



Universidad del País Vasco  
Euskal Herriko Unibertsitatea

MEDIKUNTZA  
ETA ERIZAINZAKO  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE MEDICINA  
Y ENFERMERÍA

**ERIZAINZAKO GRADUA  
GIPUZKOA  
GRADO EN ENFERMERIA**

Curso 2017 / 2018

HIPOTERMIA TERAPÉUTICA COMO TRATAMIENTO DE LA PARADA  
CARDIORRESPIRATORIA EN ADULTOS

Urko Samora Romero

Director del trabajo de fin de grado: Jaime Zubero Linaza



## RESUMEN

**Introducción:** La parada cardiaca es una de las principales causas de muerte en España. Recientemente se ha incorporado un nuevo eslabón en la cadena de supervivencia, que integra los cuidados posteriores a la parada cardiaca, con el objetivo de disminuir el daño cerebral y aumentar la supervivencia. Uno de los tratamientos que se puede llevar a cabo es la hipotermia terapéutica, técnica que consiste en la disminución de la temperatura central del paciente con el objetivo de disminuir el daño neurológico. Enfermería tiene un papel vital en el desarrollo de la técnica, no solo centrándose en los cuidados del paciente, también de la familia.

**Objetivos:** Conocer la terapia de hipotermia terapéutica tras sufrir una parada cardiorrespiratoria, además de conocer la supervivencia y los beneficios tras el uso de la terapia, reflejando la intervención enfermera en la terapia.

**Metodología:** Se ha realizado una revisión sistemática, realizando búsquedas en diferentes bases de datos, además de consultar diferentes páginas web oficiales.

**Resultados:** La hipotermia terapéutica es un proceso que continúa en desarrollo encontrando diferencias entre autores sobre determinados aspectos vitales para su desarrollo, como son, cuando se debe iniciar la terapia, temperatura objetivo, tiempo de recalentamiento, método de inducción. En cuanto a la supervivencia y la disminución del daño neurológico, los resultados son favorables con el uso de la técnica, por último, se ha analizado la intervención de enfermería, plasmándolo en un plan de cuidados.

**Conclusiones:** Queda demostrado que la hipotermia terapéutica aumenta la supervivencia, además de reducir el daño neurológico. La carencia de protocolos, hace que el desarrollo de la técnica no esté totalmente unificado, habiendo diferencias entre profesionales. La labor de enfermería es vital en este proceso, ofreciendo cuidados y apoyo las 24 horas tanto a los pacientes como a la familia.

**Palabras Clave:** Parada cardiorrespiratoria, Síndrome postparada, Hipotermia terapéutica, Enfermería.



## ÍNDICE ACRONIMOS Y SIGLAS

- AESP: Actividad eléctrica sin pulso
- AHA: American Heart Association
- BIS: Índice biespectral
- CPC: Cerebral Performance Categories
- ERC: European Resuscitation Council
- FV: Fibrilación ventricular
- HACA: The Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group
- HT: Hipotermia terapéutica
- INE: Instituto nacional de estadística
- IOT: Intubación orotraqueal
- NANDA: Nanda International
- NEMS: Nine equivalents of nursing manpower use score
- NIC: Nursing Interventions Classification
- NOC: Nursing Outcomes Classification
- PCR: Parada Cardiorrespiratoria
- PIC: Presión intracraneal
- PVC: Presión venosa central
- RCE: Recuperación circulación espontanea
- RCP: Reanimación cardiopulmonar
- SEMICYUC: Sociedad Española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias.
- SNG: Sonda nasogástrica
- SPP: Síndrome postparada
- SVA: Soporte vital avanzado
- TAM: Tensión arterial media
- TVSP: Taquicardia ventricular sin pulso
- UCI: Unidad de cuidados intensivos



## ÍNDICE PRINCIPAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Parada Cardiorrespiratoria. Concepto. Epidemiología. Diagnóstico y Tratamiento.	1
1.2. Síndrome Postparada Cardíaca.....	2
2. OBJETIVOS .....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. METODOLOGÍA.....	5
4. RESULTADOS .....	9
4.1. Técnica y aplicación de la hipotermia terapéutica en el tratamiento del síndrome postparada cardíaca .....	9
4.2. Supervivencia tras el uso de la técnica .....	13
4.3. Intervención de enfermería en el desarrollo de la terapia, según la taxonomía NNN.....	16
5. DISCUSIÓN.....	22
6. CONCLUSIONES .....	29
7. BIBLIOGRAFIA.....	30
8. ANEXOS.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Palabras clave, DeCS y MeSH.....	5
Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión.....	5
Tabla 3: Estrategia de búsqueda.....	6
Tabla 4: Resultados de las fuentes .....	7
Tabla 5: Incidencia de daño neurológico en la escala CPC.....	16
Tabla 6: Plan de cuidados.....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cadenas de supervivencia en las diferentes paradas cardíacas .....	35
Anexo 2: Pirámide de Haynes.....	35
Anexo 3: Escala Cerebral Performance Categories .....	35
Anexo 4: Complicaciones más importantes según fase del proceso y acción .....	37





## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Parada Cardiorrespiratoria. Concepto. Epidemiología. Diagnóstico y Tratamiento

La enfermedad coronaria o cardiopatía isquémica representa en España la segunda causa de muerte (22%), 17931 muertes en 2016, según el instituto nacional de estadística (INE) (1,2). Aproximadamente un tercio de los casos se manifiesta por primera vez en forma de una parada cardiorrespiratoria (PCR) (3).

Una parada cardíaca es el cese brusco e inesperado del latido o bombeo cardíaco y en consecuencia también se detiene la circulación de la sangre y la oxigenación. La parada cardíaca provoca en pocos segundos el cese de la respiración, por este motivo también llamada “parada cardiorrespiratoria” (1). Constituye una de las principales causas de muerte en los países desarrollados, con una incidencia en Europa que se estima en alrededor de 375.000 al año (3).

Se reconoce a una persona que sufre una parada cardíaca porque pierde el conocimiento (se desploma y no se mueve), no responde a nuestras llamadas, no tiene signos de vida y principalmente porque no respira (1).

En los primeros minutos de una parada cardíaca, una víctima puede estar prácticamente sin respirar o presentar boqueadas infrecuentes, lentas y ruidosas además, puede presentar una parada cardíaca de forma brusca o habiéndose encontrado “mal” o con dolor en el pecho previamente (1,4).

El tratamiento que se debe seguir, debe realizarse de modo protocolizado. En nuestro caso podemos recurrir a la guía de reanimación cardiopulmonar (RCP) de Osakidetza (4), además, de otras guías oficiales como son la *European Resuscitation Council* (ERC) (5) y la *American Heart Association* (AHA) (6). El tratamiento lo podemos englobar en un conjunto de acciones que pretende conseguir el mayor índice de supervivencia posible, a lo que llamamos cadena de supervivencia (4) que resume los vínculos vitales necesarios para una resucitación exitosa:

1. Reconocimiento inmediato del paro cardíaco y llamar pidiendo ayuda
2. RCP precoz.
3. Desfibrilación rápida.
4. Soporte vital avanzado (SVA).
5. Cuidados integrados postparada cardíaca

En la actualidad se ha recomendado la creación de cadenas de supervivencia separadas en las que se identifiquen las diferentes vías asistenciales para pacientes que sufren un paro cardíaco intrahospitalario y extrahospitalario (Ver anexo 1) (5-6).

El primer eslabón de esta cadena indica la importancia de reconocer a una persona que ha sufrido una PCR, activar rápidamente el servicio de emergencias (pedir ayuda). Los eslabones centrales representan la integración de la RCP y la desfibrilación como los componentes fundamentales de la resucitación temprana en un intento de restaurar la vida. La RCP inmediata puede doblar o cuadruplicar la supervivencia de la parada cardíaca, mientras que cada minuto de retraso en la desfibrilación reduce la probabilidad de supervivencia alrededor de un 10%. Lo más importante de practicar una RCP, es realizarla de alta calidad, lo cual se consigue con el cumplimiento de las siguientes directrices:

Realizar compresiones torácicas con una frecuencia de 100 a 120 compresiones por minuto comprimiendo a una profundidad mínima de 5 cm, sin superar los 6cm; permitir una descompensación torácica completa después de cada compresión, reducir al mínimo las pausas de las compresiones, por último, ventilar adecuadamente (2 ventilaciones después de 30 compresiones) realizando cada ventilación durante 1 segundo y asegúrense de que produce elevación torácica (4,6).

En el eslabón número cuatro de la cadena de supervivencia, se centra, en el SVA con el manejo de la vía aérea, fármacos y corrección de factores desencadenantes de la parada cardíaca, ya que son fundamentales.

El último eslabón, referente a los cuidados postresucitación, incorporados desde el 2010 por la AHA, con el objetivo de preservar la función del cerebro y corazón, además desde el año 2015 se integran recomendaciones para ayudar a los profesionales a tomar el conjunto completo de decisiones terapéuticas (6).

### **1.2. Síndrome Postparada Cardíaca**

El síndrome postparada (SPP) es una entidad clínica única producida como consecuencia de la aplicación de maniobras de RCP que consiguen la recuperación de la circulación espontánea (RCE), en una víctima de parada cardíaca súbita. La intensidad y la gravedad de las manifestaciones clínicas de este síndrome guardan proporción directa con la duración de tiempo en recibir reanimación y el tiempo de RCE (7). Esta entidad clínica se debe a la acción conjunta de cinco variables:

- La persistencia de la enfermedad precipitante (que habrá que subsanar lo antes posible).
- El daño neurológico consecuente a la isquemia (que desencadena una serie de reacciones en cascada potenciando ese daño).
- La disfunción miocárdica, disfunción sistólica y diastólica.
- El síndrome sistémico de isquemia.
- El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, que produce un cuadro similar a la sepsis.

Ya que el SPP y sus cuidados son en lo que nos vamos a centrar, a continuación, se desarrollan (o describen) las fases de las que consta el SPP (7):

- Fase inmediata: Los primeros 20 minutos tras la RCE
- Fase precoz: Desde los 20 minutos hasta las 6-12h, cuando las intervenciones precoces podrían tener mayor efectividad.
- Fase inmediata: desde las 6-12h hasta las 72h, cuando los mecanismos de lesión aún permanecen activos y se deben mantener un tratamiento intensivo.
- Fase de recuperación: a partir de las 72h, cuando el pronóstico se hace más fiable y los resultados finales son más predecibles.
- Fase de rehabilitación: desde el alta hospitalaria hasta lograr la máxima función.

