



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN S XXI

“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”

**INCIDENCIA DE HIPOTERMIA TRANSANESTÉSICA COMO FACTOR DE
RIESGO PARA INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA**

TESIS QUE PRESENTA:

DRA. GABRIELA ZAVALA ARREDONDO

PARA OBTENER EL DIPLOMA

EN LA ESPECIALIDAD EN

A N E S T E S I O L O G Í A

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y ASESOR:

MAESTRO EN CIENCIAS MÉDICAS

ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DE LA UMAE, HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G.” CENTRO MEDICO
NACIONAL SIGLO XXI

MÉXICO, D.F.

FEBRERO DE 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Doctora
DIANA G. MENEZ DIAZ
Jefe de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"
CMN Siglo XXI



Maestro en Ciencias Medicas
ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
Profesor titular del Curso de Especialización en Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
CMN Siglo XXI



Maestro en Ciencias Medicas
ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
Profesor titular del Curso de Especialización en Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."
CMN Siglo XXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO
XXI, D.F. SUR

FECHA 03/08/2012

M.C. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**INCIDENCIA DE HIPOTERMIA TRANSANESTÉSICA COMO FACTOR DE RIESGO PARA
INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro

R-2012-3601-160

ATENTAMENTE

DR. CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

AGRADECIMIENTOS

A MI DIOS:

Por brindarme cada día el don de la vida y sostener mi mano en todo momento, permitiéndome sorprenderme cada momento aún más ante la maravilla de su creación.

A MIS PADRES Y HERMANO:

Miguel Ángel, Omelina y Miguelito, por ser mi fortaleza desde el comienzo, por brindarme su apoyo de manera incondicional, gracias por correr esta carrera a mi lado, por brindarme un ejemplo de superación, perseverancia y trabajo, por llenar de amor mi vida desde el principio de ella.

A MI ESPOSO:

César, mi compañero y ayuda idónea, gracias por brindarme tu apoyo en cada momento durante este tiempo difícil para los dos, gracias por tu paciencia, ternura y amor, por velar por mi bienestar en todo momento y apoyarme para lograr esta meta en mi vida.

A MIS AMIGOS, COMPAÑEROS Y MAESTROS:

Por su apoyo y enseñanzas, por convertirse en mi familia durante este tiempo.

ÍNDICE

	Paginas
RESUMEN.....	5
DATOS GENERALES	6
INTRODUCCIÓN	7
MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS	14
Diseño metodológico.....	14
Universo de trabajo.....	14
Criterios de inclusión.....	15
Criterios de exclusión.....	15
Criterios de eliminación.....	15
Variables.....	16
Consideraciones de las normas e instructivos institucionales.....	18
Recursos para el estudio.....	17
RESULTADOS.....	19
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30

RESUMEN

“Incidencia de hipotermia transanestésica como factor de riesgo para infección de herida quirúrgica”

Antecedentes: La mayoría de los pacientes sometidos a anestesia general, desarrollan hipotermia, dependiendo del tipo de anestesia y su duración, de la magnitud de la exposición quirúrgica y de la temperatura ambiente. La hipotermia induce vasoconstricción periférica, con la consiguiente disminución en la presión parcial de oxígeno tisular y deterioro de la función inmunitaria, factores que favorecen la infección de la herida en el postoperatorio.

Objetivos: Determinar la incidencia de la hipotermia como factor de riesgo asociado a la presencia de infección de herida quirúrgica.

Diseño del estudio: Estudio de cohortes.

Material y Métodos: Se estudiaron a todos los pacientes sometidos a cirugía urgente y electiva en los Quirófanos Centrales del Hospital de especialidades del CMN Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” durante el periodo de Junio y Julio de 2012 al cumplir los criterios de inclusión. Se utilizará la temperatura medida a través de termómetro ótico de rayos infrarrojos como medida de estimación de la temperatura corporal central, colocado en conducto auditivo externo durante 3 segundos hasta obtener lectura.

Resultados: Se incluyeron en este estudio 482 pacientes, 214 hombres (44.4%) y 268 (55.6 %) mujeres, de los cuales 160 (33.2%) hombres y 210 (43.6%) mujeres cursaron con hipotermia, sumando un total de 370 pacientes y representando el 76.8% del total de la población. El grupo de normotermia se encuentra representado por 54 (11.2%) hombres y 58 (12%) mujeres, sumando un total de 112 pacientes y representando el 23.2% de la población estudiada. Encontramos 46 (12.4%) pacientes ASA I, 117 (31.6%) pacientes ASA II, 197 (53.2%) pacientes ASA III, 10 (2.7%) pacientes ASA IV que cursaron con hipotermia. Las modalidades anestésicas de los pacientes hipotérmicos fueron: AGB 388 (78.5%) pacientes, AGE 7 (1.6%) pacientes, AC 24 (5.5%) pacientes, AL 30 (6.8%) pacientes, AR 33 (7.5%) pacientes. Encontramos una incidencia de infección de herida quirúrgica asociada a hipotermia transanestésica de 1.2%, con *Escherichia coli*, *Enterococcus fecalis* y *Enterobacter cloacae* como gérmenes aislados.

Conclusión: En nuestro estudio encontramos que la incidencia de hipotermia transanestésica es alta en nuestra población, siendo mayor la frecuencia de infección de herida quirúrgica en los pacientes que cursan con hipotermia transoperatoria que en aquellos con normotermia.

