



Revista Internacional de Acupuntura

www.elsevier.es/acu



Formación continuada

Regulación de la temperatura con acupuntura

Oscar Fernando Mejía Villa^{a,*}, Mauricio Alberto Ángel Macías^b
y Eduardo H. Beltrán Dussán^c

^aClínica del Dolor, Hospital Occidente de Kennedy, Universidad del Rosario, Diplomatura de Acupuntura, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia

^bMaestría en curso de Medicina Alternativa con énfasis en Medicina Tradicional China y Acupuntura en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

^cDivisión de Oncohematología Pediátrica, Maestría de Medicina Alternativa, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 13 de abril de 2014

Aceptado el 5 de mayo de 2014

Palabras clave:

Simpático

Parasimpático

Yin

Yang

Hipertermia

Hipotermia

R E S U M E N

La temperatura corporal se mantiene normalmente en un rango de 36,5 a 37,5°C. Los cambios en la temperatura corporal, incluso de fracciones de un grado, pueden tener consecuencias deletéreas importantes especialmente en los ancianos y en los pacientes traumatizados si no se tratan prontamente.

Varios factores pueden afectar la regulación térmica del organismo y, recientemente, el calentamiento global ha sido reconocido como un importante generador de fenómenos climáticos extremos que afectan a toda la economía orgánica, bloqueando el metabolismo basal, retrasando la reanimación cardiopulmonar y, finalmente, exponiendo a nuestros pacientes a riesgos que comprometen incluso sus vidas.

En nuestro medio, el abordaje común de la hipotermia se limita a medidas ineficientes, costosas y prolongadas que deben ser optimizadas a corto plazo. Es por eso que la acupuntura emerge como una opción terapéutica complementaria confiable en la regulación de la temperatura corporal y de la homeostasis térmica.

Teniendo en cuenta que la acupuntura ha demostrado eficacia clínica mejorando varios síndromes autonómicos modulando la actividad parasimpática y simpática del sistema nervioso autónomo, este artículo ofrece un abordaje clínico de la regulación homeotérmica desde la acupuntura y considera además sus posibilidades terapéuticas.

© 2014 Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Temperature regulation using acupuncture

A B S T R A C T

Body temperature is normally kept within a normal range of 36.5 to 37.5°C. If not treated promptly, minimal changes in body temperature, even of a fraction of a degree, may have deleterious consequences, especially in the elderly and in wounded patients. Several factors may affect body temperature regulation and, recently, global warming has been

Keywords:

Sympathetic

Parasympathetic

Yin

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: oscarfernandomejiavilla@yahoo.co (O.F. Mejía Villa)

Yang

Hyperthermia

Hypothermia

recognized as a major cause of extreme weather phenomena responsible for changes in room temperature worldwide. This change blocks the normal base metabolism, delay cardiopulmonary resuscitation and may even compromise our patients' live.

In our midst, the current management of hypothermia is limited to several inefficient and expensive measures, not always easily available, making acupuncture an easy, nice and reliable complementary tool in the clinical approach to body temperature regulation and thermic homeostasis.

Taking into account the proven clinical efficacy of acupuncture in the management of several autonomic syndromes and its ability to modulate the parasympathetic and sympathetic activities of the autonomic nervous system, this paper offers a clinical approach to acupuncture regarding the mechanisms of body homeothermic regulation. © 2014 Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El calentamiento global está generando fenómenos climáticos extremos, con cambios drásticos en la temperatura del ser humano, que se adapta, generando calor en ambientes fríos y cediendo calor en ambientes cálidos, dependiendo de la conductancia térmica¹. Hay mecanismos de regulación de la conductancia térmica, ajustes posturales, piloerección, ajustes de circulación periférica, vasodilatación y vasoconstricción. Estos mecanismos se encuentran regulados en el organismo a nivel del hipotálamo, la piel y el aparato respiratorio^{1,2}.

