



**BUAP**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DE PUEBLA, C.M.N. "GRAL. DE DIV. MANUEL  
ÁVILA CAMACHO"**

**Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor  
posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la  
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla,  
C.M.N. "Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho"**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:  
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:  
OSVALDO DIAZ ORTIZ**

**DIRECTORES:  
MARTHA ALICIA MONTES ALVARADO  
ÁLVARO JOSÉ MONTIEL JARQUÍN**



**H. PUEBLA DE ZARAGOZA, PUE., JUNIO 2019**



**BUAP**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD  
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE  
ESPECIALIDADES DE PUEBLA, C.M.N. "GRAL. DE DIV. MANUEL  
ÁVILA CAMACHO"**

**Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor  
posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la  
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla,  
C.M.N. "Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho"**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:  
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:  
OSVALDO DIAZ ORTIZ**

**DIRECTORES:  
MARTHA ALICIA MONTES ALVARADO  
ÁLVARO JOSÉ MONTIEL JARQUÍN**



**H. PUEBLA DE ZARAGOZA, PUE., JUNIO 2019**





INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud 2101.  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 055

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Lunes, 04 de marzo de 2019

**Dra. MARTHA ALICIA MONTES ALVARADO**

**P R E S E N T E**

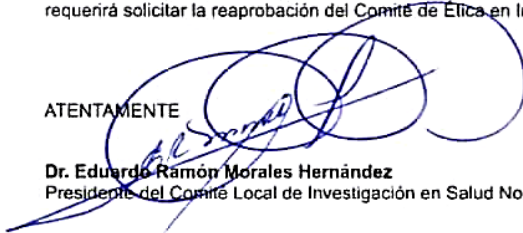
Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, 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 P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2019-2101-015

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Dr. Eduardo Ramón Morales Hernández**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Imprimir

**IMSS**

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA

PUEBLA, PUE., A 24 de junio de 2019

**AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD**

LOS ASESORES:

Martha Alicia Montes Alvarado, Alvaro Jose Montiel Jarquin  
DE LA TESIS TITULADA: Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor  
posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad  
Médica de Alta especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral de  
Div. Manuel Avila Camacho"

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Oswaldo Diaz Ortiz

DE LA ESPECIALIDAD: Anestesiología

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS  
CON NUMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2019-2101-015

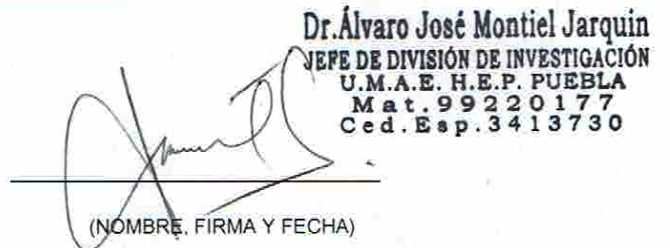
**AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN**

**Dra. Martha Alicia Montes Alvarado**  
Anestesiología  
Mat. 10738103  
Cedula 3625478



(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

**Dr. Alvaro José Montiel Jarquin**  
JEFE DE DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
U.M.A.E. H.E.P. PUEBLA  
Mat. 99220177  
Ced. Esp. 3413730



(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

\_\_\_\_\_  
(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)



CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a 24 de junio de 2019.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Oswaldo Diaz Ortiz, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la residencia médica de Anestesiología de fecha 2017 a 2020 y estando cursando la (el) (maestría/doctorado/residencia) en anestesiología, manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral de Div. Manuel Avila Camacho", el cual ha sido asesorado por el (los) doctor

(es) Martha Alicia Montes Alvarado y Alvaro José Montiel Jarquín en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Oswaldo Diaz Ortiz

Nombre y firma

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres por su apoyo incondicional, a los que tanto debo y a los que siempre tendré en mente como un modelo, como educadores y sobre todo como unos seres humanos maravillosos.

A mi esposa por su insuperable compañía, valiosos consejos y sublime amor.

A cada uno de mis profesores, pues han intervenido enormemente en mi progreso ético y profesional.

A mis asesores de tesis, Dra. Martha Alicia Montes Alvarado y Dr. Álvaro José Montiel Jarquín pues sin su dirección y apoyo este proyecto jamás se habría consumado.

# ÍNDICE

1. Antecedentes .....	10
2. Planteamiento del problema .....	15
3. Justificación .....	16
4. Material y métodos .....	17
Aspectos éticos .....	19
5. Resultados .....	21
6. Discusión .....	29
7. Conclusiones .....	32
8. Referencias bibliográficas .....	33
9. Anexos .....	36

## RESUMEN

**Título:** Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”

**Autores:** Osvaldo Diaz Ortiz, Martha Alicia Montes Alvarado, Álvaro José Montiel Jarquín.

**Antecedentes:** La recuperación de la anestesia supone un proceso de recobro gradual de funciones orgánicas y reflejos vitales que puede asociarse a importantes adversidades, entre las cuales se encuentra el temblor posoperatorio, este constituye una complicación posoperatoria frecuente que suele presentarse en la unidad de recuperación posanestésica, la cual es percibida y recordada por el paciente como una situación molesta del periodo posoperatorio, pueden ser peligrosos debido a la extensión del período de recuperación, conjuntamente con las náuseas, el vómito y el dolor.