Palabras clave: Incidencia, hipotermia, infección

DATOS GENERALES

DATOS DEL ALUMNO	DATOS DEL ALUMNO
Apellido paterno	Zavala
Apellido materno	Arredondo
Nombre	Gabriela
Teléfonos	Casa. (01 443) 2 75 35 25. CEL. 5531728784
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Facultad de Medicina
Carrera	Anestesiología
No. De cuenta	510216166
DATOS DEL ASESOR	DATOS DEL ASESOR
Apellido paterno	Castellanos
Apellido materno	Olivares
Nombre	Antonio
DATOS DE LA TESIS	DATOS DE LA TESIS
Título	Incidencia de Hipotermia transanestésica como factor de riesgo para infección de Herida quirúrgica.
No. De paginas	33
Año	2012

INTRODUCCIÓN

La temperatura central en el hombre, se mantiene aún en presencia de condiciones ambientales adversas, dentro de límites estrechos de 36.5 a 37.5 °C, con valores normales promedio de 36.9 a 37.0 °C (0.2-0.5) °C, mediante una combinación de respuestas conductuales y fisiológicas. [1,2] La importancia de comprender en profundidad éstos fenómenos radica en que la anestesia produce una anulación de estos mecanismos conductuales y potencialmente puede alterar los mecanismos fisiológicos de termorregulación. [3, 4]

Una definición estrictamente fisiológica de hipotermia, es el descenso de la temperatura central mayor a un desvío estándar por debajo de la media, en condiciones basales y en un entorno térmico neutro, aunque, como veremos más adelante y a pesar de la controversia generada al respecto, resulta más adecuado considerar rangos de normalidad en base a criterios clínicos más que biológicos. [5, 6, 7]

La temperatura corporal media se mantiene a través de la integración, por parte del mecanismo de control central, situado en el hipotálamo, de las señales térmicas provenientes de las estructuras centrales y periféricas, comparando la temperatura corporal media con la temperatura “objetivo” predeterminada. [1]

La respuesta termorreguladora está integrada por tres componentes: en primer lugar y cuantitativamente más importante, la respuesta conductual, en segundo lugar, la respuesta vasomotora (vasoconstricción y piloerección como reacción

al enfriamiento y vasodilatación y sudoración frente al calor) y finalmente el temblor y aumento del metabolismo. Diversos estudios en humanos confirmaron que la termorregulación en la especie, está determinada por cuatro mecanismos neurales: detección central del calentamiento, detección periférica del frío, inhibición central del calentamiento inducido por el metabolismo como respuesta al frío y finalmente inhibición termorreguladora de la sudoración por enfriamiento cutáneo. [1]

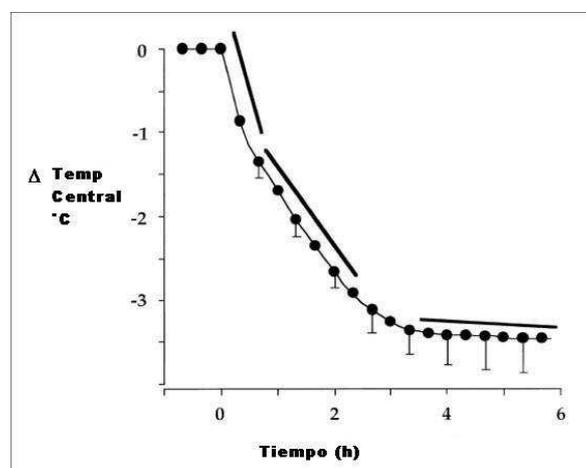
Podemos diferenciar dos compartimentos térmicos en el cuerpo humano, un compartimiento central y uno periférico. El compartimiento central está formado por tejidos con elevada perfusión sanguínea y que mantienen una temperatura relativamente constante. En este compartimento, la temperatura medida en diferentes sitios raramente varía más de unas pocas centésimas de grado centígrado debido a que la distribución del calor intracompartimental se realiza a una velocidad mayor que la de los cambios del contenido de calor habituales en el organismo. [2]

El compartimiento central constituye el 50 a 60% de la masa corporal total y está formado por la cabeza y el tronco. Teóricamente, la piel y el tejido celular subcutáneo de la cabeza y el tronco no correspondería incluirlos en éste compartimento, debido a que se comportan como periféricos, sin embargo, esta simplificación no ocasiona errores significativos en los modelos termodinámicos utilizados corrientemente.[8]

El compartimento periférico se compone anatómicamente por los miembros superiores e inferiores. Los tejidos que lo forman se caracterizan, en contraposición al compartimento central, por la ausencia de homogeneidad y la variabilidad en el tiempo de la temperatura, la que se encuentra generalmente entre 2 y 4 °C por debajo de la temperatura central en condiciones ambientales de temperaturas moderadas. [8]

La anestesia general aumenta el intervalo entre los umbrales superior e inferior, de modo que la respuesta termorregulador compensatoria al frío se desencadena a los 34-35°C y la respuesta al calor a los 38°C, lo que modifica el intervalo interumbral normal, aumentándolo de 0.2°C a 4°C en el paciente anestesiado. La mayoría de los pacientes anestesiados desarrollan hipotermia de modo que la temperatura desciende de 1 a 3°C, dependiendo del tipo de anestesia y su duración, de la magnitud de la exposición quirúrgica y de la temperatura ambiente. [9 -11]

La hipotermia intraoperatoria se desarrolla siguiendo un patrón característico. [2]



(Tomado de Kurz y col. [2])

Durante la primera hora de la intervención la temperatura central disminuye de 1 a 1.5°C. Después de esta fase inicial experimenta una reducción lenta y lineal que dura aproximadamente dos a tres horas y por último, el paciente entra en una fase de meseta durante la cual la temperatura permanece constante. [2]

Existe extensa evidencia de que la hipotermia tiene múltiples consecuencias deletéreas para el paciente, aunque la hipotermia intencional o terapéutica, también se a utilizando en la clínica y presenta algunos beneficios.