La intensidad y la gravedad de las manifestaciones clínicas de este síndrome guardan proporción directa con la duración del intervalo parada cardíaca – recuperación de la circulación espontánea y con el tiempo de parada cardíaca sin recibir reanimación cardiopulmonar. Si la RCP se consigue rápidamente tras el comienzo de la parada cardíaca, el síndrome postparada podría no ocurrir (7).

El tratamiento que debemos realizar, incluye la ventilación mecánica y la corrección de la inestabilidad cardiovascular mediante la administración de fármacos vasoactivos, teniendo en cuenta el perfil hemodinámico del paciente:

- Saturación de oxígeno: 94-96%
- Control moderado de la glucemia cada 4/6h (rango entre 100 y 180mg/dl)
- Estrategia hemodinámica, manteniendo una tensión arterial media (TAM) entre 80-100mmHg, una frecuencia cardíaca entre 50-100 latidos/minuto y una presión venosa central entre 8-12mmHg
- Control de convulsiones y mioclonías
- Antibioterapia empírica en todos los pacientes con sospecha de bronco aspiración (3,7).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Describir el síndrome postparada y la hipotermia terapéutica como tratamiento, analizar la supervivencia de este y describir el papel de enfermería en su implementación.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Conocer la técnica y aplicación de la hipotermia terapéutica en el tratamiento del síndrome postparada cardiaca.
- Conocer la supervivencia tras el uso de la técnica.
- Analizar la intervención de enfermería en el desarrollo de terapia, reflejándolos en la taxonomía NNN.

### 3. METODOLOGÍA

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado una revisión sistemática de los artículos científicos presentes en múltiples bases de datos, así como, Pubmed, Dialnet, Medes y Cuiden. Para la búsqueda de artículos, se han realizado varias combinaciones de las palabras clave, basándome en la estructura PICO (Paciente, Intervención, Comparación y Objetivo):

- **P:** Paciente adulto que ha sufrido una parada cardiorrespiratoria
- **I:** Hipotermia terapéutica
- **C:** Cuidados básicos postparada estándar
- **O:** Conocer la técnica y beneficios del paciente

Las correspondientes palabras clave, Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y *Medical Subject Headings* (MeSH) aparecen definidos en la siguiente tabla 1:

Palabras clave	DeCS	MeSH
Hipotermia inducida	Hipotermia inducida	Hypothermia, Induced
Hipotermia terapéutica		
Parada cardiaca	Paro cardiaco	Heart Arrest
Enfermería	Enfermería	Nursing
Cuidado de enfermería	Atención de Enfermería	Nursing Care
Calidad de vida	Calidad de vida	Quality of life
Síndrome postparada		

Tabla 1: Palabras clave, DeCS y MeSH utilizados en la estrategia de búsqueda. Elaboración propia.

Para la búsqueda de los artículos se ha utilizado AND como operador booleano y se han aplicado varios criterios de inclusión y exclusión para una búsqueda más adaptada de los mismos (tabla 2):

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipos de estudio: Revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, revisiones bibliográficas.	Aquellos artículos cuyo ámbito de aplicación de la hipotermia no sea en síndrome postparada cardiaca.
Textos desde el año 2012 hasta el 2017	Textos anteriores al año 2012
Idioma: Inglés y Español	
Sujeto de estudio: Adultos	Sujeto de estudio: Pediatría

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia.

A su vez, se han aplicado los filtros correspondientes en cada base de datos con el fin de encontrar los más adecuados para este trabajo, además se han incluido artículos tanto de parada cardiaca intrahospitalaria como de parada cardiaca extrahospitalaria por el alto índice de paros cardiacos que se dan fuera del ámbito sanitario. En la siguiente tabla 3 se muestran las estrategias de búsqueda realizadas:

BASE DE DATOS	ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA	ARTÍCULOS OBTENIDOS	FILTROS	SELECCIÓN
PUBMED	Heart arrest AND hypothermia, induced AND nursing care	75	7	3
DIALNET	Paro cardiaco AND Hipotermia terapéutica AND cuidado enfermería	3	3	2
	Paro cardiaco AND hipotermia terapéutica	21	16	5
MEDES	Hipotermia inducida	52	26	3
	Hipotermia terapéutica	62	30	0
	Hipotermia inducida AND calidad de vida	1	1	0
CUIDEN	Hipotermia inducida AND cuidado enfermería	15	15	2

Tabla 3: Estrategia de búsqueda de fuentes según la base de datos utilizada, palabras clave, filtros y número de artículos seleccionados por cada objetivo. Elaboración propia.

Además de consultar estas bases de datos, también se han consultado diferentes páginas web oficiales como:

- Osakidetza
- Asociación Americana del corazón: AHA
- Consejo Europeo de Resucitación: ERC
- Instituto nacional de estadística: INE
- NNN consult: Herramienta online para la consulta y diseño de Planes de Cuidados de Enfermería

De las páginas oficiales como la AHA y ERC, se obtuvieron las guías oficiales de resucitación del año 2015. De la página web de Osakidetza, se accedió al protocolo actual de RCP vigente en el hospital Donostia.

De la revisión de la bibliografía del artículo de revista Hipotermia terapéutica: ¿lo dejamos? (8), se obtuvieron dos artículos, por tratar de dos estudios importantes, necesarios para centrar mi objetivo, los referenciados como (23, 24).

En la siguiente tabla 4 se anotan los detalles de cada artículo elegido analizando la relevancia de cada uno. Para ello, se ha tomado como base la pirámide de Haynes (Ver anexo 2).

Tabla 4: Resultados de las fuentes

FUENTE	ARTICULO	OBJETIVO	RESULTADOS	TIPO	OBJETIVO
3	Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada	Analizar la supervivencia y el pronóstico neurológico a corto y medio plazo de los pacientes	Los resultados de supervivencia y situación funcional neurológica obtenidos son comparables con la literatura	Cuantitativo	2
7	Manejo del síndrome postparada cardíaca	Revisión de la bibliografía, cuidados postparada	el "síndrome postparada cardíaca" y diversos autores han propuesto que los cuidados postparada se integren como un quinto eslabón de la cadena de supervivencia, tras la alerta precoz, la RCP precoz por testigos, la desfibrilación precoz y el soporte vital avanzado precoz	Revisión bibliográfica	1
8	Hipotermia terapéutica: ¿lo dejamos?	Revisar la evidencia disponible, las áreas de incertidumbre y la estrategia de utilización de la hipotermia	Existe evidencia suficiente para seguir usando la hipotermia en la mayoría de los pacientes que sufren una parada cardíaca con un ritmo desfibrilable	Revisión sistemática	1, 2
9	¿Qué hacer con los supervivientes a una parada cardíaca? ¿Inducir hipotermia o basta evitar la hipertermia?	Analizar estudios de supervivencia y daño neurológico basándose en la literatura existente	Se debe tomar una decisión respecto a cómo tratar a los pacientes en el día a día. Se debe inducir hipotermia de 32-34 °C a los pacientes recuperados de PCEH con ritmo desfibrilable	Revisión sistemática	2
10	Hipotermia terapéutica inducida en el paciente crítico: Calidad en los cuidados de enfermería	Explicar el uso de la terapia, además de la función de enfermería	. El uso de la HT como parte de un protocolo de tratamiento estandarizado y orientado a objetivos para la asistencia tras la reanimación mejora la supervivencia	Revisión bibliográfica	3
11	Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica	Revisión de la evidencia científica actual sobre la HT tras PCR. Examinar el conocimiento enfermero existente; y la búsqueda del rol propio de Enfermería.	Este trabajo deja patente la evidencia del uso de HT inducida tras PCR; y los conocimientos y literatura necesaria para que Enfermería interprete un rol propio, e implemente protocolos estandarizados en nuestras UCI en relación.	Revisión bibliográfica	1,3
12	Resultados de la puesta en marcha de un protocolo de hipotermia terapéutica en la parada cardíaca consensuado entre un sistema de emergencias médicas y un servicio de urgencias hospitalario	Exponer la experiencia en el uso de la HT como tratamiento del daño neurológico secundario a la parada cardíaca por parte de un equipo multidisciplinar.	La aplicación de HT requiere una coordinación eficaz entre los servicios implicados, para alcanzar los mejores resultados, y con esta estrategia es posible aplicar esta técnica en cerca del 30% de las paradas cardiorrespiratorias acontecidas en el medio extrahospitalario.	Cuantitativo	2
13	Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica postparada cardíaca	Estandarizar la aplicación del sistema no invasivo, de inducción y mantenimiento de hipotermia (Arctic-Sun)	Las trayectorias clínicas se diseñan para procedimientos con un curso clínico previsible, como ocurre en el caso de la hipotermia terapéutica tras PC.	Revisión bibliográfica	1,3

FUENTE	ARTICULO	OBJETIVO	RESULTADOS	TIPO	OBJETIVO
14	Hipotermia terapéutica en la parada cardiaca	Revisión de la literatura para el uso de la HT	El mayor uso de la HT como parte de un protocolo de tratamiento estandarizado y orientado a objetivos para la asistencia tras la reanimación mejora la supervivencia tras una parada cardiaca fuera del hospital	Revisión sistemática	1
15	Variability in Post arrest Targeted Temperature Management Practice: Implications of the 2015 Guidelines	Revisar la literatura disponible para acotar la temperatura objetivo en la técnica de la hipotermia	La temperatura objetivo varia, según las guías de recomendación 2015. Se necesita más investigación para comprender la elección de la temperatura objetivo	Revisión bibliográfica	1
16	Tiempos de actuación en la hipotermia terapéutica tras parada cardiaca recuperada	Conocer el porcentaje de cumplimiento de los tiempos de actuación durante la hipotermia terapéutica, tras parada cardiaca recuperada	Los pacientes tratados con hipotermia terapéutica presentan un porcentaje elevado en el cumplimiento de los intervalos de tiempo estudiados según las guías clínicas. Ser sometido a angioplastia o tener una menor temperatura de ingreso se asocia a mayor cumplimiento de la temperatura objetivo. Por el contrario, la reanimación prolongada es motivo de incumplimiento.	Cuantitativo	1
17	Caring for Patients Treated With Therapeutic Hypothermia	Revisar la literatura que respalda la hipotermia terapéutica para comprender mejor el desarrollo de las pautas.	El uso de la hipotermia terapéutica todavía está en su infancia. Para el desarrollo continuo de la terapia, los médicos deben continuar aprendiendo y mejorando la evidencia con cada paciente.	Revisión bibliográfica	3
20	Experience with Therapeutic Hypothermia in Out-of-Hospital Cardiac Arrest	Valorar los resultados del uso de hipotermia terapéutica analizando la supervivencia y el pronóstico neurológico	El empleo de hipotermia terapéutica se asoció con buena supervivencia hospitalaria y pronóstico neurológico. La utilización de angioplastia temprana mejoro los resultados	Cuantitativo	2
21	Valoración pronostica precoz de pacientes con muerte súbita recuperada sometidos a hipotermia terapéutica	Elaborar un modelo predictivo de DNG mediante datos disponibles al ingreso de pacientes	En los pacientes sometidos a hipotermia terapéutica, la recuperación neurológica puede retrasarse por el efecto de la sedación o la hipotermia terapéutica en el cerebro, y actualmente se recomienda retrasar la valoración neurológica más allá de las 72 h	Cuantitativo	2
22	Use of a Nursing Checklist to Facilitate Implementation of Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest	Conocer la efectividad del uso de una lista de verificación en la terapia	La lista de verificación de enfermería ha proporcionado a todas las enfermeras de cuidados intensivos una referencia fácil de seguir para facilitar el cumplimiento de los pasos requeridos en el protocolo de hipotermia terapéutica.	Revisión bibliográfica	3
23	Valoración de la carga de trabajo de Enfermería en pacientes sometidos a hipotermia terapéutica	Evaluar la carga de trabajo del personal de Enfermería en pacientes sometidos a HT tras una PCR.	No hubo diferencias en la carga de trabajo evaluada por las escalas TISS 28, NAS o NEMS ni tampoco en el pronóstico intrahospitalario.	Estudio prospectivo comparativo	3