**Objetivo general:** Comparar el desarrollo de temblor posoperatorio, efectos secundarios y complicaciones del uso de soluciones intravenosas precalentadas con el uso de soluciones intravenosas a temperatura ambiente en pacientes posoperados sometidos a anestesia general balanceada.

**Material y métodos:** Estudio transversal, comparativo, homodémico, unicéntrico, en 70 pacientes de ambos géneros, con edades entre 18 y 60 años, con estado físico ASA I, II y III sometidos a cirugía general, bajo anestesia general balanceada. Se dividieron en grupos de 35 pacientes cada uno. Grupo 1: Pacientes en los que se utilizaron soluciones cristaloides intravenosas precalentadas a 38°C durante el transanestésico; grupo 2 pacientes en los que se utilizaron soluciones cristaloides intravenosas a temperatura ambiente durante el transanestésico. Se monitorizó la temperatura en ambos grupos (basal, transanestésica y en UCPA). Para evaluar el temblor postoperatorio se utilizó la escala Crossley y Mahajan. La estadística fue descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión,  $X^2$ , Exacta de Fisher y U de Mann Whitney.

**Resultados:** De los 70 pacientes estudiados 55(78.6%) fueron mujeres y 15(21.4%) fueron hombres, con una edad mínima de 19, máxima de 59 y media de 42.5 años, hubo predominio de pacientes con estado físico ASA III, ya que 64(91.4%) fueron de este grupo, uno (1.4%) ASA I y 5(5.7%) ASA II. Se determinó que existe diferencia estadísticamente significativa entre el grado de temblor presentado en los pacientes del grupo 1 y los del grupo 2,  $p=0.021$ .

**Conclusiones:** El uso de soluciones cristaloides precalentadas a 38°C previene el desarrollo de temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada.

**Palabras clave:** Temblor posoperatorio; anestesia general balanceada; líquidos intravenosos precalentados

## 1. ANTECEDENTES

Se estima que 234,2 millones de procedimientos quirúrgicos mayores se llevan a cabo cada año en todo el mundo. (1) La recuperación de la anestesia supone un proceso de recobro gradual de funciones orgánicas y reflejos vitales que puede asociarse a importantes adversidades, entre las cuales se encuentra el temblor posoperatorio (TPO), este constituye una complicación posoperatoria frecuente que suele presentarse en la unidad de recuperación posanestésica, la cual es percibida y recordada por el paciente como una situación molesta del periodo posoperatorio.(2)

El temblor posoperatorio se define como un temblor o fasciculación detectable que involucra la cabeza, el cuello, el tronco, los hombros y las extremidades, o un temblor generalizado y visible que se asemeja a un temblor termogénico normal.(1) Los escalofríos ocurren con una incidencia muy variable, se reporta en el 5 al 60% de las operaciones quirúrgicas.(3) Los temblores pueden desarrollarse como una respuesta termorreguladora a la hipotermia o como una forma de hiperactividad muscular, con patrones clónicos o tónicos que tienen un rango de frecuencias. Sin embargo, en el período posoperatorio, la actividad muscular puede aumentar incluso bajo la condición de normotermia, lo que sugiere que mecanismos distintos de la pérdida de calor y la consiguiente disminución de la temperatura central pueden contribuir al desarrollo de escalofríos.(4)

La hipotermia perioperatoria se define como una temperatura central de 33°C a 35°C, mientras que el umbral de temblor en pacientes no anestesiados es de 35.5°C. Los agentes anestésicos aumentan los umbrales de respuesta al calor y disminuyen los umbrales de respuesta al frío, de modo que se aumenta el rango de umbral normal (punto de ajuste hipotalámico). La disminución de la temperatura durante los procedimientos anestésicos ocurre en tres fases, durante la primera fase la mayor pérdida de calor ocurre durante la primera hora bajo anestesia, la temperatura puede descender de 1 a 1.5°C. En condiciones normales la

temperatura central es 2 a 4°C mayor que la temperatura de la piel. En esta fase ocurre una distribución de calor desde el núcleo hacia los tejidos periféricos a través de un mecanismo de pérdida de calor por radiación. La segunda fase ocurre después de la primera hora y en esta fase la temperatura central se reduce de forma lineal, tiene duración de dos a tres horas y la pérdida de calor excede la producción de calor. Finalmente, después de la exposición de tres a cinco horas, la pérdida de calor es tan grande que rebasa a su producción y comienza la termorregulación por vasoconstricción. En este momento se puede observar una fase de meseta durante la cual la temperatura permanece constante.(5)

La razón principal del temblor posoperatorio en un paciente que se recupera de la anestesia general es la hipotermia, la combinación del deterioro termorregulador inducido por anestesia y la exposición a un ambiente fresco hace que la mayoría de los pacientes quirúrgicos no lesionados se vuelvan hipotérmicos, la explicación convencional para el temblor posanestésico es que la inhibición termorreguladora inducida por anestésicos se disipa bruscamente, lo que aumenta el umbral de temblor hacia la normalidad. El temblor se produce cuando la región preóptica del hipotálamo se enfría, las señales eferentes que median los escalofríos descienden por el haz cerebral anteromedial. Las neuronas motoras espinales alfa y sus axones son el camino común final tanto para el movimiento coordinado como para el temblor. Un temblor frío típico tiene un ritmo específico en forma de descargas agrupadas en la electromiografía. Durante la estimulación continua con frío de la piel o la médula espinal, las neuronas motoras se reclutan en una secuencia de tamaño creciente, comenzando con las neuronas motoras gamma pequeñas que son seguidas por las neuronas motoras alfa tónicas pequeñas y finalmente, las neuronas motoras alfa fásicas más grandes.(6) El incremento en el tono muscular se relaciona con los cambios de temperatura en la actividad neuronal en la formación mesencefálica reticular en la región pontina dorsolateral y la formación medular reticular. Los procesos que llevan a la hipotermia central son similares en la anestesia regional y general, esto es debido a la redistribución del calor desde el compartimiento central hacia la periferia. Los temblores sostenidos aumentan la

