



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Protocolo de hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca

Induced hypothermia protocol in post-cardiac
arrest care

Autor:

Héctor Hernando Martín

Directora:

Delia González de la Cuesta

Facultad de Ciencias de la Salud

2021-2022

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	3
2. ABSTRACT.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	5
4. OBJETIVOS.....	8
4.1. Objetivo general.....	8
4.2. Objetivos específicos.....	8
5. METODOLOGÍA.....	9
6. DESARROLLO-PROTOCOLO.....	13
6.1. Autor.....	13
6.2. Revisor externo.....	13
6.3. Declaración de conflicto de intereses.....	13
6.4. Justificación.....	13
6.5. Objetivos.....	13
6.6. Profesionales a quienes va dirigido.....	14
6.7. Población diana/excepciones.....	14
6.8. Metodología.....	15
6.9. Actividades o procedimientos.....	15
6.10. Algoritmo de actuación.....	21
6.11. Indicadores de evaluación.....	22
6.12. Glosario/definiciones.....	24
7. CONCLUSIONES.....	25
8. BIBLIOGRAFÍA.....	26
9. ANEXOS.....	31
9.1. Anexo I.....	31
9.2. Anexo II.....	32
9.3. Anexo III.....	33
9.4. Anexo IV.....	35

1. RESUMEN

Introducción: La parada cardiorrespiratoria (PCR) está asociada a una alta tasa de mortalidad, así como a importantes secuelas neurológicas entre los supervivientes. Dentro de los cuidados post-parada cardíaca, el control estricto de la temperatura mediante hipotermia inducida ha demostrado mejorar la evolución de estos pacientes por sus numerosos efectos beneficiosos. Las guías internacionales sobre reanimación cardiopulmonar actuales resaltan el papel clave de la hipotermia inducida tras PCR recuperada, recomendando una temperatura constante entre 32 y 36°C durante un mínimo de 24 horas. El papel de los profesionales de enfermería durante todas las etapas que conforman esta técnica es fundamental.

Objetivo principal: Elaborar un protocolo de actuación enfermera dirigido al control de la temperatura mediante hipotermia inducida en pacientes recuperados de una PCR sin recuperación de la conciencia.

Metodología: Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos basadas en la evidencia científica con el fin de obtener la información necesaria para desarrollar un protocolo de hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca. Se ha seguido la "Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia" del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

Conclusiones: La hipotermia inducida como parte de un protocolo de actuación basado en la evidencia permite estandarizar su aplicación, homogeneizar el tratamiento de los pacientes, evitar la variabilidad de la práctica clínica y optimizar los resultados, la calidad de la atención y la seguridad del paciente.

Palabras clave: Hipotermia inducida, hipotermia terapéutica, paro cardíaco, parada cardiorrespiratoria, parada cardíaca extrahospitalaria, síndrome post-paro cardíaco.

2. ABSTRACT

Introduction: Cardiopulmonary arrest (CPA) is associated with a high mortality rate and with significant neurological sequelae among survivors. Strict temperature control by induced hypothermia as part of post-cardiac arrest care has been shown to improve the outcome of these patients due to its many beneficial effects. Current international guidelines on cardiopulmonary resuscitation highlight the induced hypothermia's key role after recovered CPA, recommending a constant temperature between 32 and 36°C for a minimum of 24 hours. The nursing professionals' role during all the stages that make up this technique is essential.

Principal objective: To develop a nursing protocol for temperature control by induced hypothermia in patients recovered from CPA without recovery of consciousness.

Methodology: A bibliographic search was carried out in different databases based on scientific evidence in order to obtain the necessary information to develop an induced hypothermia protocol in post-cardiac arrest care. It has been used the "Guide for the Development of Evidence-Based Protocols" of the Aragonese Institute of Health Sciences.

Conclusions: Induced hypothermia as part of an evidence-based protocol allows standardizing its application, homogenizing patients' treatment, avoiding the clinical practice variability and optimizing outcomes, quality of care and patient's safety.

Keywords: Induced hypothermia, therapeutic hypothermia, cardiac arrest, cardiopulmonary arrest, out-of-hospital cardiac arrest, post-cardiac arrest syndrome.

3. INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR), emergencia vital por excelencia, se define como la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la respiración y circulación espontáneas, lo que se traduce clínicamente en pérdida de la conciencia, apnea y ausencia de pulsos centrales (1).

Se calcula que en España se producen más de 24.500 paradas cardíacas extrahospitalarias (PCEH) anuales. Estas están asociadas a una tasa de supervivencia muy baja (alrededor del 10%), así como a importantes secuelas neurológicas entre los supervivientes (2,3).

La cadena de supervivencia (anexo I) constituye el conjunto de acciones sucesivas y coordinadas que vinculan a la víctima de un paro cardíaco súbito con la supervivencia. Los cuidados post-parada cardíaca conforman el quinto eslabón de dicha cadena y su finalidad es la de preservar y mejorar las funciones neurológicas de los pacientes que recuperan la circulación y respiración espontáneas tras una PCR (3-5).

El manual de la American Heart Association (AHA) del año 2015 refleja que la hipoxemia, la isquemia y la reperfusión que tienen lugar durante la PCR y la consiguiente resucitación provocan considerables daños en el paciente. El manual del European Resuscitation Council (ERC), a esta serie de sucesos lo denomina síndrome post-paro cardíaco. Este comprende lesión cerebral anóxica, disfunción del miocardio, respuesta inflamatoria sistémica y la propia causa desencadenante de la PCR (6,7).

Son pocas las medidas que mejoran el pronóstico de estos pacientes. Una de las más eficaces es el reconocimiento temprano del cuadro clínico, seguido del inicio oportuno de una reanimación cardiopulmonar (RCP) efectiva. Otra medida que ha demostrado mejorar la evolución global en pacientes post-PCR por sus efectos neuroprotectores es el control estricto de la temperatura mediante hipotermia inducida (8,9).

La utilización del frío tiene sus inicios en la época de Hipócrates, donde ya se utilizaba para el control de hemorragias y del dolor. Sin embargo, la hipotermia

terapéutica (HT) no se presentó al mundo hasta principios de la década de 1950, tras varios informes de beneficios clínicos en pacientes que sufrieron una PCR. La HT se puede definir como el descenso controlado de la temperatura corporal hasta los 32-34°C durante un periodo de tiempo determinado (3,10,11).

