HIPOTÉRMICA POSTPARADA CARDÍACA EN UNA UNIDAD DE  
CUIDADOS INTENSIVOS.***

**Autor/a:** DIANA GRACIA MENDOZA

Tutor: ANA BELLOSO ALCAY

## **ÍNDICE**

❖ RESUMEN.....	1
❖ INTRODUCCIÓN.....	2
❖ OBJETIVO.....	4
❖ METODOLOGÍA.....	5
❖ DESARROLLO.....	7
1. MÉTODOS DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA.....	8
2. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA.....	9
• Fase de inducción.....	9
• Fase de mantenimiento.....	11
• Fase de recalentamiento.....	11
• Fase de estabilización térmica.....	12
3. COMPLICACIONES DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA.....	13
❖ CONCLUSIÓN.....	14
❖ BIBLIOGRAFÍA.....	15
❖ ANEXOS.....	20

## **RESUMEN**

La parada cardiorrespiratoria es una situación sanitaria problemática que lleva asociada una alta mortalidad pero, son sus consecuencias neurológicas, las que han obligado a buscar alternativas para mejorar la recuperación funcional de los pacientes.

La optimización de las maniobras de reanimación y la aparición de la denominada cadena de supervivencia han aumentado la tasa de individuos que recuperan la circulación espontánea. El último eslabón corresponde a los cuidados postresucitación, en el cual se incluye la hipotermia inducida o terapéutica.

Mediante una revisión bibliográfica en distintas bases de datos y revistas electrónicas de carácter científico, así como en las páginas oficiales de las distintas sociedades científicas nombradas, se ha encontrado que, en la última década, dichas sociedades científicas de índole nacional e internacional elaboraron unas guías de RCP donde se incluyó la hipotermia inducida como mecanismo de neuroprotección. Se basaron en varios ensayos clínicos, en los cuales se demostró que el descenso controlado de la temperatura corporal a 32-34°C durante 12-24 horas en individuos inconscientes tras una parada cardiaca mejoraba los daños neurológicos y disminuía la mortalidad.

No obstante, en la actualidad, la *Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias* es consciente de los obstáculos a la hora de implantar la hipotermia terapéutica en las diferentes Unidades de Cuidados intensivos de España, debido a los interrogantes sin resolver que rodean a la estandarización de la técnica y la escasa familiarización con el proceso de actuación por parte del personal sanitario especializado. Su plan va dirigido a fomentar un entrenamiento profesional y a crear protocolos de actuación sobre hipotermia inducida que mejoren los cuidados a los pacientes en el síndrome posparada cardiaca.

Estas carencias son los objetivos de este trabajo, nombrar las evidencias científicas sobre los beneficios de la hipotermia inducida y explicar la metodología de actuación del proceso.

## **INTRODUCCIÓN**

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es un problema de primera magnitud en los países desarrollados, entre ellos España; no solo por considerarse una de las principales causas de muerte prematura, sino por las repercusiones neurológicas que las personas sufren tras un periodo de isquemia o anoxia cerebral. Hasta un 64% de los supervivientes a una PCR puede presentar secuelas graves y, tan sólo un 1,4%, queda exento de algún tipo de alteración neurológica <sup>(1,2)</sup>.

Según las últimas estadísticas de la *Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias* (SEMES), se calcula que alrededor de 24.500 individuos sufren una PCR en España, lo que supone una PCR cada veinte minutos; cerca de 400.000 en la Unión Europea y una cifra similar en Estados Unidos. La tasa de mortalidad global por dicha causa se eleva entre 60-80%. Estas cifras ponen en manifiesto la magnitud del problema para la salud pública y su difícil abordaje <sup>(2,3)</sup>.

En la última década, se viene desarrollando una optimización de la respuesta a la PCR extrahospitalaria mediante la conocida “cadena de supervivencia”, consistente en una serie de actuaciones que deben iniciarse de manera rápida y ordenada ante una situación de emergencia.



Este concepto, vigente y avalado por las guías clínicas de *European Resuscitation Council* (ERC) y el Plan Nacional de RCP presentado por la *Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias* (SEMICYUC) del 2010, consta de cuatro eslabones: reconocimiento y alerta al Servicio de Emergencias, reanimación cardiopulmonar (RCP) precoz por testigos, desfibrilación eléctrica temprana y soporte vital avanzado (SVA) o cuidados postresuscitación <sup>(4)</sup>.

Con la implantación de los tres primeros eslabones, se ha conseguido la recuperación de la circulación espontánea (RCE) en un mayor número de víctimas. No obstante, la mortalidad intrahospitalaria en los primeros días sigue siendo alta, por lo que el cuarto eslabón se consolida como el más débil y menos conocido y se plantea como un reto para la sistematización de cuidados del síndrome posparada cardiaca (SPP), sobre todo en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Es, en este punto, donde se va a incluir la conocida hipotermia inducida o terapéutica (HT) como mecanismo neuroprotector<sup>(5,6)</sup>.

Sus efectos terapéuticos vienen reconocidos por la disminución del metabolismo cerebral (oxígeno y glucosa) salvaguardando los órganos vitales, disminución de la frecuencia cardiaca, disminución de la presión intracranal por vasoconstricción vascular y la reducción de la respuesta inflamatoria<sup>(7-9)</sup>.