La temperatura sanguínea se detecta en el hipotálamo y es el factor determinante de los mecanismos de termogénesis y termólisis por vía simpática. Los mecanismos de producción de calor se pueden dividir en la termogénesis obligatoria que depende de la energía química a partir de los nutrientes adquiridos en la dieta, y la termogénesis facultativa que tiene lugar en el músculo esquelético y la grasa parda. Esta a su vez puede subdividirse en: termogénesis tiritante, cuyo centro motor se localiza en el hipotálamo posterior aumentando el tono muscular hasta las fasciculaciones, incrementando la producción de calor hasta 5 veces por encima de lo normal, y termogénesis no tiritante, regulada por el sistema nervioso simpático y producida por desacoplamiento mitocondrial en la grasa parda a partir de la proteína UCP 1 que permeabiliza la membrana mitocondrial a los protones causando oxidación metabólica que se disipa en forma de calor³.

La acupuntura ha demostrado eficacia clínica mejorando varios síndromes autonómicos como enfermedades cardiovasculares, trastornos del sueño, epilepsia y problemas del ciclo circadiano⁴. La acupuntura restaura el balance entre el Yin y el Yang que son principios polares complementarios y solo el desequilibrio entre ellos provoca la enfermedad. Traducido a términos occidentales, podría leerse que "La acupuntura como intervención terapéutica puede modular la actividad parasimpática y la actividad simpática del sistema nervioso autónomo".

Estudios publicados por Hori et al (2010)⁵, Yang et al (2012)⁶ y Zhang et al (2012)⁷ han demostrado cambios en la actividad del parasimpático que se correlacionan directamente con la intensidad del Qi, es decir, con la sensación percibida durante la manipulación del punto de acupuntura⁵. La moxibustión ha

dado también buenos resultados en la regulación de la temperatura. Estimulando 2 puntos (E 36 Zusanli, e IG 4 Hegu) se ha podido regular la temperatura y elevarla significativamente. El estudio de Yang et al⁶ ha podido medir estos cambios con imágenes térmicas infrarrojas. La moxibustión tiene varios efectos descritos en la bibliografía reciente, que van un poco más allá de solamente elevar la temperatura. Puede mover el estancamiento de sangre y energía, drenando mediante el calor estos estancamientos. También puede tonificarse el Qi fortaleciendo el Yang mediante el calor⁷. Un Yang fortalecido asegura una estructura con un adecuado calor corporal. Para poder obtener los mejores efectos con la técnica de la moxibustión es necesario estimular sobre la piel hasta observar un ligero enrojecimiento, con presencia incluso de sudoración. Esto va acompañado de una sensación por parte del paciente⁸.

Noguchi en 2010 y posteriormente Beissner et al en 2012 demostraron que la respuesta autonómica a la estimulación por acupuntura está mediada por vía del mesencéfalo y del tronco cerebral, y es así como el hipotálamo, la médula oblonga, la sustancia gris periacueductal y la corteza prefrontal dorsomedial se encuentran relacionadas con dicha estimulación⁹⁻¹¹ siendo el hipotálamo el centro de control más importante del sistema nervioso autónomo y el principal termostato a nivel central. La importancia del hipotálamo y del sistema arginina-vasopresina (AVP) habían sido descritos previamente por Yang et al⁶. La estimulación de puntos específicos con electroacupuntura promueve la activación en el núcleo preóptico anterior del hipotálamo, induciendo una termorregulación por el sistema AVP¹².

El presente artículo se propone realizar una aproximación del mecanismo de regulación homeotérmico desde la acupuntura, así como de sus posibilidades terapéuticas.

Fisiopatología de la homeostasis térmica

La temperatura corporal es la medida que refleja la capacidad del cuerpo para ceder energía calórica y depende del movimiento¹³. La adaptación humana a la temperatura ambiental es un proceso dinámico de ganancia y pérdida de calor.

La temperatura se mide a nivel central y a nivel periférico; la temperatura central fluctúa entre 36,5 y 37,5 °C, que corresponde a la media de diferentes áreas corporales como:

la cavidad torácica, abdominal y pélvica y las porciones más profundas de la masa muscular de las extremidades. La temperatura periférica varía de acuerdo al medio ambiente, está determinada por la piel, el tejido celular subcutáneo y la porción superficial de la masa muscular y fluctúa entre 36,7 y 37 °C.

