

# UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia  
División de Enfermería y Fisioterapia



## GRADO EN ENFERMERÍA

Curso Académico: 2012/2013

### Trabajo Fin de Grado

**-Titulo-**

**SOPORTE VITAL AVANZADO. CUIDADOS POST-RESUCITACIÓN.  
HIPOTERMIA TERAPEUTICA.**

**- Autor/a –**

**Ana Patricia Puga Mendoza**

**- Tutor/a –**

**José Granero Molina**

**ÍNDICE**

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVO.....	5
METODOLOGÍA.....	5
DESARROLLO.....	6
1. Soporte Vital Avanzado. La hipotermia terapéutica como eslabón de la cadena de supervivencia.....	6
2. Efectos terapéuticos de la hipotermia terapéutica.....	7
3. Descripción de la técnica.....	8
4. Diagnósticos de Enfermería relacionados.....	13
5. Construcción de un protocolo de hipotermia terapéutica tras PCR.....	14
DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA:.....	20
ANEXOS:.....	23

## RESUMEN

El Soporte Vital Avanzado supone el tratamiento definitivo de la parada cardio-respiratoria, cuyo objetivo fundamental radica en restablecer la circulación y respiración espontáneas. Las normas 2010 del European Resuscitation Council inciden en que una parte fundamental del SVA, son los cuidados post-resucitación, incluyendo la reperfusión del músculo cardíaco, el control ventilatorio, el apoyo a la circulación, el control de la glucemia y la hipotermia terapéutica. Ésta última técnica, con una alta tasa de éxito, supone un procedimiento novedoso que implica la disminución progresiva y controlada de la temperatura corporal para mejorar la protección neurológica y evitar secuelas derivadas de la anoxia. Su elevada tasa de éxito, junto a la generalización de su implantación, justifican una revisión actualizada de la literatura respecto al procedimiento.

El objetivo de este estudio es conocer y analizar la atención de enfermería en el procedimiento de la inducción de la hipotermia de manera terapéutica en el marco de los cuidados post-resucitación a la parada cardio-respiratoria.

La metodología empleada consiste en una revisión bibliográfica que incluyó una búsqueda de literatura científica de la disciplina sobre el tema a partir de los descriptores: hipotermia terapéutica, cuidados post resucitación, síndrome post parada cardíaca, en las bases de datos (CINAHL, SciELO, Dialnet, ProQuest, EBSCOhost, Medline/PubMed, Índice Médico Español, Cuiden, ENFISPO, IBECS, Cuidatge, Index de Enfermería. en el período comprendido entre los años 2000 y 2013.

## INTRODUCCIÓN

Las paradas cardiorrespiratorias (PCR) son la causa principal de muerte en nuestro país, muchas veces no por el acto en sí, sino por las consecuencias derivadas de ésta. El soporte vital avanzado además de incluir las técnicas de reanimación más actualizadas según el European Resuscitation Council (ERC), también se encarga de los cuidados del paciente tras la recuperación de la circulación y respiración espontáneas, así como de evitar posibles problemas derivados de la anoxia, principalmente en el sistema nervioso central. Entre éstas prácticas se incluye la inducción de la hipotermia como terapia protectora de las funciones neurológicas. Durante los últimos años el incremento de su implantación en muchas unidades de Cuidados Intensivos es muy notable y con destacable evidencia satisfactoria.

La parada cardiorrespiratoria es un problema de primera magnitud en los países desarrollados entre ellos España. En nuestro país se calcula que se producen alrededor de 275.000 paradas cardíacas cada año. (1)

Otro aspecto a tener en cuenta es la supervivencia tras sufrir una parada cardiorrespiratoria, ésta depende en gran medida de la asistencia inicial, cuando hay una actuación inmediata se incrementa en gran medida la posibilidad de sobrevivir llegando incluso a ser el doble la tasa de supervivencia con reanimación inmediata a la tardía.

La supervivencia no solo supone seguir con vida tras una parada sino que importa también y mucho qué problemas pueda tener el paciente. Se calcula que sólo un 1.4 % de los pacientes supervivientes a una PCR quedan libres de alteraciones neurológicas y hasta más de un 60% pueden presentar secuelas graves o muy graves. (1,2).

La hipotermia terapéutica supone la reducción de la temperatura corporal de un paciente hasta un máximo de 32°C, de manera que se disminuya la demanda de oxígeno protegiendo así los órganos vitales, disminución de la frecuencia cardíaca y aumento de la perfusión coronaria favoreciendo así el músculo miocardio. De esta manera se reduce el metabolismo, la frecuencia cardíaca, la presión. También es usado como antimicótico.

Esta técnica ya fue utilizada en la antigüedad remontándonos hasta la época hipocrática donde se usaba para analgesiar y como antihemorrágico natural. Ya en el siglo XIX comienza a usarse de manera experimental en humanos.

Aunque se puede llevar a cabo en distintos casos como por ejemplo en PCR, ictus isquémico, traumatismos craneoencefálicos y hemorragia subaracnoidea, la evidencia sobre la efectividad nos dice que es desigual según en qué caso, siendo lo más favorable en pacientes reanimados tras parada cardiorrespiratoria.(3). (Tabla 1)

La sí o no implantación de la técnica en las unidades de Cuidados Intensivos de los hospitales, depende en gran medida no sólo de la disponibilidad de material sino de la familiarización con el proceso, el desconocimiento por una gran parte del personal de los procedimientos de la técnica es la razón principal de que no esté siendo utilizada,(1) es por ello, por lo que se hace necesario e imprescindible instruir en la puesta en marcha de la hipotermia terapéutica en casos tan numerosos que están sucediendo todos los días, como son las paradas cardiorrespiratorias, englobándola siempre dentro de la cadena de supervivencia como un eslabón más para que el paciente se recupere de manera óptima.

