



Artículo de revisión. Contribución extranjera

Hipotermia

Luis Eduardo Vargas Téllez*

RESUMEN

La hipotermia es un problema serio y prevenible en los sistemas de salud. En casos de hipotermia severa ($< 30^{\circ}\text{C}$) se asocia a depresión marcada de las funciones vitales, lo que puede interpretarse al paciente como muerto en la valoración inicial. Por lo tanto, este tipo de pacientes deben ser trasladados inmediatamente a un sitio de atención de alto nivel médico, y que cuente con formas de practicar medidas de recalentamiento. A continuación se realiza una revisión de los principales conceptos y características de esta entidad.

Palabras clave: Hipotermia, clasificación, fisiopatología, tratamiento.

ABSTRACT

Hypothermia is a serious and preventable problem in health systems. In cases of severe hypothermia ($< 30^{\circ}\text{C}$) is associated with marked depression of vital functions, which can mistakenly make the patient as dead in the initial assessment. Therefore such patients should be transferred to a site of high-level medical care, and has ways to practice measures of overheating. Below is a review of key concepts and features of this entity.

Key words: Hypothermia, classification, physiopathology, treatment.

DEFINICIÓN¹

La hipotermia es definida como una temperatura corporal menor a 35°C y puede clasificarse según su severidad en:

- *Hipotermia leve:* Temperatura corporal de $32-35^{\circ}\text{C}$.
- *Hipotermia moderada:* Temperatura corporal de $28-32^{\circ}\text{C}$.
- *Hipotermia severa:* Temperatura corporal menor a 28°C .

EPIDEMIOLOGÍA^{1,2}

Hipotermia no intencional es definida como una disminución en la temperatura corporal bajo 35°C ; los escenarios más frecuentes de paro cardíaco en hipotermia son:

- Estrés al frío o exposición (a veces subaguda) en personas con alteración de la termorregulación.
- Exposición al frío ambiental.
- Inmersión en agua helada (con o sin sumersión).

* Jefe de Departamento de Urgencias y Servicio de Trauma, Fundación Santa Fe de Bogotá. Director de Postgrado en Emergencias, Universidad del Rosario. Director Centro de Entrenamiento AHA, Universidad de los Andes

Correspondencia:
Luis Eduardo Vargas Téllez
relucho@gmail.com
luisvarg@uniandes.edu.co

Recibido para publicación: 10 de junio del 2009
Aceptado: 01 de agosto del 2009

La exposición al frío en personas con alteración de la termorregulación es la más frecuente y se ve en grupos como: edad avanzada, diabéticos insulino-dependientes, malnutridos, intoxicación alcohólica o por drogas. El enfermo crónico, polimedicado o con comorbilidades tiene disminuido su metabolismo basal, alteración del mecanismo del escalofrío y alteración en la vasoconstricción periférica.

Además, las personas que viven en condiciones deficientes, habitantes de la calle, las que cohabitan en hacinamiento, suelen ser sensibles a la hipotermia por problemas de vivienda, vestido, protección, nutrición, etc.

La exposición en ambientes fríos puede producir hipotermia en personas sin alteración de sus mecanismos de termogénesis, ya sea por exposición a largos periodos de condiciones ambientales adversas, baja ingesta de alimentos calóricos, mala protección de la vestimenta usada, cansancio extremo luego de ejercicio al aire libre, ropa húmeda.

La inmersión en agua fría, definida usualmente como $< 21^{\circ}\text{C}$ suele estar relacionada con deportes acuáticos, y la pérdida de calor ocurre 25 a 35 veces más rápido que en el aire, por conducción. En agua, a 4.44°C , hay mortalidad de 50% aproximadamente después de una hora de inmersión. Las consecuencias son: aspiración, asfixia, hipoxia y muerte.

FISIOPATOLOGÍA¹⁻³

La temperatura del cuerpo refleja el equilibrio entre la producción y pérdida de calor. El calor es generado por el metabolismo celular (principalmente en el corazón y el hígado) y se pierde por la piel y los pulmones a través de los siguientes procesos:

- Evaporación-vaporización de agua a través de pérdidas insensibles y sudor.
- Radiación-emisión de energía electromagnética infrarroja.
- Conducción-transferencia directa de calor a un objeto frío adyacente.
- Convección-transferencia de calor directo a las corrientes de aire.