El proceso de percepción de la temperatura empieza a nivel superficial en la piel, donde se encuentran termorreceptores sensibles al calor (corpúsculos de Ruffini) y al frío (corpúsculos de Krause). La zona intermedia está formada por la masa del músculo esquelético, el cual genera calor por actividad muscular pero el mecanismo de escalofrío es activado por el sistema nervioso central. El hipotálamo anterior funciona como integrador de la información aferente y eferente respondiendo con vasoconstricción periférica y escalofrío¹⁴.

El área preóptica del hipotálamo detecta la temperatura, la integra y dispara una respuesta de vasodilatación y estimulación de la sudoración, para perder calor en caso de hipertermia; por cada gramo de sudor se eliminan 0,6 kcal; por el contrario, cuando hay un descenso en la temperatura corporal, actúan las neuronas localizadas en los cuerpos mamilares del hipotálamo posterior disparando una respuesta vasoconstrictora con piloerección y producción de escalofríos generando calor en caso de hipotermia².

Los humanos pierden temperatura por mecanismos como los siguientes:

1. Convexión: la acción de las corrientes aire promueven la pérdida de temperatura debida a la transferencia de calor por alícuotas de aire que se calientan por contacto directo y luego se mueven como una cinta transportadora.
2. Conducción: es el comportamiento de calor como energía cinética que imparte movimiento a las moléculas, es la transferencia de calor por contacto directo; es la conducción de calor de un objeto de mayor a uno de menor temperatura.
3. Evaporación: es la transformación de agua desde su fase líquida a la fase gaseosa, necesita de calor, normalmente supone una pérdida aproximada del 20% del calor corporal total.
4. Radiación: es la transferencia de calor sin movimiento de materia, se pierde a través de rayos calóricos infrarrojos¹⁵.

Cuando el cuerpo se enfría, hay una disminución general del metabolismo del 8% por cada grado centígrado, se trastorna el equilibrio metabólico, generando una perturbación bioquímica acumulativa y una modificación de la función celular.

La disminución moderada de temperatura aumenta el consumo de oxígeno en general, aumenta la solubilidad del oxígeno y del dióxido de carbono y, por vasoconstricción periférica progresiva, produce acidosis metabólica. Para mantener esta homeostasis térmica, el cuerpo se ha dividido en zonas termorreguladoras coordinadas por los sistemas autónomo y neuroendocrino estableciendo que, a medida que la temperatura corporal disminuye, se conserva el calor central a expensas de la perfusión periférica, alejando la sangre de las extremidades. Este desplazamiento del flujo sanguíneo restringe la cantidad de sangre central caliente que se enfría si circula por las extremidades. Este fenómeno se ha denominado caída posterior y consiste en la disminución progresiva de la temperatura

central, incluso después de eliminado el estrés por frío como consecuencia de la sangre fría estancada en la periférica, que se desplaza en dirección central. Además esta sangre fría viene cargada de subproductos metabólicos¹⁶.

Hipotermia

Se define como el estado patológico de disminución espontánea de la temperatura central en asociación a un problema agudo, sin daño del hipotálamo¹⁶. Inhibe la liberación de insulina y produce vasoconstricción por aumento de catecolaminas circulantes, generando hiperglucemia por glucogenólisis mediada por la liberación suprarrenal de catecolaminas y disminuye la producción de corticosteroides.

A nivel de electroconducción miocárdica aumenta el tiempo de despolarización y repolarización atrioventricular representado en la prolongación del PR con ensanchamiento del complejo QRS y prolongación del QT, y la temperatura central por debajo de 28 °C, se ha documentado fibrilación ventricular y asistolia¹⁶.

La viscosidad sanguínea aumenta el 12% por cada grado que disminuye la temperatura central a partir de 37 °C, elevando el hematocrito y el fibrinógeno, alterando principalmente la vasculatura de pequeño calibre en donde se aumenta la producción de metabolitos ácidos¹⁶.