## **OBJETIVO**

Los objetivos de este estudio de revisión son:

- Explicar la importancia de los cuidados post-resucitación como un eslabón más de la cadena de supervivencia, así como las etapas en el cuidado del paciente tras la recuperación de la PCR.
- Formar al personal de enfermería en la puesta en práctica de las técnicas de inducción de la hipotermia terapéutica, así como de las posibles complicaciones y efectos secundarios que pueda originarse de esta técnica.
- Elaboración de un protocolo de cuidados de enfermería en el desarrollo de la técnica.

## **METODOLOGÍA**

Revisión bibliográfica en las bases de datos CINAHL, SciELO, Dialnet, ProQuest, EBSCOhost, Medline/PubMed, Índice Médico Español, Cuiden, ENFISPO, IBECS, Cuidatge, Index de Enfermería, durante el período comprendido entre los años

2000 y 2013, buscando información actualizada y evidencias la aplicación del procedimiento de hipotermia terapéutica en los cuidados post-resucitación tras la PCR. La hipotermia terapéutica en pacientes que han sufrido parada cardiorrespiratoria y elaboración de un protocolo de cuidados de enfermería en el desarrollo de la técnica. Las palabras clave utilizadas en la búsqueda son: hipotermia inducida, hipotermia terapéutica, síndrome post parada, protocolo, enfermería, cuidados post resucitación, encefalopatía anóxica, terapéutica hipotermia, posresuscitation treatment, nursing,

## **DESARROLLO**

### 1. Soporte Vital Avanzado. La hipotermia terapéutica como eslabón de la cadena de supervivencia.

La parada cardíaca (PC) es un problema de magnitud importante en los países desarrollados. En España se producen alrededor de 24.500 PC extrahospitalarias anuales. Su gravedad reside a parte de la baja supervivencia que conlleva, también los problemas neurológicos asociados, consecuencia de la hipoxia-isquemia que se produce.(3)

El soporte vital avanzado incluye los cuidados intensivos iniciales a pacientes coronarios y los cuidados postresucitación, conjunto de técnicas, maniobras, tratamientos, etc. que proporcionan los cuidados definitivos tras las PCR para asegurar las funciones vitales hasta que estén completamente recuperadas. La hipotermia terapéutica se incluye en ésta última siendo un tratamiento novedoso y efectivo para mejorar las condiciones y minimizar las consecuencias de la PCR. (4, 5,6)

Es por ello por lo que la cadena de supervivencia, contempla cada vez más la hipotermia terapéutica o hipotermia inducida como un eslabón más en el proceso, al que cada vez se le da más importancia. Se estima que un 85% de los pacientes que son reanimados con éxito fallecen en las horas siguientes (3). Estas medidas son fundamentales para conseguir que el paciente obtenga la mayor calidad de vida posible ya que la adecuación del tratamiento después de la resucitación afecta en gran medida al resultado de esta.(Tabla 2)

Los cuidados postresucitación comienzan desde el primer momento en que paciente recupere el ritmo cardiaco. Lo primero que se ha de proteger es la vía aérea aislándola y asegurar la estabilidad hemodinámica. La segunda fase contempla el traslado a UCI de manera eficiente y la tercera y última trata de minimizar en lo posible las secuelas derivadas del paro cardiaco.

Estas secuelas se han de paliar por medio de un sistema multidisciplinar, protocolizado en el que los profesionales han de estar instruidos en la materia para minimizar cada uno desde su campo de actuación estas lesiones.

Deberán optimizarse la función hemodinámica, metabólica y neurológica.

Dentro de las intervenciones terapéuticas más punteras que se utilizan para la protección neurológica se encuentra la Hipotermia terapéutica o hipotermia inducida.

Esta técnica consiste en la disminución de la temperatura corporal por debajo de 35°C hasta un máximo de 32°C. Su uso está cada vez más implantado en pacientes con riesgo de deterioro neurológico tras sufrir una parada cardiorrespiratoria (PCR). (8, 9, 10,11) También se ha llevado a cabo en pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico (TCE) y en pacientes con enfermedad isquémica o hemorrágica, pero su efectividad no está constatada y muchos estudios la desaconsejan.(12) (Ver Anexo 3)

## 2. Efectos terapéuticos de la hipotermia terapéutica.

Efectos metabólicos: disminución del metabolismo tisular por enlentecimiento de las reacciones de las enzimas temperatura-dependientes. El consumo de oxígeno disminuye un 8% por cada grado de temperatura. Por tanto, durante la hipotermia la necesidad de oxígeno disminuye, siendo necesario un menor gasto cardiaco para satisfacer las necesidades tisulares, y del propio miocardio.

Efectos hemodinámicos: la hipotermia inducida produce disminución de la frecuencia cardiaca por enfriamiento directo del nodo sinusal, esto mejora la perfusión coronaria, que se produce fundamentalmente durante la diástole. También produce vasoconstricción refleja aumentando TA y TAM, sin embargo este aumento de la postcarga puede no ser favorable ya que puede aumentar el consumo miocárdico de oxígeno.