De estos procesos, la pérdida de calor de convección de aire frío y la pérdida de calor conductivo en el agua son los mecanismos más comunes de hipotermia accidental.

La hipotermia causa alteración de las funciones de la membrana celular, salida de líquido intracelular, disfunción enzimática y desequilibrios de electrolitos (principalmente hiperkalemia). La muerte de las células resulta de daño en la membrana, disfun-

ción de proteínas, y cristalización de agua intra y extracelular.

En respuesta a un estrés de frío, el hipotálamo intenta estimular la producción de calor a través de temblores (escalofríos) y el aumento de la actividad tiroidea, catecolaminérgica y adrenal. La vasoconstricción mediada por el sistema nervioso simpático minimiza la pérdida de calor, reduciendo el flujo de sangre a los tejidos periféricos, donde el enfriamiento es mayor.

La hipotermia severa ($< 30^{\circ}\text{C}$) se asocia con disminución del flujo sanguíneo cerebral y el consumo de oxígeno, reduce el gasto cardíaco y disminuye la presión arterial. Los pacientes pueden aparecer clínicamente muertos debido a la depresión severa de la función cerebral.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL^{1,2}

Además de la hipotermia por la exposición ambiental, muchas condiciones médicas pueden resultar en hipotermia, incluyendo el hipotiroidismo, insuficiencia suprarrenal, sepsis, enfermedad neuromuscular, malnutrición, deficiencia de tiamina, y la hipoglucemia. El abuso de alcohol (etanol) y la intoxicación por monóxido de carbono han estado implicados en algunos casos de hipotermia.

Ciertos medicamentos, directa o indirectamente, causan hipotermia, ya sea por alterar los mecanismos de termorregulación, disminución de la conciencia al frío, o alteración del juicio. Los medicamentos más comunes que impiden la termorregulación son: ansiolíticos, antidepresivos, antimaniacos, antipsicóticos y opiáceos. Medicamentos que pueden afectar la capacidad de un paciente para compensar una baja temperatura ambiente incluyen hipoglucémicos orales, betabloqueantes, agonistas alfa-adrenérgicos (por ejemplo, clonidina), y agentes anestésicos generales.

Factores de riesgo asociados con la muerte por hipotermia accidental incluyen el uso de etanol, la mendicidad, las enfermedades psiquiátricas y la edad avanzada.

EVALUACIÓN¹⁻⁵

Examen físico y medición de la temperatura (Cuadro I). En la hipotermia el corazón es muy sensible al movimiento, y la manipulación de los pacientes puede precipitar arritmias, incluyendo fibrilación ventricular. Evite empujar al paciente durante el examen físico o en la ejecución de los procedimientos esenciales.

El correcto diagnóstico y manejo de la hipotermia dependerá de la utilización de un termómetro de vidrio de baja lectura o electrónico para determinar la

temperatura central, ya que los termómetros convencionales o estándar de mercurio sólo leen hasta un mínimo de 34°C y, por tanto, resultan inadecuados en esta situación.

Un termómetro rectal es práctico en la mayoría de los casos. En los pacientes con hipotermia severa, especialmente aquellos que requieren intubación endotraqueal, una sonda esofágica (termómetro) proporciona una aproximación de la temperatura cercana al corazón.

Se debe realizar un examen físico general en todos los pacientes con hipotermia para excluir las lesiones locales inducidas por el frío en las zonas no vistas durante la reanimación inicial y para evaluar en busca de signos de trauma.

La severidad de la hipotermia es determinada por la temperatura corporal del paciente.

Hipotermia leve (< 34°C): La presentación clínica característica de la hipotermia leve es la aparición de escalofrío, que puede volverse severo, el cual es un mecanismo de defensa central y de producción de termogénesis. Otros síntomas son taquipnea, taquicardia, hiperventilación, ataxia, disartria, alteración del juicio y la llamada «diuresis frío». El comienzo de confusión mental y desorientación marca una transición sintomática de hipotermia leve a moderada.