El pH disminuye 0,0147 unidades por cada grado centígrado perdido por debajo de los 37 °C, causando alteraciones hidroelectrolíticas de las cuales la más importante es el aumento de la concentración plasmática de potasio¹⁷. A nivel del sistema nervioso autónomo hay liberación de catecolaminas, vasoconstricción generalizada y disminución del metabolismo¹⁸. A los 33 °C se presenta obnubilación; a 30 °C se describe la narcosis fría y pérdida de movimientos voluntarios; a los 25 °C hay pérdida de reflejos osteotendinosos y la reacción pupilar, y a 18 °C se establece un retardo progresivo de la conducción nerviosa¹⁹.

En cuanto a la función hepática, la reducción del flujo disminuye la biotransformación y la excreción biliar; la función pancreática se afecta por inhibición de la liberación de insulina, por aumento de las catecolaminas circulantes produciendo hiperglucemia²⁰. Se ha documentado que el tiroides de mamíferos expuestos al frío, muestra aumento de la actividad de la hormona tiroidea, aumento de la liberación de tirotrópina y de tiroxina²¹.

Desde el punto de vista de la acupuntura, se presenta el síndrome de exceso de Yin con vacío de Yang o síndrome frío, el frío se convierte en una energía patógena de naturaleza Yin con la tendencia a dañar el Yang. Cuando el Yang es dañado, no asegura sus funciones de calentamiento, evaporación de fluidos y transformación del Qi²².

El frío contrae y produce parestesias y parálisis. En principio se localiza externamente, pero progresivamente penetra a capas más profundas dañando el Yang. En principio entra por el canal Taiyang, después afecta el canal Yangming, después pasa al Shaoyang para llegar al canal Taiyin y por último, llega al Jueyin, donde se inducirá la obstrucción de la energía y de la protección externa con estancamiento de la energía esencial de los 5 órganos y las 6 vísceras con lo que sobreviene la muerte²³.

Hipertermia

La temperatura corporal central que aumenta por encima de 37 °C cuando la génesis excede a la pérdida de calor, se denomina hipertermia. En el área preóptica del hipotálamo se describen 2 poblaciones de neuronas térmicamente sensibles al frío y al calor que responden a aferencias provenientes de receptores cutáneos periféricos y receptores centrales en la médula espinal, las vísceras y los vasos sanguíneos. Los mediadores químicos (monoaminas, iones de calcio y sodio, prostaglandinas y nucleótidos cíclicos) son determinantes en la información inducida en el hipotálamo.

La hormona tiroidea es responsable de la generación del calor que mantiene la temperatura basal a través de la regulación de la actividad de la bomba sodio-potasio actividad adenosina trifosfatasa a nivel de las membranas celulares, así como también durante la contracción muscular de transporte activo de aminoácidos, de carbono y lípidos en el tracto gastrointestinal; es por eso que durante el ejercicio vigoroso la temperatura puede exceder los 40 °C²⁴. La fiebre es una manifestación común en patologías agudas y crónicas, trastornos inflamatorios y algunas neoplasias. Se relaciona con la generación de pirógenos exógenos que estimulan la síntesis de prostaglandina 1, que aumenta la liberación de noradrenalina y la producción de monofosfato de adenosina cíclico, elevando la temperatura corporal²⁵. Los pirógenos mejor estudiados son los lipopolisacáridos de bacterias gramnegativas. Su componente activo en la porción lipídica A de la molécula eleva la temperatura en proporción directa a su concentración²⁶.

Por otra parte, los pirógenos endógenos son liberados en forma de endotoxina principalmente por los monocitos y los macrófagos. La fiebre producida por estos acompaña a estados inflamatorios de origen no microbiano y los complejos inmunes también inducen la aparición de fiebre.

Se conoce como hipertermia maligna un síndrome clínico de rara aparición que cursa con un rápido aumento de la temperatura corporal con elevación aguda e incontrolada del metabolismo del músculo esquelético y con alta mortalidad, asociada a uso de medicamentos en anestesia.