producción de calor metabólico en un 50% a 600% por encima del nivel basal en adultos. Sin embargo, este aumento es trivial en comparación con la pérdida de calor durante la anestesia general y por lo tanto es ineficaz.(7) Los escalofríos pueden ser peligrosos debido a la extensión del período de recuperación, pueden causar incomodidad al paciente y aumentar la probabilidad de complicaciones postoperatorias como infección, dolor y sangrado, se pueden asociar con una cicatrización tardía de las heridas y una mayor estancia hospitalaria. Ocasionalmente aumentan el consumo de oxígeno que se estima entre el 200 al 500% así como disfunción hemostática, especialmente en pacientes con una reserva cardíaca baja, pueden poner en peligro los resultados operativos en cirugía ortopédica, plástica y oftalmológica, pueden estirar las incisiones quirúrgicas y, como consecuencia, pueden intensificar el dolor postquirúrgico(3)(8), conducen a complicaciones relacionadas con la estimulación adrenérgica y simpática, la liberación de catecolaminas resulta en un aumento del gasto cardíaco, frecuencia cardíaca y presión arterial que exacerban y/o predisponen a la cardiopatía isquémica. También aumentan la presión intraocular e intracraneal, la producción de dióxido de carbono y en última instancia, la acidosis láctica.(1)(9) La hipotermia a 35°C o menos puede alterar la coagulación y aumentar el riesgo de sangrado, además de prolongar los efectos de algunos medicamentos debido a un metabolismo más lento. Por lo tanto, el temblor posoperatorio debe evitarse en pacientes con reserva cardiopulmonar disminuida, la supresión de los escalofríos en pacientes hospitalizados es un paso lógico e importante para aumentar la comodidad y reducir las complicaciones relacionadas con los temblores.(10)

Desde hace tiempo, en la mayoría de los estudios realizados, había poco interés por estandarizar la clasificación del temblor posoperatorio, y esta omisión llevó a dificultades en la interpretación de investigaciones, por lo que el 1994 se creó una escala validada por Crossley A.W.A. y Mahajan R.P. (Crossley y Mahajan, 1994), que clasifica el temblor posoperatorio, según la cual: 0=Sin temblor; 1=Uno o más de los siguientes signos: piloerección, vasoconstricción periférica, cianosis periférica sin otra causa, pero sin actividad muscular; 2=Actividad muscular visible

confinada a un grupo muscular; 3=Actividad muscular visible en más de un músculo; 4=Actividad muscular bruta que afecta al cuerpo entero. Esta escala es utilizada actualmente.(11)

La prevención de los temblores posoperatorios es claramente una prioridad importante en los recursos hospitalarios.(12) El objetivo de preservar el calor corporal de los pacientes durante la anestesia y la cirugía es minimizar la pérdida de calor. Esto se puede lograr mediante la reducción de la radiación, la conducción y la convección de la piel, la evaporación de las áreas quirúrgicas expuestas y el enfriamiento causado por la introducción de líquidos intravenosos y líquidos de irrigación fríos. El uso de gases fríos para la respiración o la insuflación de cavidades corporales es poco probable que tenga un efecto significativo en la temperatura corporal debido a la baja capacidad calorífica de los gases. En general, la mayor parte del deterioro del control termorregulador inducido por anestésicos se debe a la reducción de los umbrales de respuesta al frío en lugar de a los efectos sustanciales en la vasoconstricción o al temblor. Se desconoce cómo los anestésicos alteran el control termorregulador, sin embargo, los anestésicos volátiles inhiben directamente los receptores TRPV1, quizás contribuyendo tanto a la analgesia como a la reducción de la entrada térmica en los sistemas termorreguladores centrales.(13)

Las intervenciones que se han utilizado para mantener la temperatura corporal se pueden clasificar de la siguiente manera: 1. Intervenciones para disminuir la redistribución del calor y la subsiguiente pérdida de calor (es decir, la farmacodilatación y el precalentamiento de la piel antes de la anestesia); 2. Sistemas de calentamiento pasivo destinados a reducir la pérdida de calor y prevenir así la hipotermia, incluidos los cambios a la temperatura ambiental, el aislamiento pasivo que cubre la superficie corporal expuesta y un circuito anestésico cerrado o semicerrado con flujos bajos; 3. Sistemas de calentamiento activo destinados a transferir calor al paciente. La efectividad de estos sistemas puede depender de diversos factores, como el diseño de la máquina, el tipo de transferencia de calor, la colocación del sistema sobre el paciente y el área total

del cuerpo cubierta en el intercambio de calor. Los siguientes sistemas se utilizan para el calentamiento activo: luces infrarrojas, mantas eléctricas, colchones o mantas con circulación de agua caliente y el calentamiento de líquidos de irrigación e intravenosos.(10)