Hipotermia moderada (30 a 34°C): Se caracteriza por pérdida progresiva de las funciones cognitivas superiores con un marcado comienzo de confusión mental, desorientación, estupor y pérdida de conciencia. En hipotermia moderada el escalofrío disminuye y paulatinamente va desapareciendo. Hay reducción en la frecuencia cardíaca y gasto cardíaco, hiperventilación, depresión del sistema nervioso central, hiporreflexia, disminución del flujo renal. Pueden ocurrir fibrilación auricular, bradicardia de la unión y otras arritmias.

Hipotermia severa (<30°C): La característica principal es inconsciencia con inmovilidad y la pérdida progresiva de los signos de vida. Las funciones vitales desaparecen completamente y siguen el siguiente orden:

- Pérdida de conciencia y del movimiento voluntario
- Pérdida de reflejos pupilares a la luz
- Pérdida de reflejos tendinosos profundos
- Pérdida de respiraciones espontáneas
- Pérdida del ritmo cardíaco organizado (inicio de FV)

También puede cursar con edema pulmonar, oliguria, arreflexia, coma, hipotensión, bradicardia, arritmias ventriculares y asistolia.

Hipotermia profunda (< 20°C): Puede ser considerada como una subcategoría de la hipotermia severa.

Esta categoría tiene poco uso clínico, pues no tiene implicaciones terapéuticas y se maneja igual que la severa. La característica principal es toda pérdida de signos de vida, la actividad cardíaca está perdida y se evidencia asístole en el monitor.

Estudios de laboratorio y monitoreo. Después de hacer el diagnóstico, se debe realizar unas tomas de laboratorio para identificar las posibles complicaciones y comorbilidades, incluyendo acidosis láctica, rabdomiólisis, diátesis hemorrágica, y la infección. Pacientes previamente sanos con leve hipotermia accidental suelen no requerir pruebas de laboratorio. En los casos de hipotermia moderada y grave, se deben tomar: glucometría, electrocardiograma (EKG), electrolitos séricos, incluyendo el potasio y el calcio, BUN y creatinina, hemoglobina, leucocitos, plaquetas y lactato sérico, nivel de fibrinógeno, CK total, gases arteriales, radiografía de tórax (se debe tener cuidado para evitar empujones y manipular al paciente por el riesgo a desarrollar arritmias).

Estudios adicionales se obtienen dependiendo del cuadro clínico, como pueden ser: pruebas toxicológicas en un paciente con un estado mental deprimido. Cortisol sérico y función tiroidea pueden ser obtenidos en un paciente con hipotermia moderada o grave que no recalienta, a pesar de las intervenciones agresivas.

Dado que el hematocrito aumenta 2 por ciento por cada descenso de 1°C de temperatura, una baja del hematocrito es anormal en hipotermia severa. La hiperglucemia que persiste durante recalentamiento sugiere pancreatitis o cetoacidosis diabética. Recuerde que la insulina es ineficaz por debajo de 30°C. La hipotermia confunde los cambios de EKG sugestivos de hiperkalemia.

El recalentamiento puede ser acompañado por un rápido cambio en las concentraciones de electrolitos, por lo que en hipotermia moderada y severa se recomiendan controles de éstos cada 4 horas.

La inhibición de las enzimas de la *casca de coagulación* en la hipotermia conduce a una diátesis hemorrágica. Debido a que las pruebas de coagulación (por ejemplo, el tiempo de protrombina —PT—, tiempo de tromboplastina parcial —PTT—), siempre se realizan a 37°C, el laboratorio informará engañosamente «normal», a pesar de los resultados *in vivo* de una evidente coagulopatía. El tratamiento consiste en el recalentamiento; la administración de factores de coagulación es ineficaz.