En el año 2002 se publican los estudios HACA y Bernard, cuyos resultados demuestran una mejor recuperación neurológica y mayor supervivencia tras la aplicación de HT, mantenida durante 12-24 horas, frente al tratamiento estándar (normotermia) en los adultos comatosos supervivientes de una PCEH por ritmos desfibrilables. En consecuencia, en el año 2003, el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) recomienda en sus guías la utilización de la HT para el tratamiento del síndrome post-paro cardíaco en este tipo de pacientes (12-15).

Las guías internacionales sobre reanimación de 2010 resaltan el papel clave de la HT tras PCR, manteniendo una temperatura entre 32-34°C durante 12-24 horas. Sin embargo, en las actualizaciones de 2015 se introduce el término "manejo con control de la temperatura" (MCT) y se fija un nuevo intervalo de temperatura más amplio, comprendido entre 32 y 36°C. Según la AHA, el MCT comprende entre sus actividades la inducción a la hipotermia, el control activo de la temperatura y la evitación de la hipertermia (3,4,6).

Las pautas actuales recomiendan el MCT a una temperatura constante entre 32 y 36°C durante un mínimo de 24 horas. Sus beneficios se han establecido de forma sólida en el paciente adulto comatoso recuperado de una PCEH por ritmo desfibrilable. A pesar de ello, su nivel de implementación es muy variable (actualmente, en España se emplea en menos del 20% de los candidatos). En los pacientes recuperados de una PCEH por ritmo no desfibrilable también existe evidencia científica, aunque en menor nivel, de un posible beneficio del MCT; así como en la parada cardíaca intrahospitalaria (8,16,17).

Por otra parte, se ha evidenciado que la utilización de la HT tras hipoxia cerebral en neonatos con encefalopatía hipóxico-isquémica es efectiva, ya que reduce el riesgo de daño neurológico. No obstante, los datos son insuficientes para recomendar su uso en el paciente pediátrico tras PCR. Tampoco existe evidencia

científica para recomendarla en pacientes que han sufrido un traumatismo craneoencefálico o un ictus (3,6).

Este descenso controlado de la temperatura corporal tiene numerosos efectos beneficiosos en el manejo post-PCR: disminuye el metabolismo y la demanda de oxígeno (sobre todo a nivel cerebral), permitiendo que los órganos toleren periodos de isquemia más prolongados. Del mismo modo, mejora la perfusión coronaria y miocárdica, reduciendo así la frecuencia cardiaca, la presión intracraneal y el edema cerebral. Además, reduce la apoptosis neuronal, la producción de radicales libres, la respuesta inflamatoria sistémica y, en consecuencia, el riesgo de fiebre (8,9,11,18).

Sin embargo, la inducción de la hipotermia también puede producir desajustes en el organismo. Esta puede provocar poliuria, hipotensión, arritmias y alteraciones en el electrocardiograma (prolongación del intervalo QT), hiperglucemia, disminución del pH, alteraciones en la cascada de coagulación, hipopotasemia, escalofríos, mayor riesgo de infecciones, alteraciones gastrointestinales y pulmonares... (3,18,19)

La actuación de los profesionales de enfermería durante todas las etapas de las que consta el MCT es esencial e incluye los cuidados generales del paciente crítico, así como los específicos relacionados con la terapia. Durante su aplicación, los cuidados de enfermería van dirigidos al control de las constantes vitales, de la ventilación mecánica y de la temperatura, al mantenimiento adecuado de la sedoanalgesia, a la prevención de temblores y de úlceras por presión, al reconocimiento precoz de las posibles complicaciones y al apoyo familiar, entre otros (6,12,20).

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Elaborar un protocolo de actuación enfermera desde la revisión de la evidencia científica actual dirigido al control de la temperatura mediante hipotermia inducida en pacientes recuperados de una PCR sin recuperación de la conciencia.

4.2. Objetivos específicos

- Proporcionar a los profesionales de enfermería las pautas a seguir en las diferentes etapas de la hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca.
- Estandarizar la actuación de los profesionales de enfermería con el propósito de disminuir la variabilidad de los cuidados dirigidos al paciente sometido a hipotermia inducida.

5. METODOLOGÍA

Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica con el fin de obtener la información necesaria para desarrollar un protocolo de hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca. La búsqueda se realizó en los meses de marzo y abril de 2022.

Para realizar la búsqueda bibliográfica se utilizaron las siguientes bases de datos basadas en la evidencia científica: SciELO, Science Direct, Dialnet, Cuiden Plus y Pubmed.

Se utilizaron diferentes palabras clave, tanto en castellano como en inglés: hipotermia terapéutica, paro cardíaco, hipotermia inducida, parada cardiorrespiratoria (DeCS), therapeutic hypothermia, out-of-hospital cardiac arrest, post-cardiac arrest syndrome (MeSH).

Para ajustar la búsqueda se utilizó el operador booleano “AND”.

Los límites para la selección de los artículos fueron: artículos publicados en los últimos 10 años, texto completo disponible, pacientes adultos y artículos en inglés o castellano. Además, se seleccionaron dos artículos procedentes de una fuente secundaria.

Finalmente, tras el análisis de los títulos, resúmenes y textos completos de los artículos encontrados, fueron seleccionados 18 artículos.

Para la elaboración del protocolo se ha seguido la “Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia” del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (21).

Además, se han seguido las recomendaciones establecidas por la AHA, el ILCOR y el ERC, actualizadas en los años 2020, 2020 y 2021, respectivamente; y se ha tenido en consideración el Protocolo de hipotermia terapéutica de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Royo Villanova de Zaragoza.

BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVE	FILTROS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
SCIELO	hipotermia terapéutica AND paro cardíaco	Año: 2012-2022	6	3
SCIENCE DIRECT	hipotermia inducida AND parada cardiorrespiratoria	Año: 2012-2022	27	2
DIALNET	hipotermia terapéutica AND paro cardíaco	Año: 2015-2022	22	8
CUIDEN PLUS	hipotermia terapéutica AND paro cardíaco	Año: 2012-2022	10	2
PUBMED	"therapeutic hypothermia" AND "out-of-hospital cardiac arrest"	Año: 2017-2022; Adultos (>19 años); Texto completo; Idioma: inglés o castellano	30	2

BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVE	FILTROS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
PUBMED	therapeutic hypothermia AND post-cardiac arrest syndrome	Año: 2015-2022; Adultos (>19 años); Texto completo; Idioma: inglés o castellano	11	1

Guías, manuales y protocolos

Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud

American Heart Association: guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care, 2020

International Liaison Committee on Resuscitation: international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations, 2020

European Resuscitation Council: guidelines, 2021

Protocolo de hipotermia terapéutica de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Royo Villanova de Zaragoza

Páginas web	Dirección URL
Elsevier	https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow
Elsevier	https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394
Revista Chilena de Medicina Intensiva	https://www.medicina-intensiva.cl/revista/articulo.php?id=16

6. DESARROLLO-PROTOCOLO

Título: Protocolo de hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca.

6.1. Autor

Héctor Hernando Martín, estudiante de 4º de Enfermería en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza.

6.2. Revisor externo

Delia González de la Cuesta, profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza.

6.3. Declaración de conflicto de intereses

El autor y el revisor externo declaran no tener conflictos de interés en la elaboración de este protocolo.

6.4. Justificación

Dentro de los cuidados post-parada cardíaca, la hipotermia inducida ha demostrado ser una de las medidas más eficaces en cuanto a la mejora de las funciones neurológicas en los pacientes adultos recuperados de una PCR sin recuperación de la conciencia (8).

6.5. Objetivos

- Describir las actividades a realizar por los profesionales de enfermería en el paciente sometido a hipotermia inducida en los cuidados post-parada cardíaca.
- Disminuir la variabilidad de la práctica clínica en la aplicación de la técnica de hipotermia inducida.
- Prevenir las complicaciones que puedan surgir a raíz de la aplicación de esta técnica.
- Contribuir al buen uso de la técnica de hipotermia inducida.

6.6. Profesionales a quienes va dirigido

A los profesionales de enfermería de las Unidades de Cuidados Intensivos en las que se lleve a cabo esta terapia.

6.7. Población diana/excepciones

<u>Criterios de inclusión (3,8,22,23):</u>
Edad entre 18-75 años
Parada cardíaca extra o intrahospitalaria con cualquier ritmo inicial (desfibrilable o no desfibrilable)
Recuperación de la circulación espontánea en menos de 60 minutos
Valoración del estado neurológico: situación de coma, escala de coma de Glasgow (anexo II) < 8
Intervalo de 5 a 15 minutos desde pérdida de conciencia a inicio de la RCP
Temperatura inicial mayor de 30ºC

<u>Criterios de exclusión (3,8,23):</u>
Coma por otras causas (drogas, por ejemplo)
Respuesta verbal tras recuperación de la circulación espontánea
Enfermedad terminal previa a la PCR
Traumatismo craneoencefálico grave o lesión neurológica irreversible
Patología neurológica previa severa
Inestabilidad hemodinámica pese a medicación vasoactiva
Presencia de tormenta arrítmica o arritmias graves
Coagulopatía o sangrado activo severo
Septicemia

6.8. Metodología

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas para la obtención de información que permita la elaboración de este protocolo, y que a su vez este sirva de herramienta de consulta para el manejo de este tipo de pacientes.

Para la clasificación de la calidad de la evidencia y de la fuerza de las recomendaciones de algunos de los procedimientos de los que consta esta terapia se ha utilizado el sistema Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) (anexo III) (24).

6.9. Actividades o procedimientos

Procedimiento de ingreso en la UCI

Una vez se ha comprobado la idoneidad del paciente mediante los criterios de inclusión y de exclusión, se ha recibido al paciente en la UCI y se ha asegurado la vía aérea, se llevará a cabo una estabilización inicial. Después, los profesionales de enfermería realizarán con la mayor brevedad posible un ECG con derivaciones derechas y posteriores incluidas para poder establecer si el paciente precisará la necesidad de realizar un cateterismo cardíaco urgente. Podría realizarse también, si fuera viable, una ecocardiografía con tal fin (3,20).

En la valoración inicial, tras la exploración física, se llevará a cabo una valoración neurológica mediante la escala de coma de Glasgow (anexo II), con control del tamaño y reactividad pupilar, para determinar y cerciorar el nivel de conciencia del paciente, fundamental para decidir la inducción hipotérmica, si aún no se ha decidido (20,22).

Los profesionales de enfermería deben actuar con rapidez en el procedimiento de ingreso para alcanzar los niveles de enfriamiento fijados en el menor tiempo posible, ejecutando las siguientes actividades (3,19,20,23):

- Monitorización continua y completa del paciente: ECG, tensión arterial invasiva, frecuencia cardíaca, parámetros ventilatorios (paciente intubado y conectado a VM), saturación de oxígeno y temperatura (se prefiere la

central venosa por ser más exacta, pero por su sencillez y fácil uso se suelen utilizar las vesicales, esofágicas o rectales).

- Monitorización del BIS (mantener entre 40-60) y TOF (1-2/4) para el control de la sedación y relajación, respectivamente. Es muy importante asegurar una buena sedoanalgesia y relajación del paciente antes de iniciar la terapia.
- Colocación de sonda nasogástrica y sonda vesical (algunos servicios disponen de sonda vesical con sensor térmico para el control de la temperatura).
- Canalización de vía arterial, vía venosa periférica y vía venosa central.
- Extracción de analítica completa de base: hemograma, coagulación, bioquímica y gasometría arterial.
- Aplicación de medidas de prevención de UPP (colchón antiescaras...).
- Colocación del paciente en posición neutra, con el cabecero de la cama elevado mínimo a 30° para evitar la aparición de neumonía asociada a la VM.
- Administración del tratamiento médico pautado.

La técnica de hipotermia inducida consta de tres fases:

1. Fase de inducción a la hipotermia

Comprende desde el inicio de la técnica hasta que el paciente alcanza la temperatura objetivo. Debe iniciarse tan pronto como sea posible, ya que si su inicio se retrasa más de 6 horas desde la RCE se pierde beneficio. El objetivo de esta fase es disminuir la temperatura corporal central hasta 32-36°C (calidad de la evidencia moderada, recomendación fuerte), según indicación médica (3,19,25).

