

EFICACIA DE LA HIPOTERMIA INDUCIDA POST-REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

AUTORÍA

LUIS MIGUEL ARROYO RUIZ*

FRANCISCO JAVIER GRUESO ALCÁNTARA**

* Graduado en Enfermería por la Universidad de Córdoba, Máster Universitario "Cuidados del Enfermo en Urgencias y Emergencias"

** Graduado en Enfermería por la Universidad de Córdoba, Máster Universitario "Cuidados del Enfermo en Urgencias y Emergencias"

RESUMEN

Introducción: Tras una Reanimación Cardiopulmonar exitosa existen una serie de cuidados post-resucitación que todo profesional sanitario debe conocer. La hipotermia terapéutica es un método novedoso que se está desarrollando en los centros sanitarios de todo el mundo. **Objetivos:** Conocer la literatura existente sobre las indicaciones, beneficios y riesgos de la Hipotermia Inducida, así como el desarrollo de su proceso. **Metodología:** Se trata de una Revisión Bibliográfica mediante una búsqueda de artículos en español de los últimos 5 años utilizando las bases de datos Pubmed, Cochrane Plus y Google Académico. **Resultados:** Esta técnica consigue buenos resultados neurológicos principalmente en pacientes que se han recuperado de un ritmo desfibrilable. Consta de una serie de fases y pueden aparecer complicaciones que hay que tratar de controlar. **Discusión y Conclusiones:** La Hipotermia Terapéutica aplicada tras la recuperación cardiopulmonar consigue en el paciente una importante recuperación neurológica. Es necesaria la elaboración de protocolos que universalicen y adapten la práctica al medio hospitalario y extrahospitalario.

PALABRAS CLAVE

Hipotermia Inducida, Riesgos, Beneficios, Post-Reanimación.

TITLE

Efficacy of induced hypothermia after a cardiopulmonary resuscitation

ABSTRACT

Introduction: After a successful cardiopulmonary resuscitation there are a series of care measures that every health professional must know. Therapeutic hypothermia is a new method which is being developed in health centres all over the world. **Objectives:** Get to know existing literature about the indications for, benefits and risks of, induced hypothermia as well as the development of its process. **Methodology:** A revision of the literature written during the last 5 years looking for Spanish articles using the database of Pubmed, Cochrane Plus and Google Academic **Results:** This technique obtains good neurological results especially in patients who have recovered from arrhythmic shock The technique consists of a series of phases and complications may occur which will need to be controlled. **Discussion and conclusion:** Therapeutic hypothermia applied after a

cardiopulmonary recovery achieves a good neurological recovery in the patient. It's necessary to elaborate procedures which can be universally applied and to adapt these protocols to its use both in and outside the hospital.

KEYWORDS

Induced Hypothermia, Risks, Profits, Post-Reanimation.

INTRODUCCIÓN

1 Marco Teórico

La Parada Cardiorrespiratoria supone uno de los principales problemas a los que se enfrentan los equipos sanitarios hospitalarios y extrahospitalarios. Esto no sólo se debe a su elevada mortalidad, sino a las importantes secuelas neurológicas causadas por episodios de hipoxia e isquemia que se originan debido a la falta de riego sanguíneo durante un tiempo prolongado. Con los distintos avances que han ido apareciendo con el tiempo, se han desarrollado nuevas recomendaciones y cuidados cada vez más efectivos para conseguir mejores resultados en cuanto a la recuperación del paciente. En los últimos años ha ido cobrando importancia la utilización de la hipotermia terapéutica tras parada cardiorrespiratoria. Esta consiste en la aplicación terapéutica del frío para conseguir disminuir la temperatura corporal por debajo de 35°C con el objetivo de enlentecer el metabolismo cerebral y conseguir una mejor recuperación neurológica y circulatoria del paciente.

La hipotermia terapéutica no está universalizada en todos los centros por lo que muchos de los pacientes que sufren una PCR no pueden beneficiarse de este tratamiento.

2 Antecedentes del estudio

La HI se empezó ya a utilizar en los años 50 en cirugía cardíaca pero no fue hasta 20 años más tarde cuando aparecen los primeros ensayos clínicos en animales en los que se vió que tenía un efecto beneficioso tras una parada.1,3,5,8,11 . Fue también en los 70 cuando se introdujo por primera vez el término "Enfermedad Postresucitación" pero carecía de guías clínicas y protocolos estandarizados.