Tabla 4: Resultados de las fuentes. Elaboración propia (Cont.).



## 4. RESULTADOS

### 4.1. Técnica y aplicación de la hipotermia terapéutica en el tratamiento del síndrome postparada cardiaca

En 1959, Benson et al describieron por primera vez el uso eficaz de la hipotermia terapéutica (HT) después de la PCR, tras aplicarla a 12 pacientes. A comienzos de los años sesenta, Peter Safar recomendó la HT como parte importante de la asistencia tras la reanimación. En esta época se pensaba que los efectos protectores de la HT se debían solamente a la reducción del metabolismo y que era necesario alcanzar temperaturas muy bajas (25-28°C) para lograr una neuroprotección significativa (8).

Esta percepción cambió a finales de los años ochenta, cuando los estudios en animales demostraron que se conseguían efectos protectores con niveles moderados de hipotermia (30-34°C), con muchos menos efectos adversos (8). Por ello, hace años se señaló que la HT podría ser útil tras una parada cardiaca, sobre la base de estudios animales y observaciones en pacientes aislados. Sin embargo, las guías de RCP solo han recomendado su empleo desde 2003, para pacientes con ritmo desfibrilable que no recuperan la conciencia después de recuperar la circulación espontánea, basándose en dos estudios aleatorizados publicados en 2002 en los que se demostraba que la aplicación de la HT (32-34°C) durante 12-24h mejoraba la supervivencia y el pronóstico neurológico de los pacientes comatosos supervivientes de una PCR secundaria a fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) (3,9).

Desde entonces la incorporación de este tratamiento a las unidades de críticos ha sido lenta. Las preguntas que empezaron a surgir entonces se centraban en el método, el momento de inicio, la temperatura objetivo y la duración de esta. A partir de estas publicaciones, entidades como el ERC y la AHA recomendaron en sus guías su aplicación en este tipo de paciente con un grado de evidencia I, y desde el año 2010 también en aquellos pacientes comatosos supervivientes de una PCR intrahospitalaria o extrahospitalaria secundaria a cualquier ritmo (3,9).

Según la nueva visión, la HT es la aplicación terapéutica de frío, que consiste en disminuir la temperatura central corporal por debajo de los 35°C, se recomienda disminuir la temperatura corporal hasta los 32-34°C durante 12-24h, pero se indica que no se debe enfriar por debajo de los 32°C, ya que el sobre enfriamiento puede conllevar peores resultados (10).

La HT puede producir diferentes efectos y complicaciones como son: alteraciones del ritmo; la más frecuente es la bradicardia sinusal, que no hay que tratar si no tiene repercusión hemodinámica, así como alteraciones electrocardiográficas, como el alargamiento del intervalo (QT). Otros efectos de la HT son la poliuria, las alteraciones hidroelectrolíticas como la hipopotasemia, la hipocalcemia, la hipomagnesemia o la hipofosfatemia, la hiperglucemia por disminución de la sensibilidad de la insulina y, en raras ocasiones, alteraciones de la coagulación, que habrá que vigilar y corregir (8,10). Uno de los efectos protectores de la hipotermia se debe principalmente al enlentecimiento del metabolismo cerebral, que conlleva la disminución del consumo de glucosa y oxígeno, ya que por cada grado que se disminuye la temperatura, el metabolismo desciende en un 6-7%. A nivel hemodinámico disminuye la frecuencia cardíaca (pudiendo ser utilizado como tratamiento de taquiarritmias) y produce vasoconstricción aumentando la TAM. Sobre el tejido encefálico, disminuye la presión intracraneal (PIC) y el edema cerebral (10-12).

Existen diferentes métodos para conseguir una disminución de la temperatura central del paciente (11). A continuación, se explica en qué consisten, incluyendo las ventajas y desventajas de los métodos:

Infusión de fluidos fríos intravenosos: Este es el método más utilizado para la inducción de la terapia. Generalmente 30-40ml/Kg. (1.500-3.000ml) a 4° C de cristaloides. Técnica mínimamente invasiva, segura, eficaz y fácil de usar disponible en cualquier lugar, de bajo costo, y combinable con otros métodos para alcanzar con mayor rapidez los objetivos establecidos. Muy utilizada en las urgencias, extra e intrahospitalarias; alcanza unas tasas de frío de 2,5°C/h a 3,5°C/h. Entre los inconvenientes sobre su uso: la imposibilidad que algunos pacientes tienen al tolerar la infusión rápida de volumen, dificultades para el control de oscilaciones de la temperatura y mantenimiento térmico.

Catéter o sistema endovascular: Técnica invasiva que permite un control muy directo de la temperatura corporal del paciente a través de una consola de monitorización. Estos catéteres, mediante la circulación de suero salino en un circuito cerrado, consiguen un óptimo intercambio de calor y frío, consiguiendo los objetivos fijados rápidamente, se enfría a 1,5°C/h llegando a alcanzar, según el catéter, hasta 4,5°C/h. Tiene un mecanismo de retroalimentación continuo, que permite que el mantenimiento térmico establecido previamente por el/la enfermero/a sea seguro y constante dentro del intervalo deseado, disminuyendo el riesgo de fluctuaciones y los peligros no deseados. Esto disminuye claramente las cargas de trabajo de enfermería tras la implantación del catéter.

En desventaja, encontramos las complicaciones relacionadas con ser una técnica invasiva, y con la inserción de catéteres centrales; es un método caro; requiere personal entrenado; y puede retrasar el comienzo del enfriamiento en espera de la colocación del catéter.

Sistemas de circulación extracorpórea: A pesar de enfriar rápidamente al paciente a un ritmo de 4°C/h a 6°C/h, presentan muchos inconvenientes: complicaciones asociadas a la inserción de un catéter venoso central (trombosis venosa profunda, sepsis, etc.), alteraciones en las plaquetas. Este es un método caro, no disponible en todas las unidades de cuidados intensivos (UCI), además, requiere amplios recursos humanos al precisar una persona capacitada en su inserción, y otra en la utilización del dispositivo.

Lavado nasal, gástrico, vesical, y rectal: Es barato, pero con desventajas como la dificultad del control térmico, la infusión manual, o el riesgo de aspiración. Algún artículo refiere estudios con 500ml de agua fría por sonda nasogástrica (SNG), y lavados de vejiga con 300ml de solución fría Ringer Lactato, cada 10 minutos; encontrando como efectos adversos, diarrea provocada y pérdida de calor trivial, respectivamente.

Mantas y colchones (sistemas de aire o de agua circulante): Son sencillos y eficaces, de relativo bajo costo; aplicables sin prescripción médica; necesitan aproximadamente entre 2 y 8 horas para conseguir el enfriamiento deseado. Se componen de una unidad de control de inducción térmica, conectada a la manta, almohadilla de gel o colchón que arropa al paciente, permitiendo la programación de la temperatura deseada, y retroalimentación continua para su mantenimiento.

Otros métodos que en general, generan más inconvenientes, como pueden ser un control exacto de la temperatura, lentitud del proceso y fluctuaciones de la temperatura, estos métodos son: Inmersión en agua fría, baños de alcohol, bolsas de hielo, ventilador y cascos/gorros de refrigeración.

Para la administración de esta terapia y que los resultados sean beneficiosos los pacientes deben cumplir una serie de criterios para recibir el tratamiento.

Los criterios de inclusión más comunes son:

- Parada cardíaca con un ritmo inicial FV o TVSP de posible origen cardiológico.
- Intervalo estimado de 5-15 minutos desde que tiene lugar la parada cardíaca y la primera asistencia con soporte vital avanzado.
- Menos de 60 minutos, hasta la recuperación circulatoria espontánea.
- Edad entre 18-75 años.
- Valoración del estado neurológico tras la estabilización circulatoria: situación de coma.

Los criterios de exclusión más comunes son:

- Realización de maniobras de RCP durante más de 45 minutos sin recuperación del pulso en ningún momento.
- Shock séptico
- Coagulopatía previa
- Inestabilidad hemodinámica a pesar de las medidas de reanimación.
- Coma por otras causas, como enfermedad terminal previa al paro cardíaco.
- Embarazo.
- Enfermedad terminal conocida u orden de limitación del esfuerzo terapéutico por parte de la familia o documento de voluntades anticipadas.

Una vez cumplido los criterios de inclusión es importante la coordinación entre los diferentes servicios médicos en todo momento (servicio de urgencias, servicio de hemodinámica, UCI) (3, 12-13).

El tratamiento con HT se desarrolla en cuatro fases: Inducción, mantenimiento, recalentamiento y estabilización térmica., a continuación, se desarrollan las fases:

Fase de Inducción: Periodo de tiempo desde que el inicio del tratamiento hasta que se alcanza la temperatura objetivo. Es primordial que se inicie de forma precoz, coincidiendo con la fase inmediata del SPP, evitando así la aparición de neurotoxicidad (7,11). Se recomienda disminuir la temperatura corporal hasta 32-34°C durante 12-24h. No se debe enfriar por debajo de los 32°C, ya que el sobre enfriamiento puede conllevar peores resultados (10-11, 14-16). Algunos autores recalcan la importancia de evitar la hipertermia (temperatura superior a 37°C) (7,14).

