

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ENFERMERÍA



**REVISIÓN CRÍTICA: BENEFICIOS DE LA HIPOTERMIA
TERAPÉUTICA FRENTE A LA NORMOTERMIA EN PACIENTES
POST PARO CARDIORRESPIRATORIO**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE ENFERMERÍA EN CUIDADOS
INTENSIVOS**

AUTOR (A)

CARRASCO BARRIOS, CARMEN ROSA

Chiclayo, 05 de febrero de 2019

**REVISIÓN CRÍTICA: BENEFICIOS DE LA HIPOTERMIA
TERAPÉUTICA FRENTE A LA NORMOTERMIA EN
PACIENTES POST PARO CARDIORRESPIRATORIO**

PRESENTADA POR:

CARRASCO BARRIOS, CARMEN ROSA

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de:

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE
ENFERMERÍA EN CUIDADOS INTENSIVOS**

APROBADO POR:

Lic. Cusman Aguilar, Oscar Miguel.

PRESIDENTE

Mgr. Gonzáles Delgado, Leyla Rossana.

SECRETARIA

Lic. Retuerto Alvarado, David Isac.

ASESOR

DEDICATORIA

A **Dios** por ser Èl quien está ahí conmigo en cada paso que doy, cuidándome, guiándome, bendiciéndome y dándome la fortaleza día a día.

A mi madre **Claire Marita Baldovino Zumaeta**; por su apoyo incondicional, por sus consejos, sus valores, su motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, por sus ejemplos de perseverancia y constancia que la caracteriza y que me ha infundido siempre y así poder cumplir mis metas, pero más que nada, por su AMOR.

A mi **familia** por estar siempre presentes, brindándome un hogar cálido, y enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr todo lo que uno se propone.

Carmen

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por haberme dado la oportunidad de vivir y haber permitido llegar hasta este punto, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por haberme puesto en m camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el período de estudio y por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi asesor **Lic. David Isac Retuerto Alvarado**, por su apoyo en la realización de la presente investigación y así poder culminarlo.

A mi querido jurado **Lic. Oscar Miguel Cusman Aguilar** y **Mgtr. Leyla Rossana Gonzáles Delgado**, por su motivación, conducción y aportes oportunos y convenientes que han permitido la culminación de la presente investigación en el más breve plazo.

Carmen

RESUMEN

La parada cardíaca es un gran problema de salud de mayor relevancia, por su alta mortalidad, y las secuelas neurológicas derivadas de la hipoxia. Es por ello que se realizó el trabajo académico titulado: Beneficios de la hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes postparo cardiorrespiratorio, con el objetivo de caracterizar los beneficios de la hipotermia terapéutica y conocer e identificar la mejor práctica para el manejo de la hipotermia en pacientes post parada cardiaca. Este trabajo es de gran relevancia porque teniendo el conocimiento de todo el proceso de la técnica de hipotermia terapéutica y la importancia de este cuidado; el personal de salud será consciente y colaborará con el fin de llevar a cabo una práctica asistencial de calidad, estandarizando conceptos y evitando variabilidad en la práctica clínica. Esta investigación empleó la metodología Enfermería Basada en Evidencia (EBE); tomándose en cuenta 10 artículos científicos relacionados con el tema, los que fueron buscados en bases de datos científica como: BVS, Pubmed, Sciencedirect, Google Académico y Epistemonikos; siendo aprobados por Gálvez Toro a través de la Guía de Validez y utilidad quedando seleccionado para el comentario crítico 1 estudio cuantitativo - Metaanálisis el cual se chequeó a través de la lista de Quorum; determinándose un nivel de evidencia 1- según Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) y el grado de recomendación se ajustó siguiendo la propuesta del modelo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) indicando 1A; considerándose beneficiosa para la toma de decisiones. Finalmente este trabajo da respuesta a la pregunta clínica planteada: ¿Cuáles son los beneficios de la hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes postparo cardiorrespiratorio? Refiriendo que la hipotermia terapéutica (HT) a demostrado que la favorece la neuroprotección, mejorando a corto plazo la recuperación neurológica y la supervivencia en pacientes post parada cardíaco.

Palabras Clave: Hipotermia Terapéutica, Normotermia, paro cardiorrespiratorio y pacientes.

ABSTRACT

Cardiac arrest is a major health problem of greater relevance, due to its high mortality, and the neurological sequelae derived from hypoxia. That is why the academic work entitled: Benefits of therapeutic hypothermia versus normothermia in post-respiratory cardiorespiratory patients was carried out, with the aim of characterizing the benefits of therapeutic hypothermia and knowing and identifying the best practice for the management of hypothermia in post cardiac arrest patients. This work is of great relevance because having the knowledge of the whole process of the therapeutic hypothermia technique and the importance of this care; the health personnel will be aware and will collaborate in order to carry out a quality healthcare practice, standardizing concepts and avoiding variability in clinical practice. This research used the methodology based on evidence-based nursing (EBE); taking into account 10 scientific articles related to the subject, which were searched in scientific databases such as: VHL, Pubmed, Sciencedirect, Google Scholar and Epistemonikos; being approved by Gálvez Toro through the Validity and Usefulness Guide being selected for the critical comment 1 quantitative study - Metaanalysis which was checked through the Quorum list; a level of evidence 1 was determined according to the Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) and the grade of recommendation was adjusted following the proposal of the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) model, indicating 1A; Considering itself beneficial for decision making. Finally, this work answers the clinical question posed: What are the benefits of therapeutic hypothermia versus normothermia in post-respiratory cardiorespiratory patients? Referring that therapeutic hypothermia (HT) has been shown to be favored by neuroprotection, improving short-term neurological recovery and survival in post-cardiac arrest patients.

Keywords: Therapeutic Hypothermia, Normothermia, cardiorespiratory fitness and patients.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
INTRODUCCIÓN	8
I.- MARCO METODOLÓGICO	
1.1 Tipo de investigación	12
1.2 Metodología EBE	12
1.3 Formulación de la Pregunta según esquema PICOT	14
1.4 Viabilidad y pertinencia de la pregunta	14
1.5 Metodología de Búsqueda de Información	15
1.6 Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro	21
1.7 Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados	22
II.- DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO	
2.1 Artículo para revisión	23
2.2 Comentario Crítico	25
2.3 Importancia de los resultados	32
2.4 Nivel de Evidencia	33
2.5 Respuesta a la Pregunta	33
2.6 Recomendaciones	34
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
ANEXOS	38

INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR), o cese de la contracción miocárdica del corazón, es uno de los principales problemas sanitarios en los países desarrollados, además por la mortalidad producida, por las importantes repercusiones neurológicas secundarias a la hipoperfusión (y la posterior reperfusión) cerebral que se produce durante la parada cardíaca. Un estudio realizado en España demuestra que hasta un 64% de los supervivientes a una PCR puede presentar secuelas de gravedad, y tan sólo un 1,4% queda exento de algún tipo de alteración neurológica^{1,2}.

Se calcula que en España cada año son susceptibles de resucitación cardiopulmonar un total de aproximadamente 24.500 personas, lo que supone una media de un paro cardíaco cada 20 minutos. Por tanto, las PCR suponen un problema de grandes magnitudes para la salud pública dado su gran impacto social, sanitario y económico³.

Los daños neurológicos, la disfunción miocárdica, la respuesta sistémica a la isquemia y reperfusión y las complicaciones de las patologías previas, son las que engloban el llamado síndrome posparada cardíaca (SPP)¹.

Además de la importancia de los daños neurológicos posteriores, cabe destacar la elevada tasa de mortalidad hospitalaria producida, pues el 80-85% de los pacientes con PCR atendidos en el medio hospitalario fallece y sólo uno de cada 6 pacientes tratados, es decir, a los cuáles se les realiza maniobras de recuperación cardiopulmonar (RCP), sobrevivirá inicialmente tras la recuperación de la circulación espontánea (RCE) y se dará de alta^{3,4}.

El paro cardíaco se define como el cese inesperado de la actividad mecánica del corazón y es confirmado por la ausencia de signos de circulación espontánea. Esto lleva a una importante lesión por falta de perfusión cerebral, sea cual sea el ritmo en el que se inicia el episodio. Tras el paro cardíaco la recuperación de la circulación espontánea es sólo el primer paso hacia el objetivo final de conseguir un paciente sin secuelas neurológicas, las cuales son causa importante causa de morbi-mortalidad⁵.

Uno de los cuidados practicados a nivel internacional y con gran debate es la hipotermia terapéutica (HT) en pacientes post paro cardiorrespiratorio, siendo esta una inquietud que surgió por la propia experiencia de la investigadora durante sus prácticas de especialidad, ya que las múltiples funciones o la inexperiencia muchas veces, puede llevarnos

a ignorar procedimientos a aplicar posterior a este evento. Por lo tanto, conocer lo que puede estar pasando en estos momentos, puede ayudar a reorientar las acciones.

En este estado post parada cardíaca, se desencadenan mecanismos inflamatorios y apoptosis celular que pueden continuar agravando las secuelas neurológicas durante las siguientes horas desde la recuperación de la circulación⁶. Es por ello que debemos luchar con todos los tratamientos a nuestro alcance para mejorar la recuperación.

Dentro de los cuidados postresucitación, distintos ensayos clínicos, muestran que la hipotermia terapéutica ligera, es decir, el descenso controlado de la temperatura corporal, mejora la supervivencia y los daños neurológicos en los pacientes adultos inconscientes tras una resucitación cardiopulmonar. Incluye pacientes que han sufrido una PCR extrahospitalaria secundaria a una fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso, que recuperan la circulación en menos de 60 minutos⁷.

Los efectos protectores de la hipotermia terapéutica se deben al enlentecimiento del metabolismo cerebral, que tiene como resultado una disminución del consumo de oxígeno y glucosa. Esto se debe a que por cada grado que se disminuye la temperatura, el metabolismo decrece en un 6 - 7%, permitiendo a los tejidos soportar períodos de tiempo superiores sin oxígeno o flujo sanguíneo^{8,9}.

Por lo tanto la hipotermia terapéutica se define como un elemento protector frente al daño neurológico consecuente de la parada cardiorrespiratoria, y las maniobras de Reanimación Cardiopulmonar (RCP); siendo esta neuroprotectora y mejora el pronóstico tras un período de hipoxia- isquemia cerebral global y por ello se ha establecido como una medida que mejora la supervivencia y pronóstico neurológico tras parada cardíaca intrahospitalaria¹⁰.

En el estudio Europeo, el 55% de los pacientes del grupo de hipotermia mostró un resultado neurológico favorable (autónomo en las actividades de la vida diaria) a los 6 meses, en comparación con el 39% de los pacientes no sometidos a la HT. En este mismo estudio, a los 6 meses, falleció el 41% de los pacientes del grupo de hipotermia, y el 55% de los pacientes del grupo de normotermia. En el estudio Australiano, el 49% de los pacientes sometidos a la HT mostraron un correcto funcionamiento neuronal, frente a un 26% de los pacientes pertenecientes al grupo de normotermia. La mortalidad en este caso, fue del 51% de los pacientes del grupo de hipotermia y del 58% respecto a los pacientes no sometidos al

proceso¹¹. Así pues, los estudios mostraban un mejor pronóstico neurológico en los pacientes que habían recibido HT así como una menor mortalidad al alta hospitalaria¹².

En la experiencia de la investigadora en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) durante las rotaciones no se observa mayor trascendencia a la hipotermia terapéutica por parte del personal de salud que labora allí manifestando que gran porcentaje de los pacientes post paro cardíaco quedan con secuela neurológica permanente; esto debido a diversos motivos como: “malas maniobras de Reanimación Cardiopulmonar (RCP)”, “reacción lenta por parte del personal”, “el tiempo de duración del paro cardíaco” o “el estado hemodinámicamente del paciente”, “por otro lado tras el paro cardíaco se administra drogas vaso-activas si es que el paciente lo requiere”, “proporcionar adecuada a la ventilación mecánica para proteger la parte respiratoria”, “evitamos la fiebre e inclusión se abriga al paciente”, “brinda comodidad y confort”, pero sin embargo; “no lo llegamos a aplicar la hipotermia terapéutica por lo mismo que existe falta de conocimiento”, “falta de políticas institucionales, de protocolos y recursos”.

Ante toda esta situación problemática en general surgieron las siguientes interrogantes: ¿Estamos aplicando adecuadamente el protocolo de resucitación para pacientes con paro cardiorrespiratorio?, ¿Sabemos los beneficios de los cuidados postresucitación?, ¿la hipotermia terapéutica es beneficiosa para el paciente?, y si hay ambas prácticas; ¿Cuáles serían los beneficios de la Hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes post paro cardiorrespiratorio? Planteándose como objetivo general: Caracterizar los beneficios de la hipotermia terapéutica en adultos con paro cardiorrespiratorio y conocer e identificar la mejor práctica para el manejo de la hipotermia en pacientes post parada cardíaca.

La presente investigación se justifica porque la aplicación de hipotermia es actualmente un tratamiento consensuado por las mejores guías de cardiología del mundo. Tanto la American Heart Association (AHA), el International Liaisons Committee on Resuscitation (ILCOR) y el European Resuscitation Council (ERC) recomiendan la utilización de la hipotermia como eslabón de los cuidados post Parada Cardíaca durante las 12-24 horas, si ha recuperado circulación espontánea¹¹.

Por lo tanto la hipotermia es una forma muy efectiva de reducir los requerimientos metabólicos y permite a los tejidos resistir mayores intervalos sin oxígeno o flujo sanguíneo mediante la disminución de los requerimientos energéticos. Cuando una parada cardíaca

ocurre en presencia de hipotermia, son posibles buenos resultados incluso tras períodos prolongados sin flujo y prolongados esfuerzos de resucitación.

Para la práctica del cuidado, es de gran importancia el conocimiento de todo el proceso de la técnica de hipotermia terapéutica, a fin de conocer las nociones existentes, cambiando la práctica actual por una práctica basada en la evidencia científica. Ésta técnica se desarrolla principalmente en el ámbito de urgencias, donde el personal debe colaborar estrechamente, y todos los profesionales deben ser conscientes de la importancia de este cuidado a fin de llevar a cabo una práctica asistencial de calidad, estandarizando conceptos y evitando variabilidad en la práctica clínica.

Así mismo la importancia de la HT en el paciente post parada cardiorrespiratoria encuentra trascendencia al presentarse como un procedimiento; que aplicado por el personal de salud va a mejorar la sobrevida y supervivencia del paciente debido a que proporciona neuroprotección, disminuye el daño neurológico – secuelas neurológicas generales, así mismo disminuye la Morbi-mortalidad, como también en la disminución de la estancia y costos hospitalarios y a la vez para aumentar la inserción del paciente a la sociedad.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1.- Tipo de Investigación:

La investigación secundaria es un proceso de revisión de la literatura científica basada en criterios fundamentalmente metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos y cualitativos, para dar respuesta a un problema, a modo de síntesis, previamente abordado desde la investigación primaria, teniendo como objetivo fundamental identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos. Como también de resumir/sintetizar información sobre un tema o problema¹³.

1.2.- Metodología:

La Enfermería Basada en la Evidencia (EBE) es la búsqueda sistemática de una respuesta basada en la investigación, útil y pertinente para la práctica de las enfermeras, pero que considera un enfoque reflexivo e interpretativo que es el que permite hacer uso de los hallazgos de la investigación en la realidad particular de la enfermera¹⁴.

Por otro lado esta metodología comprende diversas fases¹⁵:

Formulación de pregunta clínica: Es la formulación clara y precisa de la duda, como también dar respuesta y garantizar la calidad.

Estructura de la pregunta clínica (PICOT): Después de haberse formulado la duda se da respuesta a través de la pregunta PICOT. Siendo esta: ¿Cuáles son los beneficios de la hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes post paro cardiorrespiratorio?

Búsqueda bibliográfica: Se inició a través de las revistas científicas, las bases de datos (Pubmed, Epistemonikos, Google académico, Sciencedirect y BVS).

Lectura crítica: En esta fase se evaluó el diseño, metodología, calidad de los datos, así como el análisis e interpretación de los resultados; su validez, magnitud y su aplicabilidad, siendo de gran utilidad las guías para usuarios de la literatura médica. Las guías proponen criterios para juzgar artículos sobre: cuidados, tratamientos, diagnósticos, etiología, efectos nocivos, calidad, revisión crítica, economía, etc. Posterior a la sistematización de los artículos se procedió a la lectura crítica teniendo en cuenta el marco teórico, los artículos seleccionados y no seleccionados y la experiencia de la investigadora; para lo cual se eligió el artículo de metodología Metaanálisis siendo el de mayor relevancia científica.

Implementación: En esta fase es poner en práctica la evidencia encontrada en el contexto cotidiano, así como también, la efectividad clínica es igual a la toma de decisiones. Por último tenemos la evaluación, etapa donde termina el ciclo e inicia de nuevo (si fuera necesario) la metodología de la EBE.

