

**HIPOTERMIA INDUCIDA EN PACIENTES POS PARO CARDIACO: GUÍA DE
CUIDADOS DE ENFERMERÍA**

**JOHANA BETANCUR AGUIRRE
HENRY HERNÁNDEZ LOZANO**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Cuidado de
Enfermería al Adulto en Estado Crítico de Salud**

**Asesora
María Eugenia Mejía Lopera
Enfermera, Magister en enfermería**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE ENFERMERÍA
MEDELLÍN
2011**

DEDICATORIA

Es nuestro deseo dedicar este trabajo a los tres protagonistas del quehacer de nuestra profesión: El arte del cuidado, nuestros colegas y los pacientes.

En primer lugar, dedicamos nuestra monografía al “arte del cuidado”, el mismo que a veces se deshumaniza y le quita su enfoque ético, pero que también, gracias a la presencia de seres muy sensibles y a la dimensión trascendente del ser humano, salvaguardan el humanismo y trabajan con denodado esfuerzo por la dignidad de lo más sublime de la creación: EL SER HUMANO.

En segundo lugar como no dedicar este trabajo a quienes nos han precedido en la historia de la enfermería. A los académicos que han pasado noches de desvelo investigando y reflexionando, para aportar al mejoramiento de la calidad de vida del ser humano y a todos los que han pasado días y noches enteras velando por el bienestar quienes requieren de nuestros servicios; sea pues una dedicatoria muy especial al **personal de enfermería**, de las aulas y a los que trabajan en campo. De una manera muy especial, a quienes han entendido que el trabajo de la enfermería es un servicio y así lo encarnan día a día, dando testimonio del más alto altruismo en su quehacer profesional.

Finalmente, una dedicación **a todas las personas que día a día acuden a buscar nuestros servicios, con la ilusión de prolongar su vida o al menos, de hacer más llevadero su dolor**; a aquellos que nos ven como sus aliados para luchar contra la muerte y aferrarse a la vida; a ellos les dedicamos este trabajo, que en últimas, es el esfuerzo por encontrar alternativas de mejorar y prolongar la existencia y termina siendo, un aporte al campo de la enfermería para el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano y nuestros pacientes.

AGRADECIMIENTOS

Perenne gratitud a **nuestras familias** que con su entrega y esfuerzo han contribuido a nuestro desarrollo personal. Eterna gratitud a **los mentores** que hemos tenido durante nuestra vida académica y laboral. Un “gracias” que sale del alma para la **Universidad de Antioquia** que nos ha albergado en sus aulas y nos ha enriquecido académicamente para mejorar nuestra competitividad profesional. Finalmente, los más profundos y sinceros agradecimientos a los docentes y de una forma muy particular, a la enfermera **María Eugenia Mejía Lopera** quien de una manera sabia, responsable, asertiva y cercana nos ha acompañado en este proceso de aprendizaje e investigación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	10
1. JUSTIFICACIÓN	12
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
3. PROPÓSITO	15
4. OBJETIVOS	16
4.1 OBJETIVO GENERAL	16
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
5. METODOLOGÍA	17
6. MARCO TEÓRICO	18
6.1 FISIOPATOLOGÍA DE LA LESIÓN CEREBRAL DURANTE EL PARO CARDIACO	18
6.2 FISIOPATOLOGÍA DE LA LESION CEREBRAL POSTERIOR AL PARO CARDIACO	20
6.3 MEDIDAS DE REANIMACIÓN CELULAR CON HIPOTERMIA INDUCIDA	25
6.3.1 Criterios de inclusión para la aplicación de hipotermia terapéutica	26
6.3.2 Criterios de exclusión para la aplicación de hipotermia terapéutica	26
6.3 DEFINICIÓN DE HIPOTERMIA	27
6.4 EFECTOS SECUNDARIOS EN HIPOTERMIA MODERADA – SEVERA	28
6.4.1 Sistema cardiovascular	28
6.4.2 Sistema respiratorio	28
6.4.3 Sistema gastrointestinal	29
6.4.4 Sistema renal	30
6.4.5 Células sanguíneas	30

6.4.6 Influencias metabólicas a nivel celular	31
6.4.7 Estado ácido – base	31
6.4.8 Efectos en la Hidratación y nutrición	32
6.5 MONITORIZACIÓN DE TEMPERATURA CORPORAL	32
6.5.1 Tipos de dispositivos para monitorización de la temperatura corporal	32
6.5.2 Sitios de Monitorización.	33
6.6 MÉTODOS PARA INDUCCIÓN DE HIPOTERMIA	34
6.6.1 Enfriamiento con Cobijas – mantas de aire circulante o agua fría	35
6.6.2 Enfriamiento cutáneo	35
6.6.3 Enfriamiento con líquidos endovenosos mediante catéteres	36
6.6.4 Enfriamiento a través de la membrana pulmonar	36
7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA BASADOS EN LA TEORÍA DE VIRGINIA HENDERSON PARA PACIENTES EN HIPOTERMIA INDUCIDA CONTROLADA	38
8. CONCLUSIONES	52
BIBLIOGRAFÍA	53
ANEXOS	59

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Diferencias entre Ph–stat y alfa-stat	32
Tabla 2. Proceso de atención de enfermería basado en la teoría de Virginia Henderson	39

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Algoritmo	59
Anexo 2. Lista de chequeo para verificación de inicio de hipotermia inducida	60
Anexo 3. Descripción del Indicador–Pacientes que llegaron a 32°C – 34° en las primeras 2 horas a Hipotermia.	69
Anexo 4. Instrumento para monitorizar la medición de temperatura	70

RESUMEN

Ante el aumento de problemas cardíacos en los tiempos actuales y las consecuencias médicas después de un procedimiento de reanimación la hipotermia inducida controlada cobra cada vez más importancia por los resultados que se observan en los pacientes que se les ha practicado el procedimiento, sin embargo esta técnica no es simple, no por ello deja de ser atractiva para el campo.

Particularmente en nuestro medio es un procedimiento que apenas comienza a tomar fuerza que si bien es cierto no es nueva en el campo de la investigación, si es un tanto desconocida para el personal de enfermería, y aunque ya hay importantes investigaciones en el mundo, en Colombia se habla tímidamente del tema, quizás por la falta de documentación, ausencia de protocolos y guías que pueda orientar a quienes ejercemos la enfermería en el país.

Esta es una invitación a disfrutar y aprovechar de esta propuesta; sustentada con bases científicas, al mismo tiempo le invitamos a que sea un lector activo, con temas que se discuten en la hipotermia como medidas de reanimación celular, lesión neurológica pos paro y manifestaciones clínicas, criterios de inclusión y exclusión, tipos de monitorización y métodos para inducción de la hipotermia, La guía de cuidado de enfermería pretende emplear conceptos propios expuestos por Virginia Henderson, como arte y ciencia; ésta requiere que las enfermeras tengan gran conocimiento personal para priorizar y garantizar el cuidado a las interferencias en las necesidades humanas del paciente crítico.

Con su interés y compromiso, pueda hacerse a las herramientas necesarias para brindar cuidado de enfermería a los pacientes sometidos a esta terapéutica y que permita desmitificar el tema para contribuir a la divulgación así lograr que la Hipotermia Inducida sea adoptada con mayor frecuencia como una terapia confiable, en la recuperación con mejor calidad de vida de pacientes con problemas cardíacos.

Palabras clave: Hipotermia, hipotermia inducida, hipotermia controlada, cuidados de enfermería.

ABSTRACT

With the increase of heart problems in the present times and the medical consequences after resuscitation procedure controlled induced hypothermia is becoming increasingly important for the results observed in patients who have had their procedure, however this technique is not simple, it would still be attractive for the field.

Particularly in our country is a procedure that is just beginning to take shape although it is certainly not new to the field of research, if somewhat unknown to the nurses, and although there are significant research in the world, Colombia is spoken slightly from the topic, perhaps due to lack of documentation, lack of protocols and guidelines that can guide those who practice nursing in the country.

This is an invitation to enjoy and take advantage of this proposal, supported by scientific data at the same time we invite you to be an active reader, with subjects that are discussed in the hypothermia and cellular resuscitation, neurological damage and clinical manifestations after arrest , inclusion and exclusion criteria, types of monitoring and methods for induction of hypothermia, the nursing care guide intends to use its own concepts presented by Virginia Henderson, as art and science, it requires nurses to have great personal knowledge to prioritize and guarantee care to interference in the human needs of critically ill patients.

With his interest and commitment can be made to the tools needed to provide nursing care for patients undergoing this therapy and allow the subject to help demystify the disclosure and ensure that induced hypothermia is most commonly adopted as a reliable therapy , recovery with better quality of life of patients with heart problems.

Keywords: Hypothermia, induced hypothermia, hypothermia controlled ,nursing care

INTRODUCCIÓN

Desde comienzos del siglo XX hasta la fecha y como consecuencia de los avances tecnológicos y los medios de comunicación, el ritmo de vida del ser humano se ha acelerado hasta tal punto, que ha incurrido en estilos de vida poco saludables y en estrés, que han ocasionado un incremento ostensible de enfermedades cardíacas en la población, siendo la primera causa de muertes en el mundo. Han sido muchos los avances de la ciencia médica para evitar esta situación crítica, sin embargo, sigue siendo una enfermedad que no respeta la condición social, económica, ni la raza (1-2).

A pesar de los tratamientos y medicamentos de alta tecnología que se aplican a los pacientes que presentan paro cardíaco, no ha sido posible disminuir la mortalidad y los riesgos de daño neurológico en personas que sobreviven después de una reanimación.

La hipotermia inducida controlada pos paro cardíaco se usa como medida terapéutica desde hace más de 70 años; se ha retomado en la lucha para disminuir el daño cerebral y la mortalidad en estos pacientes; organizaciones como la AHA (Asociación Americana del Corazón) e ILCOR (Comité de Enlace Internacional de Resucitación)(3-4-5-6), recomiendan que una vez realizada la reanimación cardio – cerebro – pulmonar según las guías, se debe someter al paciente inmediatamente después a hipotermia terapéutica, incluso sugieren que durante la reanimación se administren líquidos fríos para iniciar el proceso desde ésta fase y no perder minutos valiosos; dejar pasar el tiempo puede disminuir las posibilidades de protección neurológica causando daños irreparables, lo que ha motivado a la realización de muchas investigaciones para identificar los beneficios de esta terapia, minimizar efectos colaterales y ofrecer garantías a los pacientes en su recuperación (7).

Los orígenes más lejanos de la Hipotermia Inducida controlada se remontan a los griegos, romanos y egipcios; pero en 1950 la hipotermia se empezó a utilizar en el ser humano para proteger el cerebro durante las cirugías cardíacas y pos paro cardíaco, pero dados los problemas hemodinámicos y respiratorios que se generaban después de la aplicación de hipotermia moderada (28° - 32°C), se abandonaron estos protocolos iniciales (8).

Luego los científicos e investigadores se motivaron a seguir sus estudios, después de observaciones hechas en personas a quienes era posible reanimar, después de haber estado 30 minutos bajo el hielo y que retornaban a su vida consciente, sin detectarse daño cerebral en ellas. La diferencia la

encontraron con los pacientes que habían sufrido paro cardíaco a quienes luego de unos 10 minutos de hipoxia, les quedaban lesiones cerebrales irreversibles, cuya tasa de mortalidad después de salir del hospital era más alta. (9) A finales de los años 80 del siglo XX se demostró que, la hipotermia leve (32° - 34°C) aportaba un modelo beneficioso en un animal pos paro cardíaco, lo que renovó el interés para la aplicación en pacientes (8).

Sin embargo, esta técnica no es simple y no por ello deja de ser atractiva para el campo; como todo procedimiento médico tiene protocolos, contraindicaciones y quizás, algunos efectos colaterales menos nocivos que los posteriores a una reanimación. Esta técnica cobra cada vez más importancia, por los resultados que se observan en las personas a las que se les ha practicado hipotermia inducida.

Particularmente en nuestro medio es un procedimiento que apenas comienza a tomar fuerza, quizás por la falta de documentación y la ausencia de protocolos y guías de los cuidados que se deben implementar para este tipo de pacientes (10).

En este trabajo monográfico se presenta la contextualización histórica de la hipotermia inducida controlada y su evolución en el campo de la medicina; se exponen conceptos relacionados con los eventos celulares que ocurren durante el paro cardíaco; se mencionan los cambios celulares presentados en la reanimación; finalmente, se mencionan los aspectos relacionados con esta terapéutica: efectos hemodinámicos en el organismo, criterios de inclusión – exclusión, métodos de aplicación y de monitorización de temperatura y, se propone una guía de cuidados de enfermería orientados por la teoría de Virginia Henderson.

Esta es una invitación a disfrutar y aprovechar este texto; al mismo tiempo se propone que sea un lector activo, para que con su interés y compromiso, pueda tener las herramientas necesarias para brindar el cuidado de enfermería que necesitan los pacientes sometidos a hipotermia inducida, para educar al personal que tenga a su cargo y para aplicar apropiadamente ésta terapéutica que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes.

1. JUSTIFICACIÓN

Algunos estudios han indicado que la causa más frecuente de paro cardiaco es la fibrilación ventricular y una buena recuperación es posible tan sólo en un 11–48% de los pacientes reanimados; los demás fallecen durante la hospitalización o continúan viviendo con déficits neurológicos graves; en experimentos realizados en animales y humanos, el factor neuroprotector de la hipotermia se ha supuesto durante décadas (8).

En la literatura revisada se exponen varios mecanismos acerca de cómo la hipotermia disminuye el metabolismo y consumo de oxígeno a nivel cerebral y tal vez esto repercuta en la disminución de secuelas en estos pacientes.

La aplicación de la hipotermia lleva algunas décadas, surgió de observaciones hechas a pacientes sometidos a cirugías cardíacas, cuyos resultados eran buenos; al aplicar la hipotermia en pacientes después de una reanimación en UCI, la temperatura se bajaba hasta menos de 32°C, como en las cirugías; los resultados obtenidos no fueron los esperados y por el contrario, el daño en algunos sistemas del organismo hicieron desistir de éste nuevo método.