En los 90 se empezaron a realizar los primeros estudios con seres humanos.3 En 2002 dos estudios llevados a cabo en Inglaterra demostraron que la hipotermia inducida mejoraba el pronóstico neurológico y supervivencia de los pacientes tras su aplicación. Fueron a partir de estas publicaciones cuando la European Resuscitation Council y la American Heart Association la incluyeron entre sus recomendaciones a aquellos pacientes comatosos supervivientes de una parada cardíaca hospitalaria y extrahospitalaria secundarios a cualquier ritmo.

En 2008 se publica el documento científico de consenso International Liason Committee on Resuscitation en el que se abordaba por primera vez el tratamiento del Síndrome Postparada Cardíaca Posteriormente otros estudios realizados durante sucesivos años por autores como "Lyon et al, Oddo et al", "Belliard et al", "Castrejón et al" y "Bernard et al" determinaron que entre los pacientes que habían recibido la técnica aproximadamente un 53-60% consiguieron buenos resultados.

3 Justificación

Conseguir un resultado satisfactorio tras un paro cardíaco es una tarea ardua y difícil de alcanzar. Las horas siguientes a la recuperación de la parada cardiorrespiratoria resultan cruciales para conseguir un buen resultado neurológico.

La gran importancia de conocer las maniobras y técnicas post-resucitación radican en conseguir la sustitución de las funciones respiratorias y circulatorias hasta que llegue el momento del tratamiento definitivo y la recuperación del paciente.

Actualmente hay importantes diferencias en la tasa de mortalidad entre los hospitales, dato que podía estar relacionado con sus diferencias entre cuidados postreanimación y uso de la HI. La protocolización de dichos cuidados hace que cada vez más hospitales y profesionales estén introduciendo entre sus técnicas post-resucitación la utilización de HI por la reducción de la demanda de oxígeno y descenso del edema cerebral producido.

Al tratarse de un método novedoso en muchos hospitales, es necesario comprobar su eficacia, conocer sus indicaciones, beneficios, efectos adversos y cómo podemos conseguir un descenso de la temperatura adecuado a un nivel terapéutico.

4 Objetivos del estudio

El objetivo de este estudio es conocer la bibliografía existente para comprobar la eficacia de la hipotermia inducida tras el proceso de resucitación cardiopulmonar. Conocer las Indicaciones, Beneficios y Efectos Adversos de la utilización de esta técnica en el paciente. Conocer el Procedimiento que se lleva a cabo para desarrollar esta técnica en el medio hospitalario y extrahospitalario.

METODOLOGÍA

Consiste en un artículo de Revisión Bibliográfica cuyo objetivo es conocer la literatura existente sobre la Hipotermia Terapéutica para conocer su eficacia, beneficios y riesgos para el paciente que ha sufrido una parada cardiorrespiratoria. Desde Agosto a Octubre de 2015 se ha realizado una búsqueda exhaustiva utilizando las bases de datos Pubmed, Cochrane Plus y Google Académico con el objetivo de recabar la mayor información y producción posible.

Mucho se ha escrito sobre la Hipotermia Inducida. Se ha tratado de realizar una síntesis de evidencias para extraer conclusiones y comprobar la eficacia de esta técnica en el paciente crítico.

1 Palabras Clave

Hipotermia Inducida (Induced Hypothermia), Riesgos (Risks), Beneficios (Profits) , Post-Reanimación (Post-Resuscitation).

2 Criterios de Inclusión

- Artículos publicados en los últimos 5 años en español.
- Artículos que aborden la temática del estudio, que nos permitan comprobar si resultan eficaces los cuidados post-reanimación en el

paciente crítico, principalmente la técnica de Hipotermia Terapéutica.

- Artículos que nos permitan conocer cuál es el procedimiento que se lleva a cabo desde que el paciente se recupera de la PCR hasta la aplicación de los cuidados post-reanimación.

3 Criterios de Exclusión

- Idioma de publicación distinto del español.
- Estudios cuyo contenido no tenga ninguna relación con la temática abordada en esta revisión bibliográfica.