La hipertermia en acupuntura se define como exceso de Yang, síndrome de calor-plenitud. Designa un síndrome de calor tras un ataque de energía perversa Yang. El calor consume los líquidos orgánicos produciendo sed, cara roja y pulso rápido. También se presenta en el vacío de Yin o síndrome de calor vacío, el Yin no controla el Yang, se encuentra en exceso relativo produciendo pómulos rojos, sudores nocturnos y sofocaciones²⁷. La fiebre es el síntoma principal de las enfermedades de origen externo, de esta forma se explica la transformación de la superficie al interior. Cuando se adquiere un cuadro febril, hay una constante deficiencia de bazo y estómago. Cuando la energía Yang de protección es fuerte, el pronóstico es bueno venciendo la energía patógena que invade los canales.

Partiendo de este desequilibrio orgánico, la acupuntura como terapia complementaria, de fácil acceso y precoz instauración podría convertirse en una herramienta importante para la modulación de la temperatura. En la bibliografía especializada es posible encontrar intervenciones desde la acu-

puntura con un efecto antipirético específico; el estudio de Dong et al²⁷ de 2012 reporta efectos significativos al estimular con moxibustión el punto Du 9 Zhiyang, mediante la medición de las descargas de las neuronas sensitivas de la región del núcleo preóptico del hipotálamo²⁸. El tratamiento de la fiebre ha sido muy exitoso con acupuntura, hasta el punto de ser más efectivo que el tratamiento farmacológico. Así lo demuestran Ling y Zhao²⁹ en un estudio con 86 pacientes, donde 45 pacientes fueron tratados con acupuntura y 41 pacientes con *Antongding* (un compuesto de origen herbal con principios activos como la amidopirina y la fenazona). Los resultados fueron significativamente favorables respaldando el uso de Du 14 Dazhui para el tratamiento de la fiebre³⁰.

Incluso estudios realizados con situaciones diferentes a hipertermia o hipotermia. Por ejemplo, la sensación de calor y de sudoración nocturna, como efecto secundario percibido en mujeres que toman tamoxifeno. Los resultados de esta investigación fueron efectivos para el control de estos síntomas, pero además para el mejoramiento del bienestar físico y emocional de los pacientes³¹.

Manejo actual de la hipotermia

El manejo actual de la hipotermia, combina el tratamiento sintomático con el recalentamiento³².

El recalentamiento se hace de 3 formas:

1. Pasivo externo. Este sistema se realiza mediante el uso de cobijas, cuarto caliente sin corrientes de aire, incrementa la temperatura entre 0,5 al 1 °C por hora.
2. Activo interno: utiliza el aire humidificado caliente por el tubo orotraqueal o por máscara y con líquidos intravenosos tibios; incrementa la temperatura de 1 a 1,5 °C por hora, se ha empleado la hemodiálisis que logra un incremento de 2 a 3 °C por hora, y la circulación extracorpórea, dando como resultado hasta 10 °C por hora³³.
3. Activo externo: este sistema requiere lámpara de luz radiante con cama fluidizada, o manta térmica, con este sistema se aumenta la temperatura de 1 a 2 °C por hora³⁴.

Se deduce que actualmente se cuenta con sistemas de calentamiento que requieren altas inversiones en tecnología y mucho tiempo en el proceso de recalentamiento.

Homeostasis de la temperatura desde la Medicina Tradicional China

La acupuntura es una terapéutica milenaria donde el ser humano es un ecosistema relacionado con la naturaleza y regido por las mismas leyes que gobiernan en ella el flujo continuo de la energía, en el cual la fuerza vital Qi circula por el sistema de canales y meridianos con los que interactuamos utilizando puntos específicos que se comportan como válvulas de regulación de calor. Estos puntos conectan desde el exterior hacia el interior en cada uno de los órganos siendo el objetivo final encontrar del equilibrio energético³⁵. Hay algunos estudios previos donde se ha intervenido sobre el sistema de