El uso de la HT después de una PCR ya se describió en la década de los 50 pero, no ha sido hasta fechas recientes, cuando se ha demostrado su eficacia como técnica gracias a la publicación de dos estudios aleatorizados en el año 2002. Dichos estudios (*HACA* en Europa y *Bernard et al.* en Australia) compararon la hipotermia leve con la normotermia en pacientes comatosos tras una PCR extrahospitalaria. En ambos ensayos, el resultado fue que los individuos tratados con HT presentaron una mejor recuperación neurológica (50-55%) y una menor mortalidad al alta hospitalaria y a los 6 meses (cerca del 50%). Las complicaciones durante el tratamiento no se diferenciaron significativamente<sup>(10,11)</sup>.

En base a estos estudios, se han ido elaborando unas guías de resucitación europeas del ERC, unas guías americanas de la *American Heart Association* (AHA) y de *The International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR) y un Plan Nacional Español de RCP de la SEMICYUC, en el año 2005 y modificadas en 2010<sup>(12-16)</sup>, que aconsejan estandarizar la HT como medida en los cuidados posparada cardiaca y que la definen como "la aplicación de frío para disminuir de forma moderada y controlada la temperatura corporal a 32-34°C como meta durante 12-24 horas en los pacientes adultos inconscientes tras la RCE post PCR secundaria a

taquicardia y fibrilación ventricular (TV/FV) sin pulsos". En aquellos individuos cuyo ritmo inicial no es desfibrilable, ya sea asistolia o una disociación electromecánica, el uso de HT parece ser beneficioso según el estudio de *Nielsen et al* en 2013 <sup>(17)</sup>.

A pesar del nivel elevado de evidencia científica sobre la eficacia de la HT, quedan muchos interrogantes por resolver como qué criterios de inclusión/exclusión de pacientes, cuál es el método idóneo para inducir y mantener la hipotermia, la temperatura objetivo, el tiempo de inicio, la duración de la hipotermia o el ritmo de recalentamiento <sup>(18-20)</sup>.

Por otra parte, el desconocimiento por gran parte del personal sanitario es una de las razones por las que se enlentece la implantación de esta técnica en las UCIs. Es por ello, que el Comité directivo del Plan Nacional de RCP de la SEMICYUC asume la responsabilidad de difundir diversas técnicas de entrenamiento profesional y la necesidad de desarrollar unos protocolos de actuación en las diferentes UCIs para mejorar la supervivencia del paciente <sup>(16,21)</sup>.

Esta escasa familiarización con la metodología de la HT y su consecuente carencia en la práctica profesional constituyen un motivo más que suficiente para justificar el objetivo de este trabajo y de la correspondiente búsqueda de referencias actuales.

## **OBJETIVOS**

- ❖ Explicar la metodología de actuación en las diferentes fases de hipotermia inducida al ser una técnica poco conocida.
- ❖ Revisar los beneficios de la hipotermia terapéutica mediante actualizaciones basadas en evidencias científicas.

## **METODOLOGÍA**

La hipotermia inducida es una técnica poco conocida en el ámbito sanitario. Para poder describir la efectividad de dicha técnica y las directrices de actuación, se ha efectuado una extensa búsqueda bibliográfica.

Para ello, se han seleccionado tanto documentos procedentes de material didáctico convencional (libros), encontrados en ámbito hospitalario y en la biblioteca de la Universidad de Medicina de Zaragoza, así como procedentes de bases de datos científicas y de plataformas de revistas electrónicas nacionales e internacionales.

A continuación se adjunta dos tablas resumen donde se diferencia la búsqueda en bases de datos o en revistas electrónicas, detallando palabras clave, límites de fechas, artículos encontrados y aquellos seleccionados.

<i>BASES DE DATOS</i>	<i>PALABRAS CLAVE</i>	<i>LÍMITES FECHAS</i>	<i>ARTÍCULOS ENCONTRADOS</i>	<i>ARTÍCULOS ELEGIDOS</i>
<b>PUBMED/ MEDLINE</b>	THERAPEUTIC, HYPOTHERMIA, CARDIAC, ARREST, ICU	2010- 2014	12	3
<b>SCIELO</b>	HIPOTERMIA, INDUCIDA, POSPARADA, CARDIACA	2010- 2014	2	2
<b>DIALNET</b>	HIPOTERMIA, INDUCIDA, PARADA, CARDIACA	2010- 2014	3	1
<b>ELSEVIER</b>	HIPOTERMIA, INDUCIDA, SÍNDROME, CARDIACA	2010- 2014	7	1

Las plataformas de revistas electrónicas indicadas son *The Journal of the American Medical Association* (JAMA), *The New England Journal of Medicine* (NEJM) y la *Revista Electrónica de Medicina Intensiva* (REMI).

REVISTAS	PALABRAS CLAVE	LÍMITES FECHAS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS ELEGIDOS
<b>JAMA</b>	HYPOTHERMIA, INDUCED, CARDIAC, ARREST	2010- 2014	6	1
<b>NEJM</b>	HYPOTHERMIA, INDUCED, CARDIAC, ARREST	2002- 2014	39	3
<b>REMI</b>	HIPOTERMIA TERAPEÚTICA POSPARADA CARDIACA	2008-2014	4	3

Para averiguar la situación actual de la hipotermia inducida y sus recomendaciones, se ha recopilado información de las páginas oficiales de las principales sociedades científicas nacionales como la *Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias* (SEMICYUC) y la *Sociedad de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias* (SEEIUC) y de guías internacionales tales como *The International Liaison Committee on Resuscitation* (ILCOR), *The European Resuscitation Council* (ERC) y *American Heart Association* (AHA).

El análisis y revisión de protocolos y procedimientos enfermeros de distintos centros sanitarios en los que se aplica esta técnica (Hospital Nuestra Señora de Gracia y Hospital Royo Villanova de Zaragoza, Hospital Universitario de Albacete, protocolo Osakidetza) también fue necesario para su mejor entendimiento y conocimiento.