Los médicos e investigadores de todo el mundo continúan buscando cómo mejorar la supervivencia y reducción de secuelas neurológicas después de una reanimación de un paro cardiaco, ya que se ha observado en un gran porcentaje, que a pesar de aplicar tratamientos con la más alta tecnología, en algunas ocasiones los pacientes no logran recuperarse totalmente o las secuelas que se generan después de la hipoxia, no les permite retomar las actividades que normalmente solían desarrollar en sus vidas cotidianas. En Colombia se habla tímidamente del tema entre los profesionales de enfermería, quizás por la falta de documentación en el área que pueda orientar a quienes ejercemos esta profesión en el país.

Algunos estudios publicados en el año 2002 demostraron mejoría en la supervivencia de los pacientes reanimados después de una fibrilación ventricular; esto llevó a la ILCOR (Comité de Enlace Internacional de Resucitación) a recomendar la hipotermia leve inducida para pacientes en estado comatoso que sobrevivían a una fibrilación ventricular (8).

Como consecuencia de la anterior situación, se ha considerado oportuno plantear el tema de la Hipotermia Inducida en pacientes post reanimación para el trabajo monográfico y, ofrecer a los profesionales de enfermería bases

científicas sustentadas y una guía de cuidados, que permita desmitificar el tema y hacerlo más accesible a quienes ejercemos actualmente.

Este trabajo también pretende contribuir a la divulgación del tema para que la Hipotermia Inducida sea adoptada con mayor frecuencia como terapia confiable, en la recuperación de pacientes pos reanimación después de un paro cardíaco.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipotermia inducida controlada es una terapia de reciente aplicación en nuestro medio, razón por la cual las enfermeras requieren investigar conocimientos y bases científicas relacionadas con el tema; el desconocimiento de cómo actúa esta terapéutica, los eventos fisiopatológicos que desencadena el frío, sus implicaciones, indicaciones, las complicaciones y signos de alarma derivados del procedimiento y los cuidados de enfermería que requieren los pacientes, necesitan de enfermeras conocedoras de este tratamiento, para que el cuidado de enfermería sea eficiente, eficaz y de buena calidad.

Los métodos de aplicación son diversos, aunque los efectos que se buscan son los mismos esto es, proteger el miocardio y el tejido cerebral de la isquemia; por lo tanto, las enfermeras se ven enfrentadas a una u otra técnica a veces con desconocimiento de la sustentación de cada una, lo cual impide que su cuidado profesional en muchos casos, pueda ser planeado y previstas las situaciones derivadas.

Hasta el momento de hacer esta investigación, no se han publicado protocolos ni guías de cuidado para los pacientes que reciben esta terapéutica; por lo tanto, se espera que una vez conocida la bibliografía que referencia esta terapéutica, sea posible discriminar los indicadores de cuidado, para cada una de las necesidades interferidas en estos pacientes.

Al hacer las búsquedas bibliográfica, se encontraron muchos artículos escritos por médicos de unidades de cuidados críticos, pero fueron pocas las publicaciones de enfermería relacionadas con el tema; es por esto que esta monografía busca apropiarse de un saber prestado, para proponer una guía de cuidado de enfermería para estos pacientes.

Las enfermeras que cuidan pacientes adultos en estado crítico, deben conocer esta monografía para familiarizarse con la práctica de hipotermia inducida en pacientes que han tenido paro cardiaco, para brindar un cuidado seguro cuando se presenten los cambios fisiológicos y/o las complicaciones, para saber cómo intervenirlas o corregirlas. Las razones expuestas hacen ver la necesidad de realizar esta investigación bibliográfica, pues la hipotermia inducida es un procedimiento médico que cada vez es más frecuente en los servicios hospitalarios de Urgencias y UCI y, son las enfermeras quienes están presentes al lado de la cama del paciente las 24 horas del día, dándose cuenta de los eventos que desencadena el frío en cada organismo.

3. PROPÓSITO

Este trabajo monográfico se propone para que los profesionales de enfermería conozcan más detalladamente cómo actúa la hipotermia inducida en el organismo, cuáles cambios fisiológicos produce y qué pasa en cada sistema corporal para que mejore la supervivencia de los pacientes pos reanimación después de un paro cardíaco.

Cuando las enfermeras conozcan los métodos de enfriamiento existentes, podrán elegir los cuidados y recursos de acuerdo a cada paciente e institución hospitalaria y aprovechar al máximo todas las herramientas disponibles.

Comprender cómo se lleva a un paciente a enfriamiento controlado, por cuánto tiempo y cómo pueden disminuirse las secuelas neurológicas, permitirá reconocer que no es el método utilizado el que logre el éxito de la terapia, sino la forma cómo se haga la aplicación del protocolo y la planeación de los cuidados que se brinden.

Se propone también sugerir un modelo de plan de cuidados de enfermería fundamentado en indicadores de insatisfacción de necesidades, que permita identificar y evitar las complicaciones de los pacientes que reciben esta terapéutica; esto permitirá realizar intervenciones activas, con profesionalismo y dejar de lado el rol pasivo que a veces demuestran las enfermeras, por desconocimiento del tema.

Será una prioridad divulgar los resultados obtenidos por esta investigación a la comunidad científica y profesional de enfermería en Colombia, socializarlos con las enfermeras colegas y con los médicos, el personal auxiliar de enfermería y el equipo interdisciplinario de las UCI, integrado por terapeutas físicas y respiratorias.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar investigación bibliográfica sobre aplicación de hipotermia en pacientes que hayan sido reanimados después de un paro cardíaco, para reconocer las bases científicas de la terapia, y motivar a los profesionales de enfermería a involucrarse en el cuidado sustentado, teniendo criterios profesionales acerca de los aspectos que debe valorar, cuidar e intervenir y poder diseñar el plan de cuidados que requiere cada paciente.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Definir en qué consiste la hipotermia inducida, cómo actúa en nuestro organismo, identificar criterios de inclusión, contraindicaciones, monitorización y signos de alarma que puedan conllevar a una complicación.

Reconocer los métodos más utilizados para la realización de terapia con hipotermia inducida, para identificar las necesidades prioritarias de cada paciente según el método.

Proponer lineamientos para el Proceso de Atención de Enfermería, fácil de implementar y aplicable a los pacientes en su período de post – reanimación.

5. METODOLOGÍA

Con el fin de realizar un análisis preciso y detallado del uso de la hipotermia inducida en pacientes post – paro cardiovascular, como terapia para minimizar los efectos neurológicos colaterales, se efectúa este trabajo monográfico en el cual se revisa bibliografía puntualizada y exacta de teorías, artículos e investigaciones – fundamentalmente médicas porque es el mayor volumen –, que permitan identificar las razones y factores que esta innovadora técnica, puede ofrecer en la neuroprotección después de una reanimación cardíaca.

Para el desarrollo y soporte bibliográfico de esta monografía, se utilizaron textos, revistas y artículos de internet relacionados con el cuidado de enfermería para pacientes pos paro cardíaco, para tener una visión más global del papel del profesional de enfermería frente a ésta técnica.

La búsqueda bibliográfica se recopiló desde el año 2000 hasta la fecha, con un adecuado soporte editorial. Se hace la revisión de textos y artículos originales disponibles en la biblioteca de la Facultad de Enfermería; la gran mayoría de artículos médicos revisados, fueron suministrados por los galenos de las UCI en donde trabajan estos investigadores.

La mayor parte de los artículos revisados proceden de investigación y ensayos clínicos. También se consultaron 51 artículos en la base de datos Pubmed y 1 de Scielo, utilizando palabras claves como hipotermia inducida, therapeutic hypothermia, induced hypothermia y cuidados de enfermería. En la literatura de enfermería solamente se encontraron 4 artículos, lo que hace pensar que si se tienen debilidades en éste campo.

138 artículos que se revisaron estaban escritos en inglés y el idioma de otros 12 fue el español.

La información obtenida de todas las revisiones bibliográficas sirvió como insumo para plantear una guía de cuidados de enfermería a partir de la identificación de necesidades insatisfechas y, el diseño de un instrumento para registrar el monitoreo horario de la temperatura del paciente que recibe la terapéutica.

Durante todo el tiempo que duró la realización de este trabajo, la Facultad de Enfermería dispuso de una docente asesora en aspectos temáticos y metodológicos, quien con sus sugerencias y recomendaciones permitió enfocar y dar producto a esta monografía.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 FISIOPATOLOGÍA DE LA LESIÓN CEREBRAL DURANTE EL PARO CARDIACO

Paro cardíaco: El paro cardíaco súbito también se denomina «muerte cardíaca súbita»; se produce cuando el corazón deja de latir repentinamente, impidiendo que la sangre rica en oxígeno, llegue al cerebro y a otros órganos. Una persona puede morir por un paro cardíaco en cuestión de minutos, si no recibe tratamiento inmediato (11).

Es una muerte natural debido a causas cardíacas, anunciada por la pérdida brusca de la conciencia, tras el comienzo de los síntomas agudos, en un individuo que se sabe presenta una cardiopatía preexistente, conocida o no por el paciente; se produce en el plazo de 1 hora, pero el tiempo y modo de la muerte son inesperados (12).

Según el Instituto Nacional del Corazón, los pulmones y la sangre de los Estados Unidos (NHLBI), entre 250.000 y 450.000 estadounidenses sufren un paro cardíaco cada año. Casi el 95% de ellos muere en cuestión de minutos (13).

El paro cardíaco es más común en adultos de entre 35 y 45 años de edad; casi nunca afecta a los niños, a menos que hayan heredado un problema que aumente su riesgo. (OMS) y las personas con enfermedades cardiovasculares tienen una mayor probabilidad de sufrir un paro cardíaco; pero, puede producirse en personas que parecen sanas y no saben que tienen un problema cardíaco. La mayoría de los casos son causados por un ritmo cardíaco muy rápido como taquicardia ventricular o un ritmo cardíaco muy anormal, como la fibrilación ventricular. Estos ritmos cardíacos irregulares, denominados arritmias, pueden hacer que el corazón deje de latir (13).

Las enfermedades cardiovasculares – ecv: Son la principal causa de muerte en todo el mundo; cada año mueren más personas por ECV que por cualquier otra causa (13).

Se calcula que en el año 2004 murieron por esta causa 17,1 millones de personas, lo cual representa un 29% de todas las muertes registradas en el mundo; 7,2 millones de esas muertes se debieron a la cardiopatía coronaria, y 5,7 millones a los Accidentes Cerebro Vasculares – ACV.

Las muertes por ECV afectan por igual a ambos sexos; más del 82% se producen en países de ingresos económicos bajos y medios; en nuestra región las personas están más expuestas a factores de riesgo como carencia de acceso a métodos preventivos, y menos acceso a servicios de asistencia médica eficientes y equitativos, que puedan responder a las necesidades sobre dichas enfermedades. Como consecuencia, muchos habitantes mueren más jóvenes, en la edad más productiva, a causa de las ECV y otras enfermedades no transmisibles (13).

Se calcula que en el año 2030 morirán cerca de 23,6 millones de personas por enfermedades cardiovasculares, sobre todo por cardiopatías y ACV, y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte (13).

Se denominan enfermedades cardiovasculares a la cardiopatía coronaria o enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco (miocardio); enfermedades cerebro vasculares a aquellas de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro; arteriopatías periféricas son las enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores; cardiopatía reumática son las lesiones del miocardio y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos; las cardiopatías congénitas son malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento; las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares; y finalmente, algunos medicamentos para las enfermedades del corazón, a veces pueden aumentar los riesgos de arritmias cardíacas. El uso de drogas ilegales o ilícitas (como la cocaína) (11).

Las Guías de la Asociación Americana del Corazón – AHA del año 2010 para Reanimación Cardiopulmonar – RCP y ACE, contienen las recomendaciones de los expertos para la aplicación del Consenso Internacional sobre RCP y ACE para tratamientos, considerando la efectividad, la facilidad de enseñanza y aplicación en búsqueda de disminuir la morbilidad y mortalidad en los pacientes con enfermedad cardiovascular y controlar el posible daño cerebral (11).

Lesión neurológica y manifestaciones clínicas durante el paro cardíaco.

La isquemia cerebral global durante el paro cardíaco resulta de lesiones heterogéneas en el cerebro. Hay una gran desplazamiento de neuronas de la corteza cerebral; las células de Purkinje cerebelosas y el área de CA-1 del hipocampo son las zonas más vulnerables; las áreas subcorticales como el tronco encefálico, el tálamo y el hipotálamo son más resistentes a las lesiones que la corteza. Si se lesionan las neuronas tálamo-corticales o de las regiones

corticales, se puede presentar disfunción en la excitación neuronal y afectación de la conciencia (14).

El deterioro en la excitación neuronal es el problema neurológico más predominante durante el período de post – resucitación. Otras áreas propensas a lesión isquémica son los ganglios basales y el cerebelo, los cuales se manifiestan con trastornos del movimiento y la coordinación. El tronco encefálico puede tolerar un mayor grado de isquemia global; esto se manifiesta como conservación de nervios craneales y de reflejos motores y sensoriales. El deterioro significativo de la corteza y el tálamo con relativa preservación de los efectos en el tronco encefálico, se manifiestan en estados vegetativos y coma (14).

6.2 FISIOPATOLOGÍA DE LA LESION CEREBRAL POSTERIOR AL PARO CARDIACO

La lesión depende de las condiciones pre isquémicas (como el ayuno), del tiempo de exposición a la isquemia y del tratamiento realizado. Durante el paro cardiaco cesan rápidamente tanto el flujo sanguíneo cerebral como la liberación de oxígeno y ninguno puede compensar al otro. El efecto de esta combinación es devastador, porque la reserva metabólica del cerebro, a diferencia de la de otros tejidos, es limitada. A los 10 segundos ocurre pérdida de la conciencia seguida frecuentemente, de una o más sacudidas mioclónicas generalizadas, un breve espasmo tónico y extensión con opistótonos (15).

El Electroencefalograma – EEG se aplana y no se obtiene respuesta en los potenciales evocados (15).