Según estimaciones la administración de líquidos por vía intravenosa disminuiría la temperatura corporal media en 0.25°C por cada litro de cristaloides administrado a temperatura ambiente en un paciente de 70 kg. De acuerdo con los resultados de diversos estudios, el uso de líquidos intravenosos tibios (38°C) en lugar de una solución a la temperatura ambiente normal pueden reducir las pérdidas de calor por conducción y disminuir las señales de los receptores de frío, pueden prevenir la hipotermia y la taquicardia y resultar un método eficaz para mantener la normotermia y reducir los temblores posanestésicos en pacientes sometidos a anestesia general.(14)(15)

En un estudio realizado por Macario et al. en el año 1999, se encontró que los anesthesiólogos, sobre 33 problemas clínicos planteados, consideraron en octavo lugar al temblor postoperatorio en cuanto a su frecuencia, y 21° cuando se les preguntó sobre la importancia de prevenir esta complicación. Esto sugiere que la mayoría de los anesthesiólogos no lo consideran como un problema médico verdadero.(16) Teniendo en cuenta que la profilaxis antitemblor posoperatorio con el uso de soluciones intravenosas precalentadas no es una práctica habitual, y que además existen datos de ser una medida efectiva en el control de esta complicación, es necesaria la aplicación de estos métodos de prevención para prevenir o tratar el temblor posoperatorio.(2)(17)

El **objetivo general** de este trabajo de investigación fue comparar el desarrollo de temblor posoperatorio, los efectos secundarios y las complicaciones del uso de soluciones intravenosas precalentadas con el uso de soluciones intravenosas a temperatura ambiente en pacientes posoperados sometidos a anestesia general balanceada.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El temblor posoperatorio es una de las principales causas de molestia en las aéreas de recuperación de los pacientes que recibieron anestesia general, la mayor pérdida de calor ocurre durante la primera hora bajo anestesia general, donde la temperatura puede descender de 1 a 1.5 grados centígrados. El temblor posoperatorio ocurre hasta en el 60% de los casos, la mayoría de las veces es precedido de un fenómeno de hipotermia perioperatoria, por lo que es importante establecer la efectividad de las soluciones intravenosas precalentadas a 38°C para disminuir la prevalencia de temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”

Por lo que surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la efectividad de los líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Los temblores posoperatorios constituyen un fenómeno frecuente en el posoperatorio, pueden ser peligrosos debido a la extensión del período de recuperación, conjuntamente con las náuseas, el vómito y el dolor son las causas más frecuentes de incomodidad en la sala de recuperación posanestésica, están relacionados con aumento de la morbilidad, incremento del metabolismo y de la acidosis láctica, del consumo de oxígeno de 100 a 600%, del CO<sub>2</sub> con el consiguiente aumento de la ventilación por minuto, del gasto cardíaco, incremento de las concentraciones de catecolaminas y por ende de la frecuencia cardíaca y disminución de la saturación de oxígeno en sangre venosa mezclada. Además, se describe aumento de la presión intracraneana e intraocular, modificaciones en el electrocardiograma, la oximetría de pulso y la presión arterial. En pacientes con reserva cardiopulmonar limitada pueden sufrir disminución de la saturación de oxígeno en sangre venosa mixta e hipoxemia.

Aunque su etiología es desconocida, se le atribuyen múltiples causas, dentro de las que destacan el empleo de diferentes fármacos para la inducción y el mantenimiento anestésico, la inhibición de los reflejos espinales, el dolor, la disminución de la actividad simpática, la liberación de pirógenos, la alcalosis respiratoria y la más común el temblor simple termorregulador en respuesta a la hipotermia intraoperatoria. De ahí la importancia de evaluar la efectividad de las soluciones intravenosas precalentadas a 38°C para tratar de minimizar o abolir los temblores posoperatorios.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio comparativo, transversal, homodémico y unicéntrico, en el periodo comprendido de diciembre de 2018 a junio de 2019 en pacientes sometidos a cirugía general bajo anestesia general balanceada en los quirófanos de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”.

Previa autorización del protocolo de estudio por el Comité Local de Investigación en Salud y el Comité de Ética de la Unidad Médica, se invitó a participar a los pacientes. Los que aceptaron y cumplieron con los criterios de inclusión, llenaron un consentimiento informado. Posteriormente a los pacientes se les dividió en dos grupos, al Grupo 1 se le aplicaron soluciones intravenosas precalentadas a 38°C durante el transanestésico y al Grupo 2 soluciones intravenosas a temperatura ambiente durante el transanestésico.

A todos los pacientes se les verificó y monitorizó la temperatura de la solución administrada mediante un termómetro digital de tecnología infrarroja de la marca *microlife*®, además de un termómetro digital con sensor en cable con precisión +/- 1°C, se mantuvo monitoreo continuo de la temperatura axilar en grados centígrados desde la llegada al quirófano y a su ingreso a la unidad de cuidados posanestésicos (UCPA). La evaluación del temblor posoperatorio se realizó de acuerdo a la escala de Crossley y Majahan (Anexo 1) a su llegada a UCPA.