termorregulación desde la acupuntura. En el trabajo de Lin et al se utilizan 3 puntos para evaluar la termorregulación: Du 14 Dazhui, PC 6 Neiguan, y E 36 Zusanli. Du 14 Dazhui produce una disminución de la temperatura, mientras que los otros 2 puntos elevan significativamente la temperatura³⁶. Tres años después Lin et al publicaron un artículo donde estimulando IG 11 Quchi, además de IG 4 Hegu, se obtienen resultados efectivos sobre la termorregulación y efectos analgésicos adicionales³⁷. Otros estudios como los de Yang et al⁶ lograron reducir la incidencia de los escalofríos durante la cesárea de forma satisfactoria. Utilizaron puntos como IG 4 Hegu, PC 8 Laogong, y B 6 Sanyinjiao³⁸.

La energía fundamental da forma a todo lo existente en el universo. El Tao refleja el orden de la naturaleza en el que todas las cosas se encuentran envueltas y todo es relativo²³. La naturaleza cíclica del movimiento, el cambio incesante, es la característica principal del Tao³⁷. Todo muestra patrones de ida y de vuelta como el Yin y el Yang y el estado de equilibrio entre estas 2 fuerzas es lo que determina la salud, el Yin y el Yang se encuentran en el interior del cuerpo y en el exterior; en el interior, las 5 vísceras (*Fu*) pertenecen al Yang y los 6 órganos (*Zang*) pertenecen al Yin. Cada órgano del cuerpo posee un componente Yin y uno Yang, la ruptura de este equilibrio genera la enfermedad³⁷.

Discusión y propuesta terapéutica

A nivel clínico en nuestros hospitales contamos con sistemas de recalentamiento que en general son costosos e ineficientes y algunos que llegan a ser nocivos para los pacientes, que retrasan los procesos de reanimación y reacondicionamiento del paciente crítico, por lo cual no son coste-efectivos ni seguros³⁸. Esta propuesta que se plantea se considera que puede ser de alta efectividad y de bajo costo, disminuyendo los tiempos en la aplicación del recurso.

El flujo del Qi por los canales *Jing* y *Luo* empieza en el pie, donde los meridianos Yang del pie se comunican con los meridianos Yin del pie que se dirigen al abdomen y al tórax donde entran en contacto con los 3 Yin de la mano donde se encuentran con los 3 Yang de la mano y van a la cabeza para después nuevamente dirigirse al pie y entrar en contacto con los 3 Yang del pie, repitiendo este ciclo 50 veces en 24 h.

Se debe tener en cuenta que, en un momento del día, cada órgano y cada víscera presentan su mayor grado de energía en este orden:

1. Intestino grueso de 5:00 a 7:00.
2. Estómago: de 7:00 a 9:00.
3. Bazo-páncreas: de 9:00 a 11:00.
4. Corazón: de 11:00 a 13:00.
5. Intestino delgado: de 13:00 a 15:00.
6. Vejiga: de 15:00 a 17:00.
7. Riñón: de 17:00 a 19:00.
8. Pericardio: de 19:00 a 21:00.
9. Triple Recalentador: de 21:00 a 23:00.
10. Vesícula Biliar: de 23:00 a 1:00.
11. Hígado: de 1:00 a 3:00.
12. Pulmón: de 3:00 a 5:00.

Los 3 Yang de la mano son: intestino delgado, intestino grueso y Sanjiao. Los 3 Yin de la mano son: corazón, pulmón y pericardio. Los 3 Yang del pie son: vejiga, vesícula biliar y estómago. Los 3 Yin del pie son: riñón, hígado y bazo³⁴.

La propuesta terapéutica para seleccionar los puntos para subir la temperatura empieza por la hora del día en que se va realizar la puntura. Por ejemplo: si son entre las 15:00 y las 17:00 horas, la vejiga es el órgano con mayor energía y V 62 Shenmai es un punto con mayor tendencia yang; si seguimos el concepto de calentar el organismo siguiendo el flujo continuo y armónico de la energía a través de los canales *Jin Luo*, debemos escoger un punto Yang en abdomen y tórax que para nuestro caso puede ser Ren 4 Guanyan, para después dirigirnos a la mano en la que el punto podría ser SJ 3 Zhongzhu, para después continuar a la cabeza a un punto Yang que podría ser Du 20 Baehui y de ahí nuevamente, bajar al pie. Estos puntos se deben manejar en tonificación y por último se debe moxar para aumentar la temperatura.