El cese de la actividad eléctrica cerebral durante este tiempo sólo indica que ha sido frenada la transmisión sináptica. Esto se puede considerar como protector o ahorrador de la respuesta energética, pues se estima que más de la mitad de la energía celular se utiliza para mantener dicha transmisión (15).

A medida que la perfusión disminuye comienza a producirse la lesión celular. Durante este umbral de flujo llamado "umbral de la función de membrana" el potasio sale de las células, los depósitos de energía caen y el ácido láctico aumenta a niveles tóxicos. El calcio se moviliza desde los sitios de depósito y se acumula dentro de las células; se cree que los cambios en los niveles de calcio son importantes en la lesión isquémica, pues desacoplan la fosforilación oxidativa y activan las fosfolipasas de membrana (15).

El desdoblamiento enzimático de los fosfolípidos libera ácidos grasos que, bajo condiciones hipóxicas, se pueden metabolizar a radicales libres, tromboxanos y leucotrienos. Este desorden celular no puede persistir indefinidamente si la célula sobrevive, pues la duración de la isquemia es crucial y determina la extensión inicial de la lesión (15).

En los adultos, un paro circulatorio completo durante 5 – 10 minutos, en ausencia de drogas o de esfuerzos resucitativos, produce daño cerebral irreversible. Si la circulación se restaura antes de ese tiempo o se mantiene parcialmente, se pueden obtener resultados clínicos y celulares diferentes. Es decir, las células pueden estar funcionalmente paralizadas pero ser potencialmente viables durante un período desconocido (15).

Existen 4 mecanismos generadores de la lesión celular:

El flujo de iones. Con el inicio de la isquemia, los iones dependientes de la bomba Adenosin Tri Fosfato – ATP como el sodio y el potasio, son incapaces de mantener la homeostasis iónica. Después de uno o dos minutos de isquemia, la ATP se agota en un plazo de 4 minutos, y hay aumento marcado de la concentración extracelular de potasio, que tiene varios efectos (15).

En primer lugar, cuando dicha concentración de potasio excede de 10 micro moles/mil, se estimulan las células gliales para captar sodio, cloro y agua; ello produce edema astrocítico y despolarización celular, que alteran la geometría intercapilar y pueden tener efectos patológicos significativos relacionado con el intercambio gaseoso (16).

En segundo lugar, el potasio ha sido implicado en el estímulo del metabolismo cerebral, puesto que al aumentar su concentración extracelular aumenta también el consumo de oxígeno y glucosa. Durante la isquemia hay elevación marcada del calcio intracelular, responsable de procesos patológicos en el tejido cerebral isquémico (16).

Al respecto se le han atribuido los siguientes mecanismos: Hipoperfusión post-isquémica, ruptura de la membrana, acumulación de ácido araquidónico y generación de radicales libres (16).

La liberación de ácidos grasos que lleva a la producción de radicales libres. El calcio iónico también puede causar lesión de la membrana, activando la enzima fosfolipasa A2, lo que produce liberación de ácidos grasos libres de la membrana celular, predominantemente el araquidónico y del citosol; éste

sirve de sustrato para las enzimas ciclooxigenasa y lipooxigenasa, cuya acción depende de la presencia de oxígeno (16).

Así, durante la isquemia completa la acumulación del ácido araquidónico se puede metabolizar a diferentes formas de prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos. Durante la isquemia los radicales libres inhiben el efecto vasodilatador de la prostaciclina, formada también a partir del ácido araquidónico, por lo que predomina el efecto vasoconstrictor de dichos radicales y como consecuencia, disminuye la perfusión (16-17).

Las prostaglandinas y el tromboxano son vasoconstrictores e inhiben la agregabilidad plaquetaria y los radicales libres son especies químicas muy reactivas; su reactividad los conduce a atacar las moléculas vecinas, produciendo daño en la estructura de la membrana, el ADN y las mitocondrias (18).

La acidosis láctica. Se podría pensar que el flujo de una pequeña cantidad de sangre al tejido isquémico sería mucho mejor que su ausencia total, que el resultado de un flujo sanguíneo cerebral mínimo es peor que el de una isquemia total. Sucede que la falta de oxígeno como aceptador terminal en la cadena de transporte de electrones conduce, durante la hipoxia, a la producción de NAO reducido, que favorece la producción de ácido láctico a partir de la glucosa (16).

Los neurotransmisores excitadores: Al actuar las excitotoxinas en los receptores post-sinápticos, el glutamato produce afluencia de sodio, calcio y secundariamente cloro mediada por receptores de N-metil-D-aspartato – NMDA. La activación de los receptores NMDA por el glutamato conduce a una afluencia de calcio en el espacio intracelular, lo cual activa una serie de segundos mensajeros; esto amplifica la lesión al aumentar la permeabilidad al calcio y el nivel de calcio intracelular elevado también aumenta los radicales libres de oxígeno al interferir con la cadena respiratoria mitocondrial y a su vez liberar más glutamato; se cuenta con otros neurotransmisores que amortiguan la excitotoxicidad del glutamato, como el ácido glicina y g-aminobutírico – GABA (14).

El efecto inmediato de este flujo de iones es edema neuronal, que puede ser suficiente para producir lisis celular; las neuronas que no mueren por estos efectos inmediatos se pueden dañar más lentamente. Estos eventos contrastan con la isquemia focal, cuya lesión se limita al área abastecida por la arteria involucrada (16).

Deshidratación celular: La pérdida del agua intracelular conlleva la condensación del citoplasma y cambios en la forma y el tamaño celular: Las células que eran redondas originalmente aparecen elongadas y generalmente, más pequeñas. Otro cambio, quizá el más característico de la apoptosis, es la condensación de la cromatina nuclear, que comienza en la periferia nuclear, y a menudo adquiere una forma cóncava que se asemeja a una media luna. El DNA en la cromatina condensada presenta hipercromasia y se marca intensamente con sondas fluorescentes. La envuelta nuclear se desintegra, la laminina sufre degradación proteolítica y por último, se produce la fragmentación nuclear. Cuando la apoptosis sucede *in vivo*, los cuerpos apoptóticos son fagocitados por las células vecinas como fibroblastos o células epiteliales sin desencadenar ninguna reacción inflamatoria en el tejido (18).

Finalmente, la necrosis celular es producto de la isquemia y se evidencia histopatológicamente en la ruptura de la membrana; esto se manifiesta como apoptosis o auto fagocitosis (11,14). La apoptosis o muerte celular programada – MCP se refiere a una forma específica de muerte celular, que ocurre en los tejidos en condiciones fisiológicas normales; una célula que va a sufrir apoptosis activa una cascada de eventos moleculares que culminan en su total desintegración (19).

Lesión isquemia - reperfusión pos paro cardiaco: Durante la re – perfusión, la excito toxicidad puede mejorarse mediante el suministro de oxígeno como sustrato para varias reacciones de oxidación enzimática, las cuales producen radicales libres en el medio circundante de la disfunción mitocondrial. Esta clase de reacciones del oxígeno causan daños a través de la peroxidación de los lípidos, oxidación de proteína y fragmentación de ADN, que contribuyen a la muerte celular (14).

La peroxidación lipídica comienza inmediatamente después de la reperfusión; hay un período transitorio de hiperemia duradera de 15 – 30 minutos; sin embargo, después de 90 minutos el flujo sanguíneo cerebral disminuye al 50% de lo normal (16).

Esta fase de hipoperfusión retardada puede durar hasta 12 horas y se caracteriza por autorregulación anormal, en donde el aumento de la presión arterial sistémica es necesario para mantener el flujo sanguíneo cerebral. Este trastorno puede ser en parte resultado de la peroxidación lipídica continua, descrito anteriormente y que probablemente, lleva adicionalmente a muerte neuronal tras un episodio isquémico (11) y puede continuar durante las siguientes 78 horas. Ésta puede influir en el flujo sanguíneo cerebral, contribuir

a la hipoperfusión post – agresión de los eventos intracelulares y conducir a la apoptosis (16).

Ninguna intervención farmacológica sola ha demostrado medidas neuro – protectoras después de una injuria isquémica. Sin embargo, la hipotermia parece tener la capacidad de afectar a varios sistemas simultáneamente y ésta puede ser la razón de su eficacia en mejorar los resultados neurológicos después de la isquemia global (16).

En los pacientes que habían sido exitosamente resucitados después del paro cardíaco debido a fibrilación ventricular, la terapéutica con hipotermia incrementó la tasa de evolución neurológica favorable y redujo la mortalidad. (19) En un trabajo realizado en los sobrevivientes comatosos de un episodio de paro cardíaco fuera del hospital, se indujo hipotermia moderada y se compararon los efectos de la hipotermia con los de la normotermia, en aquellos que permanecían inconscientes (20).

La cascada de lesiones comienza con hipoxia y reperfusión, pero puede continuar por horas o días después de la lesión inicial. Ensayos aleatorios recientes demuestran que la hipotermia terapéutica está asociada a la mejoría en la supervivencia y el resultado funcional después de un paro cardíaco.

Aunque no se entienda plenamente el mecanismo subyacente del efecto neuroprotector de la hipotermia, se han sugerido numerosas hipótesis. La capacidad de la hipotermia de afectar a varios puntos de la cascada de lesiones, puede contribuir significativamente a su éxito como una intervención. Estos efectos incluyen, retrasar la tasa inicial de agotamiento de la ATP reduciendo la liberación de neurotransmisores, alterar la actividad de los mensajeros intracelulares limitando la ruptura de la barrera hematoencefálica y reduciendo las respuestas inflamatorias, alterar la síntesis de proteínas, reducir el calcio intracelular y cambiar el orden de los receptores de glutamato (14).

En conclusión, a partir de estudios experimentales con animales, se ha determinado que los mecanismos más probables de neuroprotección son: Disminución de la tasa metabólica, disminución de la secreción de neurotransmisores excitatorios, disminución de la actividad enzimática intracelular, aumento de la síntesis de proteínas reparadoras, estabilización de la barrera hematoencefálica, reducción del edema vasogénico, disminución de la cascada inflamatoria y disminución de la síntesis de radicales libres e inhibición de la apoptosis (10).

6.3 MEDIDAS DE REANIMACIÓN CELULAR CON HIPOTERMIA INDUCIDA

Revisando un poco de historia la estrategia de hipotermia fue primeramente descrita por el doctor Temple Fair en 1937 (20), sobre el supuesto teórico de que las células cancerosas no se dividían, si se bajaba la temperatura corporal. En 1941 Smith y Fei (20) también observaron, que la inducción de la hipotermia mejoraba el estado de conciencia de los pacientes con injuria traumática del cerebro y subsecuentemente, informaron los hallazgos en largas series de pacientes con traumatismo de cráneo encefálico severo. Bigelow en 1950 introdujo la hipotermia inducida para protección neurológica, durante los procedimientos de cirugía cardiaca y esto permanece hasta la práctica actual. (20)

Se empieza el afán de describir los efectos fisiológicos de la hipotermia y cómo al descender un grado la temperatura, la tasa metabólica desciende del 6 al 7 %; pero esto no es nuevo y desde 1944 se reconoció que la hipotermia disminuye la utilización del oxígeno cerebral, el cual se expresa como la tasa de extracción de oxígeno – $CMRO_2$. Cuantitativamente, hay aproximadamente un cambio del 6% en el $CMRO_2$ por la reducción de 1°C en la temperatura corporal; este hallazgo fue confirmado recientemente en humanos; al enfriarse de 37°C a 27°C, se presentó un descenso de la $CMRO_2$ por un factor de 1 / 2.3. Esta disminución en la demanda de oxígeno probablemente corresponde a una reducción en la tasa de metabolismo de la energía intracelular, lo que da como resultado una menor tasa de consumo de ATP, disminución de la acidosis y mayor eficiencia en el metabolismo de la glucosa (16).

Esta aseveración cumple la Ley Van Hoff – Arrhenius, de que la velocidad de una reacción química se reduce a la mitad por cada caída de 10 grados en la temperatura (11), siendo la temperatura el principal determinante del flujo sanguíneo cerebral. Así, durante la isquemia muchos mecanismos han sido identificados como protectores con la hipotermia; entre estos mecanismos se encuentran disminución del metabolismo cerebral, reducción de la pérdida de iones, reduce los radicales libres y los efectos anti – inflamatorios (16).

La hipotermia desciende la presión intracraneana por disminución del volumen sanguíneo intracraneano secundario a vasoconstricción; además actúa como anticonvulsivante, al reducir los niveles de aminoácidos excitatorios como el glutamato, el piruvato, el lactato y el glicerol del área de riesgo isquémico (16).

La hipotermia reduce la expresión de proteína de unión intercelular ICAM 1, responsable de la adhesión entre el leucocito y el endotelio, para generar la neuroinflamación y los niveles de interleuquina 10 en el líquido cefalorraquídeo disminuyendo la injuria neuronal durante la despolarización isquémica, manteniendo su efecto neuroprotector durante la isquemia y la re perfusión (15).

6.2.1 Criterios de inclusión de pacientes para la aplicación de hipotermia terapéutica (21)

- Es un criterio “de inclusión pacientes” que presenten paro cardíaca con un ritmo inicial desfibrilable con intervalo estimado de 5-15 minutos desde que tiene lugar la parada cardíaca hasta la primera asistencia con soporte vital avanzado; se resalta que los pacientes que presenten asistolia tendrán peor pronóstico luego de la reanimación independiente de la rapidez con la que se instaure la hipotermia.
- Todo paciente en el hospital o fuera de él que presente un paro cardíaco no traumático.
- Tiempo menor de 60 minutos entre la presentación del paro hasta la restauración de la circulación espontánea.
- Pacientes adultos.
- Valoración del estado neurológico tras la estabilización circulatoria que evidencie situación de coma con aplicación escala de Glasgow igual o inferior a 8 puntos.
- No abrir los ojos al estímulo doloroso después de la reanimación con aplicación Escala de Glasgow igual o inferior a 8 puntos.