Evaluación: Por último esta fase evaluará los cambios que se pretende reflejar y objetivar la mejora en los cuidados y en los resultados en salud de los pacientes, que esperamos obtener al modificar nuestra práctica.

Una vez de conocer la metodología EBE se procedió a la elaboración de la investigación; iniciando con la elección de la pregunta clínica; llegando a formularla según el esquema PICOT, continuando con la elección de las palabras claves (MESH / DECS); para así llegar a investigar en las bases de datos: Pubmed, Epistemonikos, Google académico, Sciencedirect y BVS; obteniendo 10 artículos de investigación, los cuales fueron validados según Gálvez Toro a través de la Guía de Validez y utilidad quedando seleccionado para el comentario crítico 1 estudio cuantitativo - Metaanálisis el cual se chequeó a través de la lista de Quorum; determinándose un nivel de evidencia 1- según Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) y el grado de recomendación se ajustó siguiendo la propuesta del modelo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) indicando 1A; considerándose beneficiosa para la toma de decisiones. La investigadora se planeó llegar hasta la fase de lectura crítica. Por lo tanto se procedió a realizar el comentario crítico del artículo con mejores beneficios después de las intervenciones realizadas.

1.3.- Formulación de la pregunta según esquema PICOT:

Cuadro N° 02: Formulación de la Pregunta y Viabilidad		
P	Paciente o Problema	Daño neurológico en pacientes con parada cardiorrespiratoria.
I	Intervención	Cuidados postresucitación: Normotermia y evitar la fiebre.
C	Comparación o Control	Cuidados postresucitación: Inducción a la hipotermia terapéutica dentro de las primeras 12 a 24 horas; a través de medios físicos, aplicación de hielo, mantas térmicas, administración de soluciones frías endovenosas.
O	Outcomes o Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar la neuroprotección en el paciente. • Disminuir el daño neurológico – secuelas neurológicas generales. • Disminuir la Morbi-mortalidad. • Disminución de la estancia • Disminución de los costos hospitalarios. • Aumentar la inserción del paciente a la sociedad.
T	Tipo de Diseño de Investigación	Cuantitativo
Oxford-Centre of Evidence Based Medicine.		

¿Cuáles son los beneficios de la Hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes post paro cardiorrespiratorio?

1.4.- Viabilidad y pertinencia de la pregunta:

El gran impacto de esta terapia, radica en su adopción dentro de los protocolos institucionales, independientemente del método utilizado. Hay que tener en cuenta que los métodos de enfriamiento convencionales son quizás el más coste-efectivo y los más fácilmente utilizables en todos los escenarios. Aunque no existe mucha evidencia, se sabe que cuanto más rápido se instaure la hipotermia terapéutica, los desenlaces a corto y largo plazo pueden ser mejores, aunque faltan estudios con mejor perfil epidemiológico que apoyen esta conducta. Es por ello que el profesional de salud debe de formarse al respecto, conocer la fisiología de la hipotermia terapéutica, las indicaciones para su uso, así como los efectos adversos potenciales de su aplicación. Además, es preciso lograr una actuación adecuada y protocolizada, para dar una atención de calidad a los pacientes que reciban este tratamiento, evitando la variabilidad en la práctica clínica.

1.5.- Metodología de Búsqueda de Información:

Una vez de conocer la metodología EBE se procedió a la elaboración de la investigación; iniciando con la elección de la pregunta clínica; llegando a formularla según el esquema PICOT, continuando con la elección de las palabras claves (MESH / DECS); llegando a ser las siguiente: Hipotermia Terapéutica, Normotermia, Paro cardiorrespiratorio y Pacientes, teniendo como criterios de inclusión: Pacientes adultos que sufrieron un paro cardíaco y fueron resucitados con éxito, Unidad de Cuidados Intensivos y Servicios de Emergencia. Y los criterios de exclusión: Pacientes pediátricos, Pacientes Gestantes y otras áreas de hospitalización. Inmediatamente se procedió a investigar en las bases de datos: Pubmed, Epistemonikos, Google académico, Sciencedirect y BVS; por un período de búsqueda de aproximadamente 4 meses logrando obtener 33 artículos de investigación de las diversas bases de datos en inglés, español y portugués llegando a seleccionar sólo 10 artículos; los cuales fueron validados según Gálvez Toro a través de la Guía de Validez y utilidad quedando seleccionado para el comentario crítico 1 estudio cuantitativo - Metaanálisis el cual se chequeó a través de la lista de Quorum; determinándose un nivel de evidencia 1- según Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) y el grado de recomendación se ajustó siguiendo la propuesta del modelo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) indicando 1A; considerándose beneficiosa para la toma de decisiones. La investigadora se planeó llegar hasta la fase de lectura crítica. Por lo tanto se procedió a realizar el comentario crítico del artículo con mejores beneficios después de las intervenciones realizadas.

Cuadro N° 03: Paso 1: Elección de las palabras claves (MESH / DECS)			
PALABRA CLAVE	INGLÉS	PORTUGUÉS	SINÓNIMO
Hipotermia Terapéutica	<ul style="list-style-type: none"> • Hypothermia Therapeutic • Hypothermia Induced • Hypothermia permissive 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotermia terapêutica • Hipotermia Induzida • Hipotermia permissiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Hipotermia inducida • Hipotermia permisiva
Normotermia	<ul style="list-style-type: none"> • Normothermia 		
Paro cardiorrespiratorio	<ul style="list-style-type: none"> • Asystolia • Heart Arrest • Cardiac Stop • Cardiopulmonary arrest • Cardiopulmonary stop • Cardiorespiratory arrest • Cardiac paralysis 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistolia • parada cardíaca • Parada cardíaca • Paragem cardiopulmonar • Parada Cardiopulmonar • Paragem cardiorrespiratória • Paralisia cardíaca • Paragem cardiorrespiratória 	<ul style="list-style-type: none"> • Asistolia • Paro Cardíaco • Parada Cardíaca • Paro Cardiopulmonar • Parada Cardiopulmonar • Parada Cardiorrespiratoria • Parálisis Cardíaca • Paro Cardiorrespiratorio
Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Patients 	Pacientes	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Enfermo

Cuadro N° 04: Paso 2: Registro escrito de la búsqueda				
Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda o Ecuación de búsqueda	N° de artículos encontrados	N° de artículos seleccionados
EPISTEMONIK OS	09/11/2017	Permissive hypothermia AND normothermia AND CPR AND patients	579	07
PUBMED	29/11/2017	(Permissive[All Fields] AND ("hypothermia"[MeSH Terms] OR "hypothermia"[All Fields])) OR normothermia[All Fields] OR ("cardiopulmonary resuscitation"[MeSH Terms] OR ("cardiopulmonary"[All Fields] AND "resuscitation"[All Fields]) OR "cardiopulmonary resuscitation"[All Fields] OR "cpr"[All Fields]) AND ("patients"[MeSH Terms] OR "patients"[All Fields])) AND (Clinical Trial[ptyp] AND "loattrfree full text"[sb] AND "2012/12/01"[PDat] : "2017/11/29"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])	103	13
SCIENCEDIRE CT	15/12/2017	Hypothermia Induced AND Cardiac Stop AND Patients	507	09
BVS	27/12/2017	w:(tw:(hypothermia therapeutic AND cpr AND patients) AND (instance:"regional")) AND (instance:"regional") AND (fulltext:"1") AND type_of_study:("cohort" OR "case_control") AND limit:("humans") AND la:("en") AND year_cluster:("2013" OR "2015" OR "2014" OR "2016" OR "2017"))	24	04

Cuadro N° 05: Paso 3: Ficha para recolección Bibliográfica					
Autor (es)	Título Artículo	Revista (Volumen, año, número)	Link	Idioma	Método
Yu Gao, Kang-Li Hui, Yu-Jie Wang ¹ , Lin Wu, Man-Lin Duan, Jian-Guo Xu, De-Xin Li	Eficacia de la hipotermia leve para el tratamiento de pacientes con paro cardíaco.	Chinese Medical Journal, 2015, Volume 128.	https://www.epistemonikos.org/es/documents/72c07916728d0a6d03b541af6596be0a26b0dfe2?doc_lang=es	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis
Tao Yu, Federico Longhini, Rongrong Wu, Weidong Yao, Weihua Lu and Xiaojun Jin.	El papel de la inducción de la hipotermia leve en los resultados de los pacientes adultos después del paro cardíaco: revisión sistemática y metanálisis de estudios controlados aleatorios	Journal of International Medical Research 2015, Vol. 43(4)	https://www.epistemonikos.org/es/documents/ad04b3b722f6fc2f4feb41316f31df7c92640f3f?doc_lang=es	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis
Niklas Nielsen, Jørn Wetterslev, Tobias Cronberg, David Erlinge, Yvan Gasche, Christian Hassager, et al.	Manejo de temperatura dirigido a 33 °C versus 36 °C después del paro cardíaco.	The new England journal of medicine, 2013; 369:2197-206.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24237006	Inglés	ECA
Xiao-ping Wang, Qing-ming Lin, Shen Zhao, Shirong Lin, Feng Chen	Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco:	World Journal of Emergency Medicine, 2013, Vol 4, N° 4.	https://www.epistemonikos.org/es/documents/b963a441cc3e5b8484b03acae6b0e851450d22	Inglés	Metanálisis

	un metanálisis.		93?doc lan g=es		
Mengyuan Diao, Fenglou Huang, Jun Guana, Zhe Zhanga, Yan Xiaoc, Yi Shana, Zhaofen Lina, Liangcai Dingd.	Hipotermia terapéutica prehospitalaria después del paro cardíaco: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios	Elsevier, 2013, Reanimación 84, 1021-1028	https://ww w.epistemo nikos.org/e s/document s/a2996d2c a298e88ad1 185d8a8fdb a0456dfa53 f5?doc lan g=es	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis
Arrich J, Holzer M, Havel C, Müllner M, Herkner H	Hipotermia para la neuroprotección en adultos después de la resucitación cardiopulmonar	Copyright; La Colaboración Cochrane, 2016, N° 2. N°: CD004128.	https://ww w.epistemo nikos.org/e s/document s/f7b7c449 b03a9fb070 d656f1f104 be41b700fa e2?doc lan g=es	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis
Aldo L. Schenone MD Aaron Cohen DO Gabriel	Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco: una revisión / metanálisis sistemático que explora el impacto de los criterios ampliados y la temperatura objetivo.		https://ww w.epistemo nikos.org/e s/document s/0b0f761d a62aa26916 6cf5bff5231 e0ca455c1e 9?doc lang =es	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis
Xi Wen Zhang, Jian Feng Xie, Jian Xiao Chen, Ying Zi Huang, Feng Mei Guo, Yi Yang and Hai Bo Qiu.	El efecto de la hipotermia inducida leve sobre los resultados de los pacientes después de un paro cardíaco: una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados	Biomed Central Critical Care 2015, 19:417	https://ww w.epistemo nikos.org/e s/document s/b01d559e 71dca08e65 5d7ca5d6b c57cfbd13e c1e	Inglés	Revisión Sistemática/ Metanálisis

	aleatorios.				
Andrew Casamento, Adrian Minson, Samuel Radford, Johan Mårtensson, Elliott Ridgeon, Paul Young, Rinaldo Bellomo,	Una comparación de hipotermia terapéutica y normotermia terapéutica estricta después de un paro cardíaco.	Elsevier, 2016, Resuscitation xxx.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27350372	Inglés	ECA
Einstein, A., B. Podolsky, and N. Rosen,	Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco en el hospital: una crítica	Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, 2014, Vol 28.	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077014000202	Inglés	ECA

1.6.- Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro:

Cuadro N° 6 Síntesis de la Evidencia.			
Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Resultado	Decisión
1. Eficacia de la hipotermia leve para el tratamiento de pacientes con paro cardíaco	Revisión Sistemática / Metanálisis	Sólo responde a 4 preguntas de las 5	No se puede emplear
2. El papel de la inducción de la hipotermia leve en los resultados de los pacientes adultos después del paro cardíaco-revisión sistemática y metanálisis de estudios controlados aleatorios	Revisión Sistemática	Sólo responde a 4 preguntas de las 5	No se puede emplear
3. Manejo de temperatura dirigido a 33 ° C versus 36 ° C después del paro cardíaco.	Ensayos controlados aleatorios	Sólo responde 3 de las 5	No se puede emplear
4. Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco -un metanálisis.	Metanálisis	Responde todas las preguntas	Para pasar lista
5. Hipotermia terapéutica prehospitalaria después del paro cardíaco - una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.	Revisión Sistemática/ Metanálisis	Sólo responde a 4 preguntas de las 5	No se puede emplear
6. Hipotermia para la neuroprotección en adultos después de la resucitación cardiopulmonar	Revisión Sistemática/ Metanálisis	Sólo responde a 4 preguntas de las 5	No se puede emplear
7. Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco- una revisión- metanálisis sistemático que explora el impacto de los criterios ampliados y la temperatura objetivo.	Revisión Sistemática/ Metanálisis	Sólo responde 3 de las 5	No se puede emplear
8. El efecto de la hipotermia inducida leve sobre los resultados de los pacientes después de un paro cardíaco- una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorios.	Revisión Sistemática/ Metanálisis	Sólo responde 3 de las 5	No se puede emplear
9. Una comparación de hipotermia terapéutica y normotermia terapéutica estricta después de un paro cardíaco.	Ensayos controlados aleatorios	Responde todas las preguntas	Para pasar lista
10. Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco en el hospital-una crítica	Ensayos controlados aleatorios	Sólo responde 2 de las 5	No se puede emplear

1.7.- Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados:

Cuadro N° 07 Lista de Chequeo según artículo y su nivel de evidencia			
Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Lista empleada	Nivel de evidencia
1. Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco -un metanálisis.	Cuantitativa: Metanálisis	Quorum	1-
2. Una comparación de hipotermia terapéutica y normotermia terapéutica estricta después de un paro cardíaco.	Cuantitativa: Ensayos controlados aleatorios	Strobe	+ 1

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO:

2.1. El Artículo para Revisión: Se compone de las siguientes partes:

a. Título de la Investigación secundaria que desarrollará:

Beneficios de la hipotermia terapéutica frente a la normotermia en pacientes post paro cardiorrespiratorio.

b. Revisor(es): Lic. Carmen Rosa Carrasco Barrios.

c. Institución: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

d. Dirección para correspondencia: cbarrios.enf2312@gmail.com

e. Referencia completa del artículo seleccionado para revisión: Xiao-ping W, Qing-ming L, Shen Z, et al. Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco: un metanálisis. Revista Mundial de Medicina de Emergencia. Vol 4. N° 4. [Consultado 18 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.wjem.com.cn/default/articlef/index/id/259>

f. Resumen del artículo original:

El artículo en mención detalla que un buen resultado neurológico después del paro cardíaco es difícil de lograr para clínicos y que la evidencia experimental y clínica sugiere que la hipotermia terapéutica leve es beneficiosa. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad y la seguridad de la hipotermia leve terapéutica en pacientes resucitados con éxito de la parada cardiaca mediante un metanálisis. El ámbito del estudio fue en el País de China, por lo tanto la población de estudio incluyó pacientes mayores de 18 años de edad que fueron resucitados con éxito del paro cardíaco, y que recibieron atención estándar posterior a la reanimación con normotermia o hipotermia leve no; donde el grupo de normotermia recibió el tratamiento estándar después de la RCP y no se enfrió, mientras que el grupo de hipotermia recibió hipotermia leve terapéutica (la temperatura central objetivo de 32 ° C a 34 ° C) además del tratamiento estándar, independientemente de cómo se redujo la temperatura corporal. Posterior a ello la técnica y procedimiento de recogida de información realizada fue mediante las escalas de puntuación de Jadad (0: peor, 5: mejor); que evalúan la calidad de todos los ensayos incluidos de la adecuación de la aleatorización, el cegamiento y el seguimiento. Los

estudios de baja calidad tienen una puntuación de ≤ 2 y los estudios de alta calidad una puntuación de ≥ 3 . Asimismo el análisis estadístico se realizó utilizando el software RevMan 5.0. Por lo tanto los resultados obtenidos en el estudio incluyó cuatro ECA con un total de 417 pacientes resucitados con éxito de CA. En comparación con la atención de posresucitación estándar con normotermia, los pacientes en el grupo de hipotermia tenían más probabilidades de tener un buen resultado neurológico (RR = 1,43; IC del 95%: 1,14 a 1,80; P = 0,002) y tenían más probabilidades de sobrevivir al alta hospitalaria (RR = 1,32; IC del 95%: 1,08 a 1,63; p = 0,008). No hubo diferencias significativas en los eventos adversos entre los grupos de normotermia e hipotermia (P > 0.05), ni heterogeneidad y sesgo de publicación. Finalmente se concluye que la hipotermia leve terapéutica mejora el resultado neurológico y la supervivencia en pacientes resucitados con éxito de parada cardíaca. La investigación seleccionada no tuvo ningún tipo de financiamiento por lo que los autores declaran que no hay conflicto de intereses que involucre el estudio.

E-mail de correspondencia de los autores del artículo original: Qing-ming Lin, Correo electrónico: linqingming@sohu.com.