4 Tipo de artículos seleccionados

Son muchos los artículos publicados sobre hipotermia terapéutica. Se ha tratado de seleccionar aquellos estudios más actuales y de distinta tipología para ofrecer una visión completa que nos permita sintetizar aquellos aspectos más importantes que vamos a abordar en este estudio.

Se han obtenido 3 Revisiones Bibliográficas que sintetizan lo que han ido escribiendo diferentes autores sobre la HI y su desarrollo en la práctica clínica. Se seleccionaron 2 estudios prospectivos, 1 retrospectivo y 1 de casos y controles para ofrecer una búsqueda bibliográfica completa que nos permita conocer la metodología que han utilizado los autores a lo largo del tiempo para obtener sus conclusiones acerca de la Hipotermia Inducida.

Finalmente se han utilizado 2 Casos clínicos que nos permiten comprobar la eficacia de la HI en los propios pacientes que la han recibido tras PCR.1,2 Además 3 artículos teóricos y protocolos de actuación que se utilizan en los servicios sanitarios para llevar a cabo la técnica.

Se ha elaborado un cuadro-resumen de todos los artículos seleccionados indicando el título del artículo, autores, lugar de realización, objetivos, tipo de estudio y tamaño de la muestra. Se ha incluido en el apartado Anexos.

RESULTADOS

Tras una RCP exitosa el objetivo de los equipos sanitarios es minimizar el daño secundario, especialmente el daño neurológico. Para ello primero debe realizarse siempre una valoración neurológica primaria del paciente con electroencefalograma, resonancia y tomografía computarizada. Uno de los principales mecanismos de autoprotección cerebral, es la reducción del metabolismo y la demanda de oxígeno al cerebro. Esto se consigue disminuyendo la temperatura del paciente por debajo de los 35°C.

1 Indicaciones y Beneficios de la Hipotermia Inducida. La Hipotermia terapéutica está indicada en pacientes comatosos de cualquier edad con un rango en la Escala de Glasgow ≤ 8 y que han iniciado el proceso de recuperación de la circulación espontánea. En la literatura consultada podemos concluir que los pacientes que han logrado recuperarse tras un ritmo desfibrilable como la FV obtienen mejores resultados de recuperación neurológica que los pacientes supervivientes de una asistolia. Según un estudio realizado por el autor Kim, F. aproximadamente un 66% de los pacientes a los que se le aplica hipotermia tras sufrir una Fibrilación Ventricular sobreviven. Mientras tanto sólo un 6% de los pacientes

que han sufrido un ritmo no desfibrilable lo hacen. Factores como una edad no muy avanzada del paciente, paro cardíaco presenciado y un tiempo de respuesta óptimo favorecen considerablemente la recuperación cardiovascular.

Un inicio precoz de los cuidados postresucitación tras una RCP satisfactoria eleva la probabilidad de que el paciente obtenga una buena recuperación neurológica. Es por ello importante que el inicio de la hipotermia moderada se inicie antes de la llegada al hospital por los equipos de emergencias extrahospitalarios. Aproximadamente un 50% de los pacientes sometidos a HI en el medio hospitalario mejoraron su situación neurológica siendo capaces de vivir de forma autónoma a los 6 meses.

2 Riesgos de la Hipotermia Inducida.

Las principales complicaciones o riesgos que pueden aparecer durante el proceso pueden ser:

- Cardiovasculares: Disminución del gasto y frecuencia cardíaca. El riesgo de arritmias puede controlarse si la temperatura se mantiene superior a 32°C.
- Trastornos hidroelectrolíticos y metabólicos: La más frecuente es la Hipokalemia y suele aparecer durante la fase de inducción. También disminuye la sensibilidad a la insulina y aparece hiperglicemia durante la fase de mantenimiento. Esto puede controlarse con una infusión de insulina cuando la glucemia es >180 mg/dl y control de glucosa c/4 h.
- Coagulopatía: El número de plaquetas y la actividad de los factores de coagulación se reducen. Debe controlarse el recuento de plaquetas y los tiempos de PT, TTP y fibrinógeno una vez al día.
- Aclaramiento de medicamentos: Se disminuye el metabolismo de las enzimas y se aumentan los niveles, potencia y duración de los efectos de vasopresores, opiáceos, sedantes y bloqueantes neuromusculares utilizados durante el proceso.
- Infecciones: Disminución del número y función de leucocitos. Por ello es necesario retirada rápida de catéteres centrales y sondas vesicales. Se deben realizar cultivos seriados para detectar una posible infección.
- Escalofríos: Aumenta el consumo de oxígeno y calor. Se previene con sedación y uso de bloqueantes neuromusculares