Efectos en el tejido encefálico: disminuye la hipertensión intracraneal y el edema cerebral en las lesiones cerebrales traumáticas y/o isquémicas (al estabilizar la membrana celular ) también produce un efecto anticonvulsivante.

Efectos antiinflamatorios: la hipotermia inducida reduce la respuesta inflamatoria que se produce, por ejemplo, después de la circulación extracorpórea.

### 3. Descripción de la técnica.

#### 1. **Inducción:**

Con la inducción se persigue alcanzar una temperatura corporal de 32°C aproximadamente en el menor tiempo posible sin comprometer la vida del paciente.

- Monitorización y registro de constantes vitales (FC, TA, PVC, FR, SO<sub>2</sub>, T<sup>a</sup> Vesical o esofágica).
- Canalización de vía central y vía arterial.
- Analítica completa.
- Sondaje vesical y esofágico (con sensor de temperatura).
- Exploración física y neurológica (índice de Glasgow).
- Colchón anti escaras y protocolo de úlceras por presión.
- Infusión de líquidos a 4°C (pauta inicial 1500cc en 30 minutos) de suero fisiológico o ringer lactato y colocación de bolsas de hielo en axilas, ingles alrededor de la cabeza y el cuello. Después poner el método en marcha elegido.

Las técnicas a través de las cuales se realiza esta disminución de la temperatura corporal son diversas pudiéndose dividir estas en métodos de enfriamiento externos y métodos de enfriamiento internos, la decisión de utilizar unos u otros depende de la tecnología disponible del hospital. (8, 9, 10,11)

Los métodos de enfriamiento externos son:

1. Enfriamiento de cabeza cuello y torso con bolsas de hielo. Barato e intuitivo pero relativamente ineficaz. El mantenimiento de la hipotermia es difícil y es un método con el que es fácil excederse en la disminución de la temperatura.

2. Manta de aire frío. Se tarda mucho en conseguir la temperatura deseada llegando a precisarse hasta 8 horas para realizar la inducción de la hipertermia con éxito.(Figura 1)
3. Manta convencional de enfriamiento con circulación de agua. Su principal inconveniente es que hay poca superficie de contacto entre la manta y el paciente. Se componen de una unidad de control e inducción térmica, conectada a la manta o colchón que arropa al paciente, permitiendo la programación de la temperatura deseada y retroalimentación continua para su mantenimiento.
4. Conducción de agua circulante a través de planchas adheridas mediante hidrogel al paciente. Muy efectivas pero uso limitado en pacientes con heridas o lesiones cutáneas donde su uso está contraindicado. (Figura 2)
5. Mecanismos de enfriamiento de casco. Enfriamiento selectivo de cabeza y cuello. Se evitan complicaciones derivadas de la hipotermia.

Como métodos de enfriamiento internos podemos encontrar:

1. Canalización de catéter intravascular para intercambio de suero salino frío dentro del catéter y la sangre que fluye por la superficie de éste. Enfriamiento más rápido que con los métodos externos pero no de mayor efectividad. Este catéter permite además un control muy directo de la temperatura corporal del paciente a través de una consola de monitorización. Tiene un mecanismo de retroalimentación continuo que permite el mantenimiento térmico. Es muy útil para Enfermería disminuyendo las cargas de trabajo considerablemente.
2. Infusión intravenosa de volúmenes fríos. Método muy eficaz. Generalmente se hace a un ritmo de 30-49 ml/ Kg a 4°C. Es una técnica barata y sencilla que se puede realizar de manera combinada con otros métodos.
3. By-pass cardio-pulmonar. Precisa un equipamiento muy complejo y se necesita anticoagular al paciente ya que se trata de un método muy invasivo.
4. By-pass percutáneo venoso continuo. Método simple y eficaz con buena tolerancia hemodinámica. El único inconveniente que tiene es la pérdida de control de la hipotermia ante incidente en el aerofiltro (1,2).  
(ver tabla 3)

Se recomienda enfriar a un ritmo no mayor a 1,3°C por hora, hasta un máximo de 32°C ya que la disminución de la temperatura de manera brusca y sobrepasando el límite puede conllevar peores resultados.

Así mismo se recomienda la monitorización de la temperatura central y de manera continua.

- *Sensores Nasofaríngeos*: son usados porque sus valores son el reflejo de la temperatura de la base del cerebro (hipotálamo) al estar colocados en su proximidad y cerca de áreas con un alto flujo sanguíneo (cornetes). Deben tener una correcta ubicación por detrás del paladar blando.
- *Sensores Esofágicos*: es muy buen indicador de la temperatura del corazón y de la sangre ya que está muy cerca del arco aórtico. El extremo de la sonda debe situarse en el tercio distal del esófago sin introducirse en la cavidad gástrica. Se intentará estimar la longitud necesaria a la que debe introducirse la sonda para que el sensor situado en la punta alcance la altura aproximada de las mamilas. Los valores obtenidos por los sensores nasales y esofágicos pueden alterarse por pérdidas y fugas del tubo endotraqueal; sobre todo en tubos no balonados.
- *Sensores rectales*: son frecuentemente utilizados en UCIP, pero es un reflejo muy irregular de la temperatura rectal (la ampolla rectal ha de estar siempre vacía para que la medición sea correcta).
- *Sensores vesicales*: se utiliza con sondas Foley con sensor de temperatura. Es posiblemente el método más fiable y más extendido en la UCIP. Si el enfriamiento es rápido, la temperatura vesical suele reflejar un retardo respecto a la temperatura esofágica de 3 ° C (esto sucede sobre todo en el caso de circulación extracorpórea, pero la correlación es buena en UCIP donde el enfriamiento es más progresivo).
- *Sensores timpánicos*: reflejan la temperatura cerebral al estar irrigada la membrana timpánica por una rama de la arteria carótida. Se emplean más en el quirófano de cirugía cardíaca que en la UCIP.
- *Sensores intravasculares*: es un fiel reflejo de la temperatura central. Monitorizan directamente la temperatura de la sangre mediante la incorporación de un sensor de temperatura en el catéter intravascular; se puede realizar con el catéter de Swan-Ganz, (situado en la arteria pulmonar), también mediante