Palabras clave: Paro cardíaco O reanimación cardiopulmonar E hipotermia.

2.2. Comentario Crítico:

La lista de chequeo que se utilizó en la investigación seleccionada fue la lista de chequeo de Quorum.

En relación al título de la investigación seleccionado; “Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco: un metanálisis”, usó términos claros y directos, fácil de entender, además identificó las palabras claves para la investigación y detalló con claridad que es un metanálisis.

En cuanto al resumen; el artículo permitió identificar el contenido básico de forma rápida y exacta, además de ser entendible, describió claramente la introducción, objetivo, material y método, resultado y conclusión.

Por otro lado en la introducción redactada en el artículo de investigación seleccionado mostró con puntualidad el problema clínico que viene a ser la hipotermia terapéutica siendo este un concepto relativamente nuevo para la neuroprotección en pacientes que resucitaron después de paro cardíaco, además indica la controversia del tema señalando que entre los pacientes que recibieron reanimación cardiopulmonar (RCP), del 13% al 59% lograron el retorno de la circulación espontánea (RCE), pero sólo el 4,6% pudo ser dado de alta el hospital; por lo tanto, la terapia en la primera hora después de la parada cardíaca es muy importante.

Así mismo hay respuesta a los fundamentos biológicos debido a que según las pautas 2010 de AHA para RCP y atención cardiovascular de emergencia (ECC) recomiendan que pacientes adultos comatosos con retorno de la circulación espontánea después de la fibrilación ventricular (FV) fuera del hospital el paro cardíaco debe enfriarse entre 32 ° C y 34 ° C durante 12 a 24 horas.

Finalmente la justificación de la revisión estableció que en los últimos años, han surgido ensayos clínicos sobre hipotermia leve terapéutica en pacientes después de la RCP y, por lo tanto, se necesitan actualizaciones sistemáticas de la literatura para conocer desarrollos nuevos y efectivos. Por consiguiente esta fundamentación se encuentra parcial en el artículo debido a que no se presenta de manera profunda ni concreta si no de manera superficial, la cual habla ligeramente del por qué y para qué se debe realizar este estudio.

Por consiguiente en cuanto al método; este artículo indicó de forma detallada cuáles fueron las fuentes de búsqueda en diversas bases de datos en inglés incluyeron MEDLINE (PubMed), OVID y EMBASE). Las bases de datos en chino incluyen literatura médica china y sistema de recuperación (CBM), contenido médico chino actual (CMCC) y conferencia académica médica china (CMAC). Además las palabras clave que empleó se muestran claros: "paro cardíaco o reanimación cardiopulmonar E hipotermia", asimismo se utilizó para buscar artículos que limitaran la búsqueda por humanos y por edad más de 19 años. También se revisó las referencias de todos los artículos buscados para evitar omitir otros artículos relevantes. Y por último se incluyó todos los ensayos controlados aleatorios (ECA).

Por lo tanto un ensayo clínico aleatorizado (ECA) es un estudio experimental prospectivo en el cual el investigador provoca y controla las variables y los sujetos son asignados de forma aleatoria a las distintas intervenciones que se comparan¹⁶; que se caracteriza por tratar de responder a una pregunta claramente definida, de tal forma que debe plantear con claridad la hipótesis de trabajo con sus correspondientes hipótesis nula y alternativa sobre un tema que sea relevante desde el punto de vista clínico¹⁷.

Por otra parte un criterio de selección son aquellos criterios que especifican las características que la población debe tener¹⁸; entre estos están los criterios de inclusión, exclusión y eliminación que son los que van a delimitar a la población elegible. Entonces un criterio de inclusión viene a ser todas las características particulares que deben tener un sujeto u objeto de estudio para que sea parte de la investigación. Estas características, entre otras, pueden ser: la edad, sexo, grado escolar, nivel socioeconómico, tipo específico de enfermedad, estadio de la enfermedad y estado civil. Además, cuando la población son seres humanos es conveniente señalar la aceptación explícita de su participación mediante carta de consentimiento informado y, en caso de niños, de carta de asentimiento¹⁹. Como muestra la investigación los criterios de inclusión utilizados fueron: el diseño del estudio fue un ECA; la población de estudio incluyó pacientes mayores de 18 años que sufrieron paro cardíaco y resucitaron con éxito.

Por otro lado hablar de criterios de exclusión se refiere a las condiciones o características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, que en consecuencia los hacen no elegibles para el estudio. Típicamente estos criterios de exclusión se relacionan con la edad, etnicidad, por la presencia de co-

morbilidades, gravedad de la enfermedad, presencia de embarazo, o las preferencias de los pacientes¹⁹. Y como criterios de exclusión fueron la edad menor de 18 años y los pacientes con paro cardíaco que recibieron otro tratamiento combinado a excepción de la hipotermia.

Por ende se puede decir que se tiene que comprobar que exista una clara definición de la población de estudio, de la intervención y del resultado de interés, que la aleatorización se haya hecho de forma adecuada, que se han tratado de controlar los sesgos de información mediante el enmascaramiento, que ha habido un seguimiento adecuado con control de las pérdidas y que el análisis haya sido correcto (análisis por intención de tratamiento y control de covariables no equilibradas por la aleatorización).

Una herramienta muy sencilla que nos puede ayudar también a valorar la validez interna de un ensayo clínico es la escala de Jadad, también llamada sistema de puntuación de calidad de Oxford. Jadad, un médico colombiano, ideó un sistema de puntuación con 7 preguntas. En primer lugar, 5 preguntas cuya respuesta afirmativa suma 1 punto y finalmente, dos preguntas cuya respuesta negativa resta 1 punto²⁰. La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante las escalas de puntuación de Jadad (0 = peor, 5 = mejor); la cual evalúa la calidad de todos los ensayos incluidos según la aleatorización, el cegamiento y el seguimiento. El análisis estadístico se realizó utilizando el software RevMan 5.0.

Además un riesgo de sesgos es una herramienta utilizada para poder evaluar la validez de los ECAs y poder analizar si los resultados de un estudio pueden ser interpretados confiablemente²¹.

Por otro lado el diseño de un estudio, son los procedimientos, métodos y técnicas mediante los cuales los investigadores seleccionan a los pacientes, recogen datos, los analizan e interpretan los resultados²². Por lo tanto el diseño de un estudio es la estrategia o plan utilizado para responder una pregunta, y es la base de la calidad de la investigación clínica. Por ello el diseño de estudio de este artículo de investigación es un metaanálisis que es la técnica estadística que permite combinar resultados sobre los efectos procedentes de diversos estudios individuales identificados y valorados críticamente a través de una revisión sistemática previa²³.

Asimismo las características de los participantes en el artículo de investigación seleccionado son pacientes resucitados con éxito de parada cardíaca; por lo tanto las

intervenciones realizadas fueron: enfriamiento con paquetes colocados alrededor del cabeza, cuello, torso y extremidades, objetivo temperatura de 33 °C y la duración de hipotermia durante 12 h, enfriamiento con manta, temperatura objetivo de 32 °C a 34 °C, y la duración de hipotermia durante 24 h, enfriamiento con dispositivo de casco, objetivo, temperatura de 34 °C y la duración de hipotermia durante 3 h, enfriamiento con infusión intravenosa de 4 °C solución de Ringer, temperatura objetivo de 33 °C, y una duración desconocida de hipotermia.

Por consiguiente un aspecto importante a tener en cuenta en todo metaanálisis consiste en valorar si los efectos de los tratamientos de los estudios son homogéneos entre sí, es decir, si difieren solo por error de muestreo o aleatorio, o si, por el contrario, existe más heterogeneidad entre ellos de la que puede explicarse por el azar. De hecho, en cualquier metaanálisis es prácticamente inevitable que los estudios incluidos no difieran²⁴. La heterogeneidad clínica puede diferenciarse en: 1) heterogeneidad «anónima», desconocida o aleatoria, en la que los efectos observados difieren, pero se desconoce su causa, y 2) heterogeneidad «clasificada» o conocida, que puede categorizarse y sus efectos pueden ser reproducidos²⁵; por lo tanto valoración de la heterogeneidad clínica de los resultados evaluados en la investigación indicó que no hubo heterogeneidad del resultado de la recuperación neurológica en todos los ensayos y se utilizó un modelo de efectos fijos para analizar.

El riesgo relativo mide la fuerza de asociación entre la exposición y el evento; indica la probabilidad de que se desarrolle el evento en los expuestos a un factor de riesgo en relación al grupo de los no expuestos a dicho factor²². Asimismo el intervalo de confianza describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real de la población (el valor real). Corresponde a un rango de valores, cuya distribución es normal y en el cual se encuentra, con alta probabilidad, el valor real de una determinada variable. Esta «alta probabilidad» se ha establecido por consenso en 95%. Así, un intervalo de confianza de 95% nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza²⁶.

Por lo tanto en la investigación el riesgo relativo y el intervalo de confianza del 95% se calcularon para todos los estudios incluidos en una intención de tratar. El metaanálisis demostró que el grupo de hipotermia tuvo mejor resultado neurológico que el grupo de normotermia (RR = 1.43, IC 95% 1.14-1.80). De manera similar, no hubo heterogeneidad

del resultado de la supervivencia hasta el alta hospitalaria y el metanálisis indicó que la hipotermia leve terapéutica tuvo una mejoría en la supervivencia al alta hospitalaria en comparación con la normotermia (RR = 1.32, IC 95% 1.08-1.63). Los valores de P por debajo de 0.05 se consideraron significativos. La heterogeneidad entre los resultados individuales se evaluó mediante la prueba de chi-cuadrado. Valores de $I^2 > 50\%$ y $P < 0.1$ indicó heterogeneidad significativa. Cuando no hubo heterogeneidad entre los estudios individuales, las estimaciones del efecto agrupado se evaluaron utilizando un modelo de efectos fijos. Se usó un gráfico en embudo (funnel plot) para examinar el sesgo de publicación. Un gráfico de embudo asimétrico indicó sesgo de publicación.

En cuanto a los resultados; un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa²⁷. Por lo tanto son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este.

En la investigación seleccionada describe detalladamente el proceso de búsqueda siendo un total de 1836 estudios fueron recuperados por las búsquedas iniciales. De estos estudios, se excluyeron 1718 estudios debido a su relevancia para el ensayo histórico controlado, el informe del caso, el editorial, la revisión, etc. A continuación, se excluyeron 113 estudios debido a la irrelevancia para la comparación de la hipotermia leve terapéutica y la normotermia. Un ensayo se excluyó adicionalmente ya que la terapia involucró hemofiltración más hipotermia. Finalmente, se incluyeron cuatro ECA para el metanálisis.

Por consiguiente dentro de las características de cada ensayo utilizado en la revisión; y según el primer artículo fueron 77 pacientes con parada cardíaca asociada a una fibrilación ventricular fuera hospitalaria; los cuales fueron asignados aleatoriamente al tratamiento con hipotermia (T^o a $33\text{ }^{\circ}\text{C}$ dentro de las 2 horas posteriores al RCE) o normotermia. Los procedimientos realizados fueron aplicación de compresas de hielo alrededor de la cabeza y el cuello, torso y extremidades Y por último el período de seguimiento fue cuando los pacientes que habían recuperado la conciencia se sometieron a extubación y fueron trasladados a una unidad de cuidados coronarios. Se retiró el soporte de vida activa a la mayoría de los pacientes que permanecieron profundamente comatosos a las 72 horas. Los pacientes con un pronóstico incierto se sometieron a una traqueotomía y fueron dados de alta de la unidad de cuidados intensivos²⁸.

Del mismo modo en el siguiente artículo indicó que la edad de todos los pacientes fue de 75 años (rango: 52-95 años); donde el tamaño de muestra fue de 30 pacientes consecutivos con parada cardiaca asociada a fibrilación ventricular y/o taquicardia ventricular fuera y dentro del hospital. De los cuales 16 pacientes fueron asignados a la HG y 14 al NG. Solo pacientes con asistolia o sin pulso actividad (PEA) de presunto origen cardíaco que los ROSC alcanzados se incluyeron en este ensayo de viabilidad, con temperatura timpánica, más de 30 ° C al ingreso en la sala de emergencias. Para lo cual las intervenciones realizadas en este estudio se usó un dispositivo de casco Frigicap®, que contiene una solución de glicerol acuoso, se colocó alrededor de la cabeza y el cuello para inducir hipotermia leve, Antes de la aplicación en pacientes con HG, el casco dispositivo se mantuvo en un refrigerador para mantener su temperatura alrededor de -4 ° C. La cabeza del paciente era protegido por una tapa de papel quirúrgico situada debajo del casco, y el casco se cambió cada hora para mantener la temperatura lo más baja posible. No adicional dispositivo o técnica para reducir la temperatura se utilizó. Y finalmente el protocolo de atención posterior a la reanimación fue el mismo que para el HG, asimismo la duración de la intervención fue 102 (rango: 72-150 min) y 99 min (61-138 min), respectivamente en HG y NG²⁹.

Y como último artículo usado en la investigación redacta que la edad de los pacientes fue de 18 años de edad, donde el tamaño de la muestra fue 37 pacientes de los cuales para el grupo de hipotermia (19 pacientes) y el grupo normotermia (18 pacientes); cuyas intervenciones realizadas a dichos pacientes asignados al grupo de hipotermia fue aplicación de una infusión rápida de 14 °C. El acetato de Ringer almacenado en una refrigeración médica caja de transporte se inició a una tasa de aproximadamente 100 ml / min usando una bolsa de presión a través de un cánula en la vena antecubital, además el volumen medio infundido de fluido frío por paciente fue 2370 (500) ml, dando como resultado una dosis media calculada de 27 ml / kg. La duración media de la infusión fría fue 37 ± 16 min^{30, 31}.

Por lo tanto de todas aquellas intervenciones realizadas en los ECA tuvieron ciertos eventos adversos tales como: neumonía, edema pulmonar, hemorragia, necesidad de transfusiones de plaquetas, sepsis, arritmia, recurrencia de CA, insuficiencia renal u oliguria, hemodiálisis, pancreatitis y convulsiones. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en los eventos adversos informados entre la hipotermia y la normotermia.

En cuanto a la discusión; todos los ensayos, se incluyeron un total de 417 pacientes que fueron resucitados con éxito de CA. El metanálisis demostró que la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y la supervivencia hasta el alta hospitalaria en comparación con la normotermia. Algunos ensayos clínicos en China también mostraron que la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y el pronóstico a largo plazo en pacientes resucitados con éxito de CA. Sin embargo, hubo una escasez de ECA de alta calidad. En la actualidad, existe una discusión sobre el inicio de la hipotermia leve terapéutica y la duración de la hipotermia. Bernard y otros encontraron que el inicio temprano de enfriamiento rápido, preferiblemente en el campo poco después del ROSC, podría obtener los máximos beneficios tanto en el resultado neurológico como en la supervivencia.

Mientras que otros dos estudios interesantes demostraron que la hipotermia terapéutica leve podría mejorar los resultados neurológicos y la supervivencia en pacientes después de la FV extrahospitalaria, aunque el inicio del enfriamiento se retrasó de 4 a 8 horas. Del mismo modo, es muy importante para la duración de la hipotermia. Cuando la duración del enfriamiento es demasiado corta, la hipotermia no podría mejorar significativamente el resultado neurológico. Por el contrario, la hipotermia a largo plazo puede causar efectos adversos obvios. La duración de la hipotermia leve en todos los ensayos, excepto uno, fue de 3, 12 y 24 horas, respectivamente. Los resultados combinados mostraron que la hipotermia leve terapéutica mejoró significativamente el resultado neurológico y la supervivencia después de la RCP, pero no aumentó significativamente la incidencia de eventos adversos. Los puntajes de Jadad de ≥ 3 entre los cuatro ensayos tuvieron tres estudios y los puntajes de Jadad de < 3 tuvieron un estudio, lo que indica que los estudios de tres cuartos fueron de alta calidad. Además, no hubo heterogeneidad y sesgo de publicación en todos los ensayos. Por lo tanto, la hipotermia leve terapéutica protege el cerebro contra el daño de múltiples maneras.

Los posibles mecanismos de hipotermia terapéutica para la neuroprotección incluyen:

- 1) La hipotermia terapéutica puede inhibir la biosíntesis, la liberación y la absorción de varias catecolaminas y neurotransmisores, especialmente glutamato y dopamina, que conducen a daño cerebral;
- 2) Puede preservar la barrera hematoencefálica y las reservas de trifosfato de adenosina, restituir la microcirculación cerebral después de la isquemia, disminuir la presión intracraneal y aumentar el flujo sanguíneo cerebral cerebral;
- 3) También puede reducir la cantidad de muerte celular en ciertas regiones del cerebro. Aunque

la hipotermia terapéutica leve beneficia a los pacientes con CA, los eventos adversos causados por la hipotermia leve no deben descuidarse.