Durante esta etapa el descenso de la temperatura debe ser controlado, lo ideal es que el descenso se produzca a razón de 1-1.30°C por hora, evitando fluctuaciones térmicas. Es necesario para ello la monitorización térmica a nivel central y su estricta vigilancia por parte de los enfermeros/as, cuyas acciones deben dirigirse a (3,20,23):

- Alcanzar en el menor tiempo posible la temperatura objetivo.

- Detectar los posibles efectos adversos (temblores, poliuria, hipotensión secundaria, hiperglucemia, arritmias...), minimizándolos y evitando posibles complicaciones futuras.
- Impedir que la temperatura corporal central disminuya por debajo de los 32°C, por los riesgos que esto implica.
- Establecer una adecuada sedoanalgesia, según orden médica, alcanzando valores del BIS entre 40-60 y TOF 1-2/4.
- Controlar las constantes vitales continuamente y valorar las pupilas del paciente cada hora.
- Poner en marcha el protocolo de insulina para mantener rangos glucémicos normales.
- Administrar el tratamiento médico pautado.
- Continuar con los cuidados enunciados en la fase de ingreso.

La administración de sulfato de magnesio a dosis de 0,5-1 mg/h IV aumenta la velocidad de enfriamiento y la comodidad del paciente, ya que produce una disminución de los escalofríos, los cuales generan calor y dificultan alcanzar la meta térmica fijada (8).

Como se ha expuesto anteriormente, esta etapa debe iniciarse tan pronto como sea posible. Por ello, la literatura describe en numerosas ocasiones la asociación de diversos métodos de enfriamiento. Se puede iniciar la técnica con métodos convencionales no controlados, los cuales son muy útiles para inducir la hipotermia, aunque no son efectivos para mantenerla (4,8,20,23,25):

- Colocación de compresas mojadas o bolsas de hielo en axilas, tronco, cuello, ingles...
- Infusión de fluidos IV a 4°C, administrando 30-40 ml/kg de Ringer Lactato o de Suero Salino Fisiológico al 0,9%, según prescripción médica. El ERC no recomienda la infusión rápida de grandes volúmenes de líquidos fríos IV en la asistencia extrahospitalaria para iniciar la hipotermia (calidad de la evidencia moderada, recomendación fuerte).

Los métodos controlados (percutáneos e intravasculares) son los recomendables para llevar a cabo toda la técnica, tanto la inducción como el mantenimiento de la hipotermia (8):

- Dentro de los métodos percutáneos se encuentra el sistema Arctic-Sun®, el cual es un sistema no invasivo cuyo funcionamiento se basa en la circulación de agua fría dentro de una serie de almohadillas adheridas sobre la piel del paciente. El monitor o consola se conecta a las almohadillas desechables, las cuales transfieren la energía térmica directamente sobre el paciente y lo aíslan de la temperatura ambiental. Este sistema monitoriza la temperatura corporal cada segundo y la compara con la temperatura deseada, ajustando la temperatura del agua circulante 30 veces/h.
- Por otra parte, los métodos intravasculares son sistemas invasivos que utilizan diferentes tipos de catéteres venosos centrales. Con ellos se producen menos fallos al obtener la temperatura objetivo. Sin embargo, presentan un riesgo sobreañadido de infecciones intravasculares, trombosis venosa y complicaciones locales por la inserción de los catéteres.

En caso de no poder inducir la hipotermia se recomienda evitar la hipertermia, ya que cada grado por encima de la normalidad aumenta el riesgo de daños neurológicos (11).

2. Fase de mantenimiento de la temperatura

El propósito de esta segunda etapa es mantener la temperatura objetivo sin variaciones superiores a 0,2-0,5°C durante al menos 24 horas (calidad de la evidencia muy baja, recomendación débil); a no ser que se presenten complicaciones graves, en cuyo caso se suspenderá la terapia (3,19,25).

Cómo controlar la temperatura corporal del paciente dependerá del material existente en cada unidad. En ocasiones se podrá lograr con el propio sistema de refrigeración (por ejemplo, con el sistema Arctic-Sun®). Lo más óptimo es una monitorización central de la temperatura con medición continua, la cual se consigue a través del sensor térmico situado en el extremo distal del catéter de arteria pulmonar, pero es posible que el paciente no disponga de él (20).

En ese caso entran en escena otros métodos de control:

- El control intravascular es muy fiable y puede proporcionarse con catéteres centrales poco invasivos (sistema PiCCO®).
- El control vesical mediante sondas con sensor térmico es ampliamente defendido y utilizado en la práctica clínica.
- La vía esofágica o rectal pueden ser utilizadas si se emplean correctamente, obteniendo resultados aproximados y satisfactorios.

En numerosas ocasiones, los profesionales de enfermería combinan diferentes métodos para supervisar el alcance y mantenimiento térmico, y posterior recalentamiento. Los registros de la temperatura deben ser continuos para controlar que no se producen variaciones en la temperatura objetivo del paciente.

Durante esta fase, los enfermeros/as también deberán (20,23):

- Manejar correctamente la vía aérea: adecuada presión del globo de neumotaponamiento, aspirar secreciones con técnica estéril cuando sea necesario...
- Controlar las constantes vitales continuamente y valorar las pupilas del paciente cada hora.
- Valorar signos de infección y/o sangrado.
- Ajustar sedoanalgesia y relajación del paciente en función del BIS y TOF, respectivamente.
- Prevenir la aparición de cualquier complicación derivada de la aplicación de esta terapia.
- Administrar el tratamiento médico pautado.
- Continuar con los cuidados enunciados en las fases anteriores.

3. Fase de recalentamiento

El objetivo de esta última etapa es recuperar la normotermia de forma gradual. El retorno a la normotermia debe hacerse de forma controlada y activa, con una tasa de recalentamiento entre los 0,15 y los 0,25°C/h y una temperatura objetivo de 36,5-37°C (8).

Una vez que las 24 horas de terapia con frío recomendadas han transcurrido, se procederá a la retirada de los métodos de enfriamiento. El recalentamiento se

podrá llevar a cabo con los propios sistemas intravasculares o percutáneos (sistema Arctic-Sun®), si estos han sido utilizados durante la terapia; o bien con la infusión de líquidos IV (20,23).