6.2.2 Criterios de exclusión de pacientes para la aplicación de hipotermia terapéutica (21)

- Arritmias o hipotensión refractaria
- Intoxicaciones, coma previo al paro cardíaco

- Enfermedad terminal previa al paro cardiaco
- Coagulopatía grave o hemorragia activa conocidas hacen exclusión relativa, en particular para los pacientes con anti coagulación con warfarina en el momento del paro cardiaco.
- Embarazo
- Cirugía mayor reciente (lapso menor a 14 días) por el riesgo de coagulopatías.
- Inestabilidad hemodinámica a pesar de las medidas de reanimación.
- Coma debido a otras causas

6.3 DEFINICIÓN DE HIPOTERMIA

La hipotermia es un estado potencialmente grave, que es imprescindible conocer e identificar precozmente, ya que una reanimación adecuada consigue buenos resultados sin secuelas. El ser humano es un organismo homeotermo es decir, la temperatura central, cabeza y tronco se mantiene dentro de unos límites muy estrechos: 37 – 37,5 °C, gracias a unos mecanismos específicos para ello. Cuando un paciente se encuentra en situación de hipotermia es debido a que los sistemas de regulación, o bien están alterados, o no han sido capaces de mantener la temperatura corporal. Quiroga la clasifica, según el mecanismo (22).

Hipotermia inducida: Aquella producida con fines terapéuticos.

Hipotermia accidental secundaria o urbana: Se produce por exposición al frío en pacientes susceptibles debido a ingesta de alcohol, fármacos depresores del SNC o edad avanzada.

Hipotermia por lesión del centro regulador.

Hipotermia por menor producción de calor.

Se define la hipotermia como la disminución de la temperatura central por debajo de 35°C, medida en recto, esófago, tímpano o grandes vasos (22).

La hipotermia se ha clasificado en escalas de severidad de acuerdo con los cambios fisiológicos que ocurren en la medida que desciende la temperatura en: (23)

Hipotermia leve: 35°C a 32°C. Desencadena cambios cardiovasculares leves como vasoconstricción, taquicardia y aumento en la presión sanguínea, todos orientados a mantener la temperatura corporal. Otros cambios son de tipo neurológico como disartria, amnesia, alteración del juicio y ataxia. Todos estos cambios son reversibles con medidas básicas de recalentamiento.

Hipotermia moderada: 32°C a 28°C. Los cambios principales se presentan en la conducción eléctrica cardíaca.

Hipotermia severa: 28°C a 20°C. La producción de calor y los mecanismos de conservación térmica comienzan a fallar.

Hipotermia profunda: 20°C a 14°C. Los pacientes se encuentran en asistolia cardíaca.

Hipotermia extrema: Menos de 14°C; es incompatible con la vida, excepto cuando es inducida y controlada terapéuticamente.

6.4 EFECTOS SECUNDARIOS EN HIPOTERMIA MODERADA – SEVERA

6.4.1 Sistema cardiovascular. Entre 35 y 34°C (hipotermia leve – moderada) se producen escalofríos intensos; estos eventos aumentan significativamente la tasa metabólica y la demanda de oxígeno, lo que puede explicar la alta incidencia de infarto miocárdico, en pacientes con antecedentes de enfermedad coronaria. Por otro lado, cuando la hipotermia se realiza con fines terapéuticos y se previenen los escalofríos con sedación y relajantes musculares, la temperatura entre 32 y 34°C disminuye la frecuencia cardíaca e incrementa la resistencia vascular periférica; esto hace que el débito cardíaco y la presión arterial media se mantengan relativamente estables, ya que la vasoconstricción periférica incrementa la presión arterial media alrededor de 14 +/- 5 mm Hg. Algunos autores han sugerido que esto puede explicar el incremento del riesgo cardíaco, aún en ausencia de escalofrío (10).

Como la vasoconstricción de las arteriolas superficiales produce disminución del flujo sanguíneo cutáneo, se recomienda la vía intravenosa, ya que la acción de los fármacos subcutáneos puede tener poco efecto, como por ejemplo, la

heparina intravenosa para reemplazar las heparinas subcutáneas de uso profiláctico e insulina intravenosa para el control de la hiperglicemia (10).

Las arritmias cardíacas severas son infrecuentes sobre 33°C, incluso en pacientes con isquemia miocárdica. Sin embargo, por debajo de 30°C son frecuentes las extrasístoles ventriculares y la fibrilación ventricular. Una excepción sobre 33°C es la presencia de bradicardia, la cual se observó en un estudio multicéntrico en el 62% de los casos. La frecuencia puede ser menor a 30 latidos por minuto y no es raro, que se requiera de atropina intravenosa y rara vez, de marcapaso transitorio. A 33°C se puede observar en el electrocardiograma una escotadura en el complejo QRS denominada onda Osborn (10).

En resumen, la hipotermia produce arritmias y trastornos de conducción en el miocardio; las más frecuentes son bradiarritmias, bloqueo auriculoventricular, prolongación y alteración del segmento PR, del complejo QRS y del segmento QT. También se presentan anormalidades en la repolarización miocárdica con cambios en el segmento ST y en la onda T. La onda J u Osborn, que es una deflexión en la unión del complejo QRS con el segmento ST (10).

El corazón frío es muy irritable y exhibe aumento en la susceptibilidad para la fibrilación auricular o ventricular; a temperaturas menores de 25°C ocurre asistolia (23).

6.4.2 Sistema respiratorio. La hipoventilación, la supresión de los reflejos tusígeno y mucociliar predisponen al desarrollo de atelectasias y neumonía que, junto con la desviación a la izquierda de la curva de disociación de la hemoglobina, son los factores predisponentes de hipoxemia, hipoperfusión e hipoxia tisular (17). El riesgo de neumonía en pacientes con hipotermia moderada depende directamente de la duración de ésta; en pacientes tratados por 12 a 24 horas la neumonía es infrecuente, en cambio en aquellos tratados por 7 días, el riesgo es de 45% (10).

Para prevenir los escalofríos, todos los pacientes sometidos a hipotermia de 33°C deben recibir sedación, relajación muscular y ventilación mecánica invasiva. Habitualmente se utiliza el modo ventilatorio controlado por presión y se regulan los parámetros ventilatorios para obtener gases sanguíneos arteriales normales. Se recomienda el uso de presión positiva al final de la espiración – PEEP de al menos 5 cm de agua (10).

6.4.3 Sistema gastrointestinal. La motilidad gastrointestinal desciende retardando el comienzo de la alimentación enteral; en pacientes con hipotermia moderada y severa, se presenta íleo adinámico y disminución del metabolismo

hepático. La hipotermia inhibe la liberación de insulina por el páncreas, aunque en la forma leve de hipotermia, se conservan los niveles normales de glucemia, por el aumento de utilización de la glucosa durante el temblor. A temperaturas menores de 32°C cesa el temblor y disminuye la utilización periférica de glucosa, lo cual se traduce en hiperglicemia (23).

6.4.4 Sistema renal. La hipotermia disminuye la absorción de solutos en el Asa de Henle aumentando la diuresis. Un efecto significativo de la hipotermia es la alteración de los niveles de potasio en el compartimento intracelular, produciendo una hipopotasemia transitoria; por ésta razón, la corrección del potasio durante la inducción de la hipotermia puede provocar marcada hiperpotasemia durante la fase de recalentamiento (20).

El desequilibrio de líquidos y electrolitos es común en pacientes con hipotermia moderada y severa. Inicialmente hay vasoconstricción periférica, con desviación del flujo hacia los órganos centrales y la región esplácnica, lo cual incrementa de manera rápida la perfusión renal, que junto con la disminución en la filtración glomerular y la reducción en los niveles de hormona antidiurética, produce aumento inicial en el volumen urinario, efecto denominado “diuresis fría” (23).

El resultado final es disminución en el volumen sanguíneo total, hemoconcentración, disminución en el gasto cardíaco y reducción eventual en la tasa de filtración glomerular. La necrosis tubular aguda puede desarrollarse por un estado crítico de hipoperfusión (23).

6.4.5 Células sanguíneas. En hipotermia hay hemoconcentración, aumento en la viscosidad sanguínea, leucopenia y coagulopatía (24).

En hipotermia; la trombocitopenia se debe a supresión en la actividad de la médula ósea y a secuestro esplénico; la función plaquetaria también se ve afectada por disminución del tromboxano B₂. La hipotermia inhibe las vías intrínseca y extrínseca de la coagulación, pero debido a la estandarización de las pruebas de coagulación que se realizan rutinariamente a una temperatura de 37°C, hay subestimación en su cálculo. El sangrado difuso no quirúrgico se correlaciona con los tiempos prolongados de coagulación y disfunción plaquetaria. El secuestro esplénico de leucocitos y la disminución en la función de los neutrófilos producen una alteración en el sistema inmune (24).

La hipotermia puede incrementar la susceptibilidad de los pacientes a infección en las heridas por vasoconstricción periférica y alteración en la inmunidad, ya que se reduce la presión parcial de oxígeno en los tejidos, retardando los

procesos de perfusión; también puede alterar los mecanismos de la respuesta inmune como la quimiotaxis, la fagocitosis por los granulocitos, la motilidad de los macrófagos y la producción de anticuerpos (23).

En casos de hipotermia grave, la hipovolemia, la depresión miocárdica y la hipoxemia interfieren en la perfusión de los órganos; esto conlleva a alteraciones neurológicas severas, acidosis metabólica, compromiso respiratorio grave, daño miocárdico y muerte (23).

6.4.6 Influencias metabólicas a nivel celular. El temblor desaparece a menos de 35°C, con reducción en la tasa de metabolismo basal. Por cada grado centígrado que disminuye la temperatura, el consumo de oxígeno baja en 5% - 15%. Hay preservación del equilibrio ácido – base en las hipotermias leves y moderadas, pero en la hipotermia severa el metabolismo se convierte en anaerobio, con acumulación intracelular de lactato y acidosis metabólica (23).

6.4.7 Estado ácido–base. Durante la hipotermia, la presión parcial de CO₂ disminuye 4,5% por cada 1°C y consecuentemente, el pH se alcaliniza en 0,015 unidades por cada grado centígrado (10).

Cuando los gases en sangre arterial en los pacientes hipotérmicos se corrigen por la temperatura, los pacientes parecieran tener alcalosis respiratoria; por eso, la medición de los gases en sangre sin corrección es conocida como manejo “alfa–stat”. La adición de dióxido de carbono para normalizar el pH es conocido como manejo pH–stat. Es un tema controvertido si los gases sanguíneos deben ser corregidos hacia la temperatura corporal, durante la inducción de la hipotermia (20).

Con la estrategia pH–stat se busca normalizar la presión parcial de CO₂ y el pH; para lograrlo se suministra CO₂ o, se regulan los parámetros ventilatorios; esto produce un incremento relativo del CO₂ el cual, ante un sistema de autorregulación metabólico funcional, incrementa el flujo sanguíneo encefálico (FSE). Esto último puede ser teóricamente beneficioso para el área penumbra de un infarto encefálico. Un estudio reciente en ratas con infarto encefálico, en el cual se compararon ambas estrategias, mostró que el uso de pH–stat se asoció a un aumento del FSE, menor volumen del infarto y menor edema post infarto. Se requieren estudios en humanos que comparen ambas estrategias (10).

Tabla 1. Diferencias entre pH-stat y Alfa-stat (10)

	pH-stat	Alfa-stat
Agregar CO ₂	Si	No
Función enzimática	Disminuida	Normal
Flujo sanguíneo encefálico	Aumentada	Normal
Necesidad de corregir la temperatura de los GSA	Si	No
Curva de disociación de la hemoglobina	A la izquierda	Muy a la izquierda

CO₂: dióxido de carbono / GSA: Gases en sangre

6.4.8 Efectos en la hidratación y la nutrición. Con la hidratación se debe buscar un balance neutro o ligeramente positivo. La nutrición por vía enteral se retarda en pacientes con hipotermia, debido a que ésta induce parálisis intestinal. En caso de hipotermia por más de 48 horas, se recomienda el uso de nutrición parenteral parcial o total (10).

La hipotermia puede disminuir la secreción de insulina provocando hiperglicemia; como se mencionó anteriormente, debe preferirse el uso de insulina intravenosa en infusión continua a la vía subcutánea, debido al bajo flujo sanguíneo subcutáneo durante hipotermia, disminuye su absorción (21).

6.5 MONITORIZACIÓN DE TEMPERATURA CORPORAL

6.5.1 Tipos de dispositivos para monitorización de la temperatura corporal. Se dispone de varios métodos para monitorizar la temperatura y como cada uno de ellos posee ventajas y desventajas; al optar por un dispositivo específico, se deben considerar las necesidades de cada paciente y evaluar las ventajas y desventajas del método seleccionado (24).

Se han utilizado diversos sitios para medir la temperatura corporal y correlacionarla con la encefálica. Las más frecuentes son axilar, bulbo-yugular, bucal, rectal, timpánica, vesical, esofágica, arterial y venosa central. Ninguna tiene una correlación exacta con la temperatura encefálica, la que habitualmente está aumentada entre 0,3 y 1,1°C (10).

Los sistemas electrónicos de registro de temperatura han desplazado a los viejos termómetros de mercurio y cristal, de respuesta lenta, menos precisos y

de uso más engorroso (24). Los sistemas más utilizados son los del tipo termodupla y los termistores electrónicos (18), que transforman el voltaje generado, por la diferencia de temperatura entre dos metales adyacentes, contenidos en la sonda de medición en una señal eléctrica, cuya intensidad es proporcional a la temperatura del tejido en el que se encuentra la sonda. Estos dispositivos son sensibles y precisos en un amplio rango de temperaturas, que los hace muy adecuados para el uso clínico y lo suficientemente económicos para desecharse luego de un uso único. También están disponibles dispositivos de este tipo para medir la temperatura en tejidos profundos (24).

Los termómetros infrarrojos son otra alternativa disponible en el mercado. Estiman la temperatura de la membrana timpánica a partir de la temperatura del canal auditivo externo, método que muchas veces es poco confiable. También existen dispositivos de este tipo adaptados para medir la temperatura de la piel a nivel de la región frontal (24).

6.5.2 Sitios de Monitorización. La monitoría de la temperatura central puede hacerse en distintos sitios del cuerpo y la elección de uno en particular debe basarse en la accesibilidad, la comodidad, la seguridad y la situación clínica de cada paciente (24).