El universo de estudio comprendió pacientes derechohabientes del IMSS sometidos a cirugía bajo anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”. Se incluyeron pacientes de ambos géneros, con edades comprendidas entre 18 y 60 años de edad, con estado físico ASA I, ASA II y ASA III, se excluyeron pacientes embarazadas, pacientes con antecedente de convulsiones, con patología neuromuscular, con temperatura basal menor de

35.5°C o mayor a 37.5°C, con dolor posoperatorio por arriba de 2 en la escala numérica análoga del dolor. Se eliminaron pacientes que durante el transoperatorio presentaron pérdidas sanguíneas superiores al 15% y pacientes en los que fue necesario continuar con manejo avanzado de la vía aérea después del procedimiento quirúrgico.

Los objetivos específicos fueron determinar las características sociodemográficas de los pacientes, así como analizar el efecto de la aplicación de líquidos intravenosos a temperatura ambiente y precalentados a 38°C, en los momentos anteriormente especificados.

Se utilizó muestreo determinístico. Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula siguiente para población finita:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = total de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza

p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1-p)

d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor

El tamaño de la muestra se calculó asumiendo una reducción de la incidencia de temblor posoperatorio de 5%, con un margen de error de 5% y un nivel de confianza de 95%. La muestra mínima necesaria fue de 69.52 pacientes.

Para demostrar los objetivos específicos se utilizaron las siguientes variables demográficas: género y edad y variables de estudio: clasificación ASA, temperatura basal, temperatura transoperatoria, temperatura en UCPA, tiempo quirúrgico, tiempo anestésico, sangrado quirúrgico, balance hídrico, temblor posoperatorio y temperatura de soluciones administradas.

Los datos fueron analizados en el programa estadístico IBM SPSS Statistics v. 25 para Windows. Se utilizó estadística descriptiva medidas de tendencia central y dispersión. Para la inferencia estadística se utilizó chi cuadrada, exacta de Fisher y U de Mann Whitney, se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p \leq 0.05$ .

Con lo que respecta a la logística del estudio los recursos humanos fueron los investigadores responsables y asociados, los recursos físicos fueron hojas de recolección de datos, expedientes clínicos para corroboración de datos clínicos, papelería diversa y ordenador. Los costos desprendidos para la realización del estudio fueron cubiertos por la unidad médica participante y los investigadores implicados en el mismo. El período de estudio fue de marzo a mayo de 2019.

Este estudio fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud y el comité de Ética de la Unidad Médica participante y fue diseñado de acuerdo a los lineamientos anotados en los siguientes códigos: Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de Atención a la Salud; Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas; Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre 2000; Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la

Asociación Médica Mundial, titulado: “Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas.

En todo momento se conservó el anonimato de los participantes y los datos fueron utilizados únicamente con fines científicos.

## 5. RESULTADOS

### POBLACIÓN GENERAL

La edad media fue de 45.2, mínima 19, máxima 59, desviación estándar 10.6 años (tabla 1).

**Tabla 1: Edad de los pacientes**

	N	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad de los pacientes	70	19	59	45.2	10.63

N=universo; DE=desviación estándar

Del total de pacientes 55(78.6%) fueron mujeres y 15(21.4%) fueron hombres (tabla 2).

**Tabla 2: Género de los pacientes**

	N	%
Femenino	55	78.6
Masculino	15	21.4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100.0</b>

N=universo; %=porcentaje

Un (1.4%) paciente correspondió a estado físico ASA I, 5(7.1%) estado físico ASA II y 64(91.4%) estado físico ASA III (tabla 3).

**Tabla 3: Clasificación ASA**

	N	%
ASA I	1	1.4
ASA II	5	7.1
ASA III	64	91.4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

N=universo; %=porcentaje

## GRUPO 1

Comprendió 35 pacientes. La edad media fue de 45.1, mínima de 19, máxima de 58, desviación estándar de 10.68 años (tabla 4).

**Tabla 4: Edad de los pacientes**

	n	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad de los pacientes	35	19	58	45.1	10.68

n=muestra; DE=desviación estándar

Veintiocho (80%) fueron mujeres y 7(20%) fueron hombres (tabla 5).

**Tabla 5: Género de los pacientes**

	n	%
Femenino	28	80
Masculino	7	20
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>

n=muestra; %=porcentaje

La temperatura basal mínima fue de 35.9°C, máxima de 36.9°C, media de 36.2°C, desviación estándar de 0.25°C; la temperatura promedio transoperatoria mínima fue de 35.1°C, la máxima de 36.1°C con una media de 35.5°C y una desviación estándar de 0.27; la temperatura en UCPA mínima fue de 35.4°C, máxima de 36.3°C, media de 35.9°C, desviación estándar de 0.22; el tiempo quirúrgico mínimo fue de 25 minutos, máximo de 170, media de 88.4 y una desviación estándar de 33.33; el tiempo anestésico mínimo fue de 60 minutos, máximo de 210, media de 117.4 y una desviación estándar de 33.43; el sangrado quirúrgico mínimo fue de 5 mililitros, máximo de 700, media de 129.1 y una desviación

estándar de 152.82; el balance hídrico mínimo fue de -190 mililitros, máximo de 1450, media de 114.4 y una desviación estándar de 318.65 (Ver tabla 6)