Los eventos adversos informados en todos los ensayos incluyeron neumonía, edema pulmonar, hemorragia, necesidad de transfusiones de plaquetas, sepsis, arritmia, recurrencia de CA, insuficiencia renal u oliguria, hemodiálisis, pancreatitis y convulsiones. Pero no hubo diferencias significativas en los eventos adversos entre la hipotermia y la normotermia. Por lo tanto, la hipotermia terapéutica leve es segura y beneficiosa para los pacientes con CA y debería ser ampliamente popularizada en la práctica clínica, especialmente en China en el futuro.

Sin embargo, el estudio también adolece de varias limitaciones, incluida la heterogeneidad clínica y metodológica, y menos ensayos y casos. En cuatro ECA se incluyen diferentes poblaciones de pacientes, incluida la etiología, el contexto y el primer ritmo cardíaco registrado. El tiempo desde el inicio del enfriamiento hasta la temperatura objetivo es muy diferente. Por fin, la temperatura objetivo y la duración de la hipotermia son diferentes. Por lo tanto, se deben requerir estudios de alta calidad y casos adecuados para evaluar mejor el efecto de la hipotermia leve terapéutica en un subgrupo como el ritmo sin desfibrilación, la CA hospitalaria, etc. Otra posible limitación de este metanálisis es que el número de ensayos y el tamaño del estudio pueden haber sido inadecuado. Predijimos que la tasa de supervivencia del alta hospitalaria en el grupo de normotermia fue del 30%. Para una potencia de 0.80 ($\alpha = 0.05$).

En conclusión, sobre la base de los hallazgos de cuatro ECA, la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y la supervivencia hasta el alta hospitalaria en pacientes que resucitaron con éxito de CA. No hubo diferencias significativas en los eventos adversos informados entre la hipotermia y la normotermia. Por lo tanto, la hipotermia terapéutica leve es segura y beneficiosa para los pacientes con AC.

2.3. Importancia de los resultados:

Según el estudio de Xiao-ping, los hallazgos dan respuesta a la pregunta referida a beneficios de la hipotermia terapéutica post parada cardiorrespiratoria y es en base a estos resultados que podemos analizar la labor de los profesionales de la salud, y si es necesario poder instaurar cambios en la práctica clínica diaria, en mejora de los paciente de las Unidades de Cuidados Críticos.

Hay un balance entre beneficios y riesgos-inconvenientes-costes en su aplicabilidad. Se consideró la opinión de la población diana la cual ha sido tomada en consideración para determinar la importancia. Las recomendaciones se basaron en el análisis de la bibliografía existente en cada tema. Se analizaron metaanálisis, estudios clínicos aleatorizados, revisiones sistemáticas y puestas al día referentes a pacientes críticos en edad adulta.

2.4. Nivel de evidencia:

La escala utilizada en esta investigación para poder determinar el nivel de evidencia fue mediante la Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); la cual muestra un Nivel de evidencia -1 ya que la evidencia proviene de meta-análisis, revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con alto riesgo de sesgos; debido a que hay porque hay sesgo de selección y metodológico, por lo tanto si existe suficiente evidencia para poder aplicar los hallazgos encontrados pero es necesario continuar investigando. La gradación de la evidencia y la potencia de las recomendaciones se ajustó siguiendo el modelo Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) 1A; el cual indica que la investigación tiene recomendación fuerte con evidencia de alta calidad donde los beneficios superan claramente los riesgos y cargas.

2.5. Respuesta a la pregunta:

Según diversos estudios realizados, la hipotermia terapéutica, es la única técnica aplicada en el síndrome posparada cardíaca que se ha demostrado que aumenta las tasas de supervivencia. Sin embargo, en nuestra actualidad no está del todo claro cuáles son los pacientes más indicados para recibir la terapia, la técnica de inducción ideal, la temperatura objetivo, su duración y la tasa idónea de recalentamiento.

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 cardíaca fuera del hospital. El tratamiento con HT se recomienda en las guías de reanimación europeas. Con independencia del método de enfriamiento elegido, la HT se lleva a cabo con facilidad y no tiene efectos secundarios graves ni complicaciones asociadas a mortalidad. No sólo tiene efectos beneficiosos en el cerebro, sino que varios estudios indican también posibles beneficios aportados por la HT en el corazón. Aunque el beneficio aportado por la HT solamente se ha demostrado en pacientes con fibrilación ventricular

inicial, la mayoría de los centros la utilizan también en los pacientes en coma que han sobrevivido a otros ritmos cardíacos iniciales si se decide aplicar un tratamiento activo.

Por lo tanto el estudio responde la pregunta clínica formulada en nuestra investigación; dando como resultado que la hipotermia terapéutica (HT) es un tratamiento que debe tenerse en cuenta para los pacientes en coma que sobreviven a un paro cardíaco. Este tratamiento consta del enfriamiento del cuerpo a un 32-34° entre 3 12 y 24 horas con diferentes mecanismos siguiendo tres fases (inducción, mantenimiento y recalentamiento). Diferentes estudios experimentales han demostrado que la HT favorece la neuroprotección, mejorando a corto plazo la recuperación neurológica y la supervivencia en pacientes post parada cardíaca cardíaco.

2.6. Recomendaciones :

Se recomienda profundizar en los resultados de la investigación, es decir que explique minuciosamente cada intervención realizada antes, durante y después de la inducción a la hipotermia, ya que la autora sólo menciona las intervenciones, más no explica a fondo cada una de ellas.

Además que el personal de salud de las UCIs, deben ser educados y adiestrado sobre el tema; para luego desarrollar un protocolo que atienda las necesidades de los pacientes, la familia y del personal.

El protocolo debe ser discutido y aprobado tanto por los supervisores como por el personal involucrado. Hay situaciones en las cuales no se debe activar el protocolo, como por ejemplo: RCP >30 minutos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Irigoyen M, Yagüe A, Roldán J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardíaca. *Enfermería intensiva*. Vol. 21. Nº2. Pág: 58-67. España: Elsevier; 2012. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-trayectoria-clinica-hipotermia-terapeutica-posparada-S113023990900011X>
2. Castrejón S, Cortés M, Salto M, Benítez L, Rubio R, Juárez M et al. Mejora del pronóstico tras parada cardíaca cardiorrespiratoria de causa cardíaca mediante el empleo de hipotermia moderada: comparación con grupo control. *Revista Española de Cardiología*. Vol.62. Nº7. España: Madrid; 2009. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/mejora-del-pronostico-tras-parada/articulo/13139311/>
3. Herrera M, López F, González H, Domínguez P, García C, Bocanegra C. Resultados del primer año de funcionamiento del plan de resucitación cardiopulmonar del Hospital Juan Ramón Jiménez (Huelva). *Medicina intensiva*. Vol.34. Nº3. Revista Scielo: España; 2010. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000300003
4. Fernández J. Supervivencia de la parada cardíaca. *Revista Clínica Española*. Vol. 202. Nº12. España: Elsevier; 2015. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/supervivencia-parada-cardiaca/articulo/13040518/>
5. Blinks A, Murphy R, Prout R, et al. Hipotermia terapéutica después de un paro cardíaco implementación en unidades de cuidados intensivos del Reino Unido. *Revista de la Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda*. Nº 65. Gran Bretaña: 2010. Pág: 260-265. Disponible en: <http://anestesar.org/2010/hipotermia-terapeutica-tras-parada-cardiaca/>
6. Perales N, Jiménez L, Gonzáles G, et al. La desfibrilación temprana: conclusiones y recomendaciones del I Foro de Expertos en Desfibrilación Semiautomática. *Med Intensiva*. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. Vol. 30 Nº5. España: Elsevier, 2012. Disponible en: <http://medintensiva.elsevier.es/es/pdf/13051236/S300/>
7. López M. Protección cardiocerebral post paro cardíaco *Revista cuba anestesiología reanimación*. Vol.9 Nº3. Ciudad de la Habana. 2010 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-67182010000300003
8. Gazmuri R, Álvarez J. Tendencias en resucitación cardiopulmonar. *Medicina intensiva*. Vol. 33 Nº1. España; 2009. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/tendencias-resucitacion-cardiopulmonar/articulo/S0210569109703031/>
9. Oommen S, Venu M. Hipotermia después del paro cardíaco: beneficiosa, pero lenta para ser adoptada. *Revista De Medicina* Vol. 78. Nº7. 2011. Disponible en: <https://www.mdedge.com/ccjm/article/95525/cardiology/hypothermia-after-cardiac-arrest-beneficial-slow-be-adopted>
10. Monsieurs K. Recomendaciones para la Resucitación 2015 del Consejo Europeo de Resucitación (ERC). European Resuscitation Council. Section 1. Executive Summary. *Resuscitation* (2015). Disponible en: https://061.sergas.es/Lists/DocumentosContidos/201702/Recomendaciones_ERC_2015_Resumen_ejecutivo_20170220_145204_9399.pdf

11. Nolan J, Morley P, Vanden T, et al. Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco: una declaración de asesoramiento del equipo de trabajo avanzado de apoyo vital del Comité Internacional de Enlace sobre Reanimación. Revista de Circulación AHA. Vol. 108. 2015. disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/108/1/118.long>
12. Martín H, López J, Pérez J, Molina R, Cárdenas A, Lesmes A, et al. Manejo del síndrome posparada cardíaca. Medicina intensiva. Vol34. N°2 2010. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/manejo-del-sindrome-posparada-cardiaca/articulo-resumen/S0210569109000849/>
13. Coello P, Ezquerro O, Farquez I, et al. Enfermería Basada en la Evidencia: Hacia la excelencia de los cuidados. Edición I. Editorial: Ediciones DAE. España: Barcelona; 2004.
14. Gálvez A, Román M, Ruiz M, Hederle C, Morales J, Gonzalo E. Enfermería Basada en Evidencias: aportaciones y propuestas. Index de Enfermería. España; 2013.
15. Morán P. Práctica de enfermería basada en evidencias. 2011.
16. Álvarez R. Estadística aplicada a las ciencias de la salud. 1a ed. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2007. Disponible en: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479788230.pdf>
17. Borda M. Métodos cuantitativos: herramientas para la investigación en salud. 2ª ed. Barranquilla: Colombia; 2009. Disponible en: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/07/Metodos-cuantitativos-Vista-preliminar-del-libro.pdf>
18. Gordillo A. Manual de Investigación clínica. 1ª ed. México: El Manual Moderno; 2012.
19. Talavera J, Rivas R, Bernal L. Investigación clínica V. Tamaño de muestra. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. México; 2011. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=38846>
20. Argimón J, Jiménez J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Estudios experimentales I: el ensayo clínico aleatorio. Madrid: Elsevier; 2004. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/metodos-de-investigacion-clinica-y-epidemiologica/9788481747096>
21. Moher D, Eastwood S, Olkin I, Rennie D. Mejorar la calidad de los informes de metaanálisis de ensayos controlados aleatorios: la declaración QUOROM; Calidad de los informes de metaanálisis. Rev. Esp. Salud Publica vol.74 N°2. Madrid; 2000. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272000000200002
22. Argimon Pallas JM. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. España: Elsevier; 2004. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/metodos-de-investigacion-clinica-y-epidemiologica/9788481747096>
23. Urrutia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Barcelona: Medicina Clínica – Elsevier; 2010. Disponible en: <http://www.laalamedilla.org/Investigacion/Recursos/PRISMA%20Spanish%20Sept%202010.pdf>
24. Higgins J, Thompson S, Deeks J, Altman D. Heterogeneidad estadística en revisiones sistemáticas de ensayos clínicos: una evaluación crítica de las directrices y la práctica. Revista de Investigación y Política de Servicios de Salud. Vol 7. 2002. Disponible en:

- http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1258/1355819021927674?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed&
25. Huedo T, Sánchez J, Maríj F, Botella J. Evaluación de la heterogeneidad en el metanálisis: estadística Q o índice I²? Asociación Americana de Psicología; 2006. Disponible en: <http://psycnet.apa.org/record/2006-07641-005>
 26. Whitley E, Ball J. Revisión de estadísticas 2: Muestras y poblaciones. Critical Care; 2002. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC137296/>
 27. Fernández P, Alonso V, Montero C. Determinación de factores de riesgo. Cad Aten Primaria 2007. Disponible en: www.fisterra.com/mbe/investiga/3f_de_riesgo/3f_de_riesgo.pdf
 28. Bernard S, Gray T, Buist M, Jones B, Silvester W, Gutteridge G, et al. Tratamiento de sobrevivientes comatosos de paro cardíaco fuera del hospital con hipotermia inducida. The new England Journal of Medicine; 2002. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa003289>
 29. Kulstad E, Courtney D, Waller D. Inducción de hipotermia terapéutica a través del esófago: un estudio de prueba de concepto World Journal of Emergency Medicine; 2012. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4129793/>
 30. Hachimi S, Corne L, Ebinger G, Michotte Y, Huyghens L. Hipotermia leve inducida por un dispositivo de casco: un estudio de viabilidad clínica. Resuscitation; Elsevier; 2001. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.550.2686&rep=rep1&type=pdf>
 31. Kamarainen A, Virkkunen I, Tenhunen J, Yli-Hankala A, Silfvast T. Hipotermia terapéutica prehospitalaria para los sobrevivientes comatosos de paro cardíaco: un ensayo controlado aleatorizado. La Fundación Acta Anaesthesiologica Scandinavica. Vol 53. Nº 7. 2009. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1399-6576.2009.02015.x>

ANEXOS.

Anexo N°1:

Cuadro N° 01 : Descripción del Problema		
1	Contexto-Lugar	Unidad de Cuidados Intensivos
2	Personal de Salud	Equipo de salud
3	Paciente	Pacientes hospitalizados en UCI
4	Problema	Daño neurológico posparada cardiorrespiratoria.
4.1	Evidencias internas: Justificación de práctica habitual	<ul style="list-style-type: none"> • Proteger contra la pérdida de calor y exposición al viento cubriendo con mantas al paciente posparada cardiorrespiratoria para brindar comodidad y confort. • Mantener al paciente en posición decúbito dorsal. • Monitorizar la temperatura central. • Monitorizar el ritmo cardiaco.
4.2	Evidencias internas: Justificación de un cambio de práctica	La Hipotermia inducida (32° a 34°) ha sido una piedra angular en la atención post Paro Cardíaco en cuanto a la recuperación cerebro/cardiovascular. Esto da lugar al principal efecto protector de la hipotermia terapéutica sobre el cerebro la que consiste en reducir la lesión cerebral general a través de efectos multifactoriales como el metabolismo corporal y cerebral en general, posparada cardiorrespiratoria.
5	Motivación del problema	<ul style="list-style-type: none"> • Supervivencia al paro cardiorrespiratorio. • Adecuado manejo posparada cardiorrespiratoria. • Disminuir secuelas neurológicas posparada cardiorrespiratoria.