3 Procedimiento y Fases de la Hipotermia Inducida

Tras hacer una búsqueda y lectura exhaustiva de una serie de artículos y estudios realizados sobre los distintos procedimientos utilizados para el proceso de enfriamiento o hipotermia inducida podemos afirmar que presenta un total de cinco fases y son las siguientes:

-Inducción:

Se realiza tras la llegada del paciente crítico al área de urgencias y lógicamente debe presentar una serie de criterios e indicaciones para su realización. Es la primera fase que tiene lugar después de la Reanimación Cardiopulmonar. En ella se inicia el enfriamiento rápido del paciente tras la recuperación de la circulación espontánea. Este descenso de temperatura puede realizarse de diferentes formas:

- Infusión de suero salino a 4°C a razón de 30cc/kg durante 20-30 minutos (60 minutos si existe Insuficiencia Ventricular). Si tras la primera infusión, la temperatura axilar es superior a 34 °C, se infunden otros 500 cc en 10 minutos (en 30 minutos si signos de IV). Si la temperatura desciende por debajo de 33.5°C se procede a parar la infusión. Este es el método más utilizado por los servicios de urgencias extrahospitalarios.

- Según un estudio realizado por Kamarainen A. se puede utilizar también Ringer Lactato para producir hipotermia con el importante beneficio de no producir el desequilibrio ácido-base que puede producir el suero salino.

- Colocación de mantas térmicas debajo del paciente y en contacto directo con él.

- Utilización de forma precoz de sistemas de gel, sistemas endovasculares y hemofiltración no demorándose en el tiempo más de 4 horas.^{2,7}

- Uso de sistemas de aire, agua circulante, almohadillas, bolsas, cascos y gorros de hielo, inmersión en agua fría, toallas empapadas, etc. Todos ellos son métodos más lentos los cuales necesitan unas 8 horas hasta conseguir enfriamiento.⁷

En el estudio de Hoedemaekers se compararon algunos métodos de enfriamiento y se concluyó que los sistemas endovasculares, las mantas de agua y los sistemas de hidrogel son más eficientes en la inducción de hipotermia, siendo los sistemas endovasculares los que mantienen la temperatura de manera más estable.⁷

-Monitorización:

Debe realizarse siempre la monitorización y registro de constantes como la FC, TA, PVC, FR, SO₂, T^a. También es importante la realización de electrocardiograma para controlar los movimientos que están teniendo lugar en el corazón durante el proceso.^{4,7}

-Mantenimiento:

Es la fase donde se realiza el control de temperatura mediante distintos procedimientos tales como:

- Sensores situados en las sondas vesicales.⁴
- Termómetro esofágico y rectal. ⁶

El objetivo es alcanzar una temperatura entre 33-34 °C, permitiendo pocas fluctuaciones de temperatura. Esta bajada debe realizarse en 2-3 horas para evitar edema e hiperperfusión cerebral y mantenerse durante unas 48 horas.^{6,7,9}

Se suspenderá el proceso si aparecen arritmias cardíacas severas como asistolia, hipotensión refractaria, fiebre, neumonía o hemorragia activa. ⁷

-Sedo-Analgésia y Relajación Muscular:

Seguindo los diferentes procedimientos de actuación que hemos encontrado en el proceso de Hipotermia Terapéutica se administra al paciente la siguiente medicación siguiendo este orden:

- Analgésia: Perfusión de Cloruro Mórfico ◇ 0.15mg/kg/h.
- Sedación: Perfusión de Midazolam ◇ 0.20mg/kg/h
- Relajación Muscular: Perfusión de Cisatracurio ◇ 0.1mg/kg/h

El objetivo es conseguir un buen manejo de la ventilación mecánica, evitar la aparición de temblores y reducir las demandas cerebrales de oxígeno. 2,4,7,12

Recalentamiento y fase de Normotermia:

Una vez que hemos mantenido la temperatura deseada unas 48 horas, procedemos a la bajada de temperatura a unos 0.1-0.5°C/h manteniendo al paciente a 36°C durante unas 24 horas aproximadamente para evitar la hipertermia de rebote. Posteriormente se retira la perfusión de Cisatracurio y se retira la sedación y analgesia para despertar al paciente de su situación.4

Se programarán analíticas cada 6 horas de gasometría, bioquímica, hemograma, perfil hepático y coagulación tanto en la fase de recalentamiento como en la anterior de hipotermia.