Complicaciones	Autor	N	ΔT (°C)	Normotermicos	Hipotermicos	P
Infeción herida operatoria	Kurz <i>et al.</i>	200	1.9	6%	19%	< 0.01
Duración de la hospitalización	Kurz <i>et al.</i>	200	1.9	12.1 ± 4.4 d	14.7 ± 6.5 d	< 0.01
Sangrado intraoperatorio	Schmied <i>et al.</i>	60	1.6	1.7 ± 0.3 l	2.2 ± 0.5 l	< 0.001
Requerimiento de transfusion	Schmied <i>et al.</i>	60	1.6	1 un	8 un	< 0.05
Eventos cardiacos mórbidos	Frank <i>et al.</i>	300	1.3	1%	6%	< 0.05
Taquicardia Ventricular Posop.	Frank <i>et al.</i>	300	1.3	2%	8%	< 0.05
Excreción urinaria de nitrógeno	Carli <i>et al.</i>	12	1.5	982 mmol/d	1,798 mmol/d	< 0.05
Duración de acción del vecuronio	Heier <i>et al.</i>	20	2.0	28 ± 4 min	62 ± 8 min	< 0.001
Duración de acción del atracurio	Leslie <i>et al.</i>	6	3.0	44 ± 4 min	68 ± 7 min	< 0.05
Temblor postoperatorio	Just <i>et al.</i>	14	2.3	141 ± 9 ml · min ⁻¹ · m ⁻²	269 ± 60 ml · min ⁻¹ · m ⁻²	< 0.001
Duración de la recup. postop.	Lenhardt <i>et al.</i>	150	1.9	53 ± 36 min	94 ± 65 min	< 0.001
Concentración plasmática NA	Frank <i>et al.</i>	74	1.5	330 ± 30 pg/ml	480 ± 70 pg/ml	< 0.05
Confort Térmico	Kurz <i>et al.</i>	74	2.6	50 ± 10 mm VAS	18 ± 9 mm VAS	< 0.001

(Tomado de Sessler DI [14])

Existen en la literatura múltiples rangos de temperatura utilizados para definir la “hipotermia leve” lo que genera no pocas confusiones e inconsistencias en los diferentes estudios publicados. Utilizaremos la definición de Sessler [14] por lo que nos referiremos a hipotermia leve cuando la temperatura central se encuentra en el rango de 34 a 36°C.

Las infecciones de la herida operatoria son un problema frecuente que aumenta la estadía hospitalaria y por lo tanto los costos asistenciales. En hospitales de EE.UU. la infección de la herida operatoria aumenta la duración

de la internación de 5 a 20 días [15, 16] y probablemente sea la causante de mayor morbimortalidad que todas las complicaciones anestésicas juntas. [3]

La hipotermia induce vasoconstricción periférica, con la consiguiente disminución en la presión parcial de oxígeno tisular y deterioro de la función inmunitaria, factores que favorecen la infección de la herida en el postoperatorio. [17-19]

La vasoconstricción desencadenada por la recuperación de los mecanismos termorregulatorios en el postoperatorio inmediato, secundaria a la caída de la concentración de los anestésicos a nivel del Sistema Nervioso Central, está presente en todos los pacientes que desarrollan hipotermia leve. [12]

La incidencia de infección de la herida operatoria tiene relación directa con la tensión de oxígeno a nivel subcutáneo en los bordes de la incisión como lo demuestran los estudios de Hopf y col. [18]

Existe evidencia de que la inmunidad mediada por anticuerpos producidos por Linfocitos T y la acción bactericida oxidativa inespecífica mediada por neutrófilos se reduce en presencia de hipotermia. [19,20] Esta reducción de la actividad bactericida se produce en parte debido a la caída en la tensión de oxígeno en los tejidos producida por la vasoconstricción termorreguladora, ya que la producción de radicales libres de oxígeno depende del mantenimiento de una adecuada oxigenación tisular. [20,21] Por lo tanto, la reducción en la actividad de los neutrófilos por la hipotermia leve en el perioperatorio, puede

explicarse por afectación directa de la funcionalidad celular, o indirectamente, por la vasoconstricción subcutánea y la hipoxia tisular.

La proliferación bacteriana y el establecimiento de la infección de la herida operatoria por los gérmenes patógenos se produce durante un período crítico de pocas horas luego de la contaminación bacteriana primaria. [22] Es por esto que la efectividad profiláctica de los antibióticos está limitada a su administración durante este período. Los estudios de Burke y también los de Classen y col. confirmaron que la administración de antibióticos dentro de las 3 horas de la inoculación bacteriana y no después era efectiva para prevenir la infección postoperatoria. [22, 23]

Varios estudios controlados realizados en animales son concordantes con la teoría de que la inmunidad alterada y la hipoxia tisular secundaria a la vasoconstricción durante la hipotermia leve disminuye la resistencia a las infecciones. [24, 25]

En humanos, Kurz, Sessler y col. demostraron que una disminución de la temperatura central de solo 1.9°C aumenta la incidencia de infección de la herida operatoria de 6% a 19% en cirugía de colon.[13]

El incremento del tiempo de hospitalización de aproximadamente un 20% en pacientes que desarrollan hipotermia perioperatoria, se produce aún si se excluyen del análisis los pacientes que presentan infección de la herida

operatoria. Esto estaría relacionado probablemente con una menor capacidad de recuperación durante el postoperatorio. [14]

Con excepción de los pacientes politraumatizados con lesión encefálica, en los que parece existir un beneficio sobre la morbimortalidad con la inducción de hipotermia intencional, como se comentó previamente, la hipotermia leve influye negativamente sobre dos de los mayores determinantes de morbimortalidad, el sangrado y la infección, por lo que estos pacientes también podrían beneficiarse del mantenimiento de la normotermia. [26]

La motivación principal para el estudio de este tema desde la perspectiva de nuestra disciplina surge de la percepción en base a la experiencia clínica de una elevada frecuencia de ocurrencia de hipotermia postoperatoria, así como su posible asociación a la presencia de infecciones de herida quirúrgica. Conocer la incidencia de hipotermia como factor de riesgo de esta complicación en nuestro Hospital permite adquirir un conocimiento más exacto de la dimensión de este problema en nuestro medio y a partir de este conocimiento, planificar las medidas a adoptar para disminuir su impacto en la morbimortalidad perioperatoria.