La oxigenación debe ser monitorizada de forma permanente; sin embargo, el tiempo de respuesta de oxímetros de pulso digitales se ve alterado por hipotermia. Sondajes o sensores colocados en las orejas o la frente parecen ser menos influenciadas por la disminución de la temperatura corporal y de la vasocons-

tricción periférica. *La evaluación de la oxigenación arterial* también es complicada debido a que los analizadores de gases arteriales funcionan a 37°C, que es (por definición) superior a la temperatura corporal de un paciente con hipotermia.

Cambios en el electrocardiograma.^{5,6} Independientemente de las complicaciones por arritmias que se han señalado, la hipotermia característica causa cambios en el ECG debido a la conducción a través de canales de potasio. Esto se traduce en la prolongación de los intervalos del ECG, incluyendo RR, PR, QRS y QT.

También puede haber elevación del punto J (sólo si es el estado natural del segmento ST), que producen una característica onda Osborn J (*Figura 1*) o que representa una distorsión de la primera fase de la repolarización de membrana. La altura de la onda de Osborn es aproximadamente proporcional al grado de hipotermia. Estos resultados son más prominentes en V2 a V5; hallazgos similares pueden observarse en pacientes con repolarización precoz, hipercalcemia, y síndrome de Brugada. Los escalofríos pueden causar una irregularidad rítmica del ECG de base.

MANEJO DE HIPOTERMIA⁷⁻⁹ (*Figura 2*)

Cuidado general del paciente hipodérmico; primero se deben responder dos preguntas claves:

1. ¿Está el paciente en paro cardiaco?
2. ¿Cuál es la temperatura corporal?

Cuando el paciente está frío pero tiene ritmo cardiaco, el objetivo es prevenir mayor enfriamiento y comenzar el recalentamiento. Manéjelo con cuidado, recuerde que maniobras bruscas precipitan la FV.

Prevenga pérdida de calor adicional por evaporación removiendo ropas húmedas y alejando al paciente del ambiente frío.

No demore procedimientos urgentes como intubación, inserción de accesos vasculares periféricos, pero realice todo con monitoreo cardiaco por el riesgo de FV.

Intervenciones pre-paro: Determine la temperatura corporal total; ésta se realiza por medio de un termómetro timpánico o rectal; los termómetros estándar de mercurio no miden temperatura por debajo de 34°C. Los pacientes que tengan más de 34°C pueden ser recalentados con cobijas calientes y ambiente cálido, medidas que no son suficientes en caso de hipotermia moderada o paciente en paro.

Intervenciones prehospitales: Si el paciente tiene ritmo cardiaco, prevenga el paro por medio de: prevención de pérdidas adicionales de calor, comenzando recalentamiento pasivo, monitoreo clínico y ECG y T° corporal, transporte rápido para cuidado definitivo. Retire al paciente del ambiente frío, retire ropas

Cuadro I.

Características fisiológicas de las cuatro zonas de hipotermia.

Estado	Temperatura °C	Características
Leve	35	Temperatura de orina 34.8°C, presencia de escalofríos por termogénesis: aumento de la tasa metabólica
	34	Amnesia y desarrollo de disartria; presión arterial normal, estimulación respiratoria máxima
	33	Ataxia y desarrollo de apatía
Moderada	32	Estupor, 25% de disminución en el consumo de oxígeno
	31	Se pierde la termogénesis por escalofríos
	30	Fibrilación auricular y otras arritmias; pulso y gasto cardiaco dos tercios de lo normal; insulina ineficaz
Severa	29	Disminución progresiva del nivel de conciencia, pulso y respiración; dilatación de las pupilas
	28	Susceptibilidad a fibrilación ventricular: 50% de disminución en el consumo de oxígeno y el pulso
	27	Pérdida de los reflejos y el movimiento voluntario
	26	Principales alteraciones ácido-base, sin reflejos o respuesta al dolor
	25	Un tercio del flujo sanguíneo cerebral normal; gasto cardiaco 45% del normal; pueden desarrollar edema pulmonar
	24	Hipotensión importante
Profunda	23	No reflejos de la córnea u oculocefalogramos
	22	Máximo riesgo de fibrilación ventricular, 75% de disminución en el consumo de oxígeno
	20	Nivel más bajo de reanudación de la actividad cardiaca electromecánica documentada; pulso 20% de lo normal
	19	Electroencefalograma plano
	18	Desarrolla asistolia
	14,2	Más baja supervivencia en hipotermia accidental en un niño
13,7	Más baja supervivencia en hipotermia accidental en un adulto	
	9	Más baja supervivencia en hipotermia terapéutica