monitores de oximetría intravascular continua (Paratrend), y de gasto cardíaco intraarterial (PICCO). En neonatos y lactantes los catéteres se suelen introducir en la arteria femoral progresándolos entre 10-12 cm hasta llegar a la aorta diafragmática.(12)

Durante la inducción se administran sedantes, analgésicos, relajantes musculares y reposiciones de la volemia. Las constantes han de vigilarse de manera horaria así como el estado de las pupilas. Se ha de realizar también control de la glucemia capilar cada 6 horas.

*Complicaciones que pueden surgir durante la hipotermia terapéutica.*

Las complicaciones que pueden suceder durante la inducción son:

- Hipovolemia por poliuria: reposición de volumen.
- Hipopotasemia: debido al daño de los tejidos por paro cardíaco y al aplicar la hipotermia: reposición electrolítica.
- Temblores y vasoconstricción producidos al aplicar frío: relajantes musculares.
- Mioclonías: terapia anticonvulsiva.
- Taquicardia: valorar repercusión hemodinámica.
- HTA: vasoconstricción periférica por el frío. Hipotensores.
- Hiperglucemia por alteraciones del páncreas e hígado. Control de niveles de glucemia capilar.
- Poliuria por supresión ADH: reposición de volumen.

**2. Mantenimiento:**

Durante el mantenimiento se persigue someter al paciente a una temperatura corporal de 33°C durante 12- 24 horas.

- Mantener activado el método de inducción elegido.
- Durante 12-24 horas tras alcanzar los 33°C.
- Continuar tratamiento médico.

*Cuidados de enfermería durante la hipotermia terapéutica*

- El paciente ha de estar sedado y relajado, se precisa de vigilancia de movimientos espontáneos, mioclonias o temblores que indicaran relajación y/o sedación insuficiente.
- Se debe vigilar también la hipoventilación ya que produce vasoconstricción cerebral, es por ello por lo que durante la hipotermia inducida el paciente ha de tener los niveles de carbónico elevados para evitar una hipoperfusión cerebral y con ello el daño isquémico.
- Enfermería ha de tener especial atención también en la aparición de úlceras por presión (UPP), ya que el riesgo aumenta por la relajación muscular y por la mala perfusión capilar producida por la hipotermia.
- Se ha de vigilar las zonas de sangrado ya sea en el tubo endotraqueal, heridas quirúrgicas, etc. Su aparición significa que el paciente puede requerir transfusión de plasma y/o plaquetas. Controles de tiempo de coagulación activado (ACT) generalmente cada 12- 24h.
- El paciente con hipotermia es especialmente susceptible a las infecciones, se requieren medidas de asepsia estricta. Para prevenir la neumonía se recomienda poner el cabecero de la cama elevado 30°.
- Y por supuesto el control de la temperatura constantemente recae también en enfermería, siendo la principal responsable de que los niveles térmicos estén siempre dentro de los límites marcados. (12)
- Cuidado de los ojos, uso de agente humidificante cada 8h manteniendo los párpados ocluidos.

**3. Recalentamiento.**

El recalentamiento ha de realizarse de manera lenta y progresiva de manera que aumente la temperatura 0.5-1°C cada hora. Se aconseja hacerlo con mantas de aire caliente si el enfriamiento se ha realizado con métodos externos o mediante los mismos métodos endovasculares utilizados en el enfriamiento si por el contrario se han utilizado métodos internos. Hay que tener especial atención con las reacciones vasovagales potenciales por la vasodilatación que produce el calentamiento.

4. Diagnósticos de Enfermería relacionados. (13)

00004 Riesgo de infección r/c procedimiento invasivos

NIC: 0703. Estado infeccioso.

NOC: 6540. Control infecciones.

00035 Riesgo de lesión r/c fármacos e hipoxia tisular.

NIC: 1913 Estado de seguridad. Lesión física.

NOC: 6610 identificación de riesgos.

6654 Vigilancia. Seguridad.

6200 Cuidados en emergencia.

00008 Riesgo de Termorregulación ineficaz

NOC: Termorregulación.

NIC: 4150 Regulación hemodinámica.

00033 Riesgo de Deterioro de la respiración espontánea.

NOC: Estado respiratorio: ventilación.

NIC: 3300 Ventilación mecánica.

00046 Riesgo de Deterioro de la integridad cutánea r/c inmovilización.

NOC: Mantener la integridad tisular: piel y membranas mucosas.

NIC: 3590 Vigilancia de la piel.

00108 Riesgo Déficit de autocuidado Baño/ higiene y evacuación- aseo.

NOC: Autocuidado: baño- higiene.

NIC: 1802 Ayuda con los autocuidados: baño- higiene.