Con este estudio nos proponemos determinar si la frecuencia de infección de herida quirúrgica es mayor en los pacientes que cursan con hipotermia transoperatoria que en aquellos con normotermia.

MATERIAL, PACIENTES Y MÉTODOS

Diseño metodológico: Estudio de Cohortes (longitudinal, prospectivo, observacional y comparativo).

Universo de trabajo: Está constituido por los pacientes que fueron sometidos a cirugía urgente y electiva en los Quirófanos Centrales de la UMAE Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” durante el periodo de Junio y Julio de 2012.

El tamaño de la muestra fue determinado por el número total de pacientes atendidos en los quirófanos centrales en el periodo de junio y julio de 2012 en el Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”.

Fueron incluidos a nuestro estudio a través de las bases de datos del servicio de Anestesiología, específicamente, la base del área de Recuperación postanestésica, en la cual es registrada la temperatura de llegada del paciente. Debido a que se trata de un estudio observacional, prospectivo, que no implica una modificación de los cuidados estándares en ningún caso, no se requiere el consentimiento escrito del paciente.

Se utilizará la temperatura medida a través de termómetro óptico de rayos infrarrojos como medida de estimación de la temperatura corporal central, colocado en conducto auditivo externo durante 3 segundos hasta obtener lectura.

Criterios de inclusión.

- Todos los pacientes que sean operados en quirófanos centrales del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
- Pacientes que sean operados con carácter electivo o urgencia.
- Pacientes que cuenten con expediente clínico completo.
- Pacientes de cualquier género.
- Pacientes de cualquier edad.

Criterios de exclusion:

- Pacientes sometidos a cirugía con herida quirúrgica contaminada
- Pacientes con factores de riesgo conocidos para Inmunodepresión (DM2 descontrolada, SIDA, Inmunosupresión farmacológica, cáncer)
- Pacientes en estado de choque séptico o Falla orgánica múltiple.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que tengan como destino inmediato postquirúrgico el área de UCI.
- Pacientes que tengan como destino inmediato postquirúrgico el área de UTR.
- Pacientes que caigan en paro cardiorrespiratorio durante el transanestésico.
- Pacientes que no tengan registrada la temperatura corporal a su llegada inmediata al área de UCPA.

Se llevó el seguimiento del paciente para la vigilancia de infecciones de herida quirúrgica a través del servicio de Epidemiología del mismo Hospital.

Variables independientes:

- Eutermia:
 - Definición conceptual: Como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.
 - Definición de operacional: Temperatura obtenida por termómetro óptico de un rango de 37.5^a 36.1.
 - Unidad de medición: °C (grados centígrados).
 - Escala: cualitativa nominal.

- Hipotermia:
 - Definición conceptual: Como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.
 - Definición de operacional: Temperatura obtenida por termómetro óptico de un rango de 34-36.
 - Unidad de medición: °C (grados centígrados).
 - Escala: Cualitativa nominal

- Temperatura ótica
 - Definición conceptual: como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico.

- Definición de operacional: temperatura obtenida de un dispositivo colocado en conducto auditivo externo a través de análisis de rayos infrarrojos.
- Unidad de medición: °C
- Escala: cuantitativa continua.

- Edad
 - Definición conceptual: Hacer mención al tiempo que ha vivido un ser vivo.
 - Definición de operacional: Años de una persona.
 - Unidad de medición: Años.
 - Escala: Cuantitativa discreta

- Sexo
 - Definición conceptual: Hacer mención al género al que pertenece una persona
 - Definición de operacional: Género de una persona.
 - Unidad de medición:
 - Escala: Cualitativa nominal

Variables dependientes:

- Infección de Herida quirúrgica
 - Definición conceptual: Contaminación comprobada de sitio de herida quirúrgica por microorganismos patógenos.

- Definición operacional: Presencia de microorganismos en sitio de herida quirúrgica.
- Escala: Cualitativa nominal

Consideraciones de las normas e instructivos institucionales.

Este estudio se ajusta a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica, por lo que fue aprobado por el comité local de investigación.

Debido a que se trata de un estudio observacional, prospectivo, que no implica una modificación de los cuidados estándares en ningún caso, no se requiere el consentimiento escrito del paciente.

Recursos para el estudio

Recursos humanos: Participación activa por parte de médicos residentes, así como asesoramiento por medico de base encargado del Unidad de Cuidados Postanestésicos o sala de recuperación. Personal médico y de enfermería del área de Epidemiología.

Recursos materiales: Termómetro ótico de rayos infrarrojos, material de papelería para recolección de datos. Equipo de cómputo para recopilación y análisis de datos

Recursos Financieros: Serán proporcionados por los investigadores.

RESULTADOS

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 20, empleando la prueba Chi cuadrada, Prueba exacta de Fisher para las variables correspondientes

Se incluyeron en este estudio 482 pacientes, 214 hombres (44.4%) y 268 (55.6 %) mujeres, de los cuales 160 (33.2%) hombres y 210 (43.6%) mujeres se ubicaron en el grupo de hipotermia, sumando un total de 370 pacientes y representando el 76.8% del total de la población. El grupo de normotermia se encuentra representado por 54 (11.2%) hombres y 58 (12%) mujeres, sumando un total de 112 pacientes y representando el 23.2% de la población estudiada.