## **DESARROLLO** (22-27)

La hipotermia inducida o terapéutica es la aplicación de frío con el fin de disminuir de manera controlada la temperatura corporal ( $T^a$ ) a 32-34°C durante 12-24 horas en aquellos pacientes adultos inconscientes tras una recuperación de la circulación espontánea post- parada cardiaca, secundaria a ritmos desfibrilables como TV/FV sin pulsos o ritmos no desfibrilables como la asistolia y la disociación electromecánica <sup>(5)</sup>.

La inducción hipotérmica engloba una serie de mecanismos de neuroprotección y unos efectos terapéuticos <sup>(1,28)</sup>:

- Enlentecimiento del metabolismo neuronal (oxígeno y glucosa).
- Disminución de la presión intracraneal por vasoconstricción.
- Estabilización de la respuesta inflamatoria, como consecuencia de la isquemia, y de la permeabilidad de las membranas celulares.
- Disminución de la acidosis intracelular.
- Disminución del gasto cardiaco, bradicardia, aumento de la TA por la vasoconstricción vascular y trastornos de la coagulación.

Los criterios de inclusión y/o exclusión, para decidir si un individuo es aceptado o no para iniciar la aplicación de la técnica, son evaluados por el personal médico especializado (ver. ANEXO I).

El proceso de HT se divide en unos períodos determinados:

- ✓ **Inducción:** desde el ingreso hasta alcanzar una  $T^a$  que oscile entre 32-34°.
- ✓ **Mantenimiento:** conservar esa  $T^a$  durante 12-24 horas.
- ✓ **Recalentamiento:** alcanzar una  $T^a$  de 37°C aproximadamente en 6 horas.
- ✓ **Estabilización térmica:** mantener una normotermia, evitando la hipertermia de rebote.

## **1. MÉTODOS DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA.**

La aplicación de HT se realiza mediante una serie de técnicas que se diferencian entre invasivas y no invasivas. La decisión de utilizar unos u otros depende de la tecnología disponible del hospital <sup>(29)</sup>.

✓ TÉCNICAS NO INVASIVAS:

- Cascos y gorros de hielo para el enfriamiento de cabeza y cuello.
- Mantas y colchones con sistema de aire frío (precisan hasta 8 horas para alcanzar la temperatura deseada) y con sistema de agua circulante a 32º.
- Sistemas de almohadillas de hidrogel: conducción de agua a través de unas planchas adheridas a los pacientes. Son muy efectivas pero su uso está contraindicado ante lesiones cutáneas (ej. Artic Sun®)
- Bolsas de hielo aplicadas en cabeza, cuello, axilas e ingles. Se evita el tórax por interferencias con la monitorización hemodinámica.
- Aplicar ropa empapada en agua fría (cuello, abdomen, axila/brazo y muslo).
- Uso de ventiladores.
- Inmersión del paciente en agua fría, introduciendo hielos para enfriarla.

✓ TÉCNICAS INVASIVAS:

- Infusión intravenosa (IV) de volúmenes fríos a 4ºC.
- Lavado gástrico, nasal o rectal con sueros fríos.
- Sistemas endovasculares (ej. Coolgard®)
- Sistemas de circulación extracorpórea (como la hemofiltración y el bypass cardiopulmonar/ femorocarotídeo).
- Lavados con intercambio peritoneal frío.
- Perfusion yugular retrógrada.

Se ha comprobado que los métodos no invasivos, es decir, los de refrigeración externa son los más utilizados pero suponen una reducción lenta de la T<sup>a</sup> central. Por ello, deben combinarse con las técnicas invasivas, ya que reducen considerablemente el tiempo de enfriamiento. Estudios recientes, como *Nielsen et al.*, demuestran que la infusión intravenosa de suero frío es una de las técnicas más sencilla, barata y eficaz en la disminución de la T<sup>a</sup> central sin causar edema pulmonar<sup>(17,28)</sup>.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA (ver ANEXO II).**

### **❖ FASE DE INDUCCIÓN**

- **OBJETIVO:** Alcanzar una T<sup>a</sup> de 32-34°C. No se aconseja disminuir más de 32°C ya que el sobre-enfriamiento conlleva peores resultados. Se iniciará lo antes posible, dentro de las primeras 6 horas tras PCR. Si no se consiguiese la T<sup>a</sup> objetivo durante las primeras 12 horas tras el inicio de la HT, se suspenderá el proceso. Se aconseja una tasa de enfriamiento de 1,4°C/h (*Irigoyen et al.*).<sup>(19)</sup>
  - **PROCEDIMIENTO:**
- Monitorización básica del paciente: frecuencia cardíaca (FC), presión arterial invasiva (PAI), saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>), frecuencia respiratoria (FR), presión venosa central (PVC).<sup>(30)</sup>
- Canalización de vía central y de catéter arterial. Seguimiento estricto del protocolo de Bacteriemia Zero (BZ).
- Monitorización hemodinámica invasiva (catéter PiCCO): el médico de guardia valorará la necesidad de un gasto cardíaco continuo. Se coloca en pacientes en situación de shock y/o con edema agudo de pulmón<sup>(30)</sup>.
- Sondaje vesical, sondaje nasogástrico (SNG) a aspiración suave y colocación de un catéter esofágico o rectal con sensor de T<sup>a</sup> para su monitorización central. Las mediciones axilares se consideran poco fiables y, respecto al control timpánico, existen discrepancias en cuanto a su uso.