Durante esta fase puede darse vasodilatación e hipotensión como consecuencia del calor, pudiendo ser necesario aporte hídrico. El ERC sugiere evitar la fiebre durante al menos 72 horas después de la RCE en este tipo de pacientes (calidad de la evidencia muy baja, recomendación débil); por lo que una vez alcanzada la normotermia (36,5-37°C) se deberá continuar con un control estricto de la temperatura (4,8,20,25).

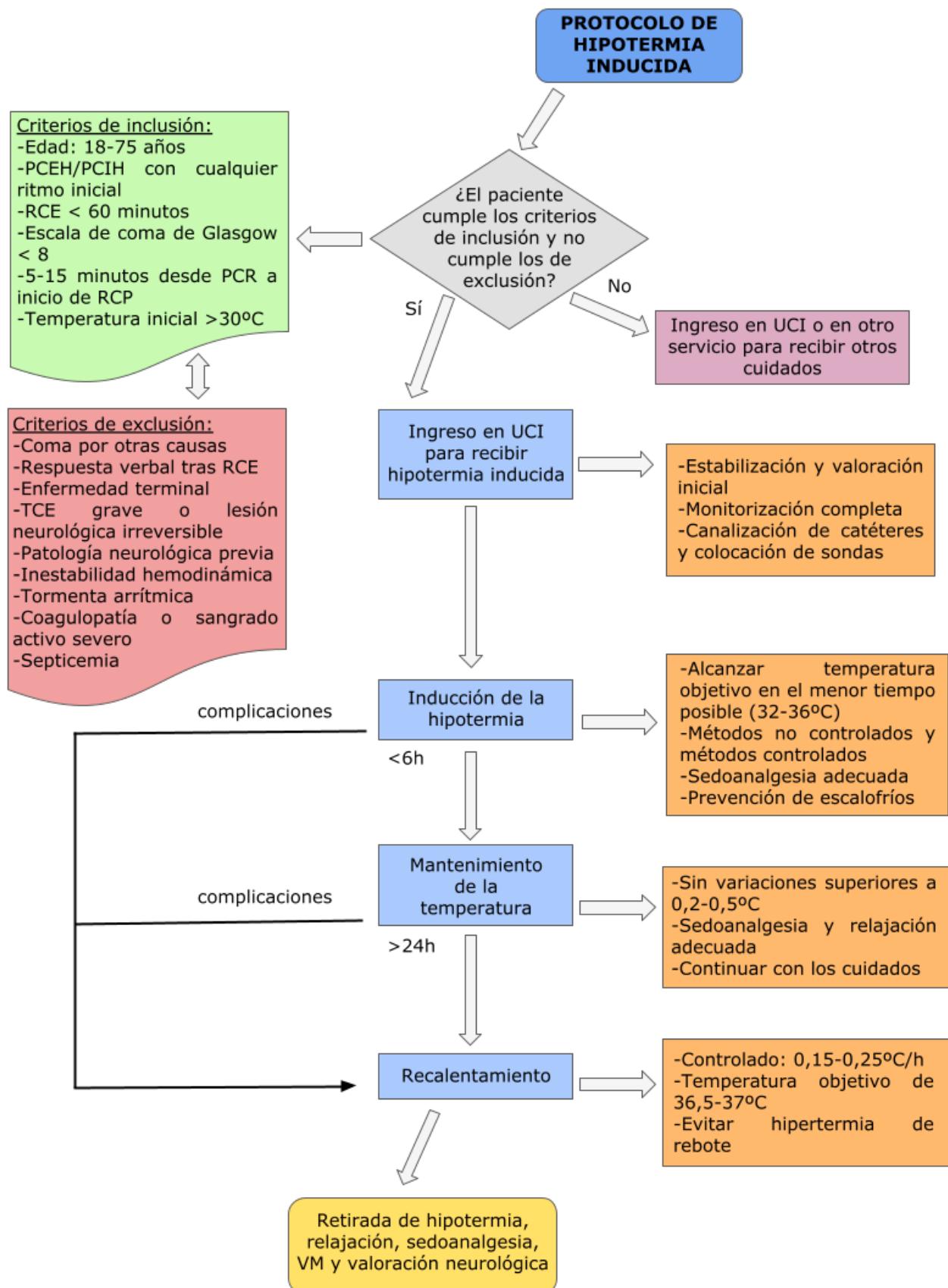
La normotermia deberá mantenerse de forma activa más allá del periodo de hipotermia (al menos 24 horas adicionales), ya que frecuentemente se producen fenómenos de hipertermia. Se podrán administrar antitérmicos de forma profiláctica, según prescripción médica, hasta que el paciente logre la normotermia de forma autónoma (8,20).

Además, se avanzará en el destete de la VM, así como en el desescalamiento de la sedoanalgesia y de la relajación. Con la retirada de esta última, los enfermeros/as deberán llevar un control estricto del temblor. Para ello se empleará la Bedside Shivering Assessment Scale (anexo IV) (20,26).

Las acciones de los profesionales de enfermería durante esta etapa también deberán dirigirse a (19,20,23):

- Prevenir posibles complicaciones (lesiones cutáneas, arritmias...).
- Controlar las constantes vitales continuamente.
- Valorar el dolor o posibles molestias del paciente.
- Realizar una valoración neurológica del paciente.
- Administrar el tratamiento médico pautado.
- Continuar con los cuidados enunciados en las etapas anteriores.