**Tabla 6: Estadística descriptiva de las variables en la población del grupo 1**

	n	Mínimo	Máximo	Media	DE
Temperatura basal (°C)	35	35.9	36.9	36.2	0.25
Promedio de temperatura transoperatoria (°C)	35	35.1	36.1	35.5	0.27
Temperatura en UCPA (°C)	35	35.4	36.3	35.9	0.22
Tiempo quirúrgico (min)	35	25	170	88.4	33.33
Tiempo anestésico (min)	35	60	210	117.4	33.43
Sangrado quirúrgico (ml)	35	5	700	129.1	152.82
Balance hídrico (ml)	35	-190	1450	114.4	318.65

n=muestra; DE=desviación estándar

Cinco (14.3%) presentaron algún grado de temblor según la escala de Crossley y Mahajan, de éstos, 3(8.6%) presentaron temblor grado 1, 1(2.9%) temblor grado 2 y 1(2.9%) temblor grado 3, en 30(85.7%) pacientes no se detectaron características clínicas de temblor (tabla 7).

**Tabla 7: Grado de temblor según escala de Crossley y Mahajan en pacientes del grupo 1**

Grado	n	%
0	30	85.7
1	3	8.6
2	1	2.9
3	1	2.9
4	0	0
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>

n=muestra; %=porcentaje

## GRUPO 2

La edad media fue de 45.3, mínima de 20, máxima de 59, desviación estándar de 10.73 años (tabla 8).

**Tabla 8: Edad de los pacientes**

	n	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad de los pacientes	35	20	59	45.3	10.737

n=muestra; DE=desviación estándar

Veintisiete (77.1%) fueron mujeres y 8(22.9%) fueron hombres (tabla 9).

**Tabla 9: Género de los pacientes**

	n	%
Femenino	27	77.1
Masculino	8	22.9
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>

n=muestra; %=porcentaje

La temperatura basal mínima fue de 35.7°C, máxima de 36.6°C, media de 36.2°C y una desviación estándar de 0.23°C; la temperatura promedio transoperatoria mínima fue de 33.4°C, la máxima de 35.3°C, media de 34.8°C y una desviación estándar de 0.40; la temperatura en UCPA mínima fue de 34.1°C, la máxima de 36.0°C, media de 35.6°C y una desviación estándar de 0.36; el tiempo quirúrgico mínimo fue de 50 minutos, máximo de 270, media de 91.9 y una desviación estándar de 42.40; el tiempo anestésico mínimo fue de 65 minutos, máximo de 300, media de 114.5 y una desviación estándar de 44.98; el sangrado quirúrgico mínimo fue de 10 mililitros, el máximo de 350, media de 91.1 y una desviación estándar de 76.95; el balance hídrico mínimo fue de -290 mililitros, máximo de 200, media de 11.6 y una desviación estándar de 88.90; la temperatura de la

solución administrada mínima fue de 22.3°C, máxima de 23.1°C, media de 22.6°C y una desviación estándar de 0.21 (tabla 10).

**Tabla 10: Estadística descriptiva del grupo 2**

	n	Mínimo	Máximo	Media	DE
Temperatura basal (°C)	35	35.7	36.6	36.2	0.23
Promedio de temperatura transoperatoria (°C)	35	33.4	35.3	34.8	0.40
Temperatura en UCPA (°C)	35	34.1	36.0	35.6	0.36
Tiempo quirúrgico (min)	35	50	270	91.9	42.40
Tiempo anestésico (min)	35	65	300	114.5	44.98
Sangrado quirúrgico (ml)	35	10	350	91.1	76.95
Balance hídrico (ml)	35	-290	200	11.6	88.90
Temperatura de soluciones administradas	35	22.3	23.1	22.6	0.21

n=muestra; DE=desviación estándar

Quince (42.9%) presentaron algún grado de temblor según la escala de Crossley y Mahajan, de estos, 2(5.7%) presentaron temblor grado 1, 9(25.7%) temblor grado 2, 1 (2.9%) temblor grado 3 y 3(8.6%) temblor grado 4, en 20(57.1%) pacientes no se detectaron características clínicas de temblor (tabla 11).

**Tabla 11: Grado de temblor según escala de Crossley y Mahajan en pacientes del grupo 2**

Grado	n	%
0	20	57.1
1	2	5.7
2	9	25.7
3	1	2.9
4	3	8.6
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100.0</b>

n=muestra, %=porcentaje

## ANÁLISIS INFERENCIAL

Existió diferencia estadísticamente significativa entre la temperatura corporal transoperatoria y la temperatura corporal en UCPA presentada en los pacientes de ambos grupos,  $p \leq 0.05$ . El resto de las variables no presentaron diferencias estadísticamente significativas, los detalles se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 12: Comparación de medias entre grupos 1 y 2, para las variables sociodemográficas y variables de interés**