- Preservar la vía aérea y una buena oxigenación mediante ventilación mecánica (VM). Seguimiento estricto del protocolo de Neumonía Zero (NZ).
- Valoración neurológica: escala de Glasgow, tamaño pupilar y reactividad. Monitorización del índice biespectral (BIS) cuyo valor objetivo será 40-60.
- Colocación de colchón antiescaras y seguimiento del protocolo de úlceras por presión.
- Pruebas complementarias: analítica completa, electrocardiograma (ECG) y radiografía de tórax.
- Comenzar el procedimiento mediante la infusión de volúmenes IV a 4°C de suero fisiológico al 0,9% (SSF) o ringer lactato (RL) (30-40 ml/Kg) y la colocación de una manta térmica a 32°C y de bolsas de hielo protegidas en axilas, ingles y alrededor de cuello y cabeza <sup>(19,28)</sup>.
- Si a pesar de estos dispositivos no se alcanza la T<sup>a</sup> deseada se asociarán las siguientes medidas: ventiladores, ropa húmeda y lavado gástrico con suero frío (ver. ANEXO III).
  - *DURANTE LA INDUCCIÓN:*
- Administrar sedoanalgésicos, como midazolam y cloruro mórfico, para mantener un BIS de 40-60 <sup>(31)</sup>, y de relajantes musculares como cisatracurio para evitar la aparición de escalofríos (potencian la hipertermia).
- Perfusion de sulfato de magnesio ya que disminuye su nivel en sangre. Tiene efecto antiarrítmico, vasodilatador, neuroprotector y reduce la aparición de tiritona.
- Registro de constantes, BIS y control pupilar horarios.
- Reposición de la volemia e inicio de drogas vasoactivas como noradrenalina, dopamina, etc.
- Analítica de control: coagulación y bioquímica c/6horas y hemograma y gasometría c/12horas.

- Control de glucemia capilar c/6 horas y protocolo de insulina subcutánea para valores < 180 mg/dl, según la unidad. Si no se controlase la glucemia, se iniciaría perfusión de insulina y control de glucemias c/2-4 horas.
- Cumplimentar la hoja de registro de HT (ver ANEXO IV) y valoración de enfermería de cualquier complicación (ver ANEXO V) informando a un facultativo.

### ❖ **FASE DE MANTENIMIENTO**

- **OBJETIVO:** Mantener la T<sup>a</sup> entre 32-34°C durante 12-24 horas.
  - **PROCEDIMIENTO:**
    - Mantener los métodos de hipotermia elegidos durante la inducción.
    - Continuar con el tratamiento y las pautas médicas: sedoanalgesia, relajación muscular, drogas vasoactivas, analíticas, glucemias.
    - Actividades de Enfermería: control horario de constantes, BIS y tamaño/reactividad pupilar; vigilar la integridad cutánea, cabecero de la cama a 30°, movilización del paciente, seguimiento de los protocolos de NZ y BZ, cumplimentar la hoja de registro de HT, vigilar la aparición de mioclonias y/o convulsiones, etc.

### ❖ **FASE DE RECALENTAMIENTO**

- **OBJETIVO:** Elevar gradualmente la T<sup>a</sup> hasta 37°C.
  - **PROCEDIMIENTO:**
    - Existen discrepancias a la hora de determinar la tasa de recalentamiento idónea. Algunos artículos recomiendan un incremento de 0,5-1°C/h y otros señalan un ritmo más lento de 0,25-0,5°C/h. Su duración oscila entre 6 y 12 horas dependiendo de la T<sup>a</sup> de partida <sup>(1,8,19,28)</sup>.
    - Retirar sistemáticamente los dispositivos seleccionados para la inducción. La perfusión de suero frío y la manta térmica son los últimos en ser

eliminados y, de hecho, la manta de aire caliente es muy eficaz en esta fase.

- Continuar con las actividades específicas derivadas de las órdenes médicas y cuidados de enfermería.

#### ❖ **FASE DE ESTABILIZACIÓN TÉRMICA**

- *OBJETIVO:* Mantener una T<sup>a</sup> estable entre 35,5°C y 37°C durante un mínimo de 6 horas, hasta conseguir la normotermia de forma autónoma.
  - *PROCEDIMIENTO:*
- En las 6 primeras horas: mantener al paciente sedoanalgesiado y relajado, continuar con los métodos de inducción hasta alcanzar una T<sup>a</sup> de 37°. Si persistiese la hipotermia, se aconseja la utilización de manta térmica con aire caliente y/o sueros calientes.
- A partir de las 6 horas y con una estabilidad térmica: retirada de dispositivos, suspender primero el relajante muscular y posteriormente la sedación, valorar la respuesta neurológica (a las 72 horas del ingreso) <sup>(31)</sup>.
- Para evitar la hipertermia de rebote, administrar una profilaxis antitérmica prescrita con una ampolla de metamizol (Nolotil®) en 100ml SSF, continuando con 3 ampollas del mismo en 500ml SSF a infundir en 24 horas <sup>(1)</sup>.
- En caso de presentar hipertermia, añadir paracetamol IV c/8 horas como antipirético y, si es preciso, realizar hemocultivos, urocultivo y cultivo de aspirado bronquial.
- Continuar con las mismas actuaciones de enfermería.