## 5. Construcción de un protocolo de hipotermia terapéutica tras PCR

Para que la puesta en marcha de la técnica de la hipotermia terapéutica sea factible, el paciente ha de haber sido tratado previamente mediante técnicas de reanimación para recuperar la circulación y respiración espontáneas. Es por ello por lo que a la hora de establecer un protocolo podemos dividirlo en 2 fases:

**Fase 1:** Debe de contemplar los criterios de inclusión y exclusión para que un paciente sea susceptible de recibir hipotermia terapéutica.

**Fase 2:** Debe de dar respuesta a cuando se ha de comenzar el procedimiento, qué temperatura hay que alcanzar y a qué ritmo, y dar una breve recomendación sobre cómo organizar y ejecutar la técnica. (14,15)

### *Fase 1. Preaviso de ingreso.*

Aunque haya multitud de diferencias entre cada caso de parada cardiorrespiratoria, el personal sanitario ha de estar siempre predeterminado a pensar que el paciente es susceptible de recibir HT cuando se están llevando a cabo las primeras actuaciones de soporte vital.

Deben de activarse las comunicaciones lo más rápido posible con los profesionales de UCI para realizar una valoración en conjunto de la susceptibilidad o no del paciente a para recibir la técnica y así agilizar el proceso y proporcionar al personal de enfermería tiempo extra para estar preparado para cuando el paciente pase a su cargo.

Los criterios de inclusión y exclusión para que un paciente pueda o no recibir HT difieren, aunque no demasiado, según la bibliografía, pero generalmente son aceptadas las siguientes:

Criterios de inclusión(14):

- Mayor de 18 años. Si mujer: no gestación.
- Después de paro cardiopulmonar (TV/FV sin pulso/desconocido).
- < 15 min. Desde colapso para intentar RCP.
- Tiempo de parada hasta volver a circulación espontánea < 50 min.
- Inicio de la hipotermia < 6 horas desde el inicio de la RCE tras el paro.
- Temperatura inicial > 30°C.

Criterios de exclusión(14):

- Estado de “no reanimar”, enfermedad terminal, mal estado basal.
- Coma sin relación con el paro (intoxicación, accidente cerebro vascular, electrolitos, etc.).
- Hemorragia activa grave.
- Presión Arterial Media < 60 mmHg durante más de 30 min precisando más de un vasopresor.
- Saturación de O<sub>2</sub> < 85 % durante más de 15 min.
- Arritmia incontrolada.
- Historia de crioglobulinemia. Embarazo.
- Muerte cerebral.

## ***Fase 2. Ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos.***

### *Fase 2.1 Inmediata (durante los primeros 20 minutos).*

- ✓ Asegurar la vía aérea.
- ✓ Valoración inicial. Búsqueda de causa del PC.
- ✓ ECG (Derivaciones derechas y posteriores incluidas).
- ✓ Valoración neurológica (escala de Glasgow).
- ✓ Control de tamaño y reactividad pupilar (fundamental para decidir la inducción de la HT).
- ✓ Monitorización continua y registro de constantes (FC, FR, Sat O<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, BIS y TOF- para control de sedación y bloqueantes neuromusculares respectivamente).
- ✓ Canalización de catéteres (VVP, VVC y catéter arterial).
- ✓ Sondar (SV- con sensor de temperatura- y SNG).
- ✓ Medición de PVC.
- ✓ Control de GC y SvcO<sub>2</sub>.
- ✓ Analítica completa. Fundamentalmente vigilar niveles de potasio, glucosa y resto de electrolitos. Los niveles de ácido láctico son importantes para monitorizar el posible aumento de la deuda tisular de oxígeno.
- ✓ Controles gasométricos y glucémicos.

- ✓ Colocación de termómetro para control de temperatura central y periférica.
- ✓ Colocación de colchón anti escaras y medidas para evitar la aparición de UPP
- ✓ Administración de tratamiento pautado.

*Fase 2.2. Precoz (desde los 20 primeros minutos, hasta las 6-12 horas siguientes).*

- ✓ Control de constantes.
- ✓ Administración de tratamiento pautado.
- ✓ Evaluación neurológica continua.
- ✓ Control de balance de líquidos. Debido a que el paciente suele entrar en hipotermia inducida en oligoanuria, y que la hipotermia suele producir retención hídrica tisular, hay que ser precoces en la instauración de un método de depuración extrarrenal, como pueden ser la diálisis peritoneal o la hemofiltración arterio-venosa.
- ✓ Controles gasométricos y glucémicos.
- ✓ Control estado piel y mucosas.

*Fase 2.3. Intermedia (desde 6- 12 horas hasta las 72 horas).*

- ✓ Control de constantes.
- ✓ Administración de tratamiento pautado.
- ✓ Evaluación neurológica continua.
- ✓ Control de nivel de sedación. Si se dispone de la monitorización del índice bispectral (BIS) podemos controlar el nivel de consciencia del paciente. El estadio ideal de sedación viene dado por la medición que oscile entre 40-60.
- ✓ Controles gasométricos y glucémicos.
- ✓ Control estado piel y mucosas.
- ✓ Fase de recuperación: a partir de las 72 horas.
- ✓ Control de constantes.
- ✓ Administración de tratamiento pautado.
- ✓ Evaluación neurológica continua.
- ✓ Controles gasométricos y glucémicos.
- ✓ Control estado piel y mucosas.

*Fase 2.4. Fase de rehabilitación (desde el alta hospitalaria hasta el logro de la máxima función).*

- ✓ ECG según pauta.
- ✓ Administración de tratamiento pautado.