(Cuadro 1)

CUADRO I. DISTRIBUCIÓN POR SEXO

	Hipotermia	Normotermia	TOTAL
Masculino	160	54	214
Femenino	210	58	268
TOTAL	370	112	482

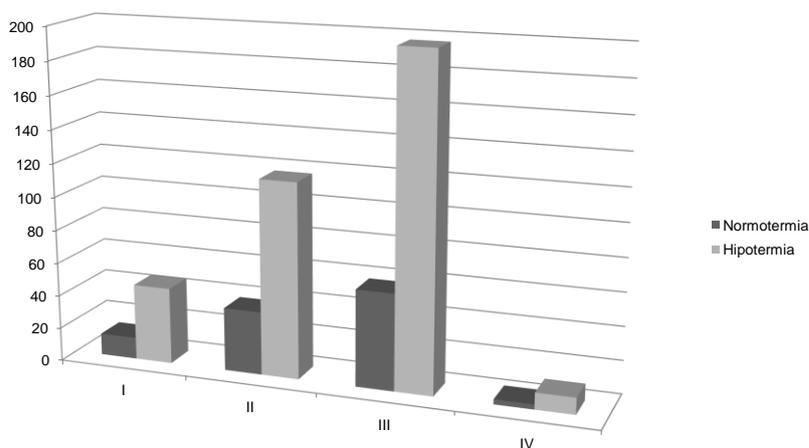
Se calculó una razón de momios de 1.096 para el sexo femenino con intervalo de confianza de 0.988 a 1.338, así como una razón de momios para el sexo masculino de 0.897, con un intervalo de confianza de 0.716 a 1.123. (Cuadro 2)

CUADRO 2. RIESGO DE ACUERDO A SEXO

	Odds Ratio	Intervalo de confianza	
		Menor	Mayor
Femenino	1.096	0.898	1.338
Masculino	0.897	0.716	1.123

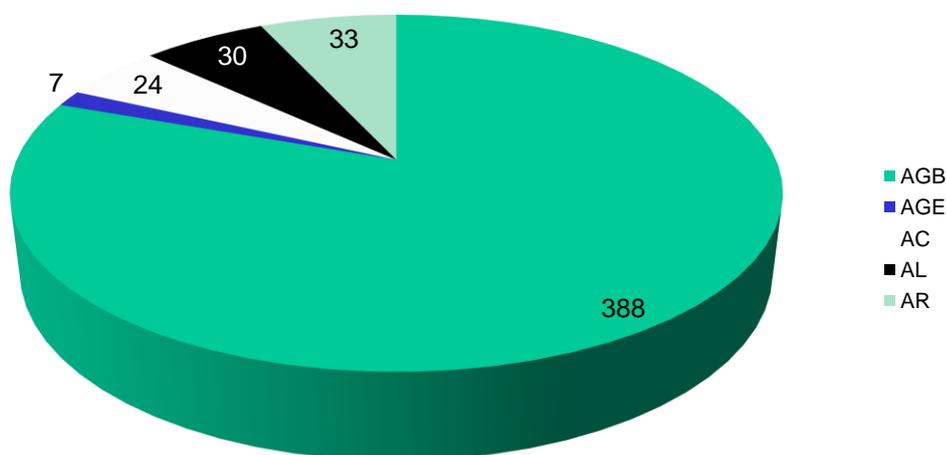
La distribución de los pacientes de acuerdo a Estado físico (ASA) en el grupo de Normotermia fue de la siguiente manera: ASA I 13 (11.7%) pacientes, ASA II 38 (34.2%) pacientes, ASA III 58 (51.4%) pacientes, ASA IV 3 (2.7%) pacientes. Mientras que para el grupo de Hipotermia fue de la siguiente manera: ASA I 46 (12.4%), ASA II 117 (31.6%) pacientes, ASA III 197 (53.2%) pacientes, ASA IV 10 (2.7%) pacientes. (Gráfico 1)

GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN POR ASA



Teniendo en cuenta las diferentes modalidades anestésicas, los pacientes se dividieron en 5 grupos: Anestesia general balanceada (AGB), Anestesia general endovenosa (AGE), Anestesia combinada (AC), Anestesia local (AL), Anestesia regional (AR), obteniendo la siguiente distribución del grupo de Hipotermia: AGB 388 (78.5%) pacientes, AGE 7 (1.6%) pacientes, AC 24 (5.5%) pacientes, AL 30 (6.8%) pacientes, AR 33 (7.5%) pacientes.

GRÁFICO 2. DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES HIPOTÉRMICOS POR MODALIDAD ANESTÉSICA



En los pacientes del grupo de normotermia encontramos las siguientes características: media de edad de 47.99 ± 15.514 años, peso de 69.3558 ± 19.21161 kg, talla 156.4839 ± 23.95585 cm, los signos vitales al inicio del procedimiento anestésico con presión arterial sistólica de 138.4615 ± 24.58704 mmHg, diastólica de 80.5962 ± 14.90261 mmHg, frecuencia cardíaca 77.5577 ± 17.38084 latidos por minuto, oximetría de pulso 93.6635 ± 10.97536 %, los signos vitales al final del procedimiento anestésico con presión arterial sistólica de 128.1731 ± 23.97104 mmHg, presión arterial diastólica 74.3269 ± 11.84072 mmHg, frecuencia cardíaca 78.9712 ± 16.96739 latidos por minuto, oximetría

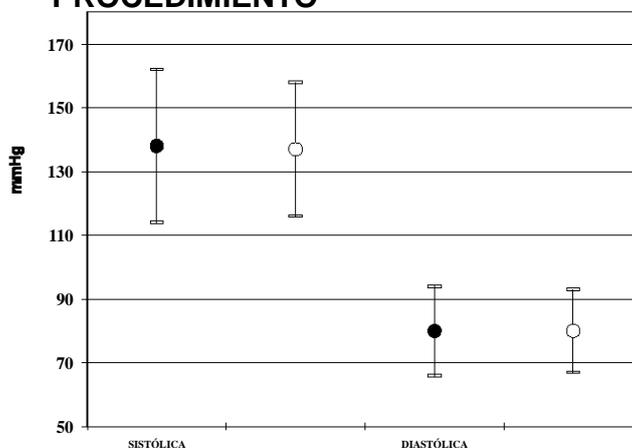
de pulso 93.6635 ± 10.97536 %, con un promedio de ingresos de líquidos de 1499.5946 ± 1253.20213 ml, de egresos 1511.5867 ± 1168.293 ml.