El compartimiento central puede definirse como un compartimiento térmico, compuesto por tejidos con elevada perfusión, que tienen una temperatura más elevada y uniforme que el resto de los tejidos corporales. La temperatura central se establece como la de la sangre que irriga el centro termorregulador en el hipotálamo, por vía de la arteria carótida interna (24).

Las sondas de medición de temperatura utilizadas en el contexto clínico, para monitorizar la temperatura central, permiten medir la de la sangre que circula por las grandes arterias próximas al sitio de colocación (24).

El gold estándar para la medición de la temperatura central es en la arteria pulmonar, realizada a través de un catéter endovascular; es posible utilizar otros sitios con menor grado de invasividad para su estimación como: (24)

La nasofaringe: La sonda de temperatura nasofaríngea permite medir la temperatura de la arteria carótida interna adyacente; presenta el inconveniente de que su desplazamiento hacia el esófago, puede infraestimar la temperatura del compartimiento central al enfriarse con los gases inspirados (24).

El tercio inferior del esófago: Las sondas colocadas en el esófago distal adyacente al arco aórtico no presentan este problema. Las que están incorporadas a estetoscopios intraesofágicos pueden posicionarse en el punto de máxima auscultación de latidos cardíacos o incluso más distalmente, de modo que provean lecturas precisas (24).

La membrana timpánica: Las sondas que miden la temperatura de la membrana timpánica a través del canal auditivo estiman la temperatura de la carótida interna adyacente. Incluso en situaciones clínicas que implican cambios rápidos y grandes de temperatura como el bypass cardiopulmonar, estos sitios de monitorización continúan siendo confiables (24).

La vejiga: Al poner un termostato en el catéter intravesical, la monitorización de la temperatura con sondas intravesicales tiene una correlación intermedia en esta situación, fundamentalmente debido a que la temperatura intravesical es altamente dependiente del flujo urinario, acercándose a la temperatura en la arteria pulmonar cuando el flujo es alto y a la temperatura rectal, cuando el flujo es bajo (24).

En el recto: Debido a que la temperatura rectal presenta un retraso temporal considerable en los cambios, como respuesta a la hipotermia inducida durante el bypass cardiopulmonar, la colocación de un termómetro en el recto, se considera un sitio con correlación intermedia con la temperatura central en pacientes sometidos a hipotermia intencional (24).

La superficie cutánea: La medición de la temperatura axilar es adecuada si se cumplen requisitos como piel seca, brazo del paciente en aducción y colocación de la sonda en la piel inmediatamente próxima a la arteria axilar. La temperatura de la superficie de la piel medida con sensores de cristal líquido, que se colocan en la frente, detectan cambios de 0,5°C y al igual que otros métodos que utilizan la superficie cutánea, son útiles para observar las tendencias de cambio de la temperatura, pero son inadecuados en la hipotermia leve o cuando la vasoconstricción intensa de la piel genera un gradiente de 2 a 3°C con respecto a la temperatura timpánica (24).

6.6 MÉTODOS PARA INDUCCIÓN DE HIPOTERMIA

Los métodos o técnicas utilizadas para inducir y mantener la hipotermia terapéutica se presentan en cuatro grupos, teniendo en cuenta que en cada institución harán uso de aquel por su accesibilidad les sea posible tener. Debe

tenerse en cuenta que la efectividad no depende del método utilizado, sino del buen manejo que por parte de enfermería se le dé a éste.

La aplicación de la hipotermia en nuestro medio tiene 3 etapas: Inducción, en la que se intenta lograr la temperatura objetivo en el menor tiempo posible; mantenimiento, en la que se prolonga la temperatura deseada monitorizándola constantemente; y una fase de recalentamiento lenta y controlada, que en este trabajo no se trata, pero que define el proceso que se lleva a cabo cuando se decide interrupción de hipotermia inducida por mejoría y estabilidad en los parámetros hemodinámicos del paciente, incluyendo disminución de infusiones de inotrópicos; este recalentamiento debe ser progresivo es decir, 1°C cada 24 horas, vigilando que no se presente la “hipertermia de rebote”.

6.6.1 Enfriamiento con cobijas–mantas de aire circulante o agua fría-dispositivos comerciales. Método no invasivo de uso masivo por su bajo costo y fácil implementación. Consiste en dispositivos que permiten inducir y mantener la hipotermia de una manera eficaz y precisa; también es posible el recalentamiento cuando se decide interrumpir la hipotermia inducida. La temperatura deseada es pre – establecida por el médico. El sistema se compone de tres elementos: el dispositivo, el vestuario y el monitor; los dispositivos funcionan como una de bomba frío / calor que hace circular la temperatura por medio de sensores específicos. Después del comienzo de la refrigeración, la temperatura deseada de 33°C se alcanza en un rango de 180 a 300 minutos y se mantiene por 24 horas (25).

Algunos de los dispositivos disponibles son CritiCool[®]; Mtre[®], Yavne[®], Rehovot[®], Israel[®], ArcticSun2000[®]; Medivance[®].

6.6.2 Enfriamiento cutáneo. Como ventajas tiene que es un método económico, de fácil implementación y acceso y sin complicaciones técnicas, porque no requiere de aparatos electrónicos; es el más utilizado ya que es de fácil disponibilidad; las desventajas son que es un método lento y de difícil control y regulación de la velocidad de enfriamiento y su mantenimiento.

Se utilizan elementos disponibles en las unidades hospitalarias como compresas, mantas, sábanas impregnadas con agua fría, bolsas con hielo, pilas de hielo que se ponen en varios sitios alrededor del paciente como la ingle, el cuello y las axilas. Se debe realizar la sustitución de estas ayudas con frecuencia, para lograr la meta de temperatura lo más rápido posible. Como las enfermeras son quienes aplican este método directamente, deben tener

precauciones para que los pacientes no sufran lesiones en la piel, como quemaduras secundarias al frío por el contacto directo con el hielo.

Mientras el paciente llega al servicio de urgencias, la refrigeración se puede alcanzar quitándole la ropa y aplicándole compresas frías en la cabeza y el cuerpo; al ingresar al hospital, se adicionan bolsas de hielo para lograr rápidamente la temperatura objetivo de 33°C (16).

Los pacientes se pueden enfriar a una temperatura deseada de 32° a 34°C, con un dispositivo de refrigeración externo que bombea aire frío sobre ellos. Se tiene un promedio de 8 horas para alcanzar el objetivo de temperatura después del retorno de la circulación; la hipotermia se puede mantener durante 24 horas tras las cuales, a los pacientes se les puede permitir volver pasivamente a la normotermia (25).

6.6.3 Enfriamiento con líquidos endovenosos – LEV mediante catéteres.

En la inducción de la hipotermia se utiliza infusión de solución de Lactato de Ringer frío, a una velocidad de 30 ml / kg en 30 minutos; esta práctica ha demostrado ser una forma fácil, efectiva y segura, además de barata, para inducir la hipotermia en menos de una hora. Puede realizarse también a través de un acceso venoso periférico, pudiéndose iniciar desde la atención prehospitalaria, mientras es posible tener un acceso venoso central (26).

La inducción y mantenimiento de la hipotermia sistémica se puede realizar a través del sistema intravascular, controlado con catéter femoral de tres lúmenes y conexión a dispositivo Alsius®. Los catéteres constan de 3 balones para la instalación femoral (se prefiere éste porque tiene mayor superficie), y dos balones para la instalación subclavia o yugular. Por ellos circula Solución Salina enfriada de 2 a 4°C, por una solución congelante en el dispositivo externo (27, 5).

6.6.4 Enfriamiento a través de la membrana pulmonar. Con intercambiador de calor inspiratorio. De escaso uso y con alta frecuencia de complicaciones pulmonares (27).

En ausencia de estudios que comparen directamente los beneficios y riesgos de los diferentes métodos para la aplicación de hipotermia no es posible hacer alguna recomendación. Pero sea cual sea la técnica que se utilice, es importante tener en cuenta: (16)

- El entorno clínico donde se inicia la aplicación: en el campo, en el servicio de urgencias o en la Unidad de Cuidados Intensivos.
- La habilidad del personal, la rapidez de la inducción y la estabilidad mientras se alcanza la temperatura dentro del rango terapéutico.
- La facilidad para transportar el dispositivo, que permita la realización de procedimientos, además de evaluar los eventos adversos asociados con el método o dispositivo utilizado.
- Y por último, la disponibilidad de realizar el procedimiento en la institución.

7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA BASADOS EN LA TEORÍA DE VIRGINIA HENDERSON PARA PACIENTES EN HIPOTERMIA INDUCIDA CONTROLADA

La guía de cuidado de enfermería para el paciente con hipotermia inducida controlada post RCP, pretende ser un instrumento necesario en las instituciones hospitalarias, en donde se aplique esta medida terapéutica; para plantear el cuidado a estos pacientes, se emplean conceptos propios de la enfermería expuestos por Virginia Henderson para la categoría humanística de la profesión enfermera como arte y ciencia; aquí se requiere que las enfermeras tengan gran conocimiento personal para priorizar y garantizar el cuidado a las interferencias en la satisfacción de las necesidades humanas del paciente en estado crítico, quien ha hecho un paro cardíaco y está recibiendo terapéutica con hipotermia inducida controlada (28).

Para cumplir el anterior propósito de la enfermería, es necesario que la enfermera desempeñe un rol de completar, satisfacer y acompañar al paciente desde el ingreso a la UCI, durante el proceso de hipotermia, en la recuperación y en la rehabilitación (28).

Si bien, el objetivo de enfermería es promover la independencia del paciente, la guía también contempla la planificación de los cuidados durante el período en que el paciente es sometido a sedación, en el cual se ve alterada la capacidad cognitiva y perceptual. Como plantea Henderson, “la enfermera debe identificar lo que le falta al paciente y ayudarlo a desarrollar, lo más rápido posible, la voluntad, la fuerza y el conocimiento necesarios para poder hacerlo” (28).

Para Virginia Henderson la enfermería no es una disciplina teórica, sino con una gran dimensión práctica; esta postura evidencia la importancia de esta guía, pues es una herramienta aplicable, que permite unificar conceptos para brindar cuidado con calidad, para el equilibrio fisiológico del paciente durante la hipotermia y apoyo emocional a los familiares durante la estancia del paciente en la unidad de cuidados intensivos.

A continuación están los cuidados de enfermería basados en las catorce necesidades de Virginia Henderson, consolidados en una tabla que contiene: Necesidades interferidas, indicadores de insatisfacción, sustentación científica y la planeación del cuidado.

Tabla 2. Proceso de atención de enfermería basados en la teoría de Virginia Henderson

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Respirar con normalidad</p>	<p>PH: <7.35 – >7.45 PaO₂: < 80 mm Hg PaCO₂: <35 mm Hg - > 45 mm Hg HCO₃: < 22 mEq/L - >26 mEq/L SaO₂: <90% según el paciente</p> <p>Alteración del patrón respiratorio o alguno de sus componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxigenación: - Retardo o disminución en el llenado capilar >4 seg o no hay llenado - SaO₂ < 90% - PaFi <200 - Taquipnea FR > 30 por min, bradipnea con FR< 12 por min o apnea por min - Ventilación - Volumen corriente <6 lt. por minuto - Presiones meseta > 35 cm H₂O - No permeabilidad de la vía aérea presencia de secreciones - Cianosis: hallazgo tardío 	<p>La función del sistema respiratorio incluye el intercambio gaseoso: el oxígeno (O₂) y el dióxido de carbono (CO₂) se intercambian entre la atmósfera y los alvéolos, entre éstos y la sangre capilar de los pulmones y entre ésta y las células del cuerpo (29).</p> <p>El cuerpo consume el O₂ de la atmósfera por el metabolismo aeróbico de la célula, el cual proporciona la energía para la vida. (29)</p> <p>El CO₂, subproducto del metabolismo aeróbico, se elimina principalmente a través de la ventilación pulmonar (29).</p> <p>Todas las células del organismo necesitan un aporte adecuado de oxígeno. La necesidad de oxígeno que tienen las células está en relación directa con su metabolismo (30).</p> <p>El propósito de la ventilación mecánica es optimizar el intercambio de gases (31).</p> <p>El paciente con ventilación mecánica, necesita una observación atenta y establecer una relación terapéutica enfermera – paciente (31).</p>	<p>Administrar oxígeno por medio de un ventilador mecánico con parámetros de acuerdo a los requerimientos del paciente basados en el reporte de gases arteriales.</p> <p>Programar las alarmas de acuerdo a las necesidades individuales</p> <p>Verificar el funcionamiento de las alarmas del ventilador mecánico y que estén encendidas todo el tiempo.</p> <p>Valorar los niveles de CO₂. por medio de obtención de muestras en sangre.</p> <p>Valorar perfusión tisular evaluando el llenado capilar</p> <p>Valoración mecánica respiratoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia y profundidad respiratorias - Ruidos respiratorios - Uso de músculos accesorios - Patrón de respiración: normal, labios fruncidos, Kussmaul, Cheyne Stokes, apnéusico, atáxico, paradójico <ul style="list-style-type: none"> - Desbalance toraco – abdominal - Evaluar dispositivos de la ventilación mecánica: - Presencia de tapón producido por el moco en el tubo orotraqueal - Presencia de agua en el circuito del ventilador - Acodadura del circuito del ventilador - Desconexión del paciente al ventilador - Desacople del paciente al ventilador mecánico. - Ajustar sensibilidad del ventilador mecánico. - Valorar en busca de broncoespasmo, si los valores de las presiones pico aumentan. - Sedar al paciente cuando sea necesario, en ocasiones los parámetros ventilatorios están elevados por la fisiopatología del paciente lo que hace más complicado el acople paciente – ventilador. <p>✓ Evaluar los valores de las presiones pico</p> <p>Ventilación manual al paciente cuando</p> <p>✓ se observe desaturación y no se encuentre causa aparente, hasta que se puedan tomar decisiones.</p> <p>Valoración las cifras presión meseta, aquí se ven reflejadas las resistencias de la vía de intercambio si está por debajo de 30 cmH₂O descartar factores que estén alternado el intercambio, presencia secreciones, agua, sangre, aire; si está mayor de 35 cmH₂O evitar posibles iatrogenias en el paciente o daño por los altos volúmenes</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Comer y beber adecuadamente</p>	<p>Signos físicos de estado nutricional alterado: Caquexia, obesidad, edema.</p> <p>Presencia en cavidad oral de gingivitis, lesiones.</p> <p>Ruidos intestinales <5 /min</p> <p>Hidratación en el paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Turgencia disminuida de la piel - Diminución de la presión del pulso, del índice y gasto cardíaco - Diminución de presiones de llenado (PVC) y presión capilar en cuña de la arteria pulmonar < 18 mmHg. - Presión arterial media no deben ser menores de 60 mmHg. - Oliguria, anuria - Aumento de la densidad urinaria >1025 - Aumento de la concentración sérica de BUN y creatinina (según valores de referencia del laboratorio, teniendo en cuenta el reporte de ingreso del paciente) - Hipernatremia >150 (32). 	<p>Tras conseguir el oxígeno requerido para las funciones vitales, el organismo necesita hidratarse y nutrirse de manera adecuada para llevar a cabo las actividades de la vida diaria (30).</p> <p>La alimentación requerida dependerá del ritmo y estilo de vida de la persona. En el momento de la hipotermia inducida el paciente se alimenta por los requerimientos (30).</p>	<p>Realizar una inspección exhaustiva para valoración de estado nutricional del paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro del peso (desde el ingreso y si no es posible por inestabilidad hemodinámica, inmediatamente se estabilice el paciente) - Incremento de los requerimientos energéticos - Medición de las proteínas séricas: albúmina, prealbúmina - Medición de Índice de masa corporal - Inicio temprano de nutrición enteral. (si el estado del paciente lo permite) <p>Revisión de cavidad oral en busca de lesiones: Herpes simple, Cándida Albicans, Leucoplaquia</p> <p>Valorar motilidad intestinal, presencia de ruidos anormales: de bajo tono, borborigmo continuo en los cuadrantes abdominales.</p> <p>Medición de circunferencia abdominal si se observa aumento del tamaño del abdomen</p> <p>Valorar hidratación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control y registro estricto de líquidos Ingeridos y eliminados (cada hora). - Cuantificar pérdidas insensibles. - Valorar ingestión de nutrición para detectar administración adecuada de requerimientos calóricos. - Vigilar los electrolitos séricos y el nivel de lactato. - Valorar turgencia de la piel y mucosas. - Mantener un adecuado volumen circulante. - Reemplazar el volumen de líquido perdido como se indique