El momento en el que se ha de comenzar la inducción de la HT depende de la bibliografía consultada, se necesitan más investigaciones sobre el momento y el lugar idóneos para el inicio de la técnica, no obstante la consideración general es instaurar el enfriamiento tan pronto como sea posible teniendo en cuenta siempre el método inductivo a aplicar para conseguir la temperatura deseada en el menor tiempo permisible (16, 17,18).

## **DISCUSIÓN**

La técnica de la hipotermia terapéutica está avalada por las guías del European Resuscitation Council (ERC), las guías americanas de la American Heart Assotiation (AHA), y del International Liason Comitte on Resuscitation (ILCOR) del 2005. A pesar de ello es un procedimiento que no acaba de implantarse por completo en las unidades de cuidados intensivos de los hospitales.

En el año 2005 un estudiante americano de la Universidad de Pensilvania llevó a cabo una revisión de toda la literatura existente desde 1996 a 2004 analizando todos los ensayos sobre esta técnica y exponiendo los beneficios y limitaciones encontradas.

Bernard et al. En el año 1997 realizan un estudio prospectivo donde al someter a 22 pacientes a estudio. Se demostró que 11 de esos 22 pacientes sometidos a HT tuvieron mejor recuperación frente 3 de 22 normotérmicos, resaltando la importancia de la HT como factor importante en la disminución de la mortalidad tras PCR. (19)

Yanawa et al. Realizaron otro estudio esta vez con 28 pacientes los cuales los sometieron a HT comparándolo con un grupo control normotérmico, el 54% de los pacientes sometidos a HT sobrevivieron , en el grupo control este porcentaje disminuye a 33%. Este estudio también refleja una importante complicación de la técnica, la neumonía la cual la presentaron el 85% de los pacientes frente al 40% del grupo control. (18)

Felberg et al. En su estudio someten a 9 pacientes a HT comparando con 6 pacientes que conformaran el grupo control. Informan que el 33% de los pacientes

obtienen mejores resultados neurológicos. En este estudio se refleja además otra complicación importante derivada de la técnica, la hipotermia de rebote, la cual sucede en la fase de calentamiento. (19)

Parece estar claro que la HT obtiene mejores resultados neurológicos y de supervivencia que los pacientes normotérmicos en pacientes que han sufrido PCR tras un ritmo desfibrilable. Sin embargo no hay evidencia suficiente sobre la eficacia de esta técnica en otros ritmos.

La efectividad de la técnica también depende de otros factores como lo son la precocidad en el tratamiento de la PCR, es por ello por lo que la técnica ha de estar siempre englobada en un contexto de cuidados integral, siempre considerada como parte de la cadena de supervivencia y no como un tratamiento que se pueda llevar a cabo de forma aislada. (20)

Según Suffoletto(21)la implantación de la técnica en el medio prehospitalario es aún más infrecuente, los protocolos existentes sobre esta técnica en este ámbito muestran una gran variabilidad en los métodos de enfriamiento y en los pacientes susceptibles de realizárseles esta técnica.

Las declaraciones de la AHA y del ILCOR recomiendan la utilización de la técnica en pacientes tras PCR pero no indican el momento óptimo para hacerla (21, 22,23).

## CONCLUSIONES

Tras la bibliografía revisada, se concluye que:

- La hipotermia terapéutica es una técnica barata y relativamente fácil de abordar que ha demostrado resultados favorables en la recuperación del paciente tras parada cardio-respiratoria.
- La Hipotermia Terapéutica es una técnica poco usada en Europa y mucho menos en España.
- El desconocimiento de la puesta en práctica de esta técnica hace necesario la elaboración de protocolos, los cuales facilitarían la difusión de los beneficios y los métodos de empleo.

- La hipotermia terapéutica a pesar de ser una técnica recomendada entraña también una serie de complicaciones y riesgos que en muchos hospitales son la principal razón por la cual no se ha implantado en algunas unidades de cuidados intensivos, no obstante, teniendo conocimiento de su posible aparición también hay métodos para prevenirlas muy eficaces.

El personal de enfermería está siempre en primera línea de actuación desde que se inician las maniobras de resucitación hasta que el paciente se recupera por completo del paro. Las actuaciones que realiza son muy diversas y están altamente relacionadas con las del resto de personal sanitario. Es responsabilidad del enfermero el buen funcionamiento de todos los dispositivos y el control del paciente atendiéndolo siempre de manera integral y favoreciendo siempre una recuperación rápida y eficaz.

En mi opinión, la hipotermia terapéutica podría suponer un gran avance en el ámbito de los cuidados intensivos, pero es necesario realizar más investigaciones, y difundir la información de manera oficial, a través de sesiones clínicas, etc. Para que el personal sanitario especialmente el enfermero y médico estén formados y preparados para llevar a la práctica esta técnica y poder así, salvar más vidas y mejorar la calidad de otras muchas.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. Pérez Vela JL. Hipotermia terapéutica tras parada cardiaca. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. [Internet] Diciembre 2008 [Consultado en abril 2013]; 12(8). Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2008/12/REMIA094i.html>
2. Pérez Vela JL. Hipotermia terapéutica tras parada cardiaca. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. [Internet] Mayo 2007. [Consultado en abril 2013];5(7). Disponible en: <http://remi.uninet.edu/2007/05/REMIA071.htm>
3. Miñamabres E, Holanda MS, Domínguez Artigas MJ, Rodríguez Borregán JC. Hipotermia terapéutica en pacientes neurocríticos. Med Int.. 2008 Junio-Julio[consultado en mayo 2013]; 5 (32).  
Disponible en:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021056912008000500004&script=sci\\_arttext](http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021056912008000500004&script=sci_arttext)
4. Carrilero López C. Protocolo de hipotermia. [video]. Albacete: MEDiateca; X Décimo congreso de Medicina y enfermería intensiva y Unidades coronarias. [Consultado en: abril 2013]. (1)
5. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Plan Nacional de RCP. La cadena de supervivencia [Monografía en Internet]. Enero 2011.
6. Plan Nacional de RCP. La cadena de supervivencia. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. [Internet] Enero 2011. [Citado en Marzo 2013]. Pág.: 1-2.  
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)