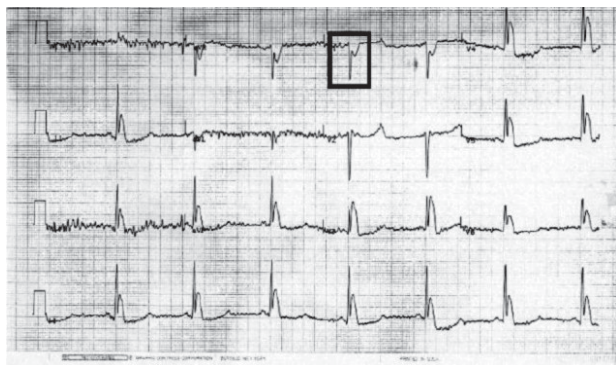


Figura 1. EKG: Onda de Osborn en hipotermia 1.

húmedas, coloque ropa seca, envuelva en cartones, papel periódico o mantas térmicas de aluminio, manténgalo en posición horizontal, pues puede cursar con hipovolemia por «diuresis de frío» y prevenga movimientos bruscos.

Monitoreo de temperatura corporal y ritmo: En pacientes con la piel muy fría puede ser que las chupas o adhesivos (electrodos) de EKG no funcionen; en ese caso puede usar agujas estériles (1.5 pulgadas y 22 french) para puncionar la piel y asegurar los electrodos.

TÉCNICAS DE RECALENTAMIENTO³⁻⁸

Hipotermia leve (< 34°C): Hay dos técnicas; recalentamiento pasivo, y recalentamiento activo externo (cuando está indicado).

Recalentamiento pasivo: Es la técnica general para los pacientes que presentan escalofrío, el cual desaparece a los 32°C. Se usan cobijas, mantas refractivas de aluminio, el recalentamiento ocurre por generación interna de calor por el paciente y es lento 0.25-0.5°C por hora. No sirve en paro cardiaco, independientemente del nivel de hipotermia.

Recalentamiento externo activo: Éste se realiza por medio de dispositivos de calor radiante, aire caliente, o baños calientes, cobijas calientes, líquidos endovenosos calientes, paquetes de calentamiento químico, teniendo especial cuidado en no provocar lesiones y quemaduras en el paciente y aplicándolos preferiblemente en tronco, y no en extremidades, manos, pies o dedos.

Hipotermia moderada (30-34°C): Recalentamiento pasivo y externo activo, pero excluyendo en este último el recalentamiento de brazos y piernas; un mecanismo usado en medicina silvestre es el contacto cuerpo a cuerpo, que consiste en que la persona se meta en la bolsa de dormir del otro, lo que eleva la temperatura a una velocidad similar al mecanismo de escalofrío. Otro mecanismo es hacer pasar aire caliente a

través de una cobija sobre el cuerpo, bolsas de suero en el tronco y espalda, mantas térmicas eléctricas; se debe procurar aplicar primero en las ingles y axilas, la mayoría de estos recursos calientan a razón de 1°C por hora.

Hipotermia severa (< 30°C): el único tratamiento efectivo es la adición de **recalentamiento activo interno**; las más sencillas son LEV calientes y oxígeno caliente humidificado.

Recalentamiento extracorpóreo: Mecanismo de bypass cardiopulmonar con canulación aorto-cava y una variedad de bypass femoral arterio-venoso o por recalentamiento por tubos esofágicos.