En los pacientes que cursaron con hipotermia transanestésica encontramos las siguientes características: edad media de 49.87 ± 15.593 años, peso de 67.0721 ± 18.44547 kg, talla 154.5261 ± 26.05706 cm, los signos vitales al inicio del procedimiento anestésico con presión arterial sistólica de 137.4247 ± 21.49651 mmHg, diastólica de 80.3213 ± 13.67244 mmHg, frecuencia cardíaca 73.6577 ± 15.34355 latidos por minuto, oximetría de pulso $94.0120 \pm 8.65294\%$, los signos vitales al final del procedimiento anestésico con presión arterial sistólica de 126.2132 ± 18.25455 mmHg, presión arterial diastólica 74.4865 ± 11.56480 mmHg, frecuencia cardíaca 77.3033 ± 14.40323 latidos por minuto, oximetría de pulso $94.0120 \pm 8.65294\%$, con un promedio de ingresos de líquidos de 1542.7739 ± 1060.27021 ml, de egresos 1521.7992 ± 1006.67720 ml.

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

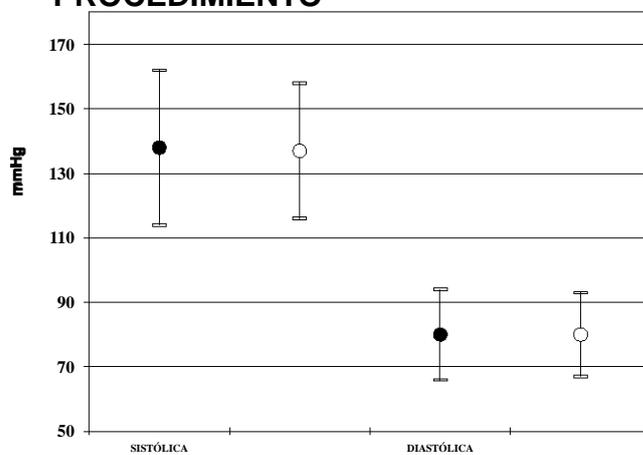
	Normotermia	Hipotermia
EDAD (años)	47.99 ± 15.514	49.87 ± 15.593
PESO (kg)	69.3558 ± 19.21161	67.0721 ± 18.44547
TALLA (cm)	156.4839 ± 23.95585	154.5261 ± 26.05706

GRÁFICO 3. COMPORTAMIENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL AL INICIO DEL PROCEDIMIENTO



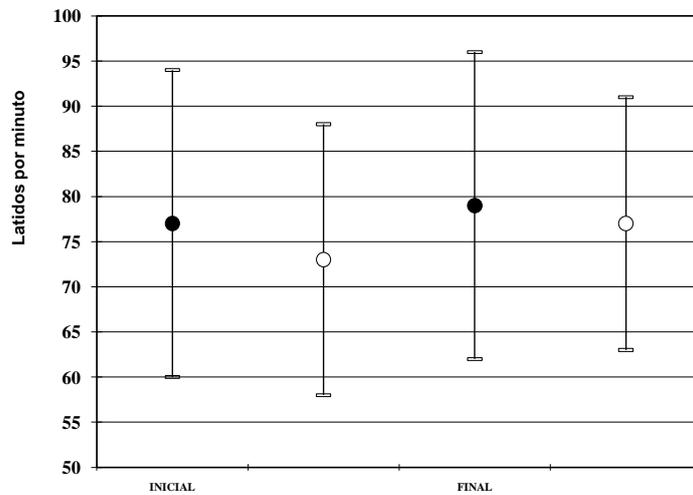
Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial. Los círculos negros representan al grupo de normotermia y los blancos al de hipotermia.

GRÁFICO 4. COMPORTAMIENTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL AL FINAL DEL PROCEDIMIENTO



Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial. Los círculos negros representan al grupo de normotermia y los blancos al de hipotermia.

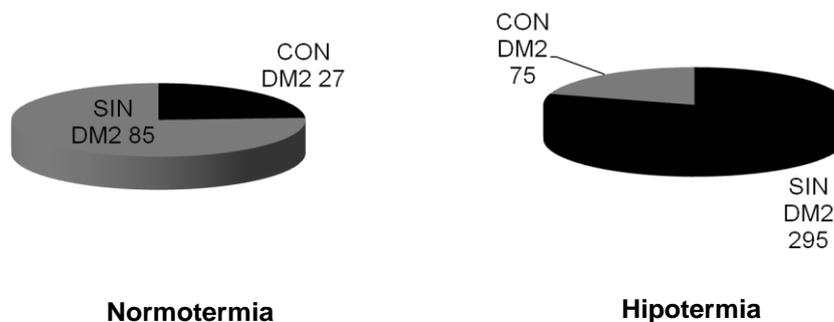
GRÁFICO 5. COMPORTAMIENTO DE LA FRECUENCIA CARDICA AL INICIO Y FINAL DEL PROCEDIMIENTO



Representa el valor expresado en promedio \pm desviación estándar de la presión arterial. Los círculos negros representan al grupo de normotermia y los blancos al de hipotermia.