7. Belliard G, Catez E, Charron C, Caille V, Aegerter P, Dubourg O, et al. Efficacy of therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2007;75:252-9
8. Castrejón S, Cortés M, Salto ML, Benítez LC, Rubio R, Juárez M, et al. Mejora del pronóstico tras parada cardiorrespiratoria de causa cardíaca mediante el empleo de hipotermia moderada: comparación con un grupo control. *Revista Española Cardiología*. 2009; 62:733-41
9. Lázaro Paradinas L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. *Enfermería Intensiva (SEEIUC)*. Enero-Marzo 2012. 23 (1): 17-31
10. Kim F, Carlbom D. Hipotermia terapéutica para el paro el cardíaco: sí, podemos. *Revista Española Cardiológica*. [Internet] 2009. 62 (7):726-728. [Citado Marzo 2013]
11. E. Muñoz Ibañez MC. Hipotermia inducida. En *Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos pediátricos y Neonatales*. [Monografía en Internet] Actualizado 13/04/2012
12. ArantónAreosa L, Díaz Lamas A, Díaz Seoane B, Eguren Llera P, López Pérez N, Goas Iglesias U et al. Cuidados de Enfermería en la Hipotermia inducida tras Reanimación Cardiopulmonar. [Internet] A Coruña (España). Octubre 2007. [Citado Marzo 2013].
13. Irigoyen Aristorena MI, Yagüe Gastón A, Roldán Ramírez J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardíaca. *Enf Int*. 2010; 21:58---67.
14. Montes García Y, Vicunaurtasun B, Villalgordoortin P, Marín Fernández B. Hipotermia: la modificación de la temperatura corporal como terapéutica clínica. *Rev. ROL Enf*. 2011; 34:258---68.
16. Clinical trials.GGovidentifiernct00283088. [Acceso10/09/2007]

17. Nolan JP, Deakin CD, Soar J, Bottiger BW, Smith G. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 4. Adult advance life support. Resuscitation. 2005; 67:S39-86.
18. Yanagawa Y, Ishihara S, Norio H, Takino M, Kawakami M, Takasu A, et al. Preliminary clinical outcome study of mild resuscitative hypothermia after out-of-hospital cardiopulmonary arrest. Resuscitation. 1998; 39:61--6.
19. Felberg RA, Krieger DW, Chuang R, Persse DE, Burgin WS, Hickenbottom SL, et al. Hypothermia after cardiac arrest: feasibility and safety of an external cooling protocol. Circulation 2001; 104:1799---1804.
20. Granero J, Fernández C. En: Soporte vital básico y avanzado. Universidad de Almería. 2011. 185-193.
21. Suffoletto BP, Salcido DD, Menegazzi JJ. La hipotermia prehospitalaria en pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria: una encuesta de la National Association of Emergency Medical Services Physicians. 2008; 2(1):171-178.
22. American Heart Association. [Internet] Guidelines CPR ECC 2010. [Cited Marzo 2012] Available from: <http://www.heart.org/HEARTORG/>
23. International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) [Internet] Guidelines 2010. [Cited Marzo 2012] Available from: <http://www.ilcor.org/en/home/>

**ANEXOS:****ANEXO 1: Vía Clínica de Hipotermia Terapéutica en el Hospital Torrecárdenas (Almería)****VÍA CLÍNICA: HIPOTERMIA TERAPEÚTICA**

<b>DIAS</b>	<b>INGRESO EN UCI &lt; 6 HORAS</b>	<b>INDICADORES DE CALIDAD</b>
<b>Evaluación clínica Criterios de inclusión</b>	Parada cardiaca intra-extrahospitalaria Inicio maniobras de RCP < 15 minutos Inicio hipotermia < 6 horas (LO ANTES POSIBLE!!!) Estado comatoso post-reanimación (no obedece órdenes) no explicable por otras causas	Detección sistémica.  Protocolos de riesgo vital
<b>CONTRAINDICACIONES</b>		
<b>Criterios de exclusión</b>	Enfermedad terminal (esperanza de vida < 6 meses) o pobre estado basal (demencia, incapacidad AVD...) Coma explicable por otras causas Hemorragia activa incontrolable Shock refractario (PAM < 60 mmHg > 30 min > 1 vasopresor) Hipoxemia refractaria (sat O <sub>2</sub> < 85% > 15 min) Arritmias cardiacas incontrolables Embarazo	No demora de detección  Registro escrito del criterio de exclusión
<b>FASE DE INDUCCIÓN &lt; 4 HORAS INTRA Ó ESTRAUCI</b>		
<b>Tratamientos médicos y cuidados de enfermería</b>	Sedación y analgesia Profilaxis de escalofríos: relajación muscular Administración de cristaloides iv (30-40 ml/kg) enfriados a 4°C Disminución de T <sup>a</sup> 1-1,3°C/hora Se debe asociar bolsas de hielo en ingles, axilas, alrededor del cuello y cabeza Medición fiable de T <sup>a</sup> corporal (sonda urinaria con termistor, T <sup>a</sup> timpánica, rectal, dispositivos de enfriamiento). Monitorización continua Sulfato de magnesio (antagonista de los receptores de aspartato) puede disminuir los escalofríos durante la inducción de la HT). Aumenta la tasa de enfriamiento por sus propiedades VD y AR. (5gr en 5horas)	Ausencia de PCR  Administración en tiempo pautado  Ausencia de complicaciones previsibles
<b>Criterios</b>		
<b>Actividad</b>	- Reposo absoluto, cabecera a 30° mientras dure protocolo	Ausencia de caídas
<b>Dieta</b>	- Absoluta	Ausencia de nauseas y/o vómitos
<b>Información</b>	- A familiares	Manifestación de haberlo entendido.