Mientras se realiza la reanimación del paro, tenga en cuenta que:

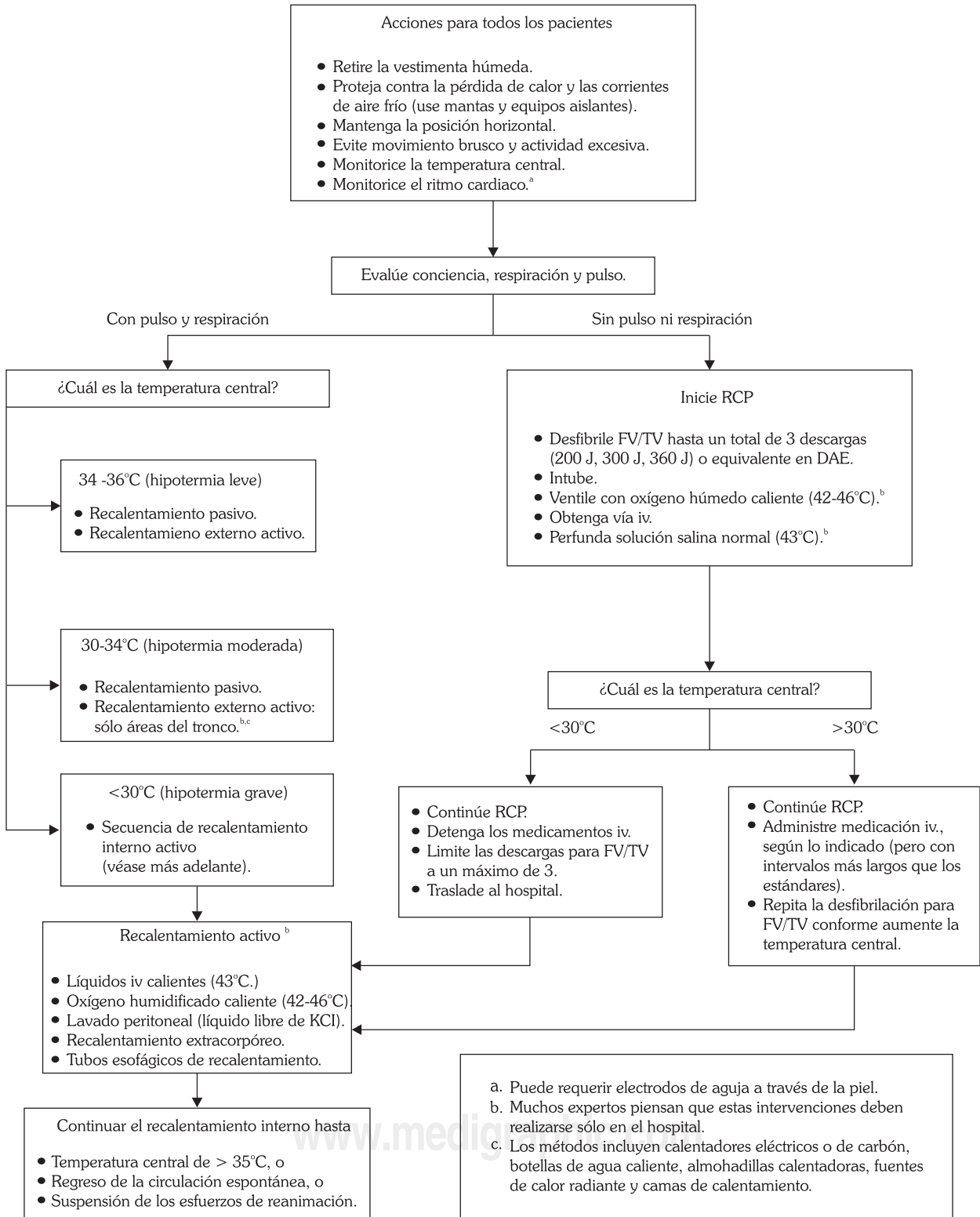
- Use simultáneamente todos los medios para recalentar al paciente en paro, mientras que realiza RCP continuo y evalúa al paciente.
- Comience con las técnicas más sencillas y menos invasivas, y sólo use las más avanzadas cuando tenga los medios y el personal disponible.

Puede seguir la siguiente secuencia:

- Cuando el paciente llega a Urgencias active recalentamiento activo externo en tronco, oxígeno húmedo por TOT y SSN caliente en infusión.
- El equipo de emergencias pone una manta térmica bajo el tronco del paciente y ubica bolsas de líquidos calientes en ingles y axilas.
- El emergenciólogo inicia un sistema de diálisis peritoneal, mientras se prepara un sistema de circulación extracorpórea para recalentarlo.