Anexo N°02

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 01		
Título de la investigación a validar: Eficacia de la hipotermia leve para el tratamiento de pacientes con paro cardíaca		
Metodología: Revisión Sistemática / Metanálisis		
Año: 2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	El metanálisis indicó que la terapia de hipotermia leve después del paro cardíaco produjo diferencias significativas en la tasa de supervivencia y función neurológica después de 6 meses en comparación con la terapia de normotermia. Sin embargo, no significativo se observaron diferencias en la supervivencia al alta hospitalaria, neurológica favorable resultado al alta hospitalaria y eventos adversos, etc.	Se demostró que la hipotermia leve no puede mejorar la tasa de supervivencia y la función neurológica de los pacientes al alta hospitalaria. Pero puede mejorar la tasa de supervivencia y la función neurológica después de 6 meses. Los resultados combinados mostraron que la hipotermia leve mejora el pronóstico de los pacientes. Y no influye en la incidencia de eventos adversos en comparación con el grupo de control.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Eficacia de la hipotermia leve para el tratamiento de pacientes con paro cardíaco	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros ningún estudio demostró daño en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	Este metanálisis demostró que la hipotermia leve no puede mejorar la tasa de supervivencia y la función neurológica de los pacientes al alta hospitalaria. Pero puede mejorar la tasa de supervivencia y la función neurológica después de 6 meses. Los resultados combinados mostraron que la hipotermia leve mejora el pronóstico de los pacientes. Y no influye en la incidencia de eventos adversos en comparación con el grupo de control.	Si

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 02		
Título de la investigación a validar: El papel de la inducción de la hipotermia leve en los resultados de los pacientes adultos después del paro cardíaco-revisión sistemática y metanálisis de estudios controlados aleatorios		
Metodología: Revisión Sistemática / Metanálisis		
Año: 2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	La hipotermia leve no mostró efectos beneficiosos significativos en términos de mortalidad general o resultados neurológicos. Además, no se observaron diferencias significativas en los resultados entre los subgrupos prehospitalario y hospitalario.	La hipotermia leve no mejora las tasas de mortalidad o los resultados neurológicos en pacientes con retorno de la circulación espontánea después del paro cardíaco, independientemente del momento de la hipotermia. Se deben llevar a cabo ensayos más grandes para confirmar estos hallazgos.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: El papel de la inducción de la hipotermia leve en los resultados de los pacientes adultos después del paro cardíaco-revisión sistemática y metanálisis de estudios controlados aleatorios	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros ningún estudio demostró daño en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	Un total de 1527 pacientes se incluyeron en el metanálisis. De estos, 773 pacientes se sometieron a hipotermia leve controlada, mientras que 754 fueron controles.	Si

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 03		
Título de la investigación a validar: Manejo de temperatura dirigido a 33 ° C versus 36 ° C después del paro cardíaco.		
Metodología: ECA		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	La hipotermia leve no mostró efectos beneficiosos significativos en términos de mortalidad general o resultados neurológicos. Además, no se observaron diferencias significativas en los resultados entre los subgrupos prehospitario y hospitalario.	El ensayo no proporciona evidencia de que enfocarse en una temperatura corporal de 33° C confiere ningún beneficio para los pacientes inconscientes admitidos en el hospital después de un paro cardíaco después de un paro cardíaco fuera del hospital, en comparación con una temperatura corporal objetivo de 36°C
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Manejo de temperatura dirigido a 33 ° C versus 36 ° C después del paro cardíaco.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales (uso de fluidos helados, bolsas de hielo y dispositivos de administración de temperatura intravascular o de superficie a discreción de los sitios), humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos no parecen seguros pues estudios demostraron daños en el paciente.	No
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	El ensayo no proporciona evidencia de que enfocarse en una temperatura corporal de 33 ° C confiere ningún beneficio para los pacientes inconscientes admitidos en el hospital después de un paro cardíaco fuera del hospital, en comparación con una temperatura corporal objetivo de 36 ° C.	No

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 04		
Título de la investigación a validar: Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco -un metanálisis.		
Metodología: Metanálisis		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	En comparación con la atención estándar posterior a la reanimación con normotermia, los pacientes en el grupo de hipotermia tenían más probabilidades de tener un buen resultado neurológico y tenían más probabilidades de sobrevivir hasta el alta hospitalaria. No hubo diferencias significativas en los eventos adversos entre la normotermia y grupos de hipotermia, ni heterogeneidad y sesgo de publicación.	La hipotermia leve terapéutica mejora el resultado neurológico y la supervivencia en pacientes resucitados con éxito de parada cardíaca.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Beneficios terapéuticos de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardíaco -un metanálisis.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Los resultados combinados mostraron que la hipotermia leve terapéutica mejoró significativamente el resultado neurológico y la supervivencia después de la RCP, pero no aumentó significativamente la incidencia de eventos adversos.	Puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros ningún estudio demostró daño en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	La hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y la supervivencia hasta el alta hospitalaria en pacientes que resucitaron con éxito de paro cardíaco.	Si

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 05		
Título de la investigación a validar: Hipotermia terapéutica prehospitalaria después del paro cardíaco - una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.		
Metodología: Revisión Sistemática/ Metaanálisis		
Año: 2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	La hipotermia terapéutica después del paro cardíaco produjo diferencias significativas en la temperatura en el ingreso hospitalario en comparación con la hipotermia terapéutica intrahospitalaria o la normotermia. Sin embargo, no significativo se observaron diferencias en la supervivencia al alta hospitalaria, resultado neurológico favorable en descarga del hospital y retención. El riesgo de sesgo fue bajo; sin embargo, la calidad de la evidencia era muy bajo.	La hipotermia terapéutica prehospitalaria después del paro cardíaco puede disminuir la temperatura en el ingreso hospitalario. Por otro lado, con respecto a la supervivencia al alta hospitalaria, resultado neurológico favorable al alta hospitalaria y reincidencia, nuestro metaanálisis y revisión produce resultados no significativos.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Hipotermia terapéutica prehospitalaria después del paro cardíaco - una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	No puede ser aplicable dado que son actividades realizadas extrahospitalaria	No puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros ningún estudio demostró daño en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	Esta revisión demuestra que la hipotermia terapéutica prehospitalario tras un paro cardíaco puede disminuir la temperatura de la admisión en el hospital. Por otro lado, en cuanto a la supervivencia al alta hospitalaria, favorable resultado neurológico al alta hospitalaria y el reembolso, nuestra meta-análisis y revisión produce resultados no significativos.	Si

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 06		
Título de la investigación a validar: Hipotermia para la neuroprotección en adultos después de la resucitación cardiopulmonar		
Metodología: Revisión Sistemática/ Metanálisis		
Año: 2016		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	La calidad de los estudios incluidos fue generalmente moderada y el riesgo de sesgo fue bajo en tres de seis estudios. Cuando comparamos los métodos de enfriamiento convencionales versus ningún enfriamiento, encontramos que los participantes en el grupo de enfriamiento convencional tenían más probabilidades de alcanzar un resultado neurológico favorable. La calidad de la evidencia fue moderada.	La evidencia de una calidad moderada sugiere que los métodos de enfriamiento convencionales proporcionados para inducir una hipotermia terapéutica leve mejoran resultado neurológico después del paro cardíaco, específicamente con mejores resultados que los que ocurren sin la gestión de la temperatura. Obtuvimos evidencia disponible de estudios en los cuales la temperatura objetivo era 34 ° C inferior.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Hipotermia para la neuroprotección en adultos después de la resucitación cardiopulmonar	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	No puede ser aplicable dado que no se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	No puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros ningún estudio demostró daño en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	La evidencia de una calidad moderada sugiere que los métodos de enfriamiento convencionales proporcionados para inducir una hipotermia terapéutica leve mejoran resultado neurológico después del paro cardíaco, específicamente con mejores resultados que los que ocurren sin la gestión de la temperatura. Obtuvimos evidencia disponible de estudios en los cuales la temperatura objetivo era 34 ° C inferior. Esto es consistente con la práctica médica actual recomendado por las pautas internacionales de resucitación para la hipotermia / manejo de temperatura específica entre sobrevivientes de insuficiencia cardíaca arrestar. No se encontraron pruebas suficientes para mostrar los	Si

	efectos de la hipotermia terapéutica en los participantes con paro cardíaco intrahospitalario, asistolia o causas no cardíacas de arresto.	
--	--	--

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 07		
Título de la investigación a validar: Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco- una revisión- metanálisis sistemático que explora el impacto de los criterios ampliados y la temperatura objetivo.		
Metodología: Revisión Sistemática/ Metanálisis		
Año: 2016		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	El uso de la Hipotermia Terapéutica después de parada cardíaca, incluso dentro de un uso expandido, disminuyó la mortalidad y mejoró las probabilidades de un buen resultado neurológico. No se encontró heterogeneidad estadística para la mortalidad o neurológica resultado. No hubo diferencias en la mortalidad hospitalaria ni en los resultados neurológicos al alta se encontraron cuando los resultados agrupados de 34 brazos de hipotermia agrupados por la temperatura de enfriamiento se compararon.	La hipotermia leve no mejora las tasas de mortalidad o los resultados neurológicos en pacientes con retorno de la circulación espontánea después del paro cardíaco, independientemente del momento de la hipotermia. Se deben llevar a cabo ensayos más grandes para confirmar estos hallazgos.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco- una revisión- metanálisis sistemático que explora el impacto de los criterios ampliados y la temperatura objetivo.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos no parecen seguros pues estudios demostraron daños en el paciente.	No
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	El uso de la TH después OHCA está asociado con una supervivencia y beneficio neuroprotector, incluso cuando se incluyen pacientes con no ritmos susceptibles de choque, caídas más indulgente, no presenciado la detención y/o choque persistente. No encontramos ninguna evidencia para apoyar una temperatura específica	Si

	sobre otra durante la hipotermia.	
--	-----------------------------------	--

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 08		
Título de la investigación a validar: El efecto de la hipotermia inducida leve sobre los resultados de los pacientes después de un paro cardíaco- una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorios.		
Metodología: Revisión Sistemática/ Metanálisis		
Año: 2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	El metanálisis de los ensayos incluidos reveló que el manejo de la hipotermia terapéutica sí no disminuir significativamente la mortalidad al alta hospitalaria pero redujo la mortalidad de los pacientes con ritmos desfibrilables al alta hospitalaria y en 6 meses o 180 días. Sin embargo, MIH puede mejorar el resultado de la función neurológica al alta hospitalaria especialmente en aquellos pacientes con ritmo desfibrilable pero no a los 6 meses o 180 días. Por otra parte, la incidencia de complicaciones en el grupo de manejo de la hipotermia terapéutica fue significativamente mayor que en el grupo de control. Finalmente, el análisis secuencial de prueba indicó falta de pruebas firmes de un efecto beneficioso.	Los ECA disponibles sugieren que la MIH no parece mejorar la mortalidad de los pacientes con insuficiencia cardíaca detención mientras que puede tener un efecto beneficioso para los pacientes con ritmos desfibrilables. Aunque MIH puede resultar en algunos eventos adversos, ayudó a lograr mejores resultados con respecto a la función neurológica al alta hospitalaria. Gran escala los ensayos en curso pueden proporcionar datos mejor aplicables a la práctica clínica.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: El efecto de la hipotermia inducida leve sobre los resultados de los pacientes después de un paro cardíaco- una revisión sistemática y un metanálisis de ensayos controlados aleatorios.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puede aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros pues estudios no demostraron daños en el paciente. Los métodos de hipotermia la terapia incluía enfriamiento externo, el uso de un	Si

	dispositivo de enfriamiento intravascular y reemplazo renal continuo terapia (CRRT).	
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	Este metanálisis de los ECA disponibles mostró que la MIH no mejora la mortalidad hospitalaria, de 6 meses o de 180 días en pacientes adultos con paro cardíaco. Sin embargo, es demasiado pronto para negar completamente los efectos terapéuticos de MIH en pacientes con paro cardíaco.	No

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 09		
Título de la investigación a validar: Una comparación de hipotermia terapéutica y normotermia terapéutica estricta después de un paro cardíaco.		
Metodología: ECA		
Año: 2016		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	Se estudiaron 69 pacientes similares en cada grupo. No encontramos diferencias en la viabilidad, como lo muestra la proporción de temperaturas dentro del rango. Sin embargo, las dosis medias de midazolam (37 mg vs. 9 mg, $p = 0.02$), fentanilo (883? G vs. 310 G, $p = 0.01$) y el uso de relajantes musculares (84.1% vs. 59.4%, $p = 0.001$) fue mayor con el protocolo TH. Además, temblores (52.2% vs. 18.8%, $p < 0.001$), un compuesto de otras complicaciones predefinidas (66.7% vs. 47.8%, $p < 0.03$) y fiebre en las primeras 96 h (55.1% vs. 33.3%, $p = 0.01$) también fueron más comunes con el protocolo TH.	El protocolo de la estricta normotermia terapéutica se reprodujo con éxito fuera de un ECA y apareció asociado con menos complicaciones que el protocolo de la hipotermia Terapéutica.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Una comparación de hipotermia terapéutica y normotermia terapéutica estricta después de un paro cardíaco.	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puede aplicarlo

¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros pues estudios no demostraron daños en el paciente.	Si
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	<p>El estudio retrospectivo observacional de estudio antes y después de la normotermia terapéutica frente al protocolo de TH en pacientes de UCI con coma después de un paro cardíaco.</p> <p>Hemos encontrado que el protocolo era normotermia terapéutica de manera segura y con éxito realizadas fuera de los recursos adicionales y atención de un ensayo clínico y llevaron algunos beneficios a través de TH para pacientes ingresados post paro cardíaco. Nuestros resultados sugieren que el protocolo normotermia terapéutica puede ser aplicada fuera del contexto de un ensayo controlado aleatorizado y que puede ser una mejor opción de tratamiento en pacientes con paro cardíaco comatoso ingresados en UCI.</p>	Si

Cuadro de validez de Gálvez Toro ARTÍCULO N° 10		
Título de la investigación a validar: Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco en el hospital-una crítica.		
Metodología: ECA		
Año: 2014		
Pregunta	Descripción	Respuesta
¿Cuáles son los resultados o hallazgos?	En su revisión previa y sistemática de ECA de hipotermia llevó a cabo una metanálisis de los ensayos con las lesiones de las estrógenos e informó que reducción de la mortalidad observada [RR0.92 (intervalo de confianza del 95%) (CI) 0.56-1.51)] y mejor resultado neurológico [RR1.24 (95% CI0.76-2.0)] no son estadísticamente significativos.	La asignación al tratamiento no fue cegado, y existe la posibilidad de que algunos aspectos del cuidado difería entre los grupos y recomendaron que se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos y determinar la duración óptima de la hipotermia.
¿Parecen útiles los hallazgos para resolver mi problema?	Si, dan respuesta a parte del problema formulado: Hipotermia terapéutica después del paro cardíaco en el hospital-una crítica	Si, da respuesta a parte del problema formulado y la pregunta clínica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	No puede ser aplicable dado que no se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	No puedo aplicarlo
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos no parecen seguros pues estudios demostraron daños en el paciente.	No
¿Son válidos los resultados o hallazgos?	La hipotermia terapéutica no debe usarse indiscriminadamente para la mayoría de los pacientes después de la resucitación de IH-CA.	No

Original Article

Therapeutic benefits of mild hypothermia in patients successfully resuscitated from cardiac arrest: A meta-analysis

Xiao-ping Wang, Qing-ming Lin, Shen Zhao, Shi-rong Lin, Feng Chen

Department of Emergency Medicine, Fujian Provincial Hospital, Fujian Medical University, Fuzhou 350001, China

Corresponding Author: Qing-ming Lin, Email: linqingming@sohu.com

BACKGROUND: Good neurological outcome after cardiac arrest (CA) is hard to achieve for clinicians. Experimental and clinical evidence suggests that therapeutic mild hypothermia is beneficial. This study aimed to assess the effectiveness and safety of therapeutic mild hypothermia in patients successfully resuscitated from CA using a meta-analysis.

METHODS: We searched the MEDLINE (1966 to April 2012), OVID (1980 to April 2012), EMBASE (1980 to April 2012), Chinese bio-medical literature & retrieval system (CBM) (1978 to April 2012), Chinese medical current contents (CMCC) (1995 to April 2012), and Chinese medical academic conference (CMAC) (1994 to April 2012). Studies were included if 1) the study design was a randomized controlled trial (RCT); 2) the study population included patients successfully resuscitated from CA, and received either standard post-resuscitation care with normothermia or mild hypothermia; 3) the study provided data on good neurologic outcome and survival to hospital discharge. Relative risk (RR) and 95% confidence interval (CI) were used to pool the effect.

RESULTS: The study included four RCTs with a total of 417 patients successfully resuscitated from CA. Compared to standard post-resuscitation care with normothermia, patients in the hypothermia group were more likely to have good neurologic outcome ($RR=1.43$, 95% CI 1.14–1.80, $P=0.002$) and were more likely to survive to hospital discharge ($RR=1.32$, 95% CI 1.08–1.63, $P=0.008$). There was no significant difference in adverse events between the normothermia and hypothermia groups ($P>0.05$), nor heterogeneity and publication bias.

CONCLUSION: Therapeutic mild hypothermia improves neurologic outcome and survival in patients successfully resuscitated from CA.

KEY WORDS: Cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Return of spontaneous circulation; Mild hypothermia; Meta-analysis

World J Emerg Med 2013;4(4):260–265
DOI: 10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.04.003

INTRODUCTION

The incidence of out-of-hospital cardiac arrest (CA) in industrial countries is reported to be 128/100 000 to 36/100 000 persons/year.^[1] The incidence of sudden cardiac death in China is about 41.8/1000 000 persons and more than 544 000 persons die from CA each year.^[2] Among the patients who received cardiopulmonary resuscitation

(CPR), 13% to 59% achieved the return of spontaneous circulation (ROSC), but only 4.6% could be discharged from the hospital.^[3] Therefore, therapy in the first hour after CA is very important.

Therapeutic mild hypothermia is still a relatively new concept for neuroprotection in patients who resuscitated after CA. Some experimental studies and clinical trials

demonstrated that therapeutic mild hypothermia was beneficial.^[4-7] So, the 2010 AHA guidelines for CPR and emergency cardiovascular care (ECC) recommend that comatose adult patients with ROSC after out-of-hospital ventricular fibrillation (VF) cardiac arrest should be cooled to be 32 °C to 34 °C for 12 to 24 hours.^[8] In recent years, clinical trials on therapeutic mild hypothermia in patients after CPR have emerged and therefore systematic updates of the literature are necessary to know new and effective developments. This meta-analysis aimed to assess the effectiveness and safety of therapeutic mild hypothermia in patients successfully resuscitated from CA.