En el caso de hipertermia es importante tener en cuenta el tiempo de evolución de la patología —puesto que la enfermedad va de lo superficial a lo profundo, del Yang hacia el Yin de acuerdo a la ley de los 6 canales— y seleccionar el canal comprometido para que sea intervenido. IG 11 Quchi, B 10 Xuehai, H 2 Xinjian, y Du 14 Dazhui son los puntos que se están empleando con más frecuencia y podrían ser elegidos de acuerdo a las particularidades de cada paciente.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ivanov KP. The development of the concepts of homeothermy and thermoregulation. *J Therm Biol.* 2006;31:24-9.
2. Romanovsky AA. Thermoregulation: some concepts have changed. *Functional architecture of the thermoregulatory system.* *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2007;292:37-92.
3. Zaninovich AA. Rol de las proteínas desacoplantes UCP1, UCP2 y UCP3, en el gasto energético, diabetes tipo 2 y obesidad. *Sinergismo con la tiroides.* *Medicina (B Aires).* 2005;65:163-9.
4. Li QQ, Shi GX, Xu Q, Wang J, Liu CZ, Wang LP. Acupuncture effect and central autonomic regulation. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2013;2013:267959.
5. Hori E, Takamoto K, Urakawa S, Ono T, Nishijo H. Effects of acupuncture on the brain haemodynamics. *Auton Neurosci.* 2010;157:74-80.
6. Yang Y, Ji L, Li G, Deng X, Cai P, Guan L. Differences in thermal effects of moxibustion at zusanli (ST 36) and hegu (LI 4) on various facial areas in healthy people. *J Tradit Chin Med.* 2012;32:397-403.
7. Zhang JB, Wang LL, Wu HG, Hu L, Chang XR, Song XG, et al. [Theory study: warming-dredging and warming-reinforcing of moxibustion]. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2012;32:1000-3.
8. Gao XY. Moxibustion penetration and its clinical application. *J Tradit Chin Med.* 2008;28:267-9.
9. Beissner F, Deichmann R, Henke C, Bär KJ. Acupuncture—deep pain with an autonomic dimension? *Neuroimage.* 2012;60:653-60.