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Eliminación de los desechos del organismo</p>	<p>Gasto urinario de <0.5 cc/kg/h. Se tendrá presente que el volumen normal: 1500 ml/24H, si se observa según el gasto urinario se clasificará en: (33)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oliguria (menos de 400 ml/24H) - Anuria: no hay excreción de orina - Poliuria: excreción urinaria excesiva que sobrepasa los líquidos administrados <p>Aspectos de la orina.(33)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hematuria (sangre a simple vista) - Piuria (turbia) - Biliuria o bilirrubina (color naranja) <p>Eliminación fecal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diarrea - Estreñimiento 	<p>El cuerpo procesa y elimina aquello que no necesita y que una vez usado se convierte en desecho tóxico (30).</p> <p>El organismo tiene diversas maneras de eliminar productos de desecho: heces, orina, sudor, aire (30).</p> <p>Las heces consisten en residuos alimentarios no digeridos, materiales inorgánicos, agua y bacteria. Su composición casi no resulta afectada por las modificaciones dietéticas, ya que una gran fracción de la masa fecal es de origen no alimentario; es decir, se deriva del tubo digestivo. Es por esto que continúan expulsándose en forma apreciable a pesar de la inanición prolongada (34).</p> <p>Con función gastrointestinal normal la comida pasa a través de los componentes estructurales del aparato digestivo, donde es digerida, absorbida y eliminada. Cada componente está especializado para ayudar en estas funciones. El objetivo de este proceso es proporcionar nutrimentos en las células corporales para que puedan realizar sus funciones de manera eficaz (34).</p> <p>La orina consiste ante todo en agua. Una persona sana ingiere unos dos litros diarios de agua, que se excretan en la orina; salvo por unos 400 a 500 ml, el resto se pierde por piel, pulmones (durante la respiración) y heces. El segundo tipo de importantes sustancias que se excretan en la orina es el de los electrolitos. El tercer grupo de sustancias presentes consiste en los productos de la degradación del metabolismo de las proteínas (35).</p>	<p>Instalación de sonda vesical, con previa técnica aséptica.</p> <p>Cuidados con la sonda vesical y sistema de recolección, con el fin de evitar infecciones urinarias.</p> <p>Contabilización cada hora de orina.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control y registro estricto Ingresos / Egresos - Gasto urinario cada hora. <p>Valorar permeabilidad de la sonda vesical.</p> <p>Palpación para identificar presencia de globo vesical, si no se observa orina en el sistema de recolección</p> <p>Valorar signos y síntomas de trastornos en vía urinarias y aspecto de la orina</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color - Olor <p>Valorar la Presencia de fiebre, cambios de la imagen corporal relacionados con uremia o enfermedad renal Color de la piel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Olor urémico - Edema - Cambios de peso - Contabilizar las pérdidas insensibles por respiración, diaforesis. <p>Vigilar cantidad y característica de las deposiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Color de las heces <p>Presencia de sangre (negro, marrón o rojo brillante)</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Moverse y mantener una postura adecuada</p>	<p>Valorar presencia de</p> <ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia del pulso < 50 >100 - Posición anatómica adecuada - Presión arterial PAM < 65 >120 o disminución del 30% de la PAM basal <p>Valorar periódicamente signos de alarma que puedan indicar presencia de úlceras por presión, y si las hay clasificar según grado. (36)</p> <p>Grado I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presencia de eritema - Palidez del eritema con la digito-presión - Inflamación y congestión del tejido - El eritema progresa a una coloración azul grisácea oscura <p>Grado II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La piel se desgarrar 	<p>El movimiento nos hace libres de hacer aquello que necesitamos, queremos o debemos. Cuando una persona ve limitado su movimiento, sea en mayor o menor grado, se ve obligado a pedir ayuda para actividades de su vida cotidiana (36)</p> <p>Una incapacidad física imprime un impacto directo en la imagen corporal del paciente, y con frecuencia reviste una gran importancia psicológica para él. Este puede sentir la frustración de que ya no puede realizar lo que hacía antes. El aspecto y la postura del paciente sufren cambios. Puede alterarse su posición en la familia, en el sistema social y en la sociedad puede ser diferente. Según la personalidad previa a la enfermedad, ocupación, conocimientos culturales, estado social y apoyo recibido de las otras personas que son importantes para él, la incapacidad puede resultar</p>	<p>Valorar la condición de la piel antes de iniciar la terapia de hipotermia</p> <p>Prevenir los riesgos de lesiones térmicas por la aplicación de hipotermia con el hielo, envolviendo las bolsas heladas o bolsas de hielo con compresas, si la piel es muy delicada, aplicar vaselina para crear capa protectora de la piel.</p> <p>Evaluar la presencia de factores de riesgo para úlcera por presión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presión duradera - Fricción, fuerza de deslizamiento - Inmovilidad - Pérdida de reflejos protectores - Desnutrición: hipoproteïnemia, hipovitaminosis, anemia - Humectación de la piel alterada: humedad excesiva <p>Evitar la aparición de las úlceras por presión, esto se lleva a cabo rotando y reposicionando al paciente</p> <p>Cambiar de posición al paciente cada una a dos horas, de manera seriada, cuidando de conservar una posición anatómica y funcional e inspeccionando cada sitio de presión para detectar eritema. Si se encuentra éste, evaluar las áreas para detectar una respuesta manifestada por palidez al presionar.</p>

<p>Moverse y mantener una postura adecuada</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Persiste el edema - Necrosis del tejido - La úlcera drena - Riesgo de desarrollo de infección <p>Si hay signos de alarma para presencia de úlceras por presión, clasificar según el grado:</p> <p>Grado III</p> <ul style="list-style-type: none"> - La úlcera se extiende hasta el tejido subcutáneo - Necrosis continúa el drenado - Presencia de infección <p>Grado IV</p> <ul style="list-style-type: none"> - La úlcera se extiende al músculo y huesos subyacentes - Presencia focos profundos de infección <p>Necrosis y drenado continuo</p>	<p>inconveniente y opresiva, o se convertirá en una tragedia. (36)</p> <p>La falta de capacidad del paciente moverse libremente en la cama, aumenta el riesgo a presentar úlceras por presión. Las úlceras por presión son áreas localizadas de tejido suave infartado que se presentan cuando la presión aplicada a la piel durante un tiempo es mayor que la presión capilar normal (32 mm Hg).</p> <p>El primer signo es el eritema, el tejido se va volviendo isquémico o anóxico, los tejidos cutáneos se degradan o destruyen, lo que produce destrucción progresiva y necrosis de los tejidos suaves subyacentes. La úlcera por presión resultante es dolorosa y sana con gran lentitud (36).</p>	<p>Si se detecta área de presión, anotar su tamaño y localización y hacer seguimiento para definir tratamiento</p> <p>Para estos los cambios de posición ayudarse de almohadas, cojines, colchones inflables intermitentes, bolsas de agua para la protección de las prominencias óseas y elevación de extremidades cuando se encuentren edematizadas.</p> <p>Los cambios de posición se realizarán si su estado ventilatorio y hemodinámico lo permite.</p> <p>Evaluar el estado circulatorio, detenerse en la valoración en la extremidad donde se tenga instalada la línea arterial para detectar hipoperfusiones tempranamente</p> <p>Si hay existencia de úlceras por presión, poner parches DUODERM EXTRA THIN, CGF, según el grado de ésta.</p> <p>Revisar los dispositivos restrictivos, que no estén haciendo presión y produciendo lesiones en el paciente, tales dispositivos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sujetadores - Fijaciones de catéteres - Fijaciones de sondas naso-gástricas cambiarlas diariamente - Fijación de tubos orotraqueales - Fijaciones de líneas arteriales - Fijación de sondas vesicales <p>Evaluar estado de nutrición y el de hidratación.</p>
-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Dormir y descansar</p>	<p>Presencia de gesticulaciones, fruncir ceño, fascies de dolor.</p> <p>Conducta defensiva y protectora</p> <p>Intranquilidad, agitación</p> <p>Presión arterial alta, taquicardia</p> <p>Aumento de frecuencia respiratoria y presiones pico altas en el ventilador.</p> <p>Resistencia, rigidez al realizar cambios de posición.</p>	<p>El organismo necesita reponer fuerzas para emprender un nuevo día; el sueño reparador de la noche o los pequeños descansos en el día, hacen que sea capaz de proseguir con los quehacer (30).</p> <p>Al ser sometidos estos pacientes a terapia de hipotermia, colocación de dispositivos como catéteres, sondas y tubos, tienen alto riesgo de presentar dolor, que ésta definido como: Estímulos desagradables para quien los experimenta. Es una percepción multidimensional que influye en todos los aspectos de la vida, a cualquier edad (37).</p> <p>Esta es una experiencia individual y personal. Las expresiones conductuales del dolor son determinadas por fenómenos sociales y culturales (37).</p> <p>Los estímulos dolorosos y las respuestas relacionadas con éstos se componen de elementos fisiológicos y psicosociales (37).</p>	<p>Aplicar escalas de sedación cada hora.</p> <p>Realizar estímulos físicos para evaluar respuestas.</p> <p>Titular sedación, relajantes y analgesia si es necesario, de acuerdo a la escala de sedación</p> <p>Valorar pliegues en paciente buscando la presencia de micosis, si estos aparecen aplicar las cremas tópicas que el médico prescriba.</p> <p>Velar porque el paciente permanezca limpio, evitando la presencia de heces, secreciones.</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
Vestirse y desvestirse	<p>Incapacidad del paciente para vestirse y desvestirse por si mismo</p> <p>Incapacidad del paciente para autocuidarse</p> <p>Dependencia total del paciente en sus necesidades básicas cotidianas</p> <p>Incapacidad para manifestar insatisfacción del paciente</p>	<p>Una tarea tan simple como elegir la ropa que quieren llevar ese día y ser capaz de ponérsela ellos mismos es sinónimo de independencia (30).</p> <p>Las actividades de la vida diaria son los cuidados personales que le paciente debe llevar a cabo todos los días para satisfacer sus propias necesidades y las demandas de la vida diaria. Las actividades de la vida diaria incluyen: higiene personal / baño, el vestirse/arreglo personal, alimentación e ir al baño (36).</p> <p>El vestir requiere la selección, vestirse y salir vestido, abrocharse la ropa y combinarla (36).</p> <p>Los pacientes sometidos a hipotermia inducida son puestos en reposo en cama, teniendo limitaciones en sus actividades, no pueden valerse por sí mismos ya que se encuentran bajo efectos de sedación y relajación, con inmovilizadores terapéuticos; y con dispositivos médicos que impiden su movilidad normal.</p> <p>Además los pacientes que se encuentran en este estado o en una unidad de cuidados intensivos, no conservan sus vestidos o sus pijamas que habitualmente tendrían en una habitación de hospitalización; en las UCIs son despojados de sus vestimentas para hacer más fácil su manejo, sus pijamas son batas que amarran y en momento de una emergencia se pueden retirar más rápidamente.</p>	<p>Cuidar privacidad del paciente en el momento del baño, bajar cortinas, cerrar puertas o utilizar biombo si no se cuenta con puerta</p> <p>En los cambios de posición si quedan expuestos sus órganos genitales, siempre velar porque puerta este cerrada</p> <p>Al examinar el paciente tanto por parte de enfermería como médico, exponer o descubrir solo el área a examinar</p> <p>Cuidar porque la ropa de cama y bata se encuentre libre de secreciones, sangre o materia fecal. A pesar que permanezcan húmedas por la terapia de hipotermia (según el método elegido)</p> <p>En el horario de visita, incluir a la familia en el cuidado al paciente, si su estado lo permite.</p> <p>Educación a la familia sobre los procedimientos realizados y aclarar dudas de porque su familiar se encuentra en una cama húmeda y fría</p> <p>Educación a la familia de los implementos utilizados en la unidades de cuidados intensivos, que allí no se necesitarán pijamas, ropa interior, ni "pantufas"</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Mantener la temperatura corporal</p>	<p>En estos pacientes la meta es mantenerlos en hipotermia leve 32°C – 34° C.</p> <p>Valorar cambios fisiológicos concomitantes con hipotermia:</p> <p>Hipotermia leve 32° - 35°: (38)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taquicardia - Aumento de la presión arterial - Aumento del gasto cardiaco que evolucionan a bradicardia progresiva y vasoconstricción - Taquipnea que progresa a disminución del volumen minuto - Broncoespasmo - Escalofrío <p>Hipotermia moderada 28° - 32°: (38)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dilatación pupilar - Disminución del pulso - Disminución del gasto cardiaco - Aumento de arritmias auriculares y ventriculares - Cambios en el EKG, como prolongación en segmento ST, ampliación o desaparición del 	<p>La temperatura corporal es regulada por mecanismos neuronales de retroalimentación que operan a través de los centros de regulación de la temperatura del hipotálamo. El área hipotalámica preóptica del cerebro tiene gran número de neuronas sensibles al calor y cuando mucho un tercio sensibles al frío (38).</p> <p>Los receptores de la temperatura se encuentran en la piel y en los tejidos profundos (médula espinal, vísceras abdominales, venas de gran calibre para detectar el frío) (38).</p> <p>Cuando el organismo se encuentra demasiado frío, el sistema de control del hipotálamo inicia reacciones fisiológicas. La vasoconstricción cutánea se debe a la estimulación de los centros del hipotálamo en el sistema nervioso simpático. La piloerección es ocasionada por la contracción del músculo piloso unido al folículo, contracción mediada por estimulación del SNS (38).</p> <p>El centro regulador de la temperatura se</p>	<p>Estandarizar método para medición de temperatura.</p> <p>Monitorización de temperatura cada 5 minutos las primeras dos horas, luego cada hora durante las 22 horas siguientes, valorando que el rango no baje de los 32 °C.</p> <p>Valorar la piel buscando signos de quemadura por frío.</p> <p>Cambiar continuamente las compresas y los hielos si éste fue el método elegido para la inducción de la hipotermia.</p> <p>Verificar que la vía aérea y la ventilación sean adecuadas.</p> <p>Palpación de pulsos.</p> <p>Control de signos vitales cada hora, registro adecuado y oportuno en sábanas de hemodinamia.</p> <p>Valorar cambios en el EKG, buscando presencia de arritmias o de bloqueos auriculo – ventriculares.</p>