En los pacientes de edad avanzada, es más fácil la inducción de la hipotermia debido a que los mecanismos de termorregulación son menos eficaces, reaccionando más tarde y con menor efectividad ante el descenso de la temperatura (16).

La velocidad a la que debe disminuirse la temperatura corporal, ronda los 1-1,3°C por hora, evitando las fluctuaciones térmicas, para lo que es necesaria una monitorización continuada de la temperatura central por parte del personal de enfermería (7). El mejor sitio para su control es a través de un catéter de arteria pulmonar o central venosa; sin embargo, en la práctica se recomiendan otros sitios, como son el control axilar, timpánico, oral, rectal, esofágico, intravascular y vesical. En este último hay que tener precaución ya que la lectura de la temperatura puede ser errónea en caso de que el paciente sufra oliguria. El control intravascular es muy fiable, y puede proporcionarse por catéteres centrales poco invasivos.

Fase de Mantenimiento: Esta fase abarca desde que se alcanza la temperatura objetivo, hasta las 24h posteriores (13). La Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC) en su intento por unificar criterios, recomienda mantener la HT inducida durante 24 horas, a no ser que se presenten complicaciones, pudiendo entonces disminuir su tiempo entre 12-24 horas (8,11).

Fase de Recalentamiento: A las 24h de inicio de la hipotermia, se inicia el calentamiento, esta fase debe realizarse de manera controlada, con una tasa de recalentamiento de 0,2-0,3°C/h. En esta fase debido a la vasodilatación que se produce, puede ser necesaria la reposición de fluidos y la corrección de las alteraciones hidroelectrolíticas que aparecen (8).

Fase de Estabilización térmica: Se denomina al periodo de 12 horas posterior a alcanzar los 37°C (13), una vez recalentado, se debe mantener normo térmico al paciente y evitar la hipertermia de rebote, mediante medidas físicas, antitérmicos o con el mismo sistema de enfriamiento utilizado para mantener la HT (8). Una vez alcanzados los 37°C de normotermia se distinguen tres etapas distintas:

En las tres primeras horas, el paciente continuo sedado, analgesiado, relajado y conectado al sistema de enfriamiento

Pasadas estas tres horas, se administra una pauta antitérmica profiláctica y se retiran las placas que controlan la temperatura (o el sistema que se esté utilizando).

Pasadas 6 h desde el inicio de esta fase (el paciente lleva 6h a 37°C), se procede a la retirada de la relajación (13).

#### **4.2. Supervivencia tras el uso de la técnica**

Para analizar la supervivencia y el daño cerebral secundario tras la PCR, me he centrado en estudios publicados años atrás a nivel mundial, pero además ciertos estudios de los revisados, exponen casos a nivel de España, y más concretamente en el Hospital de Cruces de Barakaldo (Bizkaia).

Bernard et al. (2002), mostraron un estudio con el que querían conocer el porcentaje de pacientes que podrían ser dados de alta del hospital con una buena recuperación o a un centro de rehabilitación con discapacidad moderada. De 77 pacientes asignados aleatoriamente al tratamiento con hipotermia o normotermia, el 49% (de los 43 pacientes) de los casos tratados con hipotermia (33°C) sobrevivieron y tuvieron una buena función neurológica en el momento del alta, en comparación con el 26% (de los 34 pacientes) tratados con normotermia (37°C) (8, 17).

En el mismo año, *The Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group* realizaron un ensayo de 273 pacientes después de ser reanimados de una PCR con ritmo inicial de FV. El 55% (de los 136) de los pacientes del grupo de hipotermia (33°C) tuvieron una evolución neurológica favorable y el grupo de normotermia (37°C) un 39% (de los 137) (8, 17).

En 2013, Nielsen et al, publicaron un ensayo de 939 pacientes. Comparando la temperatura objetivo previamente establecida de 33°C con una temperatura objetivo de 36°C. Los pacientes en el grupo de 33°C no difirieron significativamente de los pacientes en el grupo de 36°C en la mortalidad general y el resultado neurológico en momentos diferentes. Al alta el 50% de los pacientes del grupo de 33°C, inducidos a HT (235 de 473 pacientes) murieron, en comparación con el 48% de los pacientes del grupo de 36°C (225 de 466 pacientes). Además registraron los resultados a los 180 días, donde el 54% de los pacientes en el grupo de 33°C había muerto o tenía mala función neurológica según la escala *Cerebral Performance Category* (ver anexo 3) en comparación con el 52% de los pacientes en el grupo de 36°C. (9, 18).

En 2014, Kim et al, trataron de valorar el efecto de la HT iniciada en fase prehospitalaria mediante la infusión de hasta 2 litros de suero salino a 4°C tras la recuperación de la circulación espontanea. Se incluyó a 1.364 pacientes con parada cardiorrespiratoria por cualquier ritmo y se realizó tratamiento estándar, con o sin hipotermia terapéutica prehospitalaria. En ambas ramas del tratamiento se realizó HT en la práctica totalidad de los pacientes una vez llegaron al hospital. La intervención disminuyó la temperatura entre 1,2 y 1,3°C a la llegada del paciente al hospital, lo que redujo el tiempo en alcanzar una temperatura < 34°C en aproximadamente 1h, comparado con el grupo control. Entre los pacientes con FV, el 62,7% del grupo de intervención y el 64,3% del grupo control sobrevivieron hasta el alta. Entre los pacientes sin FV, el 19,2% del grupo de intervención y el 16,3% del grupo control sobrevivieron hasta el alta. Entre los pacientes con FV y aquellos sin FV, las diferencias no fueron significativas en el estado neurológico en el momento del alta entre los grupos de intervención y control. La intervención tampoco se asoció con un mejor estado neurológico de recuperación total o deterioro leve en el momento del alta para el grupo con FV, 57,5% de los casos tuvo recuperación completa o leve deterioro frente a 61,9% del grupo control. Sin FV 14,4% de los casos intervenidos frente a 13,4% del grupo control. Tampoco se encontraron diferencias en la supervivencia ni en el pronóstico neurológico al alta entre ambos grupos (9, 19).

En un estudio realizado en dos hospitales entre el 2007 y 2012, 213 pacientes resucitados de una parada cardíaca extrahospitalaria fueron tratados con hipotermia terapéutica. De 109 pacientes el 51,2% sobrevivieron, de los que el 46,1% (96 pacientes), presentaron buena recuperación neurológica. Se observó mayor supervivencia en pacientes con ritmos desfibrilables (58,2%) respecto de aquellos con ritmos no desfibrilables (37,7%). El empleo de HT se asoció con una supervivencia hospitalaria superior al 50%, con buen resultado neurológico en el 46,1% (20).

En un estudio de cohortes, sin intervención, con inclusión consecutiva durante 16 meses en el área de referencia de Urgencias y Emergencias del Hospital de Cruces (Barakaldo, Bizkaia). Incluyo 30 pacientes: 10 fueron tratados mediante HT, en 7 (20,5%) casos se inició HT y posteriormente se interrumpió, y 13 pacientes fueron excluidos para ese tratamiento (por no cumplir los criterios de inclusión). La supervivencia con buena recuperación neurológica fue del 60% en los 10 pacientes en los que se aplicó HT y de 15% en los 20 pacientes que no se les aplicó HT (12).

Entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2012, 54 pacientes fueron atendidos en el Hospital Clínico de Barcelona tras sufrir una PCR extrahospitalaria por FV/TVSP, 40 de los 54 pacientes fueron dados de alta en la UCI representando una supervivencia del 74%. 37 de 54 pacientes fueron dados de alta del hospital, lo que implica una supervivencia al alta hospitalaria del 68,5% (3).

En un estudio realizado en la unidad coronaria del hospital universitario de Bellvitge (Barcelona), se recogió prospectivamente a 99 pacientes ingresados en la unidad de cuidados cardiológicos del centro desde noviembre de 2009 hasta enero de 2014. La evolución neurológica se valoró mediante la escala *CPC*. La incidencia de daño neurológico fue de 57 pacientes de 99 pacientes que recibieron terapia (57,6%). La distribución por categorías de *CPC* al alta se muestra en la siguiente tabla: (21).

CPC	Pacientes	Incidencia del daño neurológico (%)
CPC 1	34	34,3
CPC 2	8	8,1
CPC 3	5	5,1
CPC 4	38	38,4
CPC 5	12	12,1
Mortalidad	2 (2,1%)	

Tabla 5: Incidencia de daño neurológico en la escala CPC, menor (CPC 1) a mayor daño (CPC5). Elaboración: Propia. Fuente: Sánchez J, Ariza A, Lorente V, Sánchez R, Muntané G, Cequier À. Valoración pronóstica precoz de pacientes con muerte súbita recuperada sometidos a hipotermia terapéutica. *Revista Española de Cardiología [Internet]*. 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 68(2): 155-157.

#### 4.3. Intervención de enfermería en el desarrollo de la terapia, según la taxonomía NNN.

Las diferentes fases de la HT provocan cambios fisiológicos que requieren de una evaluación, monitorización e intervenciones para controlar los cambios en la hemodinámica, electrolitos, lograr la temperatura deseada, controlar la infección y evaluar si hay evidencia de actividad mioclónica y convulsiva, esta evaluación requiere un enfoque colaborativo interdisciplinario en el que se encuentra el/la enfermero/a, que además de los controles directos al paciente, son responsables de promover la comodidad de los pacientes y ofrecer apoyo a las familias de los pacientes durante el duro periodo posterior a la parada cardiaca (11, 17).

Durante las diferentes fases de la terapia, enfermería desarrollará diferentes actividades, las cuales pueden ser comunes a un paciente que no se somete a la HT (paciente crítico).

Para comenzar el procedimiento, el/la enfermero/a realizará:

- Asistencia en la intubación orotraqueal (IOT), sedación y relajación del paciente.
- Canalización de dos vías periféricas. En las UCI se realizará la canalización de una o dos vías centrales (según la elección del método de enfriamiento, invasivo o no invasivo) y vía arterial.
- Colocación de sonda urinaria y SNG (10).

Además de los siguientes cuidados:

- Cuidados destinados a la prevención de la neumonía asociada a ventilación mecánica, manteniendo el cabecero de la cama elevado mínimo a un ángulo de 30°, para favorecer el retorno venoso, disminuir el edema cerebral y prevenir la neumonía asociada al ventilador.