10. Noguchi E. Acupuncture regulates gut motility and secretion via nerves reflexes. 2010. *Auton Neurosci*. 2010;156:15-8.
11. Macefield VG, Henderson LA. Real time imaging of the medullary circuitry involved in the generation of spontaneous muscle sympathetic nerve activity in awake subjects. *Hum Brain Mapp*. 2010;31:539-49.
12. Yang Y, Zhang C, Chen Z. [The effect of electroacupuncture on the discharge activity of temperature-sensitive neurons of preoptic-anterior hypothalamus in the rabbit treated by arginine vasopressin]. *Zhen Ci Yan Jiu*. 1996;21:45-8.
13. Miller RD. *Anestesia*. 7.^a ed. Barcelona: Elsevier España; 2011. p. 1363-82.
14. Hall JE, Guyton CA. Regulación de la temperatura corporal y fiebre. En: Hall JE, editor. *Guyton y Hall. Compendio de fisiología médica*. 11.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2007. p. 566-70.
15. MacDonald SG, Burn DM, Yusta A, Heras CA, Hernández G, Godoy S. Física para las ciencias de la vida y de la Salud. Bogotá: Fondo Educativo Interamericano Editorial Iberoamericana; 1989 p. 127-29.
16. Shoemaker A. *Tratado de medicina crítica y terapia intensiva*. 2.^a ed. Bogotá: Panamericana; 1993. p. 128-35.
17. Mulpur AK, Mirsadraee S, Hassan TB, McKeague H, Kaul P. Refractory ventricular fibrillation in accidental hypothermia: salvage with cardiopulmonary bypass. *Perfusion*. 2004;19:311-4.
18. Mustafa S, Shaikh N, Gowda RM, Khan IA. Electrocardiographic features of hypothermia. *Cardiology*. 2005;103:118-9.
19. Pfeifer R, Hopfe J, Ehrhardt C, Goernig M, Figulla HR, Voss A. Autonomic regulation during mild therapeutic hypothermia in cardiopulmonary resuscitated patients. *Clin Res Cardiol*. 2011;100:797-805.
20. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology*. 2008;109:318-38.
21. Hultström M, Jansson L, Bodin B, Källskog O. Moderate hypothermia induces a preferential increase in pancreatic islet blood flow in anesthetized rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2007;293:R1438-43.
22. Meissner W1, Krapp C, Kauf E, Dohrn B, Reinhart K. Thyroid hormone response to moderate hypothermia in severe brain injury. *Intensive Care Med*. 2003;29:44-8.
23. Ping L. *El gran libro de la medicina china*. 4.^a ed. Barcelona: Martínez Roca; 1999. p. 22.
24. Gonzalez R, Jianhua Y. *Medicina tradicional china*. México: Grijalbo; 1996. p. 211-5.
25. López M, Alvarez CV, Nogueiras R, Diéguez C. Energy balance regulation by thyroid hormones at central level. *Trends Mol Med*. 2013;19:418-27.
26. López-Collazo E, Del Fresno C. Pathophysiology of endotoxin tolerance: mechanisms and clinical consequences. *Crit Care*. 2013;17:242.
27. Dong XM, Dong QS, Zhan XQ, Zhu L. Antipyretic effect of moxibustion at different temperature and its relationship with the activity of temperature sensitive neurons in thermo toxic center. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2012;32:149-54.
28. De Valois BA, Young TE, Robinson N, McCourt C, Maher EJ. Using traditional acupuncture for breast cancer-related hot flashes and night sweats. *J Altern Complement Med*. 2010;16:1047-57.
29. Ling D, Zhao JG. [Clinical observation on acupuncture for treatment of high fever due to common cold]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2006;26:554-6.
30. Sumann G, Krismer AC, Wenzel V, Adelsmayr E, Schwarz B, Lindner KH, et al. Cardiopulmonary resuscitation after near drowning and hypothermia: restoration of spontaneous circulation after vasopressin. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003;47:363-5.
31. Vassal T, Benoit-Gonin B, Carrat F, Guidet B, Maury E, Offenstadt G. Severe accidental hypothermia treated in an ICU: prognosis and outcome. *Chest*. 2001;120:1998-2003.
32. Benfield H, Korngold E. *Entre el cielo y la tierra, los cinco elementos de la Medicina China*. 5.^a ed. Barcelona: Los Libros de la Liebre de Marzo; 2012.
33. Eric M. *Compendio de Medicina China*. Santiago de Chile: Edaf; 1998. p. 65-73.
34. Lin MT, Liu GG, Soong JJ, Chern YF, Wu KM. Effects of stimulation of acupuncture loci Ta-Chuei (Go-14), Nei-Kuan (EH-6) and Tsu-San-Li (St-36) on thermoregulatory function of normal adults. *Am J Chin Med*. 1979;7:324-32.
35. Lin MT, Chandra A, Chen-Yen SM, Chern YF. Needle stimulation of acupuncture loci Chu-Chih (LI-11) and Ho-Ku (LI-4) induces hypothermia effects and analgesia in normal adults. *Am J Chin Med*. 1981;9:74-83.
36. Yang DH, Zhu YL, Huang W, Tang LF, Sun YH. [Effect of electric acupoint stimulation on shivering in cesarean section]. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2013;33:1022-5.
37. Maciocia G. *Fundamentos de la Medicina China*. Cascais, Portugal: Aneid Press; 2002. p. 481-93.
38. Patel N, Smith CE, Knape D, Pinchak AC, Hagen JF. Heat conservation vs convective warming in adults undergoing elective surgery. *Can J Anaesth*. 1997;44:669-73.