6.10. Algoritmo de actuación



6.11. Indicadores de evaluación

Nombre del indicador: Existencia de un protocolo de hipotermia inducida	
Área relevante	UCI
Tipo de indicador	De estructura
Objetivo/Justificación	Estandarizar los cuidados del paciente sometido a hipotermia inducida
Fórmula	Existencia de un protocolo de hipotermia inducida: Sí/No
Estándar	Sí (existencia)
Fuente de datos	UCI en la que se lleve a cabo la técnica de hipotermia inducida
Población	Profesionales de enfermería de la UCI en la que se lleve a cabo la técnica de hipotermia inducida
Responsable de obtención	Supervisora de enfermería de la UCI
Periodicidad de obtención	Bianual

Nombre del indicador: Mantenimiento de la temperatura objetivo durante al menos 24 horas	
Área relevante	UCI
Tipo de indicador	De proceso
Objetivo/Justificación	En este tipo de pacientes el control de la temperatura es vital, debiendo mantenerse la temperatura objetivo sin variaciones superiores a 0,2-0,5°C durante al menos 24 horas

Fórmula	<p>número de pacientes sometidos a hipotermia inducida cuya fase de mantenimiento de la temperatura objetivo tenga una duración de al menos 24 horas (x 100)</p> <hr/> <p>número total de pacientes sometidos a hipotermia inducida</p>
Estándar	85%
Fuente de datos	Historia Clínica Electrónica
Población	Pacientes sometidos a hipotermia inducida
Responsable de obtención	Supervisora de enfermería de la UCI
Periodicidad de obtención	Semestral

Nombre del indicador: Prevalencia de pacientes sometidos a hipotermia inducida que sobreviven con buena recuperación neurológica	
Área relevante	UCI
Tipo de indicador	De resultado
Objetivo/Justificación	La hipotermia inducida como parte de los cuidados post-parada cardíaca ha demostrado tener numerosos efectos neuroprotectores en este tipo de pacientes
Fórmula	<p>número de pacientes sometidos a hipotermia inducida que sobrevivan con buena recuperación neurológica (x 100)</p> <hr/> <p>número total de pacientes sometidos a hipotermia inducida</p>

Estándar	70%
Fuente de datos	Historia Clínica Electrónica
Población	Pacientes sometidos a hipotermia inducida
Responsable de obtención	Jefe de servicio de la UCI
Periodicidad de obtención	Anual

6.12. Glosario/definiciones

- **PCR:** parada cardiorrespiratoria.
- **RCP:** reanimación cardiopulmonar.
- **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.
- **ECG:** electrocardiograma.
- **VM:** ventilación mecánica.
- **BIS:** índice biespectral.
- **TOF:** train of four.
- **UPP:** úlceras por presión.
- **RCE:** recuperación de la circulación espontánea.
- **IV:** intravenoso.
- **ERC:** European Resuscitation Council.
- **PCEH:** parada cardíaca extrahospitalaria.
- **PCIH:** parada cardíaca intrahospitalaria.
- **TCE:** traumatismo craneoencefálico.

7. CONCLUSIONES

- Este protocolo basado en la evidencia sigue las recomendaciones de las guías internacionales sobre reanimación cardiopulmonar actuales, las cuales recomiendan el control estricto de la temperatura mediante hipotermia inducida en el paciente adulto recuperado de una PCR sin recuperación de la conciencia.
- La labor de los enfermeros/as durante todas las etapas que conforman esta técnica es imprescindible. El conocimiento de la técnica y la anticipación a los problemas reales o potenciales contribuyen a resolver esta situación de extrema urgencia hasta conseguir la estabilidad del paciente.
- La hipotermia inducida como parte de un protocolo de actuación que especifique a qué pacientes y de qué forma se les debe realizar la terapia permite estandarizar su aplicación, homogeneizar el tratamiento de los pacientes, evitar la variabilidad de la práctica clínica y optimizar los resultados, la calidad de la atención y la seguridad del paciente.

8. BIBLIOGRAFÍA

1) Caballero López A, Cárdenas Surí H, González Sánchez Y, González Alfonso O, Garzón Cabrera H, Reinoso Fernández W. Hipotermia terapéutica en el paro cardiorrespiratorio recuperado. CorSalud [Internet]. 2017 [citado el 26 de marzo de 2022];9(4):236-41. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2078-71702017000400004&lang=es

2) Levin R, Degrange M, Kennedy J, Porcile R, Botbol A, Blanco N, et al. Experiencia con hipotermia terapéutica en el paro cardíaco extrahospitalario. Rev Argent Cardiol [Internet]. 2016 [citado el 26 de marzo de 2022];84(1):1-10. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482016000100009&lang=es

3) López SV, Nieto LP, Capapey PE, Ollaquindia LS, Nieto VP, Escalante ME. Soporte vital avanzado. Cuidados post-resucitación. Hipotermia terapéutica. Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. 2021 [citado el 26 de marzo de 2022];2(4):40. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/soporte-vital-avanzado-cuidados-post-resucitacion-hipotermia-terapeutica/>

4) Perkins GD, Graesner J-T, Semeraro F, Olasveengen T, Soar J, Lott C, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Resumen ejecutivo. Semicyuc.org [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2022];161:1-80. Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2021/09/RCP-Guias-ERC-2021-01-Resumen-Traduccion-oficial-CERCP.pdf>

5) Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, Donnino MW, Drennan IR, Hirsch KG, et al. Part 3: Adult basic and advanced life support: 2020 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Circulation [Internet]. 2020 [citado el 27 de marzo de 2022];142(16_suppl_2):S366-468. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000916>

6)Ahijón DT. Inducción a la hipotermia en los cuidados post-resucitación al paciente pediátrico. Conocimiento Enfermero [Internet]. 2019 [citado el 26 de marzo de 2022];2(4):28-46. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8043528.pdf>

7)Navarro-Vargas JR, Díaz JL. Síndrome posparo cardiaco. Colomb J Anesthesiol [Internet]. 2014 [citado el 26 de marzo de 2022];42(2):107-13. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472014000200006&lang=es

8)Ferrer Roca R, Sánchez Salado JC, Chico Fernández M, García Acuña JM, Lesmes Serrano A, López de Sá E, et al. Manejo con control de temperatura en los cuidados posparada cardíaca: documento de expertos. Med Intensiva [Internet]. 2021 [citado el 27 de marzo de 2022];45(3):164-174. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569120302138>

9)Souto Moura T, Aguiar Rosa S, Germano N, Cavaco R, Sequeira T, Alves M, et al. The accuracy of PiCCO® in measuring cardiac output in patients under therapeutic hypothermia: Comparison with transthoracic echocardiography. Med Intensiva [Internet]. 2018 [citado el 26 de marzo de 2022];42(2):92-8. Disponible en: <https://medintensiva.org/es-the-accuracy-picco-in-measuring-articulo-S0210569117301419>