### **3. COMPLICACIONES DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA/TRATAMIENTO**

Durante todo el proceso de la aplicación de la técnica, pueden aparecer complicaciones derivadas de la misma <sup>(1,28)</sup>:

- Hipovolemia por poliuria: reposición de volumen.
- Hipopotasemia: reposición electrolítica.
- Hipertotasemia: valoración médica.
- Temblores/escalofríos: relajantes musculares.
- Mioclonias: terapia anticonvulsiva.
- Taquicardia/bradicardia: el tratamiento dependerá de la repercusión hemodinámica y del tipo de ritmo.
- Hiperglucemia/hipoglucemia: control de glucemia e insulinización según protocolo de la unidad.
- Hipertensión arterial: vasodilatadores.
- Hipotensión arterial: depende de valores de PVC. Si la PVC<10cmH<sub>2</sub>O: volumen y si la PVC>10cmH<sub>2</sub>O: inótropos.
- Alcalosis metabólica: vigilar la hiperventilación. Modificar valores de VM.
- Arritmias cardíacas graves (TSV, TV, FV, asistolia): RCP y suspensión de la HT.
- Fiebre: Nolotil® en perfusión continua, paracetamol en bolos, medios físicos.
- Coagulopatía: valoración médica y, si hemorragia masiva, suspensión de HT.
- Inmunosupresión: medidas asépticas. Si sepsis o neumonía, suspensión de la HT.
- Lesiones cutáneas: colchón antiescaras, cambios posturales y protección cutánea.

Sin embargo, diferentes estudios clínicos, como el de Nielsen et al.<sup>(17)</sup>, señalan que, la HT no incrementa ni el riesgo ni la cantidad de efectos adversos en comparación con aquellos pacientes no tratados con HT tras PCR. Del mismo modo, aclaran que el descenso de la T<sup>a</sup> por debajo de 32°C lleva asociada unas complicaciones importantes destacando las arritmias, las infecciones y las coagulopatías <sup>(7)</sup>.

## **CONCLUSIÓN**

En España, la aplicación de la HT no está tan difundida como en el resto de Europa y en Estados Unidos.

La incertidumbre generada, a la hora de implantar o no la técnica, viene incentivada por no garantizar la totalidad de la supervivencia del paciente, por presentar varios detalles contradictorios en los distintos estudios clínicos seleccionados y, lo más importante, por el desconocimiento del proceso por parte del personal sanitario especializado.

Tras esta revisión bibliográfica, se debe considerar que la hipotermia inducida, como una parte integrada en los cuidados postresucitación, es una técnica barata, eficaz y fácil de abordar. Se explican las indicaciones, los métodos y las complicaciones que la rodean y se deja patente que el papel de enfermería se encuentra en primera línea de actuación en todo el proceso.

En definitiva, la HT puede suponer un avance en el ámbito de los cuidados intensivos pero, es necesario que se impulse el conocimiento de esta estrategia terapéutica promulgando una adecuada formación profesional, una estandarización de la técnica basada en futuras investigaciones y la elaboración de protocolos homogéneos en las distintas unidades para mejorar la calidad asistencial del paciente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1•** Lázaro L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2012 Jan-Mar [consultado 2014 Mar 14];23(1): 17-31.doi: 10.1016/j.enfi.2011.12.003. Disponible en: <http://z1.elsevier.es/es/revista/enfermeria-intensiva-142/conocimiento-enfermero-hipotermia-inducida-parada-cardiorrespiratoria-revision-90100976-originals-2012>.
- 2•** Rosell F, López JB, Mellado FJ. Registro español de parada cardiaca extrahospitalaria. *Med Intensiva* [Internet]. 2012 Oct [consultado 2014 Mar 18]; A150. Disponible en: <http://www.medicina-intensiva.com/2012/10/A150.html>.
- 3•** Gasparetto N, Scarpa D, Rossi S, Persona P, Martano L, Bianchin A, et al. Therapeutic hypothermia in Italian Intensive Care Units after 2010 resuscitation guidelines: still a lot to do. *Resuscitation* [Internet]. 2014 Mar [consultado 2014 Apr 1]; 85(3): 376-80.doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.11.014. Pubmed PMID: 2400012.
- 4•** Semicyuc.org [Internet]. España: Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias; c2000-2011 [actualizado 2014 Jan; consultado 2014 Feb 26]. La cadena de supervivencia; [about 2p.]. Disponible en: [http://www.semicyuc.org/sites/default/files/la\\_cadena\\_de\\_supervivencia\\_de\\_la\\_semicyuc.pdf](http://www.semicyuc.org/sites/default/files/la_cadena_de_supervivencia_de_la_semicyuc.pdf).
- 5•** Semicyuc.org [Internet]. España: Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias; c2000-2011 [actualizado 2014 Jan; consultado 2014 Feb 26]. Guías 2010 para la resucitación cardiopulmonar (RCP) del Consejo Europeo de Resucitación - European Resuscitation Council (ERC); [about 15p.]. Disponible en: [http://www.semicyuc.org/sites/default/files/resumen\\_guias\\_erc\\_2010.pdf](http://www.semicyuc.org/sites/default/files/resumen_guias_erc_2010.pdf).
- 6•** Martín JB, López JB, Pérez J, Herrero P. Recomendaciones ILCOR 2010: el proceso de evaluación de la evidencia en resucitación. *Med Intensiva* [Internet]. 2011 May [consultado 2014 Mar 28]; 35(4): 105-108. Disponible en:

[http://scielo.iscii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0210-56912011000400009](http://scielo.iscii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0210-56912011000400009)

**7•** Mikkelsen M, Christie JD, Abella BS, Kerlin MP, Fuchs BD, Mosesso VN, et al. Use of therapeutic hypothermia after in-hospital cardiac arrest. Crit Care Med [Internet]. 2013 Jun [consultado 2014 Apr 1];41(6): 1385-95.doi: 10.1097/CCM.0b013e318287f2c4. Pubmed PMID: 23518870.