**VIA CLINICA: HIPOTERMIA TERAPEUTICA**

<b>MANTENIMIENTO EN UCI</b>	
<b>FASE DE MANTENIMIENTO 12 a 24 horas</b>	
<b>Tratamientos médicos y cuidados de enfermería</b>	Mantenimiento de T <sup>a</sup> mediante técnicas de superficie o métodos invasivos endovasculares  Sedoanalgesia de acción corta. BIS  Control electrolítico. Tratar sólo si K<3 mEq/L  Estudio de coagulación, función renal, Mg/12 horas
	<b>FASE DE RECALENTAMIENTO a las 24 horas</b>
	Lentamente, al finalizar la fase de enfriamiento  0,25-0,5°C/hora  Métodos de superficie o endovasculares  Aporte de fluidos (VD, hipoTA)  Retirar la relajación si T <sup>a</sup> >36°C
<b>COMPLICACIONES Y EFECTOS ADVERSOS</b>	
	Tiritonas y escalofríos (f. inducción)  Aumento de RVS, descenso de GC  Arritmias  Alteraciones electrolíticas  Disminución sensibilidad a la insulina y su secreción  Amilasemia, inmunosupresión, coagulopatía  Disminución aclaramiento de fármacos

Métodos de Enfriamiento



Figura 1 Métodos de Enfriamiento Manta de aire frío.



Figura 2 Métodos de Enfriamiento Conducción de agua circulante a través de planchas adheridas mediante hidrogel

**Tabla 1: Resumen de las principales recomendaciones.****Traumatismo craneoencefálico.**

1. Actualmente no es posible recomendar con un buen nivel de evidencia el uso profiláctico de la hipotermia leve o moderada en los pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico grave.
2. Es posible que el uso de la hipotermia leve se asocie con una mejor situación funcional (evidencia III)
3. Es necesario reevaluar las razones por las que fracasó esta terapia y diseñar estudios metacéntricos y aleatorios que de forma definitiva confirmen o descarten el uso potencial de este tratamiento en el manejo de los pacientes con traumatismo craneoencefálico grave.

**Parada cardiorrespiratoria:**

1. La inducción de la hipotermia (32-34°C) durante 12-24 horas debe de ser aplicada a todo paciente que tras recuperar el pulso después de una parada cardíaca causada por una FV persiste con un nivel bajo de consciencia (evidencia IIa)
2. La aplicación de este tratamiento cuando la parada cardíaca no sea una FV, también parece ser beneficioso (evidencia IIb)

**Ictus isquémico**

1. El uso de la hipotermia en el ictus isquémico solo debe usarse en casos experimentales y en el contenido de ensayos clínicos

**Hemorragia subaracnoidea.**

1. El uso de la hipotermia en la hemorragia subaracnoidea solo debe usarse en centros experimentados y en el contexto de ensayos clínicos

**Tabla 2. Resultados clínicos con hipotermia terapéutica tras PC extrahospitalaria.**

	<b>Hipotermia</b>	Normotermia	<b>RR (IC 95%)</b>	<b>P</b>	<b>Duración hipotermia</b>
<b>Vivos al alta hospitalaria con recuperación neurológica favorable</b>					
HACA(22)	72/136 (53%)	50/137 (36%)	1.51(1,14-1.189)	0.006	24 horas
Belliard (3)	21/43 (49 %)	9/34 (26%)	1,75 (0.99-2.43)	0.05	24 horas
<b>Vivos a los 6 meses con recuperación neurológica favorable</b>					
HACA(22)	71/136 (52%)	50/137 (36%)	1,44 (1,11-1,76)	0.009	

**Tabla 3. Métodos de aplicación de la hipotermia terapéutica tras parada cardíaca.**

<b>Técnicas NO invasivas</b>	<b>Técnicas invasivas</b>
Sistemas de aire Sistemas de agua circulante Sistemas de almohadillas de hidrogel Bolsas de hielo Cascos y gorros con hielos Inmersión en agua fría Uso de toallas empapadas	Infusión de fluidos fríos intravenosos Sistemas de circulación extracorpórea (Bypass cardiopulmonar/femorocarotídeo) Sistemas endovasculares Lavados nasal, gástrico y rectal Lavados de intercambio peritoneal líquido.

ANEXO 2: Algoritmo Hipotermia Terapéutica.