10)Koren O, Rozner E, Yosefia S, Turgeman Y. Therapeutic hypothermia after out of hospital cardiac arrest improve 1-year survival rate for selective patients. PLoS One [Internet]. 2020 [citado el 26 de marzo de 2022];15(1):e0226956. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6946126/>

11)Alcaide SMG, Diéguez RD, Martínez YH, Oliveros AA, Frajedas AB, Tambo TB. Efecto de la hipotermia terapéutica en parada cardiaca extrahospitalaria. Revisión sistemática. Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. 2021 [citado el 26 de marzo de 2022];2(12):201. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/efecto-de-la-hipotermia-terapeutica-en-parada-cardiaca-extrahospitalaria-revision-sistematica/>

12)Ordoyo CF, Parellada M, Mirabete NR. Tiempos de actuación en la hipotermia terapéutica tras parada cardiaca recuperada. Enferm cardiol [Internet]. 2015 [citado el 26 de marzo de 2022]; XXII(66):35-42. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6286000.pdf>

13)Royo Puerto M, Araiz Marín AB, Palacios Laseca, M, Gago Gallego N, Latorre Navascuez R, Bascuas Hernández J. Análisis de la carga de trabajo y cálculo de la ratio enfermera-paciente en cuidados intensivos en pacientes tratados con hipotermia tras parada cardiaca extrahospitalaria. Rev Enferm Cardiol Esp. [Internet]. 2019 [citado el 26 de marzo de 2022]; XXVI(76):43-53. Disponible en: https://campusaeec.com/wp-content/uploads/2019/06/ART_4_71AO02.pdf

14)Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. N Engl J Med [Internet]. 2002 [citado el 6 de abril de 2022];346(8):549-56. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa012689>

15)Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. N Engl J Med [Internet]. 2002 [citado el 6 de abril de 2022];346(8):557-63. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa003289>

16)Ratajczak J, Łach P, Umińska JM, Pstrągowski K, Kasprzak M, Fabiszak T, et al. Mild therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest: What does really matter? Cardiol J [Internet]. 2021 [citado el 26 de marzo de 2022];28(2):293-301. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8078942/>

17)Pérez-Castellanos A, Martínez-Sellés M, Uribarri A, Devesa-Cordero C, Sánchez-Salado JC, Ariza-Solé A, et al. Desarrollo y validación externa de un modelo pronóstico precoz para supervivientes de una parada cardiaca extrahospitalaria. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2019 [citado el 26 de marzo de 2022];72(7):535-42. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-desarrollo-validacion-externa-un-modelo-articulo-S0300893218303075>

18)Purewal JK, Sakul N, Balabbigari N, Kossack A, Kotecha N. A case of severe QTc prolongation during targeted temperature management - what can We learn? Am J Case Rep [Internet]. 2020 [citado el 26 de marzo de 2022];21:e924844. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7476741/>

19)Centelles Izquierdo E, Martínez Font S. Caso clínico. Plan de cuidados de enfermería en paciente sometido a hipotermia terapéutica posparada cardiorrespiratoria. Rev Enferm Cardiol Esp [Internet]. 2019 [citado el 26 de marzo de 2022]; XXVI(76):74-82. Disponible en:

https://campusaeec.com/wp-content/uploads/2019/06/ART_8_75CC01.pdf

20)Lázaro Paradinas L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. Enferm Intensiva [Internet]. 2012 [citado el 19 de abril de 2022];23(1):17-31. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-conocimiento-enfermero-sobre-hipotermia-inducida-S1130239911000915?referer=buscador>

21)Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. Guía metodológica para la elaboración de protocolos basados en la evidencia. [Internet] [citado 26 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.iacs.es>

22)Elsevier G. Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación. Elsevier Connect [Internet]. 2017 [citado el 2 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow>

23)Tolón MJ, Tirado G, León C, Campos E, Ezpeleta A, Laguardia P, et al. Protocolo de hipotermia terapéutica. Hospital Royo Villanova. Zaragoza.

24)Aguayo-Albasini JL, Flores-Pastor B, Soria-Aledo V. Sistema GRADE: clasificación de la calidad de la evidencia y graduación de la fuerza de la recomendación. Cir Esp [Internet]. 2014 [citado el 28 de abril de 2022];92(2):82-8. Disponible en:

<https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-grade-clasificacion-calidad-evidencia-S0009739X13003394>

25)Berg KM, Soar J, Andersen LW, Böttiger BW, Cacciola S, Callaway CW, et al. Adult advanced life support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* [Internet]. 2020 [citado el 28 de abril de 2022];142(16_suppl_1):S92–139. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000893>

26)Romero C, Rovegno M, Vilches D, Darlic M, Fischer D, Reccius A, et al. Recomendaciones SOCHIMI para el control dirigido de la temperatura en pacientes neurocríticos adultos. *Rev. Chilena de Medicina Intensiva* [Internet]. 2022 [citado el 26 de abril de 2022]; 36(2). Disponible en: <https://www.medicina-intensiva.cl/revista/articulo.php?id=16>

9. ANEXOS

9.1. Anexo I: Cadenas de supervivencia en adultos en los paros cardíacos intrahospitalarios y extrahospitalarios, respectivamente, de la AHA (2020) (5).