<p>Mantener la temperatura corporal</p>	<p>complejo QRS, que indique presencia de bloqueos auriculo – ventriculares o de las ramas del Haz de His</p> <p>Hipotermia moderada 28° - 32°. (38)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coagulopatía - Hipoventilación - Ausencia de reflejos protectores de la vía aérea. - Disminución del escalofrío <p>Hipotermia grave 20° - 28°. (38)</p> <p>Disminución del gasto cardiaco</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipotensión arterial - Bradicardia - Fibrilación ventricular - Edema pulmonar - Apnea - Oliguria / Anuria <p>Hipotermia profunda 14° - 20°:(38)</p> <p>Asistolia</p>	<p>encuentra en la porción dorsomedial del hipotálamo posterior, cuando la temperatura baja, éste centro es excitado y se produce el escalofrío (38).</p>	<p>Toma de paraclínicos diariamente, valorando alteraciones en ellos.</p> <p>Aspiración de secreciones a necesidad.</p> <p>Inflar el neumo – taponador 20 mmHg, ya que hay ausencia de reflejos protectores de vía aérea evitar posibles broncoaspiraciones</p> <p>Mantener cabecera del paciente 30°</p>
<p>Mantener la higiene corporal</p>	<p>Alteración en el autocuidado: para realizar o completar actividades de baño e higiene.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad para lavar el cuerpo o sus partes. - Incapacidad para obtener o acceder 	<p>La higiene corporal proporciona bienestar y comodidad, y constituye una medida de lucha contra las infecciones (39).</p> <p>La higiene del paciente es una intervención básica de enfermería en este paciente que(32).</p>	<p>Ayudar con los cuidados de aseo, baño e higiene</p> <p>Ayudar con el arreglo personal</p> <p>Mantener la higiene bucal</p>

	<p>a la fuente del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad para regular la temperatura o el flujo del agua. <p>Déficit de autocuidado de: evacuación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se encuentra imposibilitado para su autocuidado - Se mantiene bajo efectos de sedantes, relajantes musculares y ventilación mecánica - Tiene restricciones de movimientos propios <p>Una práctica correcta de higiene se asocia a disminución de morbilidad y mortalidad de los pacientes hospitalizados, especialmente en el área de cuidados críticos y, está directamente relacionada con reducción de las tasas de infecciones respiratorias y urinarias, úlceras por presión, dermatitis, etc. (39)</p> <p>Es importante papel de la enfermera como primera línea de defensa en la seguridad del paciente, cada cuidador debe diseñar un plan de atención según las necesidades del paciente y velando porque este se lleve a cabo.</p>	<p>Se puede recomendar la utilización de las toallas humedecidas, baño en seco o también conocido baño fácil.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
Evitar los peligros del entorno	<p>Los riesgos de lesión están relacionados con la sedación y la aplicación tópica de frío:</p> <p>Traumatismo</p> <p>Alto riesgo de lesión tisular accidental como heridas, quemaduras.</p> <p>Llenado capilar disminuido.</p> <p>Edema de cualquier grado</p> <p>Hiperemia en alguna zona del cuerpo</p> <p>Necrosis cutánea en alguna parte del cuerpo</p> <p>Aparición de vesículas</p> <p>Zonas hemorrágicas.</p>	<p>Mediante el cuidado de enfermería, el paciente debe estar siempre protegido de toda agresión interna o externa, porque durante la administración de la hipotermia controlada éste es totalmente dependiente (23).</p> <p>La severidad de las lesiones por exposición al frío depende de la temperatura, duración de la exposición, condiciones ambientales y estado general del paciente (23).</p> <p>Las temperaturas bajas para producir la hipotermia, la inmovilización, la exposición o mantenimiento prolongado de la misma, la humedad, la presencia de enfermedad vascular periférica y las heridas abiertas son factores que aumentan la severidad de la lesión (23)</p> <p>La lesión por congelación se debe a la formación de cristales... que producen oclusión microvascular y anoxia.</p> <p>Algún daño al tejido también puede resultar de la lesión por re – perfusión que ocurre durante el recalentamiento. Según la profundidad involucrada se gradúa en: (23)</p> <p><i>Primer grado:</i> hiperemia, edema sin necrosis cutánea</p> <p><i>Segundo grado:</i> formación de vesículas, hiperemia y edema con necrosis cutánea de espesor parcial.</p> <p><i>Tercer grado:</i> necrosis cutánea de espesor completo, generalmente con hemorragia y formación de vesículas.</p> <p><i>Cuarto grado:</i> necrosis cutánea de espesor completo, incluyendo músculo y hueso, con gangrena.</p>	<p>Utilizar de forma segura todos los dispositivos de enfriamiento.</p> <p>Evitar errores en todas las fases de administración de medicamentos.</p> <p>Seguimiento a las políticas institucionales.</p> <p>Educación sanitaria continúa dentro del grupo de enfermería.</p> <p>Fomentar las políticas de seguridad.</p> <p>Valorar la humedad de la piel</p> <p>Valorar antecedentes o enfermedades de la piel – sistema tegumentario</p> <p>Cuidados con la piel según protocolos</p> <p>Valorar la perfusión distal de extremidades en busca de:</p> <p>Llenado capilar</p> <p>Presencia de edema</p> <p>Presencia de hiperemia</p> <p>Necrosis cutánea</p> <p>Aparición de vesículas</p> <p>Valorar la presencia de zonas hemorrágicas</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Comunicarse, explicar emociones, necesidades, miedos y opiniones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Incapacidad para hablar - Incapacidad para tomar objetos - Incapacidad para comprender el lenguaje hablado o escrito - Incapacidad para seguir indicaciones 	<p>El temor y la ansiedad son estados de sensación desagradable, desencadenados por amenazas al yo, que se manifiestan por síntomas psico-fisiológicos (37).</p> <p>El temor es el sentimiento que se experimenta ante un objeto o situación conocido que representa una amenaza (37).</p> <p>La angustia es el temor anticipado a un objeto o situación dañinos de origen desconocido (37).</p> <p>La edad influye en qué sucesos serán desagradables, en la forma que serán experimentados y cómo se expresarán el temor y la ansiedad (37).</p>	<p>Explicar a la familia en qué consiste la terapia que se aplicará, explicar la enfermedad y el tratamiento proporcionado.</p> <p>Involucrar a la familia en el desarrollo y uso de técnicas eficaces de comunicación para que interactúen con el paciente cuando su estado lo permita.</p>
<p>Creencias y religión</p>	<p>Teniendo en cuenta que el paciente está bajo efectos de sedación y relajación, la expresión de creencias y valores se toma de sus familiares</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soledad - Separación de lazos religiosos y culturales. 	<p>Las creencias y prácticas religiosas pueden proporcionar al paciente y la familia, un cierto grado de aceptación de la enfermedad, un sentido de dominio y control, una fuente de esperanza y confianza mas allá de los límites que el personal de enfermería puede proporcionar y la fuerza para soportar el estrés actual, por el hecho de que el paciente se encuentre hospitalizado en una UCI (40).</p>	<p>Respetar las creencias y prácticas religiosas.</p> <p>Facilitar la esperanza realista de la familia como medio para hacer frente a los sentimientos de indefensión.</p> <p>Acompañamiento en el afrontamiento, mediante diálogo directo con familiares responsables del bienestar del paciente.</p> <p>Facilitar la meditación de los familiares e indicar puede encontrar los servicios religiosos que necesita.</p> <p>Permitir el ingreso a la UCI de consejeros espirituales con previa autorización familiar.</p>

Tabla 2. (Continuación)

NECESIDADES INTERFERIDAS	INDICADORES DE INSATISFACCIÓN	SUSTENTACIÓN CIENTÍFICA	PLANEACIÓN DEL CUIDADO DE ENFERMERÍA
<p>Aprender</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Limitación cognoscitiva. - Limitación perceptual 	<p>Los efectos de la sedación que requiere el paciente para mantener la hipotermia inducida, incluyen pérdida de la capacidad para definir y discriminar los conocimientos.</p>	<p>Informar al paciente de los procedimientos que se le van a realizar.</p> <p>Protección de los derechos del paciente.</p> <p>Fomentar la implicación familiar en el intercambio de información.</p>

8. CONCLUSIONES

El resultado de esta monografía es un aporte al cuidado de enfermería especializado y al conocimiento sobre el principal problema de salud en el mundo, como la enfermedad cardiovascular; es una contribución para la comprensión de los eventos celulares que ocurren durante un paro cardíaco, de las terapéuticas disponibles y del cuidado pos reanimación, al paciente que recibe terapéutica con hipotermia inducida.

La comprensión de la información aquí contenida permite entender la efectividad del tratamiento y la necesidad de planear el cuidado de enfermería sustentado en conocimientos científicos.

Los datos de esta monografía son importantes para la enseñanza al personal de enfermería de las diferentes Instituciones Prestadoras de Servicios de salud–IPS, para disminuir o controlar el posible daño cerebral de los pacientes que ingresan con un paro cardíaco.

La guía de cuidados de enfermería para pacientes que reciben hipotermia inducida pos paro cardíaco, en quienes el porcentaje de sobrevivencia es bajo, permitirá que el ejercicio profesional parta del paciente como ser humano integral, más que de estadísticas y casos.

Es indispensable llamar a la reflexión a los lectores de esta investigación bibliográfica sobre el problema de salud de la región, porque la población está más expuesta a los factores de riesgo; como consecuencia de ello, muere mucha gente joven en edad productiva, aspecto que debe motivar a que el gobierno y las instituciones centren todos los esfuerzos, en los procesos de promoción de la salud y prevención de la enfermedad cardiovascular, y en la asistencia médica eficiente y equitativa.