Se analizó la presencia de Diabetes Mellitus 2 controlada en los pacientes, ya que el descontrol de esta enfermedad era criterio de exclusión para el estudio, encontrando que en el grupo de normotermia 85 (17.6%) pacientes no cursaban con DM2 controlada, 27 (5.6%) si la presentaban; mientras que en el grupo de hipotermia 295 (61.2%) pacientes no la presentaban, mientras que 75 (15.6%) cursaban con ella. Siendo entonces 102 (21.2%) pacientes los que tenían DM2 controlada en sus antecedentes patológicos y 380 (78.8%) los que no la tenían.

GRÁFICO 6. RELACIÓN DE PACIENTES ESTUDIADOS QUE CURSABAN CON DM2



RR= 0.824 IC_{95%} (0.57 – 1.23)

Encontramos además una razón de momios en la relación DM2/hipotermia de 1.05 para los pacientes normotérmicos, con un intervalo de confianza entre 0.93-1.28 y una razón de momios de 0.84 para los pacientes diabéticos que si cursaron con hipotermia, con un intervalo de confianza de 0.57-1.23.

CUADRO 4. RELACIÓN DM2 E HIPOTERMIA

	Odds Ratio	Intervalo de confianza	
		Menor	Mayor
Con DM2	0.842	0.57	1.23
Sin DM2	1.05	0.93	1.28

Finalmente en el seguimiento para evaluar la presencia de infección de herida quirúrgica encontramos 6 casos positivos, representando al 1.2% de la población total estudiada, de los cuales, el 100% de éstos cursó con hipotermia transanestésica, los gérmenes aislados por cultivo fueron *Escherichia coli* como único germen en dos pacientes, *Escherichia coli* asociada a *Enterococcus faecalis* en tres pacientes, *Enterobacter cloacae* como único patógeno en un paciente.

Encontramos una razón de momios para la asociación hipotermia transanestésica infección de herida quirúrgica de 0.98, con un intervalo de confianza de 0.97 a 0.99.

CUADRO 4. RELACIÓN HIPOTERMIA CON INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

	Odds Ratio	Intervalo de confianza	
		Menor	Mayor
Asociación hipotermia/ Infección de Herida quirúrgica	0.98	0.97	0.99

DISCUSIÓN

En nuestra población encontramos una incidencia de hipotermia del 76.8% al ingreso inmediato a UCPA, lo que traduce también una hipotermia durante el periodo transanestésico.

En la serie de Duncan y col. de 6.914 pacientes, la incidencia de hipotermia fue de 0,1% [27] y en la de Bothner y col de 0,3% en 96.107 pacientes. Sin embargo Collins y col. reportan una frecuencia de hipotermia inadvertida más elevada (8.4%) en el postoperatorio de pacientes sometidos a procedimientos de cirugía ambulatoria. [28]

La diferencia tan grande entre incidencias encontradas en otros estudios y el nuestro debe hacernos poner más énfasis en el cuidado del equilibrio térmico de nuestro paciente, dadas las posibles complicaciones de una alteración del mismo, para el caso de la hipotermia, como ya hemos mencionado anteriormente, la posibilidad de favorecer el aumento del tiempo de estancia en el área de UCPA e intrahospitalaria, aumento de las pérdidas sanguíneas, aumento de los requerimientos transfusionales, aumento de morbilidad cardíaca, taquicardia ventricular, prolongación de efecto de bloqueadores neuromusculares, aumento de la presencia de shivering postoperatorio, percepción de incomodidad por parte del paciente, y finalmente, la complicación que es causa de nuestro estudio, el aumento de la probabilidad de infección de herida quirúrgica. [14]

Al análisis del género y la edad, no encontramos diferencia significativa entre los pacientes que desarrollaron y los que no desarrollaron hipotermia.

En cuanto al estado físico, encontramos una mayor incidencia de hipotermia en los pacientes calificados con ASA III (53.2%), así como en los pacientes manejados con anestesia general balanceada (78.5%), sin embargo, esto puede explicarse dado que este es el tipo de paciente más abundante en nuestro estudio.

Al igual que en nuestro estudio, Vaughan y col [29] reportan una incidencia similar de hipotermia en pacientes que reciben Anestesia general y Anestesia regional. La Anestesia Peridural se asoció a mayor grado de hipotermia que la Anestesia general en otros estudios [30] mientras que el estudio de Hendolin y col [31] mostró un resultado opuesto. El estudio de Cattaneo [32] encontró una mayor incidencia de hipotermia postoperatoria en Anestesia regional, lo cual puede atribuirse a un nivel de bloqueo espinal relativamente alto que se asocia a una mayor inhibición de la termorregulación, concluyendo que los pacientes sometidos a técnicas regionales presentan un riesgo significativo de hipotermia inadvertida, similar que con la Anestesia general.

Una limitación de nuestro estudio es la aceptación de que la temperatura ótica representa una estimación válida de la temperatura central, tal afirmación no puede aplicarse a todos los contextos clínicos (By pass cardiopulmonar, estado de choque, Hipertermia Maligna), no obstante, como se citó anteriormente, la temperatura central puede ser estimada con razonable precisión a partir de la temperatura ótica en el postoperatorio del paciente adulto, cuando no se presentan perturbaciones extremas como las mencionadas anteriormente.

Es interesante notar que el 100% de los pacientes que desarrollaron infecciones de herida quirúrgica, cursaron con hipotermia durante su periodo transanestésico, encontrando una incidencia de infección de herida quirúrgica asociada a hipotermia transanestésica del 1.2%, con lo que podemos confirmar que es un factor de riesgo para dicha complicación, tal como lo describieron Kurs y cols. [13], quienes encontraron una incidencia de infección de herida quirúrgica del 16% comparada con un 6% en el grupo de pacientes que cursaron con normotermia.