**8•** Biesto A, Conele A, Puppo C. Investigaciones clínicas promisorias sobre hipotermia. In: Díaz MF, Benito L, Dorfman B Videtta W, editors. Neurointensivismo: enfoque clínico, diagnóstico y terapéutico. Argentina: Médica Panamericana; 2010.p. 819-824.

**9•** Pérez JL. Hipotermia terapéutica tras la parada cardiaca. Med Intensiva [Internet]. 2008 Dic [consultado 2014 Mar 18]; 8(12): A94. Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2008/12/REMIA094.html>

**10•** Bernard S, Gray T, Buist M, Jones B, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. N Engl J Med [Internet]. 2002 Feb [consultado 2014 Mar 10]; 346:557-563.doi: 10.1056/NEJMoa003289. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa003289#t=article>.

**11•** The Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group (HACA).Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. N Engl J Med [Internet].2002 Feb [consultado 2014 Mar 10];346:549-556.doi: 10.1056/NEJMoa012689. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa012689>.

**12•** Ilcor.org [Internet].International Liaison Committee on Resuscitation, Inc.; c2000 [actualizado 2013 Apr; consultado 2014 Apr 6].Disponible en: <http://www.ilcor.org>.

**13•** Heart.org [Internet].Dallas: American Heart Association; Inc.; c2000 [actualizado 2014; consultado 2014 Mar 30].2010 American Heart Association for CPR and ECC [about 1p.]. Disponible en: [http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/Science/2010-AHA-Guidelines-for-CPR-ECC\\_UCM\\_317311\\_SubHomePage.jsp/](http://www.heart.org/HEARTORG/CPRAndECC/Science/2010-AHA-Guidelines-for-CPR-ECC_UCM_317311_SubHomePage.jsp/).

**14•** European Resuscitation Council [Internet]. Bélgica: European Resuscitation Council, Inc.; c2001 [actualizado 2014, consultado 2014 Mar 28]. ERC guidelines 2010; [about 1p.]. Disponible en: <http://www.cprguidelines.eu/2010/>.

**15•** Nolan P, Hazinski MF, Billi J, Boettiger B, Bossaert L, Deakin D, et al. 2010 International Consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Resuscitation [Internet]. 2010 Oct [consultado 2014 Mar 12]; 81(1): [about 14p.]. Disponible en: [http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(10\)00428-4/pdf](http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(10)00428-4/pdf).

**16•** Semicyuc.org [Internet]. España: Sociedad de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias; c2000-2011 [actualizado 2014 Jan; consultado 2014 Mar 15]. Posición del Plan Nacional de RCP sobre el uso de la hipotermia terapéutica tras la parada cardiaca; [about 1p.]. Disponible en: <http://www.semicyuc.org/temas/semicyuc/documentos/documento-oficial-de-la-semicyuc/posicion-del-plan-nacional-de-rcp-sobre-e>.

**17•** Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, Erlinge D, Gasche Y, Hassager C, et al. Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest. N Engl J Med [Internet]. 2013 Dec 5 [consultado 2014 Mar 10]; 369: 2197-2206. doi: 10.1056/NEJMoa1310519. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1310519>.

**18•** Conejo M. Hipotermia terapéutica extrahospitalaria: una revisión sistemática. NURE Inv [Internet]. 2012 jul [consultado 2014 Apr 2]; 9(59): [about 10p.]. Disponible en: [http://www.fuden.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/ORIGINAL/NURE59\\_original\\_hipotermia.pdf](http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/ORIGINAL/NURE59_original_hipotermia.pdf)

**19•** Irigoyen MI, Yagüe A, Roldán J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardiaca. Enferm Intensiva [Internet]. 2010 [consultado 2014 Apr 2]; 21(2):58-67. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3222710>.

**20•** Kim F, Nichol G, Maynard C, Hallstrom A, Kudenchuk P, Rea T, et al. Effect of prehospital induction of mild hypothermia on survival and neurological status among adults with cardiac arrest: a randomized clinical trial. *JAMA* [Internet]. 2014 Jan [consultado 2014 Mar 8];311(1):45-52.doi: 10.1001/jama.2013.282173. Disponible en: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1778673&resultClick=3>.

**21•** López JB. Editorial. Hipotermia terapéutica tras parada cardiaca. ¿Y ahora qué?. *Med Intensiva* [Internet]. 2013 Dic [consultado 2014 Mar 18]; 13 (12): A184. Disponible en: [http://www.medicina-intensiva.com/2013/12/A184\\_17.html](http://www.medicina-intensiva.com/2013/12/A184_17.html)

**22•** García Y. Hipotermia terapéutica [Internet]. Zaragoza: Hospital Royo Villanova; 2011 [consultado 2014 Apr 3]. Disponible en: <http://www.sanitariosbomberos.es/docjornadas/pamplona%202011/05%20hipotermia.pdf>

**23•** Gutierrez JM, Carrilero C. Protocolo de hipotermia terapéutica leve tras paro cardiorrespiratorio [Internet]. Albacete: Hospital General Universitario; 2011 Feb 7 [consultado 2014 Apr 3]. Disponible en: <http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/d84de4472b322701d3b856645b9b9a8d.pdf>

**24•** Zarazaga S, Tolón MJ, Lafuente M, editors. Protocolo de hipotermia terapéutica posparada cardiaca. Zaragoza: Hospital de Nuestra Señora de Gracia; 2013 Apr.

**25•** Laínez S. Hipotermia inducida [tesis]. Zaragoza: Facultad de Ciencias de la Salud; 2012.

**26•** Suárez M. Uso de la hipotermia en el síndrome posparada cardiaca [tesis]. Girona: Facultad de Enfermería; 2013.

**27•** Puga AP. Soporte vital avanzado, cuidados post-resucitación, hipotermia terapéutica. Almería: Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia; 2013.