	Grupos	Media	DE	U	Z	p
Edad	Grupo 1	45.14	10.680	610	0.023	0.98404
	Grupo 2	45.34	10.737			
Temperatura corporal basal (°C)	Grupo 1	36.283	0.2526	555.5	0.66365	0.50926
	Grupo 2	36.226	0.2356			
Promedio de temperatura corporal transoperatoria (°C)	Grupo 1	35.566	0.27	51	6.58956	<b>0.00001</b>
	Grupo 2	34.857	0.4060			
Temperatura corporal en UCPA (°C)	Grupo 1	35.906	0.2222	327.5	3.34176	<b>0.00084</b>
	Grupo 2	35.669	0.3636			
Tiempo quirúrgico (min)	Grupo 1	88.43	33.338	609.5	-0.0293	0.97606
	Grupo 2	91.91	42.402			
Tiempo anestésico (min)	Grupo 1	117.43	33.439	532	0.93969	0.34722
	Grupo 2	114.54	44.983			
Sangrado quirúrgico (ml)	Grupo 1	129.14	152.824	556.5	0.65191	0.5157
	Grupo 2	91.14	76.956			
Balance hídrico (ml)	Grupo 1	114.43	318.654	501	1.30382	0.1936
	Grupo 2	11.66	88.906			

DE=desviación estándar; U=U de Mann-Whitney; Z:=puntaje Z; p=probabilidad

No existió diferencia estadísticamente significativa entre el género, la clasificación del estado físico ASA y el tipo de soluciones administradas en los pacientes del grupo 1 y los del grupo 2,  $p \geq 0.05$  (tablas 13, 14 y 15).

**Tabla 13: Diferencia entre el género en ambos grupos de pacientes**

Grupo de estudio	Femenino	Masculino	Total	$\chi^2$	p
Grupo 1	28	7	35		
Grupo 2	27	8	35	0.85	0.771
<b>Total</b>	55	15	70		

$\chi^2$ =chi cuadrada; p=probabilidad

**Tabla 14: Diferencia entre la clasificación ASA en ambos grupos de pacientes**

Grupo de estudio	Clasificación ASA			Total	Fisher	p
	I	II	III			
Grupo 1	1	3	31	35		
Grupo 2	0	2	33	35	1.262	0.532
<b>Total</b>	1	5	64	70		

p=probabilidad

**Tabla 15: Diferencia entre el tipo de soluciones administradas en ambos grupos de pacientes**

Grupo de estudio	Cloruro de sodio al 0.9%	Solución Hartmann	Combinación de ambas soluciones	Total	$\chi^2$	p
Grupo 1	24	7	4	35		
Grupo 2	16	10	9	35	4.052	0.132
<b>Total</b>	40	17	13	70		

$\chi^2$ =chi cuadrada, p=probabilidad

La asociación entre el grado de temblor presentado en ambos grupos mostró diferencias estadísticamente significativas,  $p=0.021$  (tabla 16).

**Tabla 16: Diferencia entre el grado de temblor según escala de Crossley y Mahajan en ambos grupos de pacientes**

Grupo de estudio	Grado de temblor					Total	$\chi^2$	p
	0	1	2	3	4			
Grupo 1	30	3	1	1	0	35		
Grupo 2	20	2	9	1	3	35	11.6	<b>0.021</b>
<b>Total</b>	50	5	10	2	3	70		

$\chi^2$ =chi cuadrada; p=probabilidad

En ningún grupo de pacientes se presentaron efectos secundarios ni interacciones inherentes a la aplicación de las soluciones intravenosas durante el trans y postoperatorio como lo muestra la siguiente tabla.

**Tabla 17: Complicaciones relacionadas con la aplicación de las soluciones intravenosas en ambos grupos de pacientes**

	n	Efectos secundarios	Interacciones
Grupo 1	35	Ninguno	Ninguna
Grupo 2	35	Ninguno	Ninguna

n=muestra

## 6. DISCUSIÓN

Los temblores posoperatorios constituyen un fenómeno frecuente en el posoperatorio, pueden ser peligrosos debido a la extensión del período de recuperación; conjuntamente con las náuseas, el vómito y el dolor son la causa más frecuente de incomodidad en la sala de recuperación postanestésica. Los escalofríos ocurren con una incidencia muy variable: 5 al 60% de las operaciones quirúrgicas.(3) La incidencia de temblor posoperatorio en este estudio coincide con lo descrito en la literatura, pues se presentó temblor posoperatorio en 42.9% de los pacientes.

En este estudio se observó que el 78.6% de los pacientes fueron mujeres y el 21.4% hombres. La edad media fue de 42.5 años, hubo predominio de pacientes con estado físico ASA III, ya que 91.4% fueron de este grupo, 1.4% ASA I y 5.7% ASA II. En un estudio similar realizado por Zaman et al. el 91.4% fueron mujeres y el 8.6% fueron hombres, en dicho estudio analizaron otras variables sociodemográficas como nivel de estudios, ocupación y tipo de cirugía sin encontrar diferencias estadísticamente significativas.(14)

Los resultados mostraron que en los pacientes del Grupo 1 después de usar líquidos intravenosos precalentados a 38°C, la temperatura central durante el transanestésico y la temperatura en UCPA aumentaron de manera importante, además de que el temblor posoperatorio se redujo significativamente, lo anterior refleja el impacto de los dichos líquidos para evitar la caída de la temperatura central de los pacientes. Un estudio realizado por Yokoyama et al también mostró que la temperatura central de los pacientes que habían recibido líquidos calientes a una temperatura de 38°C era significativamente más alta en comparación con los pacientes que habían recibido líquidos a temperatura ambiente. (18)

El sistema de regulación de la temperatura del cuerpo está bajo el control del sistema nervioso autónomo. La capacidad del cuerpo para regular la temperatura se produce a través de la entrada térmica de la piel, desde el hipotálamo y las porciones extrahipotalámicas del cerebro, los tejidos profundos y la médula espinal. La hipotermia durante la primera hora de la anestesia se debe principalmente a la redistribución del calor corporal desde el núcleo hasta la periferia, posteriormente la temperatura del núcleo disminuye cuando la pérdida de calor excede la producción. Por lo tanto, la pérdida de calor se puede prevenir en esta etapa. En nuestro estudio, el tiempo promedio de las cirugías fue de 115 minutos, por lo que el uso de métodos profilácticos como los líquidos intravenosos precalentados puede ayudar a prevenir la pérdida de calor durante las cirugías.