- Correcto manejo de la vía aérea, adecuada presión del neumotaponamiento, aspiraciones si precisa, cultivo de estas, e higiene de la cavidad oral.
- Cuidados de los ojos, uso de agente humectante mínimo cada 8 h, mantenimiento los párpados ocluidos.
- Cuidados de sondas y catéteres. Cuidados en la alimentación. Balance hídrico (controles horarios de la diuresis).
- Valoración de signos de infección y sangrado. Registro y seguimiento continuo de constantes vitales, resultados de laboratorio y técnicas de actuación.
- Atender e informar a los familiares (10-11).

Los objetivos fisiopatológicos a conseguir por parte de enfermería una vez iniciada la terapia son:

- Control constante de la temperatura central.
- Control del Gasto cardiaco y la perfusión cerebral.
- Evitar hiperoxigenación e hiperventilación.
- Control hemodinámico: TAM entre 65-90 mmHg, Saturación de oxígeno > 95%, presión venosa central (PVC) 8-12 mmHg, pCO<sub>2</sub> 40 mmHg, pO<sub>2</sub> 100 mmHg, diuresis > 0,5 ml/kg/h.
- Vigilancia y control analítico, ya que durante la hipotermia se produce una disminución de potasio y magnesio, siendo necesario en aporte de éstos. También se realizará control de los niveles de ácido láctico (valoración de la perfusión tisular de oxígeno)
- Sedoanalgesia y relajación (según pauta): monitorización del índice bispectral (BIS) para un buen control del nivel de conciencia del paciente, estadio ideal de sedación entre 40-60, con el fin de evitar convulsiones y efectos indeseables como temblores, tiritonas, desadaptación al respirador.
- Control de la glucemia: se aplicará el protocolo de la unidad con el fin de conseguir una glucemia objetivo en torno a 100-150mg/dl.
- Mantenimiento de los parámetros respiratorios: se precisan reajustes frecuentes del ventilador para evitar la hiperventilación (10).

Es importante mencionar los diferentes efectos secundarios que pueden derivar del uso de la terapia, en sus diferentes fases, en las cuales enfermería deberá desarrollar diferentes medidas para prevenir su aparición (ver anexo 4), además de hacer frente a ellas. A continuación se mencionan las más relevantes:

Efectos cardiovasculares: La bradicardia sinusal es la más común, se debe realizar una estrecha monitorización hemodinámica para su control.

Efectos pulmonares: Posible aumento de la demanda metabólica, broncoespasmo, hipoxia, reducción de los mecanismos de protección de las vías respiratorias que predispone a aspiraciones y neumonía.

Efectos gastrointestinales: Disminución de la motilidad intestinal, lo que puede retrasar la tolerancia de la alimentación enteral. Elevación de las concentraciones de amilasa sérica. Disminución de la función hepática (elevación de las transaminasas). E hiperglucemia, por disminución de la secreción de insulina, y menor sensibilidad a la misma.

Efectos renales: Hipovolemia por estimular poliuria, debido a una disminución en la reabsorción de soluto en el asa de Henle ascendente.

Efectos metabólicos: Afectación en el metabolismo de ciertos fármacos por disfunción del metabolismo hepático. Descenso del pH (si no se corrige con la temperatura). Disminución de la actividad de las suprarrenales; disminución del metabolismo del lactato y citrato; alteraciones iónicas, y de los niveles de glucemia.

Alteraciones hematológicas: Hemoconcentración, aumento del hematocrito y de la viscosidad en sangre. Granulocitopenia, trombocitopenia, disminución del número de plaquetas, alteraciones en la coagulación, conllevando mayor riesgo de sangrado y hemorragias. Disminución de los glóbulos blancos, riesgo de infección y sepsis.

Efectos neurológicos: Temblores, que con la finalidad de generar calor, conllevan un incremento del metabolismo basal y del consumo de oxígeno, y disminuyen el confort del paciente. Disminución o ausencia de la actividad motora voluntaria y refleja; disminución del nivel de conciencia (11).

A continuación, se muestra un plan de cuidados a desarrollar por parte de enfermería, con los diagnósticos desarrollados por Nanda International (NANDA), los resultados de la Nursing Outcomes Classification (NOC) y las intervenciones de la Nursing Interventions Classification (NIC) relacionadas con la terapia (10).

Tabla 6: Plan de cuidados

Código	Diagnostico	Código NOC	NOC	Indicadores	Código NIC	NIC
00004	Riesgo de infección r/c procedimiento invasivo	1902	Control del riesgo	70330.- Inestabilidad de la temperatura	6540	Control de infecciones
		1908	Detección del riesgo	70208.- Integridad cutánea	1876	Cuidados del catéter urinario
					4220	Cuidados del catéter central
					2440	Mantenimiento de dispositivos acceso venoso
					3180	Manejo de la vía aérea artificial
00006	Hipotermia	0800	Termorregulación	80201.- Temperatura corporal	3900	Regulación de la temperatura
		0802	Signos vitales	80007.- Cambios de coloración cutánea	1380	Aplicación de frío
		0800	Termorregulación	80020.- Hipotermia.	3790	Inducción de la hipotermia
					3590	Vigilancia de la piel
					4150	Regulación hemodinámica
					2020	Control de electrolitos
00016	Deterioro de la eliminación urinaria	0503	Eliminación urinaria	50303.- Cantidad de orina	0580	Sondaje vesical
					0590	Manejo de la eliminación urinaria
					1876	Cuidados del catéter urinario
00204	Perfusión tisular periférica ineficaz	0407	Perfusión tisular: Periférica	40740.- Presión arterial media	2300	Administración de medicación
		0802	Integridad tisular: Piel y membranas mucosas	40743.- Palidez	2620	Control y seguimiento neurológico
					4180	Manejo de la hipovolemia
					2080	Manejo de líquidos/electrolitos
					2550	Mejora de la perfusión cerebral

Código	Diagnostico	Código NOC	NOC	Indicadores	Código NIC	NIC
00030	Deterioro del intercambio de gases	0402	Estado respiratorio: Intercambio gaseoso	40211.- Saturación de Oxígeno	3300	Manejo de la ventilación mecánica: invasiva
		0411	Respuesta de la ventilación mecánica: Adulto	41102.- Frecuencia respiratoria	3160	Aspiración de las vías aéreas
					3350	Monitorización respiratoria
					6540	Control de infecciones
00047	Riesgo de deterioro de la integridad cutánea	1101	Integridad tisular: piel y membranas mucosas	110101.- Temperatura de la piel	3500	Manejo de presiones
		1923	Control del riesgo: Hipotermia	110104.- Hidratación	3590	Vigilancia de la piel
					0840	Cambio de posición
					3540	Prevención de úlceras por presión
					3584	Cuidados de la piel: tratamiento tópico
00091	Deterioro de la movilidad en la cama	0204	Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas	20401.- Úlceras por presión	0740	Cuidados del paciente encamado
00045	Deterioro de la mucosa oral	1110	Salud oral	110001.- Limpieza de la boca	1730	Restablecimiento de la salud bucal
00108	Déficit de autocuidado: baño	0301	Autocuidados: baño / higiene	30517.- Higiene corporal	1801	Ayuda con el autocuidados: baño/higiene
		0305	Autocuidados			

Elaboración: Propia (modificada). Fuente Alvarez N, Pascual M. Hipotermia terapéutica inducida en el paciente crítico: Calidad en los cuidados de enfermería. Ciber Revista [Internet]. 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 45.

Por último, mencionar la carga de trabajo de enfermería en el desarrollo de la terapia. Existen varias escalas que permite evaluar la carga asistencial a la que se encuentran sometidos lo profesiones de enfermería de una unidad de cuidados intensivos en su trabajo diario. Entre ellas la escala NEMS, que mide la actividad enfermera durante las 24 horas previas al registro. Por cada 46 puntos en la escala NEMS en 24 horas se necesita una enfermera a tiempo completo. El valor se divide en tres niveles:

- < 19 leve
- 19-30 moderado
- 30 intenso

En un estudio realizado en el Hospital Clínico de Barcelona en noviembre de 2012 – mayo 2013, se recogieron las características clínicas, los tratamientos recibidos, la mortalidad intrahospitalaria y la carga de trabajo de enfermería evaluada mediante la escala NEMS. La evaluación se realizó cada 24 horas durante las primeras 96 horas. Se incluyeron 46 pacientes: 26 en el grupo HT y 20 en el no HT. El resultado tras el estudio, los dos grupos de trabajo, obtienen resultados similares, ya que se concluye que la realización de la HT en pacientes no se asocia con un aumento en la carga de trabajo de enfermería medida según la escala de NEMS al compararlo con pacientes de características similares no tratados mediante HT (23).

## 5. DISCUSIÓN

Una vez revisado el material científico empleado en la realización de esta revisión, se ha podido observar que, entre los distintos autores consultados, existen concordancias y discrepancias acerca de los múltiples aspectos terapéuticos como son:

Criterios de inclusión y exclusión: Entre los diferentes autores existen diferencias de opiniones, mientras que desde el año 2015 el ERC (5) y la AHA (6) recomendaron la hipotermia terapéutica en pacientes que hubieran sufrido una parada cardíaca extrahospitalaria y permanecieran en coma tras la RCE, sin importar el ritmo inicial (FV, TVSP, asistolia o actividad eléctrica sin pulso (AESP), además la AHA incluye también a pacientes que hayan sufrido la parada cardíaca intrahospitalaria. A favor de estos criterios se encuentran Martin et al. (7). Autores como Freixedes et al. (16) solo recomiendan la hipotermia en aquellos pacientes con FV.

Momento de inducción: Basándome en las guías del 2015 del ERC (5) y la AHA (6), en el caso del tratamiento prehospitalario, mediante fluidos intravenosos fríos para inducir a la hipotermia, no aporta beneficios para el paciente, debido a que aumenta la probabilidad de volver a sufrir otra PCR, un edema pulmonar, además de no mejorar la condición neurológica de los pacientes. Autores como Sunde (14) apoyan esto, defendiendo el inicio de la hipotermia en el box de urgencias.

En contraposición a este argumento autores como Martin et al. (7) Freixedes et al. (16) y Viana (8) coinciden en que el momento de la inducción debe realizarse lo antes posible, incluyendo el ámbito prehospitalario, ya que este hecho ayudara a conseguir una temperatura central menor en menos tiempo. Siguiendo estas directrices pero no dejando claro si el ámbito de inicio debe ser prehospitalario o no, Lázaro (11) defiende que se debe iniciar en los 20 primeros minutos tras RCE.