Esta monografía permite evidenciar la necesidad de que los profesionales de enfermería adquieran el hábito del estudio y la educación posgraduada; sólo así se podrá recuperar el liderazgo en el cuidado de los pacientes, proponer protocolos y estándares que sirvan en cualquiera de las instituciones en donde se realice esta terapéutica, e investigar aspectos relacionados con el cuidado de enfermería en esta temática (Anexos 1, 2, 3).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Correa A. Día Mundial del Corazón. El Colombiano. 2010 Sep. 25; Sec salud.
2. León J. Guías Colombianas de Cardiología Síndrome coronario agudo. Rev. colomb. cardiol. [internet]. 2010; 17(3): 1-132. [consultado 2010 Oct 10]. Disponible en: <http://www.scc.org.co/Portals/0/GUIA%20SINDROME%20CON%20ELEVACION%20ST.pdf>.
3. Storm C, Schefold JC, Nibbe I, Martens F, Krueger A, Oppert M, et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest – the implementation of the ILCOR guidelines in clinical routine is possible!. Critic care. [Internet]. 2006; 10(6): 425 – 426. [consultado 2010 sep 1]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1794441/?tool=pubmed>
4. Böttiger BW, Schneider A and Popp E. Number needed to treat = six: therapeutic hypothermia following cardiac arrest – an effective and cheap approach to save lives. Critic care. [internet]. 2007; 11(4): 162-163. [consultado 2010 Sep. 1]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17850681>
5. Anderson R. I have been hearing about inducing hypothermia in patients who have had a cardiac arrest. what is this procedure and when is it used? Crit Care. [internet]. 2007; 27(5):61 – 70. [consultado 2010 Sep. 1]. Disponible en: <http://ccn.aacnjournals.org/content/27/5/61.full>
6. Nolan JP, Morley PT, Vanden TL, Hickey RW, Kloeck WG, Billi J et al. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest: an advisory statement by the advanced life support task force of the international liaison committee on resuscitation. Cir j. [internet]. 2003:108–118. [consultado 2010 Sep. 1]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12847056>

7. Rincón F. therapeutic hypothermia after cardiac arrest. Ann.intern.med. [internet]. 2008;148(6):485. [consultado 2010 Sep. 01]. Disponible en: <http://www.annals.org/content/148/6/485.extract>
8. Kim F, Carlbom D, Hipotermia terapéutica para el paro cardiaco: sí, podemos. Rev Esp Cardiol [internet].2009; 62(7):726-8. [Consultado en 2011 Sep. 8]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/linksolver/ft/id/13140254%20-%20España>
9. Swinhart DJ. Therapeutic hypothermia. An old treatment gets a new look. Emerg med serv. [internet]. 2005;34(4): 86-8. [consultado 2010 Sep. 1]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15900875>
10. Mellado P, Aleu A, Sterner T. Hipotermia en neurointensivo [internet]. [consultado 2010 Jul. 5]. Disponible en: <http://www.escuela.med.puc.cl/pub/cuadernos/2006.Hipotermia .pdf>
11. Guías colombianas de cardiología- Arritmias ventriculares y muerte súbita [Internet]. [consultado 2011 Sep. 11]. Disponible en: <http://www.scc.org.co/Publicaciones/Guias/tabid/165/Default.>
12. Ochoa M.L. Exclusión social y muerte súbita cardiaca. Rev Cubana Salud Pública [internet]. 2010; 36(3):266-270 [consultado 2011 Sep. 11]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662010000300012&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0864-3466
13. Organización Mundial de la Salud Enfermedades cardiovasculares. Nota informativa, 2011 [Internet]. [Consultado 2011 Sep. 11]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
14. Geocadin RG, Koenig MA, Jia X, Stevens RD, Peberdy MA. Management of brain injury after resuscitation from cardiac arrest: Neurol clin. [internet]. 2008; 26(2):487-506. [consultado 2010 Oct 15]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18514823>

15. Gómez L.M. Fisiología y preservación cerebral durante el paro cardiaco vulnerabilidad del cerebro a la anoxia isquemia. IATREIA. 1991; 4(3): 139-46.

16. Froehler MT, Geocading RG. Hypothermia for neuroprotection after cardiac arrest: mechanisms, clinical trials and patient care. J.Neurol.Sci. [internet].2007:118-126. [consultado 2010 Jul. 05]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17559883>

17. Patología celular daño irreversible [internet]. [consultado 2010 sep 15]. Disponible en: <http://www.escuela.med.puc.d/publ/patologíageneral/manualpatologíaindic e.html>

18. Diaz MD. Desarrollo de nuevas metodologías para la enumeración de células en cultivo y la cuantificación de la apoptosis. [internet]. [consultado 2010 Oct 26]. Disponible en: <http://www2.uah.es/daviddiaz/apoptosis/caracteristica.htm>

19. Barroto CM, Camps CE. Apoptosis (muerte celular programada) [internet]. [consultado 2010 Oct 26]. Disponible en: <http://www.revistaciencias.com>

20. Warnshtein N. Hipotermia e hipertermia en cuidados críticos. [internet]. [consultado 2010 Ago 10]. Disponible en: <http://www.annyn.org.ar/dspace/handle/123456789/151>

21. Irigoyen AM, Yagüe GA, Ramirez R. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica posparada cardiaca. Enfermer intensiva. [internet]. 2010; 21(2):58 – 67. [consultado 2010 sep 13]. Disponible en: <http://www.elseiver.es/es/revista/enfermería-intensiva-142/trayectoria-clinica-hipotermia-terapeutica-2010>

22. Quiroga VJ, Prado B, Gómez MM, Herrero NA, Fernández CH, Pérez CM. Hipotermia en pacientes valorados en el servicio de urgencias. [Internet].

[Consultado 2011 sep 7]. Disponible en:
http://www.semes.org/revista/vol14_5/237-240.pdf

23. Celis E. Hipotermia [internet]. [consultado 2010 oct 20]. Disponible en:
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/hipotermia.pdf>

24. Baptista MW. Hipotermia perioperatoria. [internet]. [consultado 2010 jul 05]. Disponible en:
<http://www.anestesiologia-hc.info/areas/monografias/hipotermiaperioperatoria.pdf>

25. Storm C, Steffen I, Schfold JC, Krueger A, Oppert M, Jörres A et al. Mild therapeutic hypothermia shortens intensive care unit stay of survivors after out – of – hospital cardiac arrest compared to historical controls. Critic Care [internet]. 2008; 12(3):1-8. [consultado 2010 oct 7]. Disponible en:
<http://www.ccforum.com/content/12/3/R78>

26. Virkkunen I, Yli-Hankala A, Silfvast T. Induction therapeutic hypothermia after cardiac arrest in prehospital patients using ice cold ringer's solution: a pilot study. Resuscitation [internet]. 2004; 62(3):299-302. [consultado 2010 nov 18]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15325449>

27. Cantillo FL, Perez RC, Ruiz BC, Bugedo G, Hernandez PG, Martinez C J et al. Intravascular hypothermia for the management of intracranial hypertension in acute liver failure case report. Rev Med Chile [internet]. 2009;137:801-806. [consultado 2010 oct 24]. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000600010

28. Henderson V. Repercusiones en la práctica. En: La naturaleza de la enfermería: reflexiones 25 años después. España: McGraw-Hill Interamericana; 1994. p. 34 -38.

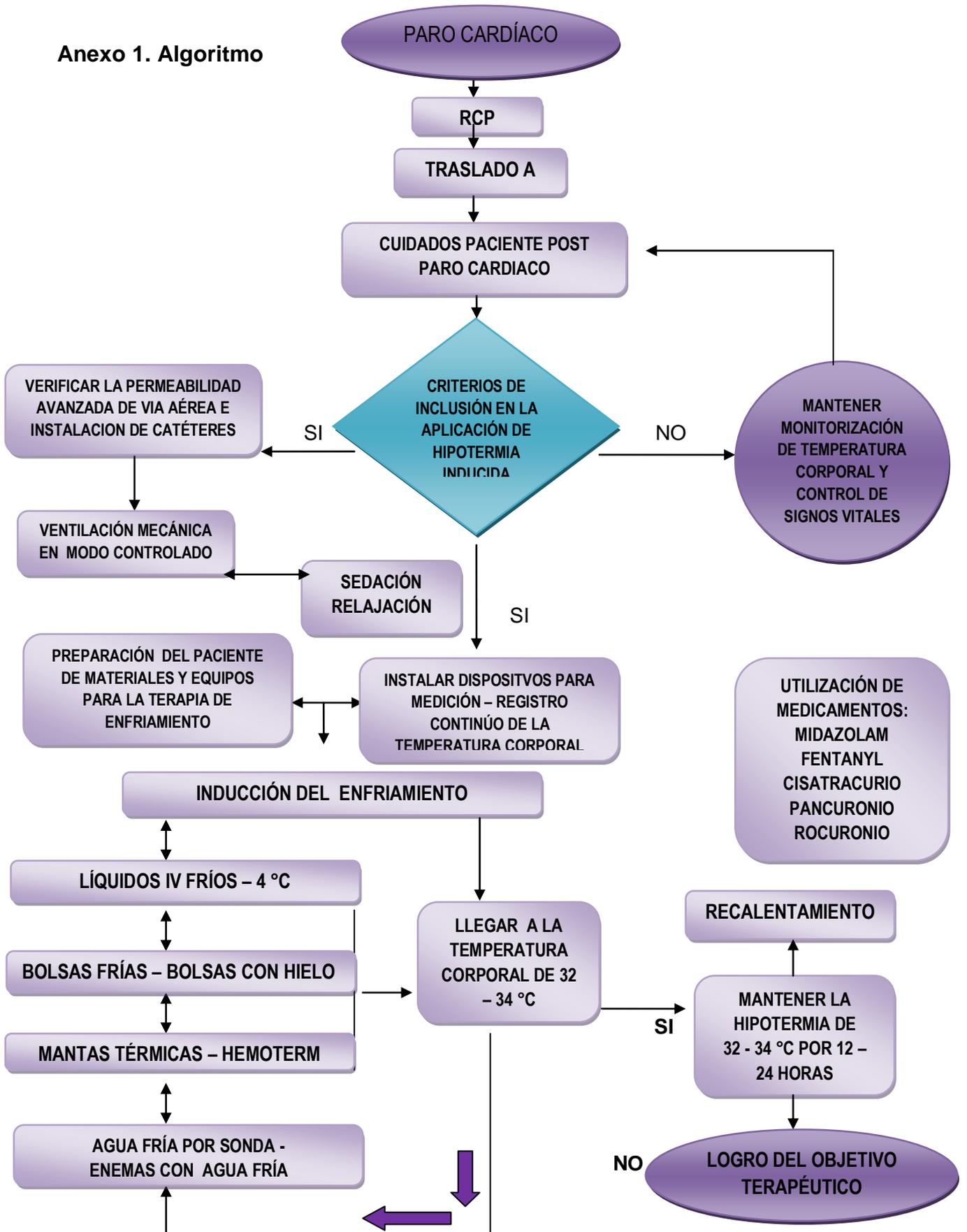
29. Robert EJ. Sistema respiratorio. En: Grif AJ. Cuidados intensivos de enfermería en el adulto. 5. Ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p.1-141.

30. Rodríguez SP. Necesidades de Virginia Henderson. [internet]. [consultado 2011 ene 20]. Disponible en: <http://www.suite101.net/content/necesidades-basicas-de-virginia-henderson-a16566>
31. Smeltzer SC, Bare BG. Modalidades cuidado respiratorio. En: Enfermería medico quirúrgica. 7 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1994. p. 557-595.
32. Smith SL. Sistema gastrointestinal. En: Grif AJ. Cuidados intensivos de enfermería en el adulto. 5. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p. 650-717.
33. Stak JL. Sistema Renal. En: Grif AJ. Cuidados intensivos de enfermería en el adulto. 5. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p. 469-568.
34. Smeltzer SC, Bare BG. Valoración de la Función Gastrointestinal. En: Enfermería medico quirúrgica. 7 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1994. p.877-893.
35. Smeltzer SC, Bare BG. Valoración del Funcionamiento Renal y Urinario. En: Enfermería medico quirúrgica. 7 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1994. p.1193-1239.
36. Smeltzer SC, Bare BG. Principios y prácticas de Rehabilitación. En: Enfermería Medico Quirúrgica. 7 ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1994. p.229-261.
37. Carty JL. Aspectos psicosociales de los cuidados intensivos. En: Grif AJ. Cuidados intensivos de enfermería en el adulto. 5. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p.803-868.
38. Sawyer SM. Multisistemas. En: Grif AJ. Cuidados Intensivos de Enfermería en el Adulto. 5. ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p.719-802.

39. Galvez GM. Guía de actuación Higiene del Paciente Crítico. Biblioteca Lascasas. [internet].2008;4(4).[consultado 2011 feb 25]. Disponible en: <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0363.php>
40. Grendell RN. Alteraciones psicosociales. En: Urden LD. Cuidados intensivos en enfermería. Madrid: Oceano; 2001. p.28-36.

ANEXOS

Anexo 1. Algoritmo



Anexo 2. Lista de chequeo para verificación de inicio de hipotermia inducida

UNIDAD CUIDADOS INTENSIVOS:			
PROCEDIMIENTO EVALUADO: TERAPIA DE HIPOTERMIA			
PERSONA EVALUADA:			
FECHA DE EVALUACIÓN:		H.C:	
ENFERMERA:			
CRITERIO	CUMPLE	NO CUMPLE	PUNTOS
Verifica la terapia ordenada por el médico en la Historia Clínica			
Valora al paciente y determina si cumple criterios de inclusión para hipotermia			
Explica a los familiares la terapéutica de hipotermia			
Verifica la permeabilidad de la vía aérea			
Verifica la permeabilidad de los accesos venosos			
Monitoriza la hemodinámica del paciente			
Valora si el paciente requiere sedación, relajación e inicia goteos establecidos por protocolo			
Prepara los materiales y los equipos adecuados para inducción a hipotermia			
Verifica los dispositivos para medición de la temperatura			
Monitoriza continuamente la temperatura corporal y registra su valor en el formato destinado para tal fin			
Toma los signos vitales y registra en la hoja de Historia clínica para tal fin			
Realiza la valoración de enfermería para establecer los cuidados en el paciente			
Evalúa los criterios para suspender o continuar hipotermia			
TOTAL PUNTOS			
PORCENTAJE			

Anexo 3. Descripción del Indicador–Pacientes que llegaron a 32°C – 34° en las primeras 2 horas a Hipotermia.

<p>Clave de Referencia:</p> <p>1</p>	<p>Nombre del Indicador:</p> <p>Hipotermia</p>	<p>Objetivo del Indicador:</p> <p>Medir la cantidad de pacientes que logran la temperatura 32 – 34°C durante las primeras 2 horas de la terapia y se puede mantener durante las siguientes 22 horas</p>
<p>Fórmula del Indicador:</p>		<p># de pacientes que llegaron a 32 – 34°C en las primeras 2 horas x 100</p> <hr/> <p># total pacientes que reciben hipotermia</p>
<p>Estándar de desempeño:</p> <p>95% de los pacientes que reciben hipotermia lograrán una temperatura de 32 – 34 °C en las primeras 2 horas</p>	<p>Fuente de datos:</p> <p>Lista de chequeo Hoja de la Historia clínica para el registro de valoración hemodinámica Registro temperatura</p>	
<p>Origen del indicador:</p> <p>Universal</p>		
<p>Descripción de términos:</p> <p>Hipotermia: terapia utilizada después de RCP, para proporcionar protección neurológica y disminuir la aparición de secuelas derivadas de la isquemia</p>	<p>Presentación de datos:</p> <p>Base de datos y gráficos de porcentajes</p>	
<p>Periodicidad:</p> <p>Semestral</p>		