También se controlarán las constantes durante todo el proceso. Si aparece fiebre intentar reducirla con dosis de paracetamol c/6 horas ya que se relaciona con una pobre recuperación neurológica. 2

Para detectar posible aparición de infección respiratoria también se programarán hemocultivos y un urocultivo junto a aspirados traqueales.

DISCUSIÓN

Ante la presencia de una PCR todos los profesionales sanitarios conocen que deben iniciar el proceso de Reanimación Cardiopulmonar lo antes posible, es algo que han ido aprendiendo tanto con su formación como con la experiencia. Es importante que todos los profesionales sanitarios conozcan los cuidados y mecanismos post-resucitación más efectivos así como sus indicaciones, beneficios y riesgos con el objetivo final de favorecer una adecuada recuperación neurológica del paciente. La efectividad de la hipotermia inducida como medida post-resucitación es indiscutible tras el análisis de los diferentes artículos incluidos en esta Revisión Bibliográfica.

Es una técnica que consigue muy buenos resultados principalmente en pacientes que han recuperado la circulación espontánea tras un ritmo desfibrilable. El inicio precoz de la HT es una opción terapéutica útil que consigue buenos resultados neurológicos en el paciente si se realiza de forma inmediata tras la RCP exitosa. Es por ello importante que los equipos de emergencias extrahospitalarias tengan unos protocolos adaptados y unificados que les permitan iniciar esta técnica antes de la llegada al hospital. La efectividad de esta técnica también depende de la rapidez con la que se trate la causa de la parada y de la precocidad en el inicio de la maniobra de reanimación. La llegada al hospital de un paciente que ya está siendo sometido a Hipotermia Inducida consigue ganancia de tiempo y por tanto mayores beneficios para que este pueda seguir su tratamiento en el Hospital y le permita recuperarse con mayor facilidad. Actualmente la práctica prehospitalaria de esta técnica es infrecuente, existen protocolos de HT en diferentes equipos de emergencias pero todavía existe una variabilidad en los métodos de enfriamiento, en la determinación de la temperatura aconsejada y en las indicaciones de la técnica. Se debe por tanto unificar

los criterios para que el paciente pueda beneficiarse de esta medida tan importante en el proceso de su recuperación. Es importante que todos en todos los servicios se desarrolle el proceso de HI siguiendo los mismos pasos y etapas. Se ha encontrado una variabilidad práctica en el proceso entre los diferentes estudios analizados. Es importante que dependiendo del área de cuidados donde nos encontremos se valore la utilidad de los diferentes métodos de enfriamiento comentados anteriormente. No existe la misma disponibilidad de material dentro de una ambulancia de urgencias extrahospitalarias que en una unidad de UCI. Cada área debe utilizar el método más adecuado dentro del entorno en el que se está trabajando. A partir de ahí la eficacia terapéutica debe ser la misma indistintamente el material que estemos utilizando para el enfriamiento terapéutico del paciente. Se deben conseguir unos protocolos y planes de cuidados que conecten el área prehospitalaria con el área hospitalaria para que no se produzcan en el paciente fluctuaciones de temperatura en el traspaso, ya que pueden perjudicar la recuperación del paciente. Con este artículo hemos podido demostrar la eficacia y los beneficios sobre el paciente. Es ahora turno de los servicios sanitarios de seguir desarrollando y elaborando protocolos para una aplicación la Hipotermia Terapéutica en cualquier servicio.