DATA SOURCES

We searched the following databases. English language databases included MEDLINE (PubMed) (1966 to April 2012), OVID (1980 to April 2012) and EMBASE (1980 to April 2012). Chinese language databases included Chinese bio-medical literature & retrieval system (CBM) (1978 to April 2012), Chinese medical current contents (CMCC) (1995 to April 2012), and Chinese medical academic conference (CMAC) (1994 to April 2012). Keywords "cardiac arrest OR cardiopulmonary resuscitation AND hypothermia" were used to search articles limiting the search by human and age more than 19 years. References of all searched articles were reviewed to avoid omitting other relevant articles. All randomized controlled trials (RCTs) were included. The following criteria were used to identify the articles: 1) the study design was a RCT; 2) the study population included adult patients who suffered from CA and were successfully resuscitated; 3) the normothermia group received the standard treatment after CPR and was not cooled. The hypothermia group received therapeutic mild hypothermia (the target core temperature 32 °C to 34 °C) in addition to the standard treatment, regardless of how body temperature was reduced; 4) the study provided data on neurological recovery (cerebral performance categories one or two) and survival to hospital discharge. Exclusion criteria were age less than 18 years and CA patients who received other combined therapy except for hypothermia.

The methodological quality of included studies was assessed by Jadad score scales (0=worst, 5=best).^[9] Jadad score scales evaluate all included trials quality from the adequacy of randomization, blinding and follow-up. Low quality studies have a score of ≤ 2 and high quality studies a score of ≥ 3 . Statistical analysis was performed

using RevMan 5.0 software. The relative risk and 95% confidence interval were calculated for all included studies on an intention-to-treat basis. Values of P below 0.05 were considered significant. Heterogeneity among the individual outcomes was assessed by the chi-square test. Values of $I^2 > 50\%$ and $P < 0.1$ indicated significant heterogeneity. When there was no heterogeneity among the individual studies, pooled effect estimates were assessed using a fixed-effects model. A funnel plot was used to examine publication bias. An asymmetric funnel plot indicated publication bias.

RESULTS

A total of 1 836 studies were retrieved by the initial searches. Of these studies, 1 718 studies were excluded because of relevance to historical controlled trial, case report, editorial, review and so on. Next, 113 studies were excluded because of irrelevance to comparison of therapeutic mild hypothermia and normothermia. One trial was further excluded as therapy involved hemofiltration plus hypothermia. Finally, four RCTs were included for meta-analysis (Figure 1).

Four RCTs with a total of 417 patients successfully resuscitated from CA were included in this review. All the trials compared the effects of therapeutic mild hypothermia versus normothermia on outcomes in CA patients who were successfully resuscitated. Neurological recovery and survival to hospital discharge were the

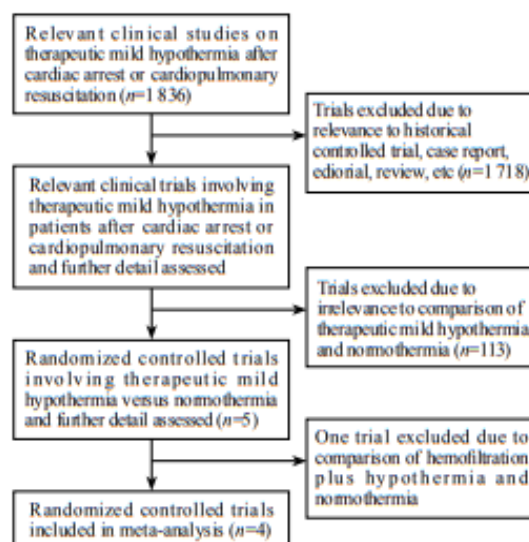


Figure 1. Flow diagram about the trials screened for meta-analysis.

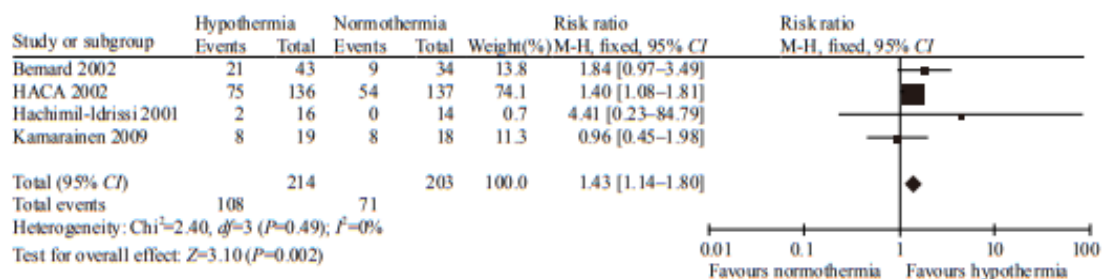


Figure 2. The effects of therapeutic mild hypothermia on neurological outcome after cardiac arrest.

Table 1. Randomised controlled trials on mild hypothermia in the treatment of patients successfully resuscitated from cardiac arrest

Study	n	Setting	Rhythm	Etiology	Intervention	Neurological recovery [n/N (%)]		Survival to hospital discharge [n/N (%)]	
						Mild hypothermia	Normothermia	Mild hypothermia	Normothermia
Bernard (2002) ⁽⁹⁾	77	Out-of-hospital	VF	Cardiac	Cooling with packs placed around the head, neck, torso, and limbs, target temperature of 33 °C, and duration of hypothermia for 12 h	21/43 (48.8)	9/34 (26.4)	21/43 (48.8)	11/34 (32.3)
HACA (2002) ⁽¹¹⁾	273	In-hospital or out-of-hospital	VF or VT	Cardiac	Cooling with blanket, target temperature of 32 °C to 34 °C, and duration of hypothermia for 24 h	75/136 (55.1)	54/137 (39.4)	81/137 (59.1)	62/138 (44.9)
Hachimi-Idrissi (2001) ⁽¹²⁾	30	Out-of-hospital	AS	Cardiac	Cooling with helmet device, target temperature of 34 °C, and duration of hypothermia for 3 h	2/16 (12.5)	0/14 (0.0)	3/16 (18.7)	1/14 (7.1)
Kamarainen (2009) ⁽¹³⁾	37	Out-of-hospital	VF, PEA, or AS	Cardiac or non-cardiac	Cooling with intravenous infusion of 4 °C Ringer's solution, target temperature of 33 °C, and an unknown duration of hypothermia	8/19 (42.1)	8/18 (44.4)	8/19 (42.1)	8/18 (44.4)

n: number of patients for neurological recovery or survival to hospital discharge; N: total number of cardiac arrest patients; VF: ventricular fibrillation; VT: ventricular tachycardia; AS: asystole.

Table 2. Jadad scores from all four randomized controlled trials

Study	Randomization	Blinding	Follow-up	Total
Bernard (2002) ⁽⁹⁾	1	2	1	4
HACA (2002) ⁽¹¹⁾	2	2	1	5
Hachimi-Idrissi (2001) ⁽¹²⁾	2	2	1	5
Kamarainen (2009) ⁽¹³⁾	1	0	1	2

primary outcome in all the RCTs (Table 1). Jadad score was 5 for two RCTs, 4 for one RCT and 2 for one RCT among all four RCTs (Table 2).

There was no heterogeneity from the outcome of neurological recovery in all the trials and a fixed-effects model was used to analyze. Meta-analysis demonstrated that the hypothermia group had better neurological outcome than the normothermia group ($RR=1.43$, 95% CI 1.14–1.80) (Figure 2). Similarly, there was no heterogeneity from the outcome of survival to hospital discharge and meta-analysis indicated that therapeutic mild hypothermia had an improvement in survival to hospital discharge compared with normothermia ($RR=1.32$, 95% CI 1.08–1.63) (Figure 3). The following

Table 3. Adverse events associated with therapeutic mild hypothermia

Adverse events	Study (n)	Patients (n)	RR (95% CI)	P value
Pneumonia	1	272	1.27 [0.90-1.78]	0.17
Pulmonary edema	1	269	1.76 [0.61-5.12]	0.30
Bleeding	1	273	1.38 [0.88-2.16]	0.16
Need for platelet transfusions	1	273	5.11 [0.25-105.47]	0.29
Sepsis	1	273	1.93 [0.89-4.18]	0.09
Arrhythmia or recurrence of cardiac arrest	2	310	1.10 [0.80-1.53]	0.55
Renal failure or oliguria	2	303	0.88 [0.48-1.61]	0.68
Hemodialysis	2	350	1.11 [0.41-3.01]	0.84
Pancreatitis	1	273	0.51 [0.05-6.57]	0.58
Seizures	1	269	0.89 [0.39-2.02]	0.78

RR: relative risk; CI: confidence interval.

adverse events were reported in all four RCTs: pneumonia, pulmonary edema, bleeding, need for platelet transfusions, sepsis, arrhythmia, recurrence of CA, renal failure or oliguria, hemodialysis, pancreatitis, and seizures. However, there was no significant difference in reported adverse events between hypothermia and normothermia (Table 3). A visual inspection of the funnel

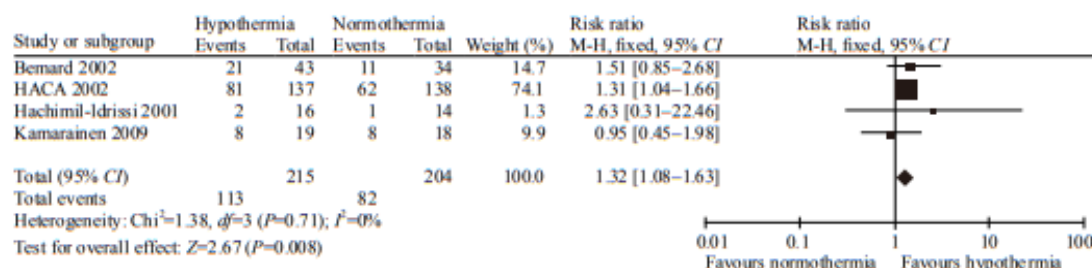


Figure 3. The effects of therapeutic mild hypothermia on survival to hospital discharge after cardiac arrest.

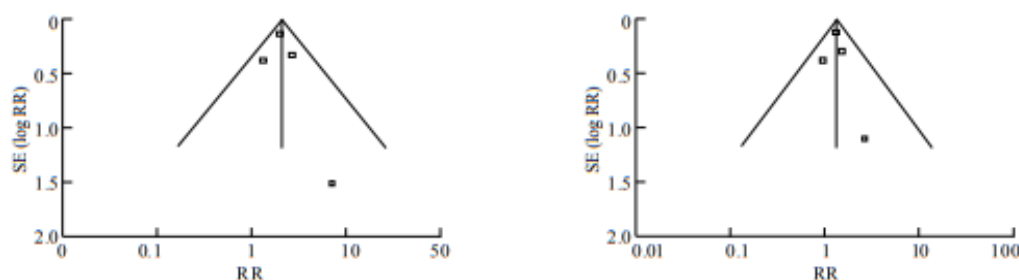


Figure 4. Funnel plot compares log relative risk (RR) versus the standard error of log RR for neurological outcome and survival to hospital discharge.

plot for neurological recovery and survival to hospital discharge showed that there was no publication bias (Figure 4).

DISCUSSION

Across all the trials, a total of 417 patients who were successfully resuscitated from CA were included.^[10–13] Meta-analysis demonstrated that therapeutic mild hypothermia improved neurological function and survival to hospital discharge compared with normothermia. Some clinical trials in China also showed that therapeutic mild hypothermia improved neurological function and long-term prognosis in patients successfully resuscitated from CA.^[14,15] However, there was a shortage of high quality RCTs. At present, there is an argument on start of therapeutic mild hypothermia and duration of hypothermia. Bernard et al^[7] found that early initiation of rapid cooling, preferably in the field soon after ROSC, could gain maximum benefits in both neurological outcome and survival. Another two interesting studies demonstrated that therapeutic mild hypothermia could improve neurological outcome and survival in patients after out-of-hospital VF although start of cooling was delayed for 4 to 8 hours.^[10,11] Similarly, it is very important for the duration of hypothermia. When the

duration of cooling is too short, hypothermia could not significantly improve neurological outcome. On the contrary, long-term hypothermia might cause obvious adverse effects. The duration of mild hypothermia in all the trials except one was 3, 12, and 24 hours, respectively. The pooled results showed that therapeutic mild hypothermia significantly improved neurological outcome and survival after CPR, but did not significantly increase the incidence of adverse events. Jadad scores of ≥ 3 among all four trials had three studies and Jadad scores of < 3 had one study, indicating that three-fourths studies were of high quality. What's more, there was no heterogeneity and publication bias in all the trials. Therefore, the conclusion is more reliable and further supports the guidelines which recommend that mild hypothermia is applied in CA patients.

Therapeutic mild hypothermia protects brain against damage in multiple ways. The possible mechanisms of therapeutic hypothermia for neuroprotection include: 1) Therapeutic hypothermia can inhibit the biosynthesis, release and uptake of several catecholamines and neurotransmitters especially glutamate and dopamine leading to brain damage;^[16–21] 2) It can preserve the blood brain barrier and adenosine triphosphate stores, reconstitute cerebral microcirculation after ischemia, decrease intracranial pressure and increase cerebral

brain blood flow;^[22-25] 3) It also can reduce the amount of cell death in certain brain regions.^[26-30] Although therapeutic mild hypothermia benefits CA patients, adverse events caused by mild hypothermia should not be neglected. Adverse events reported in all trials included pneumonia, pulmonary edema, bleeding, need for platelet transfusions, sepsis, arrhythmia, recurrence of CA, renal failure or oliguria, hemodialysis, pancreatitis, and seizures. But there was no significant difference in adverse events between hypothermia and normothermia. Hence therapeutic mild hypothermia is safe and beneficial for CA patients and should be largely popularized in clinical practice especially in China in future.

However, the study also suffers from several limitations including clinical and methodological heterogeneity, and less trials and cases. Different patient populations including etiology, setting and first recorded cardiac rhythm are included in four RCTs. Time from start of cooling to target temperature is largely different. At last, the target temperature and duration of hypothermia are different. Therefore, high quality studies and adequate cases should be required to further evaluate the effect of therapeutic mild hypothermia on subgroup such as non-defibrillation rhythm, in-hospital CA, etc. Another potential limitation of this meta-analysis is that the number of trial and the study size may have been inadequate. We predicted that the survival rate of hospital discharge in the normothermia group was 30%. For a power of 0.80 ($\alpha=0.05$), assuming an improvement of 10% in survival rate of hospital discharge with mild hypothermia, 354 patients in each group would be required to detect the difference, and thus the study was underpowered.

In conclusion, based on the findings of four RCTs, therapeutic mild hypothermia improved neurological function and survival to hospital discharge in patients who were successfully resuscitated from CA. There was no significant difference in reported adverse events between hypothermia and normothermia. Therefore, therapeutic mild hypothermia is safe and beneficial for CA patients.

Funding: None.

Ethical approval: Not needed.

Conflicts of interest: The authors state that there is no conflict of interest involving the study.