Recalentamiento activo interno: Es muy complicado iniciarlo fuera del hospital; en realidad es de uso intrahospitalario y los mecanismos son:

- Oxígeno húmedo (42-46°C) en pacientes con hipotermia severa, no en RPC, logrando elevar 1 – 1.5°C por hora.
- LEV calientes (42-44°C) a 150-200 cc hora, teniendo las precauciones de sobrecarga hídrica y manteniendo una diuresis de 0.5–1 cc/kg/hora.
- Lavado peritoneal: se administran 2 litros de líquido caliente libre de potasio. Es un método relativamente fácil y rápido; además hay otros sitios de recalentar; lavado gástrico, vejiga, colon, tórax (toracostomías).
- Bypass cardiaco, es el método más eficiente para pacientes en paro, provee oxigenación, ventilación, perfusión y eleva 1-1.8°C cada 5 minutos. La desventaja es la técnica que se requiere, el



Tomado de: American Heart Association, ACLS Experience Providers, Libro para el Instructor y Proveedor, 2007.

Figura 2. Algoritmo de hipotermia.

equipo, el tiempo necesario para prepararla e implementarla.

- Otras técnicas de calentamiento activo interno son: lavado peritoneal, toracostomías, tubos de recalentamiento esofágicos.

Intervenciones en RCP:^{3,4} Se realizan algunas modificaciones en la RCP y requiere recalentamiento interno. *Hipotermia moderada (30 – 34°C):* Inicie RCP, evalúe posibilidad de desfibrilación, establezca accesos IV, administre medicamentos en intervalos prolongados. Provea recalentamiento interno activo. *Hipotermia severa (< 30°C):* Inicie RCP, administre una única desfibrilación, no administre medicaciones hasta que la temperatura sea > 30°C, provea recalentamiento interno activo. Los pacientes con una temperatura corporal < 30°C y paro cardiaco requieren recalentamiento activo y retornen o no inicialmente a circulación espontánea se benefician de RCP prolongado, lavado peritoneal, recalentamiento esofágico, bypass cardiopulmonar, circulación extracorpórea.

Modificaciones en el BLS en hipotermia:^{3,4} En la escena, los miembros de APH pueden no iniciar maniobras en caso de lesiones letales, o imposibilidad de dar masaje o respiraciones por congelamiento del tórax, nariz o boca. Las metas más importantes en el manejo son vía aérea, respiración y circulación, con algunas modificaciones en la evaluación y diagnóstico. Cuando el paciente está hipotérmico, el pulso o la FR pueden ser muy lentos o indetectables, por lo cual no se consideran los 10 segundos en la evaluación sino 0 a 40 segundos, para confirmar. Si el paciente aún respira administre respiraciones de rescate inmediatamente y de ser posible inicie oxígeno humidificado caliente (42-46°C), durante la ventilación con BVM (bolsa-válvula-máscara). Si el paciente está sin pulso inicie RCP inmediatamente aun con dudas en el pulso. Se debe administrar la descarga en caso de DEA cuando esté indicada, independientemente de la temperatura corporal y sin que se retrase la descarga por medirla; una vez administrada, resuma compresiones inmediatamente y las demás descargas quedan diferidas hasta que la temperatura central sea de 32-34°C y el paso a ritmo sinusal puede no darse hasta que el paciente esté caliente.