**28•** Martín H, López JB, Molina R, Cárdenas A, Lesmes A, Álvarez JA, et al. Manejo del síndrome posparada cardiaca. *Med Intensiva* [Internet]. 2010 [consultado 2014 Mar 28];34(2):107-123. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n2/consenso>.

**29•** Heredero MT, Ortega E. Medidas para disminuir la temperatura corporal. In: Parra ML, Arias S, Esteban A, editors. *Procedimientos y técnicas en el paciente crítico*. Barcelona: Masson; 2003. P. 169-174.

**30•** Asensio MJ, Sánchez M. Monitorización en el paciente crítico. In: García A, Catorla MJ, editors. *Medicina Intensiva*. Madrid: Ramón Areces; 2010.p. 146-154.

**31•** Chamorro C, Borrallo JM, Romera MA, Silva JA, Balandín B. Anesthesia and analgesia protocol during therapeutic hypothermia after cardiac arrest: a systematic review. *Anesth Analg* [Internet]. 2010 May 1 [consultado 2014 Apr 1];110(5): 1328-35.doi: 10.1213/ANE.0b013e3181d8cacf. Pubmed PMID: 20418296.

**32•** Enfermería actual [Internet]. España: Actualización en enfermería; [consultado 2014 Apr 16]. NANDA, NOC, NIC, metodología enfermera. Disponible en: <http://enfermeriaactual.com/nanda/>

## **ANEXO I**

### ***CRITERIOS DE INCLUSIÓN/EXCLUSIÓN PARA HT<sup>(1,23,24)</sup>***

#### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- ✓ Recuperación de una parada de posible causa cardiaca sea cual fuese el ritmo de inicio.
- ✓ Edad: a partir de los 18 años.
- ✓ Tiempo máximo de 15 minutos desde la pérdida de conciencia hasta la primera maniobra de RCP.
- ✓ Intervalo < 60 minutos desde PCR hasta RCE.
- ✓ RCE con o sin drogas vasoactivas.
- ✓ Glasgow Coma Score (GCS) < 9 tras 5-10 minutos de la RCE sin sedantes ni relajantes.

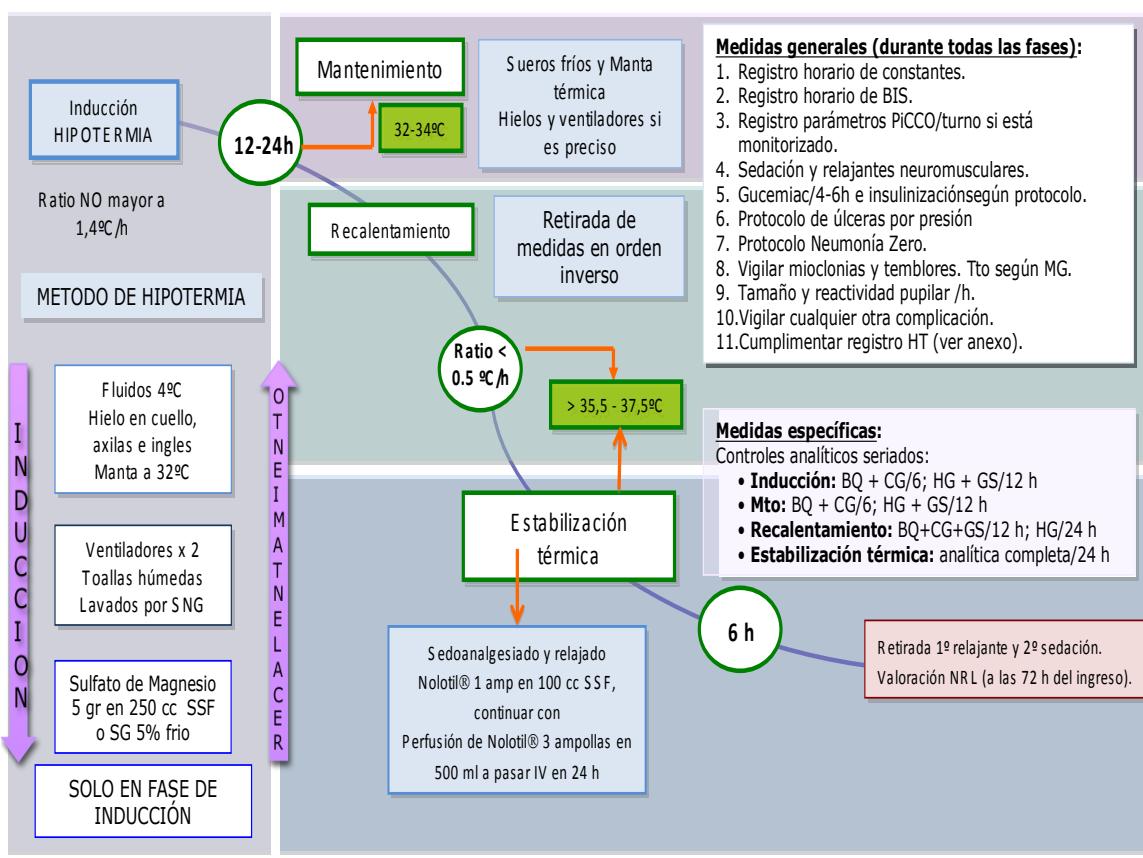
#### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- ✓ PCR en las que se tenga la seguridad de que su origen no sea cardiaco.
- ✓ Respuesta verbal tras RCP.
- ✓ T<sub>a</sub>< 30ºC.
- ✓ Embarazo
- ✓ Intervención quirúrgica en las 72 horas previas.
- ✓ PAM< 60 mmHg o presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg tras 30 minutos de la RCE y el uso de drogas vasoactivas.
- ✓ Enfermedad terminal con expectativa vital limitada.
- ✓ Evidencia clínica de hemorragia.
- ✓ Coagulopatía conocida/ tratamiento con anticoagulantes (Sintrom®...)
- ✓ Segunda PCR tras comienzo terapéutico de hipotermia.
- ✓ Arritmias ventriculares refractarias al tratamiento específico, bloque auriculo- ventricular (BAV) con compromiso hemodinámico que no responde al tratamiento (fármacos, marcapasos...)
- ✓ Septicemia
- ✓ Hipoxemia secundaria a tratamiento y mantenida tras RCE.