CONCLUSIONES

- 1. Tras una reanimación cardiopulmonar efectiva la Hipotermia Terapéutica consigue en el paciente importantes beneficios como la autoprotección cerebral y le permite una adecuada recuperación neurológica.
- 2. Está indicada en pacientes comatosos con una Escala de Glasgow < 8 y que han comenzado con el proceso de recuperación de la circulación espontánea tras una PCR.
- 3. Presenta distintas fases o etapas. El paciente empieza con el proceso de enfriamiento mediante diferentes técnicas dependiendo del área donde se realice. Debe estar siempre monitorizado para un adecuado control del proceso y correctamente medicado para evitar la aparición de convulsiones y reducir las demandas de oxígeno al cerebro.
- 4. También presenta riesgos y complicaciones como problemas cardiovasculares, trastornos metabólicos e hidroelectrolíticos, infecciones, escalofríos y coagulopatías. Todas estas complicaciones pueden evitarse con una estricta monitorización y tratamiento de los problemas que puedan aparecer durante el proceso.
- 5. Se hace necesario la elaboración de protocolos universales y unificados que permitan la realización de la técnica con la misma metodología en cualquier centro sanitario. Es importante que los equipos extrahospitalarios realicen este proceso de forma precoz por los importantes beneficios que obtiene el paciente para su recuperación.

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarado Ramirez J, Arrovave Paramo H y Casas Arroyave F. "Hipotermia terapéutica post-reanimación cardiopulmonar prolongada en paro cardiaco debido a tromboembolismo pulmonar. Reporte de caso". Rev Colomb Anesthesiol. 2014; 4 2 (4): 317-320.
2. Cortiñas Sáez M, Jerez Lanero J, Aomar Millán M, Quirante Pizarro A, Prieto Cabrera A y Marcote Oliva C. "Síndrome de postparada cardiaca tras anestesia general. Papel de la hipotermia terapéutica y Remifentanilo". Rev Esp Anesthesiol Reanim. 2011;58:178-182.
3. Conejo Pérez María Nélica. Hipotermia terapéutica extrahospitalaria. Una revisión sistemática. NURE Inv 2012 Jul ; 9(59). Disponible en: http://www.fuden.es/ficheros_administrador/original/nure59_original_hipotermia.pdf
4. Magaldi M, Fontanals J, Moreno J, Ruiz A, Nicolás J.M y Bosch X. "Supervivencia y pronóstico neurológico en paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias por ritmos desfibrilables tratadas con hipotermia terapéutica moderada". Med Intensiva. 2014; 38(9): 541-549.
5. Ervigio Corral T, Fernández Avilés F, Lopez de Sa E, Montejo J.C, Martín Reyes M y Saavedra Fernandez R. "La aplicación de hipotermia moderada tras la reanimación cardiaca iniciada en el medio extrahospitalario puede incrementar la supervivencia sin deterioro neurológico". Rev Emergencias 2012; 24: 7-12.
6. O Bustos R. "Hipotermia Terapéutica en la Reanimación Cardiopulmonar". ResearchGate [Internet]. Hospital Clínico Regional Dr Guillermo Grant. Agosto 2013[Citado Octubre 2015]. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/357173629>
7. Lainez Torrico S. "Hipotermia Inducida". [Trabajo Fín de Grado]. Zaragoza. Universidad de Zaragoza, Escuela de Ciencias de la Salud. 2011.
8. Arantón Areosa L, Díaz Lamas A, Díaz Seoane B, Eguren Llera P, López Pérez N, Goas Iglesias U y otros. "Cuidados de Enfermería en la hipotermia inducida tras Reanimación Cardiopulmonar". Libro de ponencias; 5º Congreso Internacional de Cardiología por Internet. Argentina. Federación Argentina de Cardiología.2007.pag.1-4.
9. Loma Osorio P, Aboal J, Sanz M, Caballero A, Vila M, Lorente V y otros. "Características clínicas, pronóstico vital y funcional de los pacientes supervivientes a una muerte súbita extrahospitalaria ingresados en cinco unidades de cuidados intensivos cardiológicos". Rev Esp Cardiol. 2013; 66(8): pag 623-628.
10. Leal Forero C, Martínez Malo L y Navarro Vargas J. "La reanimación cerebro cardiopulmonar: estado del arte". Rev. Fac. Med. 2014 Vol. 62 No. 1: 149-155.
11. López de Sa E. "Qué hacer con los supervivientes a una parada cardiaca? ¿Inducir hipotermia o basta evitar la hipertermia? Rev Esp Cardiol. 2015; 68:3 pag. 69-72.
12. Mencía S, Berroya A, López Herce J, Botrán M, Urbano J, y Carrillo A, "Efectos de la hipotermia inducida en niños críticos". Rev Med Intensiva. 2010; 34(6): pag 363-369.