CONCLUSIONES

En nuestro estudio encontramos que la incidencia de hipotermia transanestésica es alta en nuestra población, siendo mayor la frecuencia de infección de herida quirúrgica en los pacientes que cursan con hipotermia transoperatoria que en aquellos con normotermia.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Guyton AC.** Body temperature, temperature regulation and fever. In: AC G, ed. *Textbook of Medical Physiology* 9ed. Philadelphia: W.B. Saunders 1996:911-22.
- [2] **Sessler DI.** Perioperative heat balance. *Anesthesiology* 2000;92:578-96.
- [3] **Sessler DI.** Temperature monitoring. In: RD M, ed. *Anesthesia* New York: Churchill Livingstone 2004:1363-82.
- [4] **Kim JS, Ikeda T, Sessler DI, Turakhia M, Jeffrey.** Epidural anesthesia reduces the gain and maximum intensity of shivering. *Anesthesiology* 1998; 88:851-7.
- [5] **Kurz A, Plattner O, Sessler DI, Huemer G, Redl G, Lackner.** The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide/isoflurane anesthesia is lower in elderly than young patients. *Anesthesiology* 1993;79:465-9.
- [6] **Xiong J, Kurz A, Sessler DI, Plattner O, Christensen R, Dechert M, et al.** Isoflurane produces marked and non-linear decreases in the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1996;85:240-5.
- [7] **Bligh J, Johnson KG.** Glossary of terms for thermal physiology. *J Appl Physiol* 1973;35:941-61.
- [8] **Matsukawa, T, Sessler, Di, Sessler, Am, et al.** Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology* 1995;82:662-73.
- [9] **Morris RH, Wilkey BR.** The effects of ambient temperature on patient temperature during surgery not involving body cavities. *Anesthesiology* 1970;32:102-7.

- [10] **Morris RH.** Influence of ambient temperature on patient temperature during intraabdominal surgery. *Ann Surg* 1971;173:230-3.
- [11] **Morris RH.** Operating room temperature and the anesthetized, paralyzed patient. *Surgery* 1971;102:95-7.
- [12] **Sessler, Di, Rubinstein, Eh, Moayeri.** Physiological responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991;75:594-610.
- [13] **Kurz A, Sessler DI, Lenhardt RA.** Study of wound infections and temperature group: perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infections and shorten hospitalization. *N Engl J Med* 1996;334:1209-15.
- [14] **Sessler DI.** Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001(95):531-43.
- [15] **Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM.** Identifying patients at high risk of surgical wound infection. (abstract). *Am J Epidemiol* 1985;121:206-15.
- [16] **Bremmelgaard A, Raahave D, Beir-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, Sorensen AI.** Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect* 1989;13:1-18.
- [17] **Sessler DI, Olofsson CI, Rubinstein EH, Beebe JJ.** The thermoregulatory threshold in humans during halothane anesthesia. *Anesthesiology* 1988;68:836-42.
- [18] **Hopf HB, Hunt TK, West JM.** Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients. *Arch Surg* 1997;132:997-1005.

- [19] **Farkas LG, Bannantyne RM, James JS, Umamaheswaran.** Effect of two different climates on severely burned rats infected with pseudomonas aeruginosa. (abstract). Eur Surg Res 1974;6:295-300.
- [20] **Wenisch C, Narzt E, Sessler DI, Parschalk B, Lenhardt R, Kurz A, et al.** Mild intraoperative hypothermia reduces production of reactive oxygen intermediates by polymorphonuclear leukocytes. Anesth Analg 1996;82:810-6.
- [21] **Hohn DC, MacKay RD, Halliday B, Hunt TK.** The effect of oxygen tension on the microbicidal function of leukocytes in wound and in vitro. (abstract). Surg Forum 1976;27:18-20.
- [22] **Burke JF.** The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. (abstract). Surgery 1961;50:161-8.
- [23] **Classen DC, Evans RS, Pestotnik R, Horn SD, Menlove RI, JF B.** The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. N Engl J Med 1992;326:281-6.
- [24] **Sheffield CW, Sessler DI, Hunt TK.** Mild hypothermia during isoflurane anesthesia decreases resistance to E coli dermal infection in guinea pigs. Acta Anaesthesiol Scand 1994;38:201-5.
- [25] **Sheffield CW, Sessler DI, Hunt TK, Scheuenstuhl.** Mild hypothermia during halothane anesthesia decreases resistance to S aureus dermal infection in guinea pigs. Wound Rep Reg 1994; 2:48-56.
- [26] **Jurkovich GJ, Greiser WB, Luterman A, Curreri PW.** Hypothermia in trauma victims. J Trauma 1987; 27:1019-24.
- [27] **Duncan PG, Cohen MM, Jmeed WA.** The Canadian four-centre study of anesthetic outcomes III: Are anaesthetic complications predictable in day surgical practice?. Can J Anaesth 1992;39:440-8.

- [28] **Collins LM, Padda J, Vaghadia H.** Mini audits facilitate quality assurance in outpatient units. *Can J Anaesth* 2001;48:737-41.
- [29] **Vaughan MS, Vaughan RW, Cork RC.** Postoperative hypothermia in adults: relationship of age, anesthesia, and shivering to rewarming. *Anesth Analg* 1981;60:746-51.
- [30] **Holdcroft A, Hall GM, Cooper GM.** Redistribution of body heat during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1979;34:758-64.
- [31] **Hendolin H, Lansimies E.** Skin and central temperatures during continuous epidural analgesia and general anesthesia in patients subjected to open prostatectomy.(abstract). *Ann Clin Res* 1982;14:181-6.
- [32] **Cattaneo C, Frank SM, Hesel T, El-Rahmany HK, Kim LJ, Tran KM.** The accuracy and precision of body temperature monitoring methods during regional and general anesthesia. *Anesth Analg* 2000;90(4):938-45.