Por ultimo autores como Irigoyen et al. (13) incluyen a los pacientes que hayan sufrido la PCR en ambos ámbitos.

Temperatura objetivo: En este caso existen diversidad de opiniones entre los autores consultados, es cierto que la mayoría de autores como Avery et al. (2) Levin et al. (20) Lázaro (11), Irigoyen et al. (13) Martin et al. (7) Recomiendan una temperatura objetivo de 33°C.

Por debajo de esta temperatura objetivo algunos autores como Mathiesen et al. (17) y Sunde (14) creen que la temperatura objetivo a 32°C ofrece mejores resultados. Autores como Viana (8) en su revisión mantiene una temperatura objetivo alrededor de 32-34°C, aunque defiende mantener una temperatura objetivo de 36°C, como

recomiendan las guías del 2015 del ERC (5) y la AHA (6) en las que recomiendan una temperatura objetivo entorno 33-36°C, indicando que en caso de que la inducción de la hipotermia pudiera ocasionar complicaciones en el paciente, se debe mantener una temperatura alrededor de los 36°C, apoyando estas directrices se encuentra Leary et al. (15) en el que además deja abierta la posibilidad de realizar nuevos estudios para comprobar estas temperaturas objetivo.

Velocidad de descenso: Otro aspecto terapéutico es la velocidad a la que debe descender la temperatura central con el uso de la terapia. Existen también discrepancias entre los autores consultados. Mientras que autores como Irigoyen et al. (13) no especifican la velocidad exacta, sí que concluye que se debe realizar lo más rápido posible.

Martin et al. (7) establecen como intervalo de temperatura para el descenso entre 1 a 3°C/h, siendo los 3°C la temperatura más precoz revisada en la bibliografía.

En contraposición a esto se encuentra Lázaro (11) el cual acota la velocidad entre 1 y 1,3°C/h.

Sistemas de inducción de la terapia: Autores como Martin et al. (7) Lázaro (11) y Sunde (14) refieren que cada centro debe utilizar un método o una combinación de métodos que sean apropiados para su infraestructura, logística, plan de tratamiento y recursos económicos.

Varios autores como Levin et al. (20) y Magaldi et al. (3) consideran que los métodos externos por si solos no son efectivos en la inducción de la hipotermia, por ello utilizan de forma combinada, durante la fase de inducción. Administran fluidos fríos intravenosos, combinándolos con métodos invasivos. En cuanto a la fase de mantenimiento de la temperatura la mayoría de los autores describen el mismo sistema. Avery et al (22), Lázaro (11), Magaldi et al. (3) y Irigoyen et al. (13) utilizan para el mantenimiento de la temperatura un sistema no invasivo, caracterizado por almohadillas de gel, conectadas a un sistema externo, ya que argumentan que, el sistema monitoriza la temperatura del paciente, asegurando que no sobrepase los 38°C, ni sea inferior a 32°C, cuando se emplea la opción de modo automático. Permite programar la temperatura del agua o establecer una temperatura objetivo del paciente, en un tiempo determinado, así como el mantenimiento de una temperatura prefijada. Para ello precisa la información de la temperatura del paciente, mediante una sonda vesical con un sensor térmico, que transmite la información al microprocesador.

Velocidad de ascenso de la temperatura en la fase de recalentamiento: Existen también discrepancias y concordancias a la hora de realizar el recalentamiento, ya que

no hay unanimidad de criterio entre la velocidad que se debe de recalentar al paciente. Magaldi et al. (3) concluye que no está demostrado que un enfriamiento precoz mejore el pronóstico neurológico ni la supervivencia, por ello apoya en esta fase una velocidad de recalentamiento entre 0,1-0,15°C/h. Lázaro (11) en cambio, recomienda un recalentamiento entre 0,2-0,3°C/h. Siguiendo estas recomendaciones, autores como Avery et al. (22) y Levin et al. (20) concluyen que la temperatura de recalentamiento ideal sea de 0,25°C/h.

En el caso de Irigoyen et al. (13) acotan que la temperatura ideal es de 0,33°C/h. Por último y como temperatura más elevada defendida está el autor Sunde (14) el cual defiende que la temperatura ideal para el recalentamiento de estos pacientes tras el uso de la terapia es de 0,3-0,5°C/h.

Por ultimo en cuanto a la farmacología relacionada con estos pacientes, todos los autores están de acuerdo en el uso de la sedoanalgesia además de la antibioterapia durante la utilización de la terapia. Leary et al. (15), Lázaro (11), Viana (8), Freixedes et al. (16), Sunde (14), Irigoyen et al. (13) y Martin et al. (7).

Analizar la supervivencia y el daño neurológico: A la hora de analizar la supervivencia existen diferencias significativas entre los diferentes estudios y resultados. En cuanto al estudio de HACA realizado en 2002, en este caso solo se incluyeron pacientes que sufrieron una parada cardiaca secundaria a FV (8). Otros autores como Bernard, Magaldi et al. (3) y López (11) incluyen en sus estudios a pacientes que sufren una parada cardiaca pero únicamente con ritmos desfibrilables como son (FV y TVSP) (8). En diferencia, otros autores como Nielsen et al. (18) Kim et al. (19) y Levin et al. (20) permiten la inducción de la hipotermia a cualquier ritmo, es decir paciente que haya sufrido una PCR independientemente del ritmo inicial. En cuanto a la temperatura central que debe adquirir el paciente, entre los diferentes estudios existen diferencias, mientras que en el estudio de HACA induce entre 32-34°C al paciente frente a un grupo sin control de la temperatura. Existen diferencias entre otros estudios como el de Bernard y el de Nielsen et al. (18) ya que en los otros estudios si hubo un control de la temperatura del grupo no inducido, mientras que en el estudio de HACA este control no se llegó a realizar, encontrándose en el grupo de normotermia temperaturas por encima de 37°C. (8-9).

En cuanto a los sistemas de inducción de la temperatura en la mayoría de estudios como son HACA, Bernard, Levin et al. (20), Barrera et al. (12) y Sánchez et al.(21) utilizan métodos no invasivos.



En contraposición a estos autores, se encuentra el estudio de Kim et al. (19) en el cual se utilizan métodos invasivos para la inducción. Uno de los aspectos más relevantes de este estudio es que solo compara el efecto de la HT desde la recuperación de la circulación espontánea hasta la llegada al hospital. Esto solo permite concluir que el enfriamiento prehospitalario con suero frío no ofrece beneficio respecto a la HT iniciada en el hospital (8), esto permite concluir que en este escenario el enfriamiento con suero helado adelantado menos de 1 h no ofrece beneficio (9). Nielsen et al. (18) realizan una combinación de ambos métodos para aplicarlos en sus pacientes.

Además de estos factores que se recogen resumidos en la tabla anterior, existen otro tipo de factores que pudieron influir en los resultados:

En el estudio de Nielsen et al. (18) publicado en 2013, los factores más importantes son, que se excluyó a los pacientes que recibieron RCP durante más de 20 minutos y hubo un porcentaje muy elevado de realización de RCP básica por transeúntes (73%), iniciada con una media de 1 minuto, lo que puede haber seleccionado a pacientes para quienes el beneficio de los niveles de hipotermia más marcados sea menor. Por otra parte, el inicio de la HT se realizó de forma tardía respecto a otros estudios, con una media de 130 minutos y hasta 4h después de la RCE. Además, la velocidad de enfriamiento fue lenta, se alcanzó la temperatura de 33°C una media de 10h desde su inicio. Por el contrario, la tasa de recalentamiento fue rápida, lo que pudo tener efectos perjudiciales en cuanto al desarrollo de hipoxia cerebral en el grupo sometido a hipotermia. Además, existen diferencias sutiles en el perfil de los pacientes asignados a cada grupo que podrían indicar mayor gravedad en el grupo de 33°C. Los siguientes factores que se asocian a mal pronóstico tras una PCR eran más frecuentes en el grupo de pacientes asignados a 33°C: mayor incidencia de AESP como ritmo inicial, mayor tiempo hasta el inicio de la RCP avanzada y ausencia de reflejo a la llegada al hospital, entre otros (20).

Ninguna de estas diferencias individuales fue estadísticamente significativa, pero en conjunto podrían haber contribuido a que el perfil de riesgo fuera peor en el grupo asignado a hipotermia y tener impacto en los resultados del estudio.

Por último, otro factor que parece indicar mayor daño neurológico inicial en el grupo de pacientes asignados a 33°C es la presencia de una mayor incidencia de hipotermia espontánea (antes de empezar el enfriamiento activo) y de mioclonías (diferencia del 4,5%), además del hecho de que se limitó el esfuerzo terapéutico en más pacientes del grupo de hipotermia (3,2%); todo ello indica daño neurológico de mayor intensidad. (20).

Para concluir autores como Viana (8) y López (11) concluyen que pese a las diferencias que hubo en los diferentes estudios (Bernard y HACA) demostraron un efecto beneficioso de la hipotermia, mientras que los otros dos (Nielsen y Kim), más reciente, no mostraron beneficio significativo. (8,9), autores como Magaldi et al. (3) comparten esta opinión, pero por lo general, apoyan los porcentajes concluyendo en que existe supervivencia y tasas de buena recuperación neurológica.

Además, autores como Levin et al. (20) recomiendan la utilización de angioplastia coronaria temprana para mejorar la supervivencia, por ello en su estudio concluye que la supervivencia mayor se encuentra en pacientes a los que se les realizó angioplastia urgente.

Finalmente observando las cifras de los resultados de los estudios, se observa con una tasa superior al 50% en índice de supervivencia. (3, 8, 9, 12, 21). Siendo mayor la supervivencia en pacientes con ritmo inicial desfibrilable (FV) frente a otros ritmos no desfibrilables (58.2% versus 37.7%) (20). Estos resultados apoyan el uso de la hipotermia terapéutica en pacientes que han sufrido una PCR, es cierto que todavía hay que unificar criterios y establecer unas pautas para el uso de la terapia, pero por lo general con estos datos, se puede concluir que la HT aumenta la supervivencia, además de ayudar a disminuir el daño cerebral secundario.