## ANEXO II

### **ALGORITMO TÉCNICA HIPOTERMIA TERAPÉUTICA <sup>(24)</sup>**

## **ESQUEMA PROTOCOLO HIPOTERMIA**



#### **Fases de Hipotermia:**

- **Inducción**(32-34 °C):Empezar cuanto antes (idealmente en 1<sup>as</sup>6 h). Si no se consigue alcanzar la T<sup>a</sup> objetivo en 12 h, se suspenderá la técnica.
- **Mantenimiento**(32-34°C): duración de 12-24 horas (idealmente 24 horas)
- **Recalentamiento**(hasta T<sup>a</sup> 35.5°C aprox.): velocidad máxima de calentamiento 0.5°C/h. Tiempo mínimo de recalentamiento 6 horas.
- **Estabilización térmica** (T<sup>a</sup> estable entre 35.5 y 37,5°C): mantener sedorrelajado durante 6 h. Despues: 1º retirar relajación; 2º retirar sedación.

## **ANEXO III**

### ***TÉCNICA DE LAVADO CON SUERO FRÍO POR SNG<sup>(24)</sup>:***

- ✓ Se inyecta una solución de cristaloides (125ml de SSF y 125ml de RL) a 4°C por SNG.
  - Si son dos soluciones distintas, colocarlas en dos bombas de perfusión con un equipo de gotero en Y al ritmo indicado. En ambos casos, se cortará el extremo distal del equipo de gotero, se introducirá en la SNG y se fijará con esparadrapo.

#### ***PROCEDIMIENTO:***

- ✓ Se administra durante 5 minutos.
- ✓ Se pinza la SNG durante 25 minutos.
- ✓ Se coloca una bolsa colectora y se deja derivando durante 30 minutos.

La duración total de la técnica es de 60 minutos y puede repetirse, solo si es necesario, cada 3 horas.

## **ANEXO IV**

### ***HOJA DE REGISTRO DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA<sup>(24)</sup>***

<b>Nombre:</b> <b>Apellidos:</b> <b>F. Nacimiento:</b> <input type="text"/> <b>Etiqueta</b> <b>Edad:</b> <b>NHC:</b>	<b>Fecha de ingreso en UCI:</b> ..... <b>Diagnóstico:</b> ..... <b>Fecha:</b> .....
<b>T° primer contacto (061):</b> ..... <b>Hora:</b> .....	
<b>T° al ingreso de UCI:</b> ..... <b>Hora:</b> .....	
<b>Medidas empleadas:</b> Sueros fríos iv: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? ..... Sueros fríos externos: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? ..... Ventiladores: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? ..... Manta térmica: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....	
<b>Enfriamiento (1°/h):</b> T° a la hora: ..... T° a las 4 horas: ..... T° a las 2 horas: ..... T° a las 5 horas: ..... T° a las 3 horas: ..... T° a las 6 horas: ..... T° objetivo lograda (33°): <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....	
<b>Mantenimiento (12-24h):</b> Sí: T° media ..... No <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....	

<b>Calentamiento (0'5°/h):</b> Retirada progresiva de medidas: <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? ..... T° a la hora: ..... T° a las 4 horas: ..... T° a las 2 horas: ..... T° a las 5 horas: ..... T° a las 3 horas: ..... T° a las 6 horas: ..... T° objetivo lograda (37°): <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....
<b>Sedoanalgorrelajación según protocolo:</b> Sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....
Otras: .....
<b>Control hipertermia según protocolo:</b> Sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....
Otras: .....
<b>Control infección respiratoria según protocolo NZero:</b> Sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....
Otras: .....
<b>Suspensión precoz de la hipotermia:</b> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> ¿por qué? .....
<b>Otros problemas:</b> .....

## **ANEXO V**

### ***DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA RELACIONADOS <sup>(32)</sup>***

00008 Termorregulación ineficaz.

- NOC: 0800 Termorregulación.
- NIC: 4150 Regulación hemodinámica.

00004 Riesgo de infección.

- NOC: 0703 Estado infeccioso.
- NIC: 6540 Control de infecciones.  
6550 Protección contra las infecciones.

00033 Deterioro de la respiración espontánea.

- NOC: 0403 Estado respiratorio: ventilación.
- NIC: 3300 Manejo de la ventilación mecánica invasiva.

00039 Riesgo de aspiración.

- NOC: 1918 Prevención de la aspiración.
- NIC: 3180 Manejo de las vías aéreas artificiales.

00046 Deterioro de la integridad cutánea.

- NOC: 1101 Mantener integridad tisular: piel y membranas mucosas.
- NIC: 3590 Vigilancia de la piel.  
3540 Prevención de úlceras por presión.

00108 Déficit de autocuidado Baño/higiene.

- NOC: 0301/0305 Autocuidado: baño/higiene.
- NIC: 1801 Ayuda con los autocuidados: baño/higiene.