Adult IHCA Chain of Survival

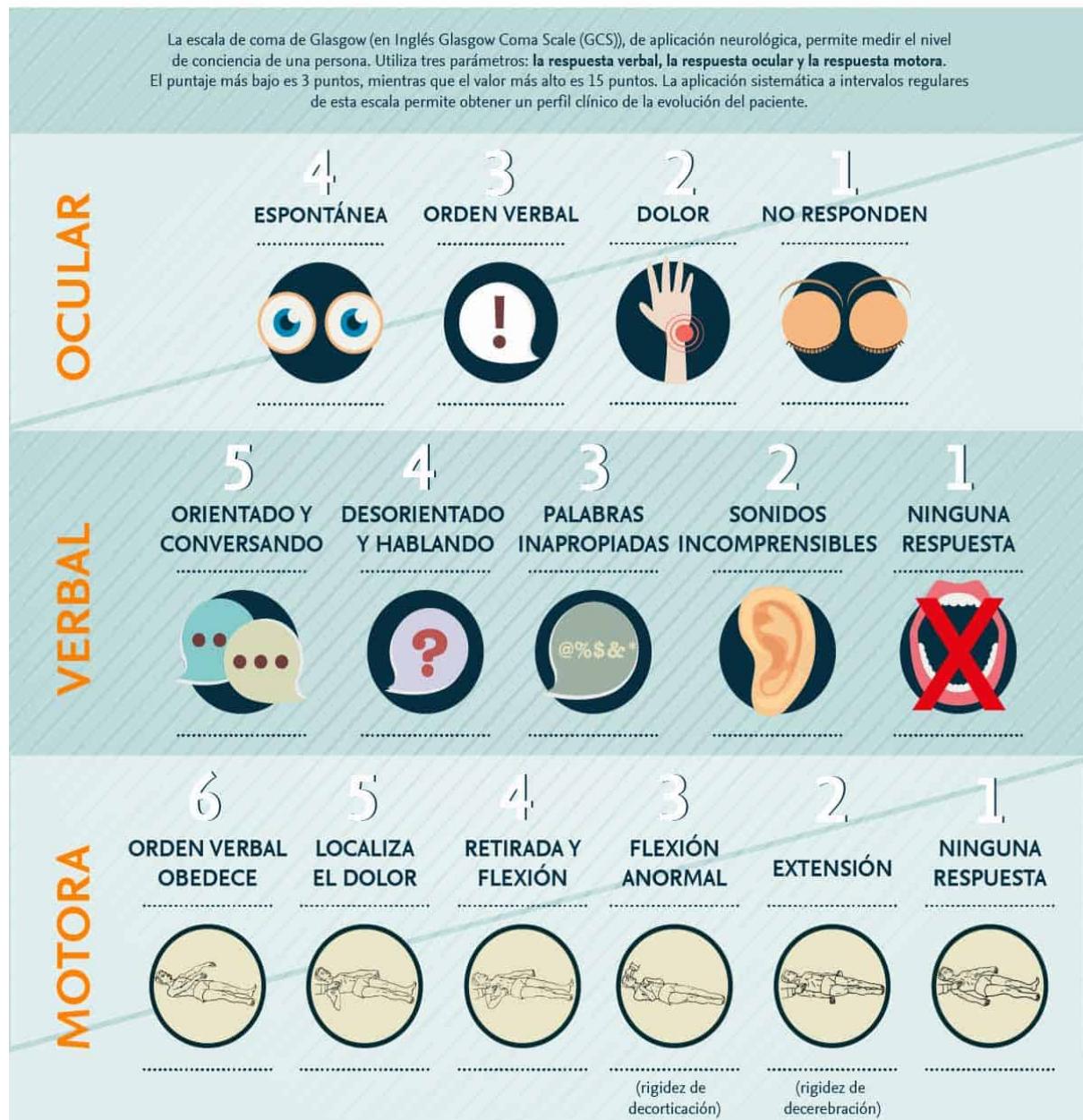


Adult OHCA Chain of Survival

9.2. Anexo II: Escala de coma de Glasgow (22).

LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS): tipos de respuesta motora y su puntuación

ELSEVIER



9.3. Anexo III: Sistema Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) (24).

Clasificación del nivel de evidencia según el sistema GRADE

Tipo de estudio	Nivel de calidad a priori	Desciende si	Sube si	Nivel de calidad a posteriori
Estudios aleatorizados	Alta	<i>Riesgo de sesgo</i>	<i>Efecto</i>	Alta
		-1 importante	+1 grande	
		-2 muy importante	+2 muy grande	
		<i>Inconsistencia</i>	<i>Dosis-respuesta</i>	Moderada
		-1 importante	+1 gradiente evidente	
		-2 muy importante		
Estudios observacionales	Baja	<i>No evidencia directa</i>	<i>Todos los factores de confusión:</i>	Baja
		-1 importante	+1 reducirían el efecto	
		-2 muy importante	observado	
		<i>Imprecisión</i>	+1 sugerirían un efecto	
		-1 importante	espurio si no hay efecto observado	Muy baja
		-2 muy importante		
		<i>Sesgo de publicación</i>		
		-1 probable		
		-2 muy probable		

Sistema GRADE: Significado de los 4 niveles de evidencia

Niveles de calidad	Definición actual	Concepto anterior
Alto	Alta confianza en la coincidencia entre el efecto real y el estimado	La confianza en la estimación del efecto no variará en posteriores estudios
Moderado	Moderada confianza en la estimación del efecto. Hay posibilidad de que el efecto real esté alejado del efecto estimado	Posteriores estudios pueden tener un importante impacto en nuestra confianza en la estimación del efecto
Bajo	Confianza limitada en la estimación del efecto. El efecto real puede estar lejos del estimado	Es muy probable que posteriores estudios cambien nuestra confianza en la estimación del efecto
Muy bajo	Poca confianza en el efecto estimado. El efecto verdadero muy probablemente sea diferente del estimado	Cualquier estimación es muy incierta

Finalmente, de forma simple, las recomendaciones se gradúan de forma binaria en: fuertes (grado 1) o débiles (grado 2), bien a favor, bien en contra. Una recomendación fuerte supone que la inmensa mayoría de los pacientes estarán de acuerdo (o en contra) respecto a la acción recomendada. Los clínicos deberían implementar la acción en la mayor parte de los pacientes y las autoridades sanitarias habrían de adoptar la recomendación como política sanitaria en la mayoría de las situaciones. Una recomendación débil supone que la mayoría de los pacientes aceptarán (o rechazarán) la acción recomendada, pero un número importante de ellos no lo estarán. Los clínicos deberían reconocer que hay diferentes opciones apropiadas para distintos pacientes y, en este caso, habría que ayudar a cada paciente a alcanzar la decisión más consistente con sus valores y preferencias; las autoridades sanitarias deberían debatir la puesta en marcha de la recomendación con los grupos de interés.

9.4. Anexo IV: Escala de evaluación de escalofríos (Bedside Shivering Assessment Scale: BSAS) (26).

0	Ausencia	Sin escalofríos a la palpación del masetero, cuello o pared torácica.
1	Leve	Escalofríos localizados solo en el cuello y/o tórax.
2	Moderado	Escalofríos con movimientos gruesos de las extremidades superiores (incluyendo cuello y tórax).
3	Severo	Escalofríos con movimientos gruesos del tronco y de las extremidades superiores e inferiores.