Tabla 7: Resultados de los diferentes estudios analizados

Estudio	Año	Pacientes	Ritmo inicial	Temperatura (°C)	Método	Supervivencia (%)	Recuperación neurológica (%)
HACA	2002	275	FV	32-34 frente a sin control	No invasivo	55,2	
Bernard	2002	77	FV/TVSP	33 frente a 37	No invasivo	48,8	
Nielsen	2013	939	Cualquiera	33 frente a 36	Si / no Invasivo	46,5	
Kim	2014	1354	Cualquiera	32-34	Invasivo	57,5	
Levin	2012	213	Cualquiera	33		51,2	46,1
Barrera	2011	10	-		No invasivo	60	
Magaldi	2012	54	FV/TVSP	33		68,5	44,4 54,7 a los 6 meses
Sánchez	2014	99	FV/TVSP	33	No invasivo		34,3

Tabla 7: Resultados de los diferentes estudios analizados. Elaboración propia

Intervención de enfermería: En cuanto a la intervención enfermera, entre los diferentes autores como, Viana (8), Sánchez et al. (21) no hacen mención al profesional de enfermería para la aplicación de la terapia, en contraposición a esto, el resto de los autores establecen necesario que debe de realizarse mediante un equipo multidisciplinar, en el cual se encuentra la enfermería (10-11, 13, 17, 22-23).

Es importante mencionar esto, ya que enfermería tiene un papel necesario en la realización de la técnica, existen barreras a la hora de la implementación oportuna de la técnica, como son, una decisión tardía para implementar la terapia, la carencia de protocolos para guiar la implementación, el volumen de pacientes tratados, la capacitación y la experiencia personal (17).

Tras la revisión de la literatura, autores como Álvarez et al. (10), Lázaro (11), Irigoyen et al. (13), Mathiesen et al. (17), Avery et al. (22) hablan y apoyan la importancia de la utilización de un protocolo, ya que, la utilización de estos, son un método exitoso para poder combatir las barreras que puedan existir en la implementación de la HT. Los protocolos ayudan a establecer la secuencia de los procedimientos y actividades de los diversos profesionales implicados en la atención del paciente, mejoran la calidad del proceso asistencial, facilitan la formación de personal no habitual, identifican áreas de mejora y al mismo tiempo aumentan la satisfacción de los profesionales, ya que favorece su participación en la mejora del proceso, todo ello, se asocia con una mayor eficacia para alcanzar la temperatura objetivo, realizando así una práctica segura, efectiva y eficiente, que les ayudará a preparar, priorizar y organizar sus intervenciones (13, 17, 22).

En nuestro ámbito más cercano encontramos el Hospital de Cruces de Barakaldo, en donde desde el año 2009 implantaron un protocolo de HT, donde el personal de enfermería desarrolla la técnica basándose en este último (12).

La enfermería tiene un papel decisivo en el manejo de la HT en cuanto a: proceso de la inducción a hipotermia y recalentamiento, control del rango terapéutico de la temperatura durante la fase de mantenimiento de la hipotermia, vigilancia hemodinámica, aplicación de cuidados terapéuticos, detección y prevención de posibles complicaciones de la HT debido a que las/los enfermeras/os de las UCI son los miembros del equipo encargados de ofrecer atención directa a los pacientes durante su estancia (10, 17). Cabe destacar que, durante el proceso de la técnica, tras haber estudiado la carga de trabajo de enfermería en la terapia, no se encuentran diferencias con la normotermia, es decir la realización de la terapia no requeriría por tanto la implementación de más recursos en enfermería para su realización (23).

Tras mi experiencia realizando prácticas en cuidados intensivos del Hospital Universitario Donostia (HUD), considero que los protocolos ayudan y facilitan a los profesionales de enfermería en la realización de técnicas, puesto que, el poder utilizar un protocolo como referencia, transmite seguridad en momento de realizar los procedimientos, además de aportar beneficios en el paciente.

Durante el desarrollo de la terapia, la/el enfermera/o es la/el encargada/o de estar junto al paciente, y es responsable de vigilar los cambios que pueda presentar, así como posibles complicaciones que pudieran surgir durante todo el proceso.

Considero que, al tratarse de una técnica relativamente sencilla, y debido a que, enfermería ya desarrolla técnicas similares con pacientes críticos, como el uso de las mantas de calor, control constante de la hemodinámica, se podría implantar esta técnica en nuestro sistema sanitario.

Por último y no por ello menos importante, destacar el apoyo que se debe ofrecer a los familiares, ya que son momentos difíciles y necesitan una persona de referencia, por ello, los profesionales de enfermería deberemos apoyar en estos momentos tan difíciles a la familia, ofreciéndoles ayuda y escucha activa.

El proceso de inducción de la hipotermia es un proceso en el que los resultados no se observan al momento, sino que son resultados a largo plazo.

## 6. CONCLUSIONES

- Los cuidados tras la parada cardiaca son vitales para la recuperación y disminución de las secuelas.
- Las guías de reanimación oficiales, apoyan la disminución de la temperatura, evitando la hipertermia.
- Las guías de reanimación oficiales no recomiendan el inicio prehospitalario de la técnica.
- Queda demostrado que el uso de la hipotermia terapéutica aplicada en pacientes que han sufrido una parada cardiaca con un ritmo desfibrilable (FV), aumenta la supervivencia.
- Queda demostrado que el uso de la hipotermia terapéutica aporta beneficios neurológicos.
- Sería interesante que enfermería tuviera conocimientos sobre la terapia ya que tiene una gran implicación en el tratamiento.
- La/el enfermera/o es el/la encargada/o de inducir a la hipotermia de la forma más rápida posible con los medios que tenga a su alcance, además de conocer los efectos que produce la hipotermia, para aplicar los cuidados de enfermería y adelantarse a toda posible complicación y según su conocimiento y criterios, tomar decisiones.
- No se observa gran diferencia con la carga de trabajo de enfermería en la utilización de la técnica.
- Los profesionales de enfermería son los encargados de ofrecer ayuda a los familiares de los pacientes
- La participación interprofesional es fundamental para la implementación exitosa y la utilización continuada.
- Sería interesante la realización de un protocolo de hipotermia terapéutica, en nuestro ámbito sanitario.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- (1): Osakidetza [Internet]. Vitoria-Gasteiz: Eusko Jauriaritza-Gobierno Vasco; 2011 [acceso 13 de abril de 2018]. Cuida tu corazón. Insuficiencia cardiaca. Disponible en: <http://www.osakidetza.euskadi.eus/r85-chpaco00/es>
- (2): Instituto nacional de estadística. España en cifras 2016 [Internet]. Madrid: INE; [2016] [acceso 13 de abril de 2018]. Disponible en: [http://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2016/files/assets/basic-html/page-1.html](http://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2016/files/assets/basic-html/page-1.html)
- (3): Magaldi M, Fontanals J, Moreno J, Ruiz A, Nicolas J, Bosch X. Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada. Medicina Intensiva [Internet]. 2014 [acceso 5 de febrero de 2018]; 38(9): 541-549. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/supervivencia-pronostico-neurologico-paradas-cardiorrespiratorias/articulo/S0210569114001399/>
- (4): Benito A, Nuin B, Sorraín J, Garijo G, Iriarte L, López EM, et al. Urgencias sanitarias en la escuela: Guía para centros docentes [Internet]. Vitoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco; 2015 [acceso 13 de abril de 2018]. Disponible en: [https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/osasun\\_larrialdia\\_ eskola\\_n/es\\_def/adjuntos/Urgencias\\_sanitarias\\_en\\_la\\_escuela.pdf](https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/osasun_larrialdia_ eskola_n/es_def/adjuntos/Urgencias_sanitarias_en_la_escuela.pdf)
- (5): Monsieurs K, Nolan J, Bossaert L, Ian R, Nikolaou N, Perkins G, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. Resuscitation [Internet]. 2015 [acceso 5 de febrero de 2018]; 80: 1-80 Disponible en: <https://ercguidelines.elsevierresource.com/european-resuscitation-council-guidelines-resuscitation-2015-section-1-executive-summary/fulltext>
- (6): Neumar R, Shuster M, Callaway C, Gent L, Atkins D, Bhanji F, et al. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 1: Executive Summary. Circulation [Internet]. 2015 [acceso 5 de febrero de 2018]; 132(18 suppl 2):S315-S367. Disponible en: [http://circ.ahajournals.org/content/132/18\\_suppl\\_2/S315.long](http://circ.ahajournals.org/content/132/18_suppl_2/S315.long)
- (7): Martín H, López J, Pérez J, Molina R, Cárdenas A, Lesmes A, et al. Manejo del síndrome posparada cardiaca. Medicina Intensiva [Internet]. 2010 [acceso 5 de febrero de 2018]; 34(2):107-126. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/manejo-del-sindrome-posparada-cardiaca/articulo-resumen/S0210569109000849/>

- (8): Viana A. Hipotermia terapéutica: ¿lo dejamos?. Revista Española de Cardiología [Internet]. 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 15(Suple. D): 20-24. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/hipotermia-terapeutica-lo-dejamos/articulo/90443036/>
- (9): Lopez E. ¿Qué hacer con los supervivientes a una parada cardíaca? ¿Inducir hipotermia o basta evitar la hipertermia?. Revista Española de Cardiología [Internet]. 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 68(5): 369-372. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/que-hacer-con-los-supervivientes/articulo/90410986/>
- (10): Alvarez N, Pascual M. Hipotermia terapéutica inducida en el paciente crítico: Calidad en los cuidados de enfermería. Ciber Revista [Internet]. 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 45. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/septiembre2015/pagina7.html>
- (11): Lázaro L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. Enfermería Intensiva [Internet]. 2012 [acceso 5 de febrero de 2018]; 23(1): 17-31. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-conocimiento-enfermero-sobre-hipotermia-inducida-S1130239911000915>
- (12): Barreña I, Gil F, García de Vicuña A, Rodríguez M, Gutiérrez G, Vázquez M. Resultados de la puesta en marcha de un protocolo de hipotermia terapéutica en la parada cardíaca consensuado entre un sistema de emergencias médicas y un servicio de urgencias hospitalario. Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias [Internet]. 2012 [acceso 13 de abril de 2018]; 24(1): 39-43. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3854203>
- (13): Irigoyen M, Yagüe A, Roldan J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardíaca. Enfermería Intensiva [Internet]. 2010 [acceso 5 de febrero de 2018]; 21(2):58-67. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-trayectoria-clinica-hipotermia-terapeutica-posparada-S113023990900011X>
- (14): Sunde K. Hipotermia terapéutica en la parada cardíaca. Revista Española de Cardiología [Internet]. 2013 [acceso 13 de abril de 2018]; 38(9): 346-349. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300893212006008?via%3Dihub>