Contributors: Wang XP and Lin QM proposed the study and wrote the manuscript. All the authors read and approved the final version of the manuscript. Lin QM is the guarantor.

www.wjcm.org

REFERENCES

- Smith TW, Cain ME. Sudden cardiac death: epidemiologic and financial worldwide perspective. *J Interv Card Electrophysiol* 2006; 17: 199-203.
- Sun RC, Yang SD, Zhou ZY, Liang JB. Clinicopathological analysis of sudden cardiac death cases by autopsy. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 2012; 92: 2707-2709.
- Boyd TS, Peina DG. Out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg Med Clin North Am* 2012; 30: 13-23.
- Cho JH, Ristagno G, Li Y, Sun SJ, Weil MH, Tang W. Early selective trans-nasal cooling during CPR improves success of resuscitation in a porcine model of prolonged pulseless electrical activity cardiac arrest. *Resuscitation* 2011; 82: 1071-1075.
- Chen W, Wu X, Li Z, Chen W, Wu X, Li Z, et al. Comparison of the durations of mild therapeutic hypothermia on outcome after cardiopulmonary resuscitation in the rat. *Circulation* 2012; 125: 123-129.
- Cai XF, Sun JM, Bao LS, Li WB. Distribution and antibiotic resistance of pathogens isolated from ventilator-associated pneumonia patients in pediatric intensive care unit. *World J Emerg Med* 2011; 2: 117-121.
- Bernard S, Buist M, Monteiro O, Smith K. Induced hypothermia using large volume, ice-cold intravenous fluid in comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest: a preliminary report. *Resuscitation* 2003; 56: 9-13.
- Peberdy MA, Callaway CW, Neumar RW, Geocadin RG, Zimmerman JL, Donnino M, et al. Part 9: post-cardiac arrest care: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; 122: S768-786.
- Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? *Control Clin Trials* 1996; 17: 1-12.
- 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* 2002; 346: 557-563.
- Karlstad EB, Courtney DM, Waller D. Induction of therapeutic hypothermia via the esophagus: a proof of concept study. *World J Emerg Med* 2012; 3: 118-122.
- Hachimi-Idrissi S, Come L, Ebinger G, Michotte Y, Huyghens L. Mild hypothermia induced by a helmet device: a clinical feasibility study. *Resuscitation* 2001; 51: 275-281.
- Kamarainen A, Virkkunen I, Tenhunen J, Yli-Hankala A, Silfvast T. Prehospital therapeutic hypothermia for comatose survivors of cardiac arrest: a randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 900-907.
- 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* 2002; 346: 557-563.
- Pechman V, Rokyta R Jr, Gajdos P, Pesek J. Treatment and outcome of patients after cardiopulmonary resuscitation admitted to the intensive cardiac care unit. *Neuro Endocrinol Lett* 2009; 30: 363-367.
- Boels PJ, Verbeuren TJ, Vanhoutte PM. Moderate cooling depresses the accumulation and the release of newly synthesized catecholamines in isolated canine saphenous veins. *Experientia*

- 1985; 41: 1374–1377.
- 17 Okuda C, Saito A, Miyazaki M, Kuriyama K. Alteration of the turnover of dopamine and 5-hydroxytryptamine in rat brain associated with hypothermia. *Pharmacol Biochem Behav* 1986; 24: 79–83.
- 18 Choi DW, Maulucci Gedde M, Kriegstein AR. Glutamate neurotoxicity in cortical cell culture. *J Neurosci* 1987; 7: 357–368.
- 19 Hachimi-Idrissi S, Van Hemelrijck A, Michotte A, Smolders I, Sarre S, Ebinger G, et al. Posts ischemic mild hypothermia reduces neurotransmitter release and astroglial cell proliferation during reperfusion after asphyxial cardiac arrest in rats. *Brain Res* 2004; 1019: 217–225.
- 20 Wang D, Zhao Y, Zhang Y, Zhang T, Shang X, Wang J, et al. Hypothermia protects against oxygen-glucose deprivation-induced neuronal injury by down-regulating the reverse transport of glutamate by astrocytes as mediated by neurons. *Neuroscience* 2013; 237: 130–138.
- 21 Takata K, Takeda Y, Sato T, Nakatsuka H, Yokoyama M, Morita K. Effects of hypothermia for a short period on histologic outcome and extracellular glutamate concentration during and after cardiac arrest in rats. *Crit Care Med* 2005; 33: 1340–1345.
- 22 Globus MY, Ginsberg MD, Harik SI, Busto R, Dietrich WD. Role of dopamine in ischemic striatal injury: metabolic evidence. *Neurology* 1987; 37: 1712–1719.
- 23 Karibe H, Zarow GJ, Graham SH, Weinstein PR. Mild intras ischemic hypothermia reduces posts ischemic hyperperfusion, delayed posts ischemic hypoperfusion, blood-brain barrier disruption, brain edema, and neuronal damage volume after temporary focal cerebral ischemia in rats. *J Cereb Blood Flow Metab* 1994; 14: 620–627.
- 24 Mizuhara A. The protective effect of hypothermia in a new transient cerebral ischemic model of the rat—A 31P magnetic resonance spectroscopy in vivo study. *Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* 1996; 44: 1–8.
- 25 Takasu A, Yagi K, Okada Y. Effect of mild hypothermia on ischemia-induced release of endothelin-1 in dog brain. *Resuscitation* 1996; 31: 59–64.
- 26 Marion DW, Penrod LE, Kelsey SF, Obrist WD, Kochanek PM, Palmer AM, et al. Treatment of traumatic brain injury with moderate hypothermia. *N Engl J Med* 1997; 336: 540–546.
- 27 Gong P, Hua R, Zhang Y, Zhao H, Tang Z, Mei X, et al. Hypothermia-induced neuroprotection is associated with reduced mitochondrial membrane permeability in a swine model of cardiac arrest. *J Cereb Blood Flow Metab* 2013; 33: 928–934.
- 28 Wang S, Wang S, Li C. Infusion of 4 °C normal saline can improve the neurological outcome in a porcine model of cardiac arrest. *J Trauma Acute Care Surg* 2012; 72: 1213–1219.
- 29 Weng Y, Sun S. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest in adults: mechanism of neuroprotection, phases of hypothermia, and methods of cooling. *Crit Care Clin* 2012; 28: 231–243.
- 30 Kim JY, Kim N, Yenari MA, Chang W. Mild hypothermia suppresses calcium-sensing receptor (CaSR) induction following forebrain ischemia while increasing GABA-B receptor 1 (GABA-B-R1) expression. *Transl Stroke Res* 2011; 2: 195–201.

Received March 11, 2013

Accepted after revision June 27, 2013

Anexo N°04: Desarrollo de la lista de chequeo de acuerdo a la metodología de la investigación seleccionada

TITULO DE LA INVESTIGACION: Beneficios de la hipotermia leve en pacientes resucitados con éxito de un paro cardiaco: un metanálisis				
TIPO DE INVESTIGACION : Metanálisis				
LISTA DE CHEQUEO QUORUM				
Items:	SI	NO SE	NO	ANALISIS CRITICO
Título				
1. En el título se debe identificar la comunicación como una revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) o meta-análisis.	x			El título del artículo seleccionado; usa términos claros y directos, fácil de entender, además identifica las palabras claves para la investigación y detalla con claridad que es un metanálisis. Por lo tanto si cumple este ítems.
Resumen				
2. Formato estructurado: Incluyendo introducción, objetivo, material y método, resultado y conclusión.	x			Según el resumen redactado en el artículo se puede mostrar en su formato la introducción, objetivo, material y método, resultado y conclusión. Lo cual permite identificar el contenido básico de forma rápida y exacta.
3. Objetivos: Señalar con claridad la pregunta clínica a la que se pretende dar respuesta mediante la revisión.	x			El estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad y la seguridad de la hipotermia leve terapéutica en pacientes resucitados exitosamente de paro cardiaco lo cual llega a dar respuesta a la pregunta clínica de esta investigación.
4. Fuentes de datos: Indicar cuáles fueron las bases de datos y fuentes de información utilizadas para acceder a los artículos con que se dará respuesta a la pregunta de investigación.	x			La fuente de datos que esta investigación realizó en la búsqueda de información fueron: MEDLINE, OVID, EMBASE, literatura y sistema de recuperación biomédica chino (CBM), contenido actual médico chino (CMCC) y médico chino conferencia académica (CMAC), de los cuales se obtuvo artículos que dieron respuesta a su pregunta clínica.
5. Métodos de revisión: Indicar cuáles fueron los criterios de selección para los	x			Por lo tanto dentro de los estudios que incluyó este artículo que el diseño del estudio sea una ensayo controlado aleatorio (ECA), además que la población de estudio incluyó pacientes resucitados

artículos, métodos por los cuales se valoró la validez de estos, como se extrajeron los datos y características de los estudios. Todo lo anterior de forma detallada que permita la replicación de la búsqueda.				con éxito de paro cardíaco, y recibió atención estándar posterior a la reanimación con normotermia o hipotermia leve; y por último el estudio proporcionó datos sobre buenos resultados neurológicos y supervivencia hasta el alta hospitalaria.
6. Resultados: Indicar las características de los ECA incluidos y excluidos del estudio, así como los resultados cualitativos y cuantitativos incluyendo las estimaciones e intervalos de confianza (IC) de cada una de ellas, y los análisis de subgrupos si es que estos existiesen.	x			Dentro del estudio que incluyó esta investigación fueron cuatro ECAs con un total de 417 pacientes resucitados con éxito de paro cardíaco. Y el riesgo relativo (<i>RR</i>) y el intervalo de confianza (<i>IC</i>) del 95% se usaron para agrupar el efecto. En comparación con la atención estándar posterior a la reanimación con normotermia, los pacientes en el grupo de hipotermia tenían más probabilidades de tener un buen resultado neurológico ($RR = 1.43$, 95% IC 1.14- 1.80, $P = 0.002$) y tenían más probabilidades de sobrevivir hasta el alta hospitalaria ($RR = 1.32$, IC 95% 1.08-1.63, $P = 0.008$). No hubo diferencias significativas en los eventos adversos entre la normotermia y grupos de hipotermia ($P > 0.05$), ni heterogeneidad y sesgo de publicación.
7. Conclusión: Indicar las conclusiones que se obtuvieron de los resultados principales.	x			La conclusión de la investigación indica que la hipotermia leve terapéutica mejora el resultado neurológico y la supervivencia en pacientes resucitados con éxito de paro cardíaco. Por tanto hay respuesta a la pregunta clínica planteada.
Introducción				
8. Indicar con detalle el problema clínico que origina la pregunta de investigación, indicando las controversias existentes en el tema. Explicar cuáles son los fundamentos	x			La introducción redactada en el artículo de investigación seleccionado muestra con puntualidad el problema clínico que viene a ser la hipotermia terapéutica concepto relativamente nuevo para la neuroprotección en pacientes que resucitaron después de paro cardíaco, además indica la controversia del tema señalando que entre los pacientes que recibieron reanimación cardiopulmonar (RCP), del 13% al 59% lograron el retorno

<p>biológicos que fundamentan la intervención y finalmente cuál es la justificación de la revisión.</p>			<p>de la circulación espontánea (RCE), pero solo el 4,6% pudo ser dado de alta el hospital; por lo tanto, la terapia en la primera hora después de la parada cardiaca es muy importante.</p> <p>Así mismo hay respuesta a los fundamentos biológicos debido a que según las pautas 2010 de AHA para RCP y atención cardiovascular de emergencia (ECC) recomiendan que pacientes adultos comatosos con retorno de la circulación espontánea después de la fibrilación ventricular (FV) fuera del hospital el paro cardíaco debe enfriarse entre 32 ° C y 34 ° C durante 12 a 24 horas.</p> <p>Finalmente la justificación de la revisión establece que en los últimos años, han surgido ensayos clínicos sobre hipotermia leve terapéutica en pacientes después de la RCP y, por lo tanto, se necesitan actualizaciones sistemáticas de la literatura para conocer desarrollos nuevos y efectivos. Por consiguiente esta fundamentación se encuentra parcial en el artículo debido a que no se presenta de manera profunda ni concreta si no de manera superficial, la cual habla ligeramente del por qué y para qué se debe realizar este estudio.</p>
<p>Método</p>			
<p>9. Búsquedas: Indicar de forma exhaustiva cuáles fueron las fuentes desde donde se obtuvieron los estudios utilizados para la investigación (bases de datos, búsqueda manual, expertos, registros, etc.), así como las restricciones utilizadas durante la búsqueda: años considerados, estado de publicación (p ej. sólo artículos con</p>	<p>x</p>		<p>Este artículo indica de forma detallada cuáles fueron las fuentes de búsqueda en diversas bases de datos en inglés incluyeron MEDLINE (PubMed), OVID y EMBASE). Las bases de datos en chino incluyen literatura médica china y sistema de recuperación (CBM), contenido médico chino actual (CMCC) y conferencia académica médica china (CMAC). Además las palabras clave que empleó se muestran claros: "paro cardíaco o reanimación cardiopulmonar E hipotermia", asimismo se utilizaron para buscar artículos que limitaran la búsqueda por humanos y por edad más de 19 años. También se revisaron las referencias de todos los artículos buscados para evitar omitir otros artículos relevantes. Y por último se incluyeron todos los ensayos controlados aleatorios (ECA). Por lo tanto</p>

<p>texto completo o inclusión además de aquellos en que sólo se puede acceder al resumen), idioma de la publicación, etc.</p>			<p>un Ensayo Clínico Aleatorizado es un estudio experimental prospectivo en el cual e investigador provoca y controla las variables y los sujetos son asignados de forma aleatoria a las distintas intervenciones que se comparan¹⁶; que se caracteriza por tratar de responder a una pregunta claramente definida, de tal forma que debe plantear con claridad la hipótesis de trabajo con sus correspondientes hipótesis nula y alternativa sobre un tema que sea relevante desde el punto de vista clínico¹⁷.</p>
<p>10. Selección: Indicar de forma clara cuáles fueron los criterios de selección, tanto de inclusión como de exclusión, utilizados en la elección de los artículos, los cuales deben ser descritos a priori, incluir: población de interés, intervención realizada e intervención con la cual se compararan los resultados o grupo de control, variable resultado principal, diseño del estudio considerado para la revisión. Los criterios serán también importantes para la formulación de la estrategia de búsqueda, la cual puede ser resumida con el ya conocido PICO_R (pacientes, intervención, comparador y resultados).</p>	<p>x</p>		<p>Un criterio de selección son aquellos criterios que especifican las características que la población debe tener¹⁸. Dentro de los criterios de selección están los criterios de inclusión, exclusión y eliminación que son los que van a delimitar a la población elegible. Entonces un criterio de inclusión viene a ser todas las características particulares que deben tener un sujeto u objeto de estudio para que sea parte de la investigación. Estas características, entre otras, pueden ser: la edad, sexo, grado escolar, nivel socioeconómico, tipo específico de enfermedad, estadio de la enfermedad y estado civil. Además, cuando la población son seres humanos es conveniente señalar la aceptación explícita de su participación mediante carta de consentimiento informado y, en caso de niños, de carta de asentimiento¹⁹. Por lo tanto los criterios de inclusión utilizados en la investigación fueron: el diseño del estudio fue un ECA; la población de estudio incluyó pacientes adultos que sufrieron paro cardíaco y resucitaron con éxito; el grupo de normotermia recibió el tratamiento estándar después de la RCP y no se enfrió. El grupo de hipotermia recibió hipotermia leve terapéutica (la temperatura central objetivo de 32 ° C a 34 ° C) además del tratamiento estándar, independientemente de cómo se redujo la temperatura corporal; el estudio proporcionó datos sobre la recuperación neurológica (categorías de desempeño cerebral uno o dos) y la supervivencia al alta hospitalaria.</p>

			<p>Por otro lado hablar de criterios de exclusión se refiere a las condiciones o características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, que en consecuencia los hacen no elegibles para el estudio. Típicamente estos criterios de exclusión se relacionan con la edad, etnicidad, por la presencia de comorbilidades, gravedad de la enfermedad, presencia de embarazo, o las preferencias de los pacientes¹⁹. Y como criterios de exclusión fueron la edad menor de 18 años y los pacientes con paro cardiaco que recibieron otro tratamiento combinado a excepción de la hipotermia. El grupo de hipotermia recibió hipotermia leve terapéutica (la temperatura central objetivo de 32 ° C a 34 ° C) además del tratamiento estándar, independientemente de cómo se redujo la temperatura corporal.</p>
<p>11. Valoración de la validez: Indicar cuáles fueron los métodos y criterios empleados para realizar la valoración como: condición de enmascaramiento, pérdida de seguimiento, valoración de la calidad metodológica (p. ej. utilización de escalas), riesgo de sesgos y sus hallazgos. Es importante documentar esta información ya que el incorporar estudios de diferente calidad tiende a sobre o sub estimar el efecto de la intervención.</p>	x		<p>El enmascaramiento o cegamiento permite minimizar el riesgo de sesgos de información, por lo que lo habitual es que los investigadores y los participantes desconozcan a qué grupo está asignado cada uno, lo que se conoce como doble ciego²⁰.</p> <p>Por ende se puede decir que se tiene que comprobar que exista una clara definición de la población de estudio, de la intervención y del resultado de interés, que la aleatorización se haya hecho de forma adecuada, que se han tratado de controlar los sesgos de información mediante el enmascaramiento, que ha habido un seguimiento adecuado con control de las pérdidas y que el análisis haya sido correcto (análisis por intención de tratamiento y control de covariables no equilibradas por la aleatorización).</p> <p>Una herramienta muy sencilla que nos puede ayudar también a valorar la validez interna de un ensayo clínico es la escala de Jadad, también llamada sistema de puntuación de calidad de Oxford. Jadad, un médico colombiano, ideó un sistema de puntuación con 7 preguntas. En primer lugar, 5 preguntas cuya respuesta afirmativa suma 1 punto y finalmente, dos</p>

				preguntas cuya respuesta negativa resta 1 punto ²¹ . La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante las escalas de puntuación de Jadad (0 = peor, 5 = mejor); la cual evalúa la calidad de todos los ensayos incluidos según la aleatorización, el cegamiento y el seguimiento. El análisis estadístico se realizó utilizando el software RevMan 5.0. Por otro lado un riesgo de sesgos es una herramienta utilizada para poder evaluar la validez de los ECAs y poder analizar si los resultados de un estudio pueden ser interpretados confiablemente ²² .
12. Extracción de datos: Identificar cuáles fueron el o los procesos empleados para la extracción de los datos a partir de los artículos originales (p ej. de forma independiente, por duplicado en una hoja diseñada para tales fines u otra).			x	En el artículo seleccionado no muestra cuáles fueron el o los procesos empleados para la extracción de los datos.
13. Características de los estudios: Indicar: diseño del artículo, características de los participantes, detalles de la intervención realizada, definición de las variables de resultados, y valoración de la heterogeneidad clínica de los resultados, se sugiere para tales fines la utilización de tablas.	x			Por diseño de un estudio, se entienden los procedimientos, métodos y técnicas mediante los cuales los investigadores seleccionan a los pacientes, recogen datos, los analizan e interpretan los resultados ²³ . Por lo tanto el diseño de un estudio es la estrategia o plan utilizado para responder una pregunta, y es la base de la calidad de la investigación clínica. Por ello el diseño de estudio de este artículo de investigación es un metaanálisis que es la técnica estadística que permite combinar resultados sobre los efectos procedentes de diversos estudios individuales identificados y valorados críticamente a través de una revisión sistemática previa ²⁴ . Las características de los participantes en el artículo de investigación seleccionado son pacientes resucitados con éxito de parada cardíaca. Asimismo los detalles de la intervención realizada son: enfriamiento con paquetes colocados alrededor del