Modificaciones en el ACLS en hipotermia:^{3,4} Para pacientes sin respuesta en paro cardiaco, se recomienda la intubación endotraqueal tan pronto se pueda, no sólo por la facilidad de recalentamiento con oxígeno húmedo sino además por el aislamiento de vía aérea por el riesgo aumentado de aspiración. El propósito del manejo con los protocolos del ACLS se enfoca en un muy agresivo proceso de recalentamiento

activo; el corazón hipotérmico suele no responder a las drogas cardiovasculares, marcapasos y desfibrilaciones. Además, las drogas se metabolizan muy lentamente y suelen acumularse en la circulación periférica, ocasionando toxicidad cuando la perfusión mejore. Por este motivo, las drogas cardiovasculares no se recomiendan si la temperatura es < 30°C y por encima de esto (> 30°C) se deben poner en intervalos mayores. De igual forma, los intentos de desfibrilación deben diferirse hasta que la temperatura sea > 30°C. Las intervenciones que no deben demorarse son recalentamiento activo interno: Oxígeno húmedo (42-46°C), LEV –SSN– calientes (42-44°C), lavados peritoneales calientes, lavados pleurales calientes por toracostomías, calentamiento extracorpóreo a través de bypass cardiopulmonares o parciales.

Terminación de los esfuerzos de resucitación: La recomendación para el personal de APH es que transporte al paciente al hospital adecuado, así curse con paro cardiopulmonar persistente. El personal del hospital debe continuar la RCP e implementar las medidas de recalentamiento y se debe considerar que el paciente no se declara muerto hasta que esté «caliente y muerto».

*Manejo postreanimación:*⁷⁻⁹ Si el paciente pasa a recuperación, de la circulación espontánea continúe el recalentamiento hasta llevarlo a < 35°C; así mismo, los pacientes que estuvieron hipotérmicos, por 45-60 minutos, por la vasoconstricción y luego la recuperación de la vasodilatación periférica, redistribuyen líquidos y cursan con hipovolemia, la cual debe reponerse agresivamente con LEV. Debe mantenerse un monitoreo continuo de la FC, perfusión, EKG, saturación. La administración de rutina de esteroides, barbitúricos y antibióticos no tiene evidencia clínica y no se recomienda.

Durante el recalentamiento el paciente puede cursar con hiperkalemia, ya sea porque fue víctima de un síndrome de aplastamiento (crush injury) o simplemente generada por la hipotermia y puede tener desenlaces fatales; por este motivo se recomienda el manejo siguiendo los protocolos estándar de hiperkalemia con cloruro de calcio, bicarbonato de sodio, glucosa más insulina, albuterol nebulizado (o reemplazado con otro beta 2), hasta procedimientos de diálisis si son requeridos. Además, como la hipotermia puede ser precedida de intoxicaciones, como alcohol, drogas, o trauma, el clínico debe estar pendiente de descartar y manejar estas situaciones, así como cuando presenta comorbilidades que pueden empeorar el cuadro como diabetes, desnutrición, alcoholismo crónico; en estas últimas se debe administrar tiamina 100 mg IV para prevenir la encefalopatía de Wernicke.

BIBLIOGRAFÍA

1. Epstein E, Anna K. Accidental hypothermia, *BMJ* 2006; 332(7543): 706-9.
2. Baumgartner EA, Belson M, Rubin C, Patel M. Hypothermia and other cold-related morbidity emergency department visits: United States, *Wilderness Environ Med* 2008 Winter; 1995-2004; 19(4): 233-7.
3. American Heart Association, *ACLS Experience Providers, Libro para el Instructor y Proveedor*, 2007.
4. American Heart Association, *Advanced Cardiac Life Support*, 2005, *Manual para el Proveedor*, 2006.
5. Mareedu RK, Grandhe NP, Gangineni S, Quinn DL, Classics EKG. Changes of Hypothermia.
6. Aslan S, Erdem AF, Uzkeser M, Cakir Z, Cakir M, Akoz A. The Osborn wave in accidental hypothermia. *J Emerg Med* 2007; 32(3): 271-3. Epub 2007 Feb 2.
7. Binnema R, van der Wal A, Visser C, Schepp R, Jekel L, Schröder P. Treatment of accidental hypothermia with cardiopulmonary bypass: a case report. *Perfusion* 2008; 23(3): 193-6.
8. Owen R, Castle N. Prehospital temperature control. *Emerg Med J* 2008; 25(6): 375-6.
9. Clift J, Munro-Davies L. Best evidence topic report. Is defibrillation effective in accidental severe hypothermia in adults? *Emerg Med J* 2007; 24(1): 50-1.