- (15): Leary M, Blewer A, Delfin G, Abella B. Variability in Postarrest Targeted Temperature Management Practice: Implications of the 2015 Guidelines. *Therapeutic Hypothermia and Temperature Management [Internet]. 2015* [acceso 13 de abril de 2018]; 5(4), 184-187. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4677534/>
- (16): Freixedes C, Parellada M, Romeu N, García S, Grau E, Prieto C, et al. Tiempos de actuación en la hipotermia terapéutica tras parada cardiaca recuperada. *Enfermería en Cardiología [Internet]. 2015* [acceso 13 de abril de 2018]; 66(3.er cuatrimestre): 35-42. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6286000>
- (17): Mathiesen, C, McPherson D, Ordway C, Smith M. Caring for Patients Treated With Therapeutic Hypothermia. *Critical Care Nurse [Internet]. 2015* [acceso 13 de abril de 2018]; 35(5), e1-e12. Disponible en: <http://ccn.aacnjournals.org/content/35/5/e1.long>
- (18): 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. 2013* [acceso 13 de abril de 2018]; 369: 2187-206. Disponible en: [https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1310519?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dwww.ncbi.nlm.nih.gov](https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1310519?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dwww.ncbi.nlm.nih.gov)
- (19): Kim F, Nichol G, Maynard C, Hallstrom A, Kudenchuk PJ, 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. 2014* [acceso 13 de abril de 2018]; 311(1): 45-52. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/1778673>
- (20): Levin R, Degrange M, Kennedy J, Porcile R, Botbol A, Blanco N, Byrne J. Experience with Therapeutic Hypothermia in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Revista Argentina de Cardiología [Internet]. 2016* [acceso 13 de abril de 2018]; 84(1): 31-36. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5379919>
- (21): Sánchez J, Ariza A, Lorente V, Sánchez R, Muntané G, Cequier À. Valoración pronóstica precoz de pacientes con muerte súbita recuperada sometidos a hipotermia terapéutica. *Revista Española de Cardiología [Internet]. 2015* [acceso 13 de abril de 2018]; 68(2): 155-157. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/valoracion-pronostica-precoz-pacientes-con/articulo/90376696/>



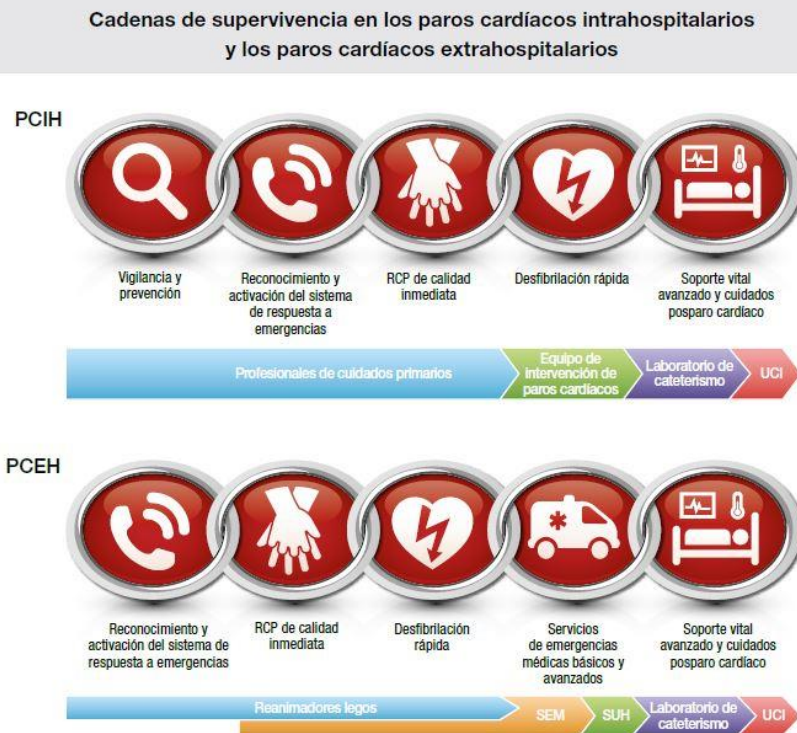
(22): Avery K, O' Brien M, Pierce C, Gazarian P. Use of a Nursing Checklist to Facilitate Implementation of Therapeutic Hypothermia After Cardiac Arrest. *Critical Care Nurse [Internet].* 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 35(1), 29-37. Disponible en: <http://ccn.aacnjournals.org/content/35/1/29.long>

(23): Argibay A, Fernández D, Ferrer N, Prieto C, Hernanz A, Castro P. Valoración de la carga de trabajo de Enfermería en pacientes sometidos a hipotermia terapéutica. *Enfermería Clínica [Internet].* 2015 [acceso 13 de abril de 2018]; 24(6): 323-329. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-clinica-35-articulo-valoracion-carga-trabajo-enfermeria-pacientes-S1130862114001089>

(24): Servicio de farmacia La Mancha Centro [Internet]. Ciudad real: Complejo hospitalario La Mancha Centro; 2008 [acceso 13 de abril de 2018]. Pirámide de Haynes. Disponible en: [http://www.serviciofarmaciamanchacentro.es/index.php?option=com\\_content&view=article&id=232&Itemid=275](http://www.serviciofarmaciamanchacentro.es/index.php?option=com_content&view=article&id=232&Itemid=275)

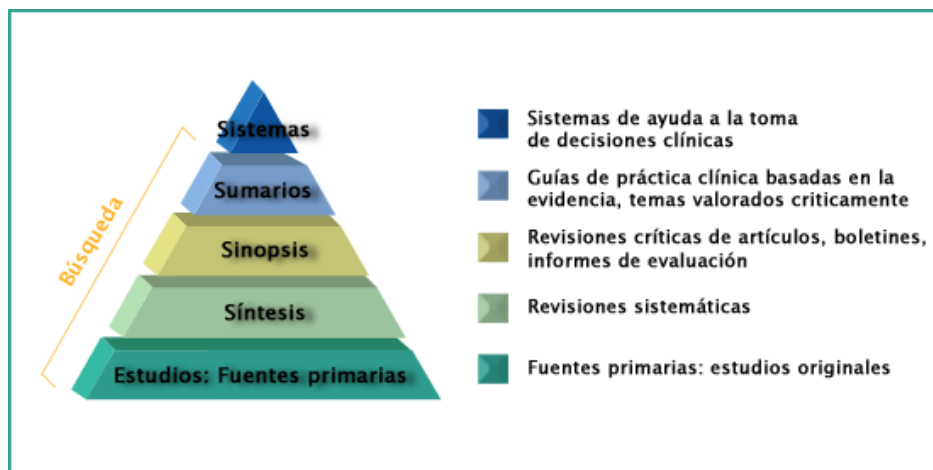
## **8. ANEXOS**

## Anexo 1: Cadenas de supervivencia en las diferentes paradas cardíacas



Elaboración: Propia. Fuente: Neumar R, Shuster M, Callaway C, Gent L, Atkins D, Bhanji F, et al. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 1: Executive Summary. *Circulation [Internet]. 2015 [acceso 5 de febrero de 2017]; 132(18 suppl 2):S315-S367.*

## Anexo 2: Pirámide de Haynes



**Fuentes primarias: 3, 12, 16, 20, 21, 23**

**Revisiones bibliográficas: 7, 10, 11, 13, 15, 17, 22**

**Revisiones sistemáticas: 8, 9, 14**

**Sumarios, Guías de práctica clínica: 4, 5, 6**

Elaboración: Propia. Fuente: Servicio de farmacia La Mancha Centro [Internet]. Ciudad real: Complejo hospitalario La Mancha Centro; 2008 [acceso 13 de abril de 2018]. Pirámide de Haynes.

### Anexo 3: Escala Cerebral Performance Categories

CPC	Condición clínica del paciente
1	Buena recuperación neurológica: consciente, alerta, capaz de trabajar. Puede tener algún déficit psicológico o neurológico menor que no comprometa la función cerebral o física
2	Incapacidad cerebral moderada: consciente, alerta, independiente para las actividades básicas de la vida diaria. Puede presentar hemiplejía, ataxia, disartria, disfasia o alteraciones de la memoria
3	Incapacidad cerebral severa: consciente, dependiente para las actividades básicas de la vida diaria. Incluye pacientes con graves trastornos de memoria o demencia, así como pacientes con parálisis
4	Coma o estado vegetativo persistente: inconsciente, sin interacción verbal y/o psicológica con el ambiente. Puede parecer despierto debido a la apertura espontánea de los ojos durante el ciclo sueño-vigilia
5	Criterios de muerte encefálica (apnea, arreflexia, silencio electroencefalográfico) o de muerte cardíaca

*Elaboración: Propia. Fuente Lázaro L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. Enfermería Intensiva [Internet]. 2012 [acceso 5 de febrero de 2017]; 23(1): 17-31.*

#### Anexo 4: Complicaciones más importantes según fase del proceso y acción

	Complicaciones	Acción
<b>Inducción</b>	Hipovolemia por poliuria	Reposición de volumen
	Hipopotasemia	Reposición electrolítica
	Temblores y vasoconstricción	Relajante muscular:
	Mioclónías	Terapia anticonvulsiva
	Taquicardia	Valorar repercusión hemodinámica
	Hipertensión	Hipotensores
	Hiperglucemia	Control de glucemia. Ajustar la perfusión de insulina
	Poliuria	Reposición de volumen
<b>Mantenimiento</b>	Bradycardia	
	Hipotensión	Si PVC>10, administración inotrópicos
	Arritmias cardiacas: taquicardia supraventricular sostenida, fibrilación ventricular, taquicardia ventricular, asistolia	Maniobras de resucitación
	Alcalosis metabólica	No hiperventilar. Monitorizar
	Lesiones cutáneas	Valoración de la piel cada 4–6h
	<b>Recalentamiento</b>	Hiperpotasemia
Hipoglucemia		Control de glucemia Ajustar la perfusión de insulina
Temblores		Mantener relajación ajustada hasta alcanzar temperatura de 37°C (Temperatura vesical)
<b>Estabilización térmica</b>	Temblores	Administrar medicación intravenosa Relajación intravenosa
	Hipertermia	Medidas físicas, Antitérmicos Colocar de nuevo el método de enfriamiento a 37°C
	<b>Todas las fases</b>	Coagulopatía
Inmunosupresión		Medidas estrictas de asepsia
Íleo paralítico		Valoración

Elaboración: Propia. Fuente: Irigoyen M, Yagüe A, Roldan J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardiaca. Enfermería Intensiva [Internet]. 2010 [acceso 5 de febrero de 2017]; 21(2):58