			<p>cabeza, cuello, torso y extremidades, objetivo temperatura de 33 °C y la duración de hipotermia durante 12 h, enfriamiento con manta, temperatura objetivo de 32 °C a 34 °C, y la duración de hipotermia durante 24 h, enfriamiento con dispositivo de casco, objetivo, temperatura de 34 °C y la duración de hipotermia durante 3 h, enfriamiento con infusión intravenosa de 4 °C solución de Ringer, temperatura objetivo de 33 °C, y una duración desconocida de hipotermia. Un aspecto importante a tener en cuenta en todo metaanálisis consiste en valorar si los efectos de los tratamientos de los estudios son homogéneos entre sí, es decir, si difieren solo por error de muestreo o aleatorio, o si, por el contrario, existe más heterogeneidad entre ellos de la que puede explicarse por el azar. De hecho, en cualquier metaanálisis es prácticamente inevitable que los estudios incluidos no difieran²⁵. La heterogeneidad clínica puede diferenciarse en: 1) heterogeneidad «anónima», desconocida o aleatoria, en la que los efectos observados difieren, pero se desconoce su causa, y 2) heterogeneidad «clasificada» o conocida, que puede categorizarse y sus efectos pueden ser reproducidos²⁶; por lo tanto valoración de la heterogeneidad clínica de los resultados No hubo heterogeneidad del resultado de la recuperación neurológica en todos los ensayos y se utilizó un modelo de efectos fijos para analizar.</p>
<p>14. Síntesis cuantitativa de los datos: Identificar cuál fueron las principales medidas del efecto (p. ej. riesgo relativo), el método utilizado para la combinación de los resultados- indicando la prueba estadística</p>	x		<p>El riesgo relativo mide la fuerza de asociación entre la exposición y el evento; indica la probabilidad de que se desarrolle el evento en los expuestos a un factor de riesgo en relación al grupo de los no expuestos a dicho factor²³. Asimismo El intervalo de confianza describe la variabilidad entre la medida obtenida en un estudio y la medida real de la población (el valor real). Corresponde a un rango de valores, cuya distribución es normal y en el cual se encuentra, con alta probabilidad, el valor real de una determinada variable. Esta «alta probabilidad» se ha establecido</p>

<p>utilizada con sus respectivos IC, cómo se trataron los resultados ausentes (p. ej. si se realizó o no imputación de los datos faltantes), cómo se valoró la heterogeneidad estadística y justificación de cualquier análisis adicional planificado con anterioridad y la valoración del sesgo de publicación si es que esto se realizó.</p>			<p>por consenso en 95%. Así, un intervalo de confianza de 95% nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza²⁷. Y en la investigación el riesgo relativo y el intervalo de confianza del 95% se calcularon para todos los estudios incluidos en una intención de tratar. El metanálisis demostró que el grupo de hipotermia tuvo mejor resultado neurológico que el grupo de normotermia (RR = 1.43, IC 95% 1.14-1.80). De manera similar, no hubo heterogeneidad del resultado de la supervivencia hasta el alta hospitalaria y el metanálisis indicó que la hipotermia leve terapéutica tuvo una mejoría en la supervivencia al alta hospitalaria en comparación con la normotermia (RR = 1.32, IC 95% 1.08-1.63). Los valores de P por debajo de 0.05 se consideraron significativos. La heterogeneidad entre los resultados individuales se evaluó mediante la prueba de chi-cuadrado. Valores de $I^2 > 50\%$ y $P < 0.1$ indicó heterogeneidad significativa. Cuando no hubo heterogeneidad entre los estudios individuales, las estimaciones del efecto agrupado se evaluaron utilizando un modelo de efectos fijos. Se usó un gráfico en embudo (funnel plot) para examinar el sesgo de publicación. Un gráfico de embudo asimétrico indicó sesgo de publicación.</p>
Resultados			
<p>15. Diagrama de flujo: Describe todo el proceso de la revisión sistemática que va desde la identificación de los EC potencialmente relevantes, hasta su selección definitiva. Se deben indicar cuáles fueron los EC excluidos en las diferentes</p>	x		<p>Un diagrama de flujo es una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse tanto en empresas industriales o de servicios y en sus departamentos, secciones u áreas de su estructura organizativa²⁸. Por lo tanto son de gran importancia ya que ayudan a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de este. Y en la investigación seleccionada esta describe detalladamente el proceso de búsqueda siendo un total de 1 836 estudios fueron recuperados por las búsquedas iniciales. De estos estudios, se excluyeron 1 718 estudios debido a su relevancia para</p>

<p>etapas de la RS y las respectivas justificaciones para su exclusión.</p>			<p>el ensayo histórico controlado, el informe del caso, el editorial, la revisión, etc. A continuación, se excluyeron 113 estudios debido a la irrelevancia para la comparación de la hipotermia leve terapéutica y la normotermia. Un ensayo se excluyó adicionalmente ya que la terapia involucró hemofiltración más hipotermia. Finalmente, se incluyeron cuatro ECA para el metanálisis.</p>
<p>16. Características de los estudios: Presentar los datos descriptivos para cada ensayo utilizado en la revisión (p. ej. edad, tamaño de la muestra, intervención, duración de la intervención, período de seguimiento, etc.).</p>	<p>x</p>		<p>Dentro de las características cada ensayo utilizado en la revisión: 1) Dentro del tamaño de la muestra fueron 77 pacientes asignados aleatoriamente al tratamiento con hipotermia (con la temperatura corporal central reducida a 33 ° C dentro de las 2 horas posteriores al retorno de la circulación espontánea y mantenida a esa temperatura durante 12 horas) o normotermia. La medida de resultado primaria fue la supervivencia hasta el alta hospitalaria con una función neurológica suficientemente buena para ser dado de alta en el hogar o en un centro de rehabilitación. Los procedimientos realizados fueron aplicación de compresas de hielo alrededor de la cabeza y el cuello, torso y extremidades Cuando la temperatura central alcanzó 33 ° C, se retiraron los paquetes de hielo, y esta temperatura se mantuvo hasta 12 horas después de llegar al hospital, mientras que el paciente continuó sedado y paralizado con pequeñas dosis de midazolam y vecuronio, según sea necesario, para prevenir temblando que podría llevar al calentamiento. A partir de las 18 horas, los pacientes fueron recalentados activamente durante las siguientes 6 horas mediante calentamiento externo con una manta de aire caliente, con sedación continua y bloqueo neuromuscular para suprimir el escalofrío. Los pacientes asignados a normotermia también fueron sedados y paralizados inicialmente, pero la temperatura central objetivo fue de 37 ° C. El recalentamiento pasivo se utilizó en estos pacientes si había hipotermia espontánea leve al llegar. Después de 24 horas, la atención del paciente siguió los</p>

			<p>protocolos habituales de la unidad de cuidados intensivos. Y por último el período de seguimiento fue cuando los pacientes que habían recuperado la conciencia se sometieron a extubación y fueron trasladados a una unidad de cuidados coronarios. Se retiró el soporte de vida activa a la mayoría de los pacientes que permanecieron profundamente comatosos a las 72 horas. Los pacientes con un pronóstico incierto se sometieron a una traqueotomía y fueron dados de alta de la unidad de cuidados intensivos²⁹.</p> <p>2) La mediana de edad de todos los pacientes fue de 75 años (rango: 52-95 años). El tamaño de la muestra fue de 30 pacientes consecutivos con parada cardíaca fuera del hospital. De los cuales 16 pacientes fueron asignados a la HG y 14 al NG. Solo pacientes con asistolia o sin pulso actividad (PEA) de presunto origen cardíaco que los ROSC alcanzados se incluyeron en este ensayo de viabilidad, con temperatura timpánica, más de 30 ° C al ingreso en la sala de emergencias. Los pacientes fueron aleatoriamente aleatoriamente en dos grupos; el grupo de hipotermia (HG) y el grupo normotérmico (NG). La intervención realizada en este estudio es uso de un dispositivo de casco Frigicap®, que contiene una solución de glicerol acuoso, se colocó alrededor de la cabeza y el cuello para inducir hipotermia leve, Antes de la aplicación en pacientes con HG, el casco dispositivo se mantuvo en un refrigerador para mantener su temperatura alrededor de -4 ° C. La cabeza del paciente era protegido por una tapa de papel quirúrgico situada debajo del casco, y el casco se cambió cada hora para mantener la temperatura lo más baja posible. No adicional dispositivo o técnica para reducir la temperatura se utilizó. Se usó un termómetro de contacto doble desechable seguir la temperatura del casco y el cuero cabelludo temperatura del paciente Una vez que la temperatura de la vejiga de 34 ° C, o si el tiempo de estudio se extendió para más de 4 h, el estudio se</p>
--	--	--	---

			<p>completó y el paciente estaba permitido calentarse espontáneamente durante las próximas 8 h. En el NG, los pacientes hipotérmicos iniciales eran recalentados pasivamente. Una temperatura superior a 38 ° C era tratada activamente con paracetamol por vía intravenosa. Lo segundo análisis de laboratorio se realizó después de 4 h. El protocolo de atención posterior a la reanimación fue el mismo que para el HG, asimismo la duración de la intervención fue 102 (rango: 72-150 min) y 99 min (61-138 min), respectivamente en HG y NG³⁰.</p> <p>3) Todos los pacientes 18 años de edad, independientemente de la inicial cardíaca ritmo se incluyeron si es hora de regresar de forma espontánea la circulación (ROSC) excedió los 9 minutos y la conciencia se mantuvo reducido (Glasgow Coma Escala ≤ 5), por otro lado el tamaño de la muestra fue 37 pacientes de los cuales para el grupo de hipotermia (19 pacientes) y el grupo normotermia (18 pacientes); los pacientes inscritos fueron víctimas de paro cardíaco prehospitalario. La intervención realizada a dichos pacientes asignados al azar al grupo de hipotermia fue aplicación de una infusión rápida de 14 °C. El acetato de Ringer almacenado en una refrigeración médica caja de transporte se inició a una tasa de aproximadamente 100 ml / min usando una bolsa de presión a través de un cánula en la vena antecubital. El objetivo nasofaríngeo la temperatura se ajustó a 33 °C o alternativamente el volumen máximo de fluido frío era 30 ml / kg. La infusión se detuvo si el objetivo la temperatura se alcanzó o según el criterio del médico a cargo. Si disminuye la temperatura debajo de 32 °C a pesar del cese de la infusión se observó, calentamiento externo lento con mantas fue iniciado. En el grupo de hipotermia, el volumen medio infundido de fluido frío por paciente fue 2370 (500) ml, dando como resultado una dosis media calculada de 27 ml / kg. La duración media de la infusión fría fue 37 ± 16 min³¹.</p>
--	--	--	---

<p>17. Síntesis cuantitativa de los datos: Informar del grado de valoración de la selección de los estudios y la validez de estos. Se debe presentar un resumen de los resultados para cada uno de los tratamientos o intervenciones realizados para la variable principal, si existiese más de una variable principal esto debe realizarse para cada una de ellas. Dentro de los resultados es importante entregar cada uno de los datos necesarios para calcular la magnitud del efecto e IC del análisis por intención de tratar (tablas tetracóricas, promedios y sus desviaciones estándar, etc.).</p>	x			<p>Los siguientes eventos adversos se informaron en todos los ECA: neumonía, edema pulmonar, hemorragia, necesidad de transfusiones de plaquetas, sepsis, arritmia, recurrencia de CA, insuficiencia renal u oliguria, hemodiálisis, pancreatitis y convulsiones. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en los eventos adversos informados entre la hipotermia y la normotermia</p>
<p>Discusión</p>				
<p>18. En este ítem se describen todos los hallazgos relevantes, se valoran las inferencias clínicas de estos hallazgos, en función de la validez interna y externa del estudio. Los resultados se</p>	x			<p>En todos los ensayos, se incluyeron un total de 417 pacientes que fueron resucitados con éxito de CA. El metanálisis demostró que la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y la supervivencia hasta el alta hospitalaria en comparación con la normotermia. Algunos ensayos clínicos en China también mostraron que la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y el pronóstico a largo plazo en pacientes resucitados con éxito de</p>

<p>deben interpretar teniendo en cuenta la totalidad de la evidencia disponible. Se deben describir los potenciales sesgos del proceso de revisión, discutir estrategias para evitarlos, y finalmente sugerir áreas de investigación futura para el tema estudiado.</p>			<p>CA. Sin embargo, hubo una escasez de ECA de alta calidad. En la actualidad, existe una discusión sobre el inicio de la hipotermia leve terapéutica y la duración de la hipotermia. Bernard y otros encontraron que el inicio temprano de enfriamiento rápido, preferiblemente en el campo poco después del ROSC, podría obtener los máximos beneficios tanto en el resultado neurológico como en la supervivencia. Otros dos estudios interesantes demostraron que la hipotermia terapéutica leve podría mejorar los resultados neurológicos y la supervivencia en pacientes después de la FV extrahospitalaria, aunque el inicio del enfriamiento se retrasó de 4 a 8 horas. Del mismo modo, es muy importante para la duración de la hipotermia. Cuando la duración del enfriamiento es demasiado corta, la hipotermia no podría mejorar significativamente el resultado neurológico. Por el contrario, la hipotermia a largo plazo puede causar efectos adversos obvios. La duración de la hipotermia leve en todos los ensayos, excepto uno, fue de 3, 12 y 24 horas, respectivamente. Los resultados combinados mostraron que la hipotermia leve terapéutica mejoró significativamente el resultado neurológico y la supervivencia después de la RCP, pero no aumentó significativamente la incidencia de eventos adversos. Los puntajes de Jadad de ≥ 3 entre los cuatro ensayos tuvieron tres estudios y los puntajes de Jadad de < 3 tuvieron un estudio, lo que indica que los estudios de tres cuartos fueron de alta calidad. Además, no hubo heterogeneidad y sesgo de publicación en todos los ensayos. Por lo tanto, la hipotermia leve terapéutica protege el cerebro contra el daño de múltiples maneras. Los posibles mecanismos de hipotermia terapéutica para la neuroprotección incluyen: 1) La hipotermia terapéutica puede inhibir la biosíntesis, la liberación y la absorción de varias catecolaminas y neurotransmisores, especialmente glutamato y dopamina, que conducen a daño cerebral; 2) Puede</p>
---	--	--	--

			<p>preservar la barrera hematoencefálica y las reservas de trifosfato de adenosina, restituir la microcirculación cerebral después de la isquemia, disminuir la presión intracraneal y aumentar el flujo sanguíneo cerebral cerebral; 3) También puede reducir la cantidad de muerte celular en ciertas regiones del cerebro. Aunque la hipotermia terapéutica leve beneficia a los pacientes con CA, los eventos adversos causados por la hipotermia leve no deben descuidarse. Los eventos adversos informados en todos los ensayos incluyeron neumonía, edema pulmonar, hemorragia, necesidad de transfusiones de plaquetas, sepsis, arritmia, recurrencia de CA, insuficiencia renal u oliguria, hemodiálisis, pancreatitis y convulsiones. Pero no hubo diferencias significativas en los eventos adversos entre la hipotermia y la normotermia. Por lo tanto, la hipotermia terapéutica leve es segura y beneficiosa para los pacientes con CA y debería ser ampliamente popularizada en la práctica clínica, especialmente en China en el futuro.</p> <p>Sin embargo, el estudio también adolece de varias limitaciones, incluida la heterogeneidad clínica y metodológica, y menos ensayos y casos. En cuatro ECA se incluyen diferentes poblaciones de pacientes, incluida la etiología, el contexto y el primer ritmo cardíaco registrado. El tiempo desde el inicio del enfriamiento hasta la temperatura objetivo es muy diferente. Por fin, la temperatura objetivo y la duración de la hipotermia son diferentes. Por lo tanto, se deben requerir estudios de alta calidad y casos adecuados para evaluar mejor el efecto de la hipotermia leve terapéutica en un subgrupo como el ritmo sin desfibrilación, la CA hospitalaria, etc. Otra posible limitación de este metanálisis es que el número de ensayos y el tamaño del estudio pueden haber sido inadecuado. Predijimos que la tasa de supervivencia del alta hospitalaria en el grupo de normotermia fue del 30%. Para una potencia de 0.80 ($\alpha = 0.05$), En conclusión, sobre la base de</p>
--	--	--	---

				los hallazgos de cuatro ECA, la hipotermia leve terapéutica mejoró la función neurológica y la supervivencia hasta el alta hospitalaria en pacientes que resucitaron con éxito de CA. No hubo diferencias significativas en los eventos adversos informados entre la hipotermia y la normotermia. Por lo tanto, la hipotermia terapéutica leve es segura y beneficiosa para los pacientes con AC.
--	--	--	--	---