En un estudio similar realizado por Jorgensen en anestesia espinal, se encontró que los líquidos precalentados no tenían ningún efecto sobre la incidencia del temblor posoperatorio; este resultado contradictorio se puede explicar debido a la temperatura del líquido infundido (37°C) y el tipo de anestesia.(19) En un estudio de Behdad et al de 19 pacientes sometidas a cesárea, en el grupo que recibió líquidos a 38°C, el temblor y la hipotermia fueron significativamente más bajos que en el grupo de control. Woolnough et al demostraron en un estudio en 2009 que la infusión de líquidos intravenosos tibios reduce la hipotermia, pero no tuvo efecto en la incidencia de escalofríos; esto podría deberse a variaciones en la temperatura ambiental o al método de medición de temblor.(20) En otro estudio realizado por Dabir et al. en 2010, se concluyó que la hipotermia no tiene relación con la incidencia de temblores y que dicha contradicción podría deberse a razones tales como la temperatura ambiental, la cantidad de líquido infundido, el tipo de cirugía y otras razones.(21)

En general, considerando la reducción de la temperatura central y los temblores en el Grupo 1 después de usar líquidos precalentados por vía intravenosa, hubo una relación entre la disminución de la temperatura central y la reducción de los temblores, de modo que la temperatura central en el Grupo 1 fue más estable, mientras que en el Grupo 2 tuvo una disminución. El uso de soluciones

precalentadas a 38°C disminuyó la incidencia de temblor posoperatorio en un 14.28% y mantuvo la media de temperatura transoperatoria 0.709°C por arriba de los pacientes en los que se utilizaron soluciones a temperatura ambiente. Se observó mayor incidencia de temblor posoperatorio en el grupo 2 con un porcentaje de 42.9%, de lo cual se infiere que al no recibir ningún tipo de tratamiento profiláctico para el temblor posoperatorio se aumenta la posibilidad de su presentación, algunos estudios han encontrado que los líquidos intravenosos precalentados como modalidad única son eficaces para minimizar la hipotermia perioperatoria y disminuir la incidencia de temblor (6)

En ningún grupo de pacientes se presentaron efectos secundarios ni complicaciones, inherentes a la aplicación de las soluciones intravenosas durante el trans y postoperatorio.

En nuestra unidad no se cuenta con dispositivos especializados para precalentar soluciones intravenosas, teniendo en cuenta que la profilaxis del temblor posoperatorio puede lograrse con el uso de soluciones intravenosas precalentadas y que además existen datos de ser una medida efectiva en el control de esta complicación, podría ser necesaria la gestión de este tipo de dispositivos para prevenir o tratar el temblor posoperatorio en nuestra población.

## 7. CONCLUSIONES

- Según los resultados de este estudio, se puede concluir que el uso de soluciones cristaloides precalentadas a 38°C previene y disminuye el desarrollo de temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada.
- El uso de soluciones precalentadas disminuye la incidencia de temblor posoperatorio en un 14.28 %.
- El uso de soluciones precalentadas mantiene la media de temperatura transoperatoria 0.709°C por arriba de los pacientes en los que se utilizaron soluciones a temperatura ambiente.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. He K, Zhao H, Zhou HC. Efficiency and safety of ondansetron in preventing postanaesthesia shivering. *Ann R Coll Surg Engl.* 2016; 98(6):358–66.
2. Álvarez Corredor FA. Comparison of the effectiveness of dexmedetomidine, meperidine and ketamine in the prevention of postoperative shivering. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2016; 63(9):505–12.
3. Asl Entezari M, Isazadehfar K, Akhavanakbari G, Khoshbaten M. The effect of ondansetron in prevention of postoperative shivering after general anesthesia in gynecological surgery. *Iran Red Crescent Med J.* 2012; 14(5):316–7.
4. Hoshijima H, Takeuchi R, Kuratani N, Nishizawa S, Denawa Y, Shiga T, et al. Incidence of postoperative shivering comparing remifentanyl with other opioids: a meta-analysis. *J Clin Anesth.* 2016; 32:300–12.
5. Uriostegui-Santana ML, Nava-López JA, Mendoza-Escoto VM. Alteraciones de la temperatura y su tratamiento en el perioperatorio. *Rev Mex Anestesiología.* 2017; 40(1):29–37.
6. López MB. Postanaesthetic shivering – from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care.* 2018; 25(1):73–81.
7. Teymourian H, Mohajerani SA, Bagheri P, Seddighi A, Seddighi AS, Razavian I. Effect of ondansetron on postoperative shivering after craniotomy. *World Neurosurg.* 2015; 84(6):1923–8.
8. Rai S, Verma S, Pandey HP, Yadav P, Patel A. Role of butorphanol and ondansetron premedication in reducing postoperative shivering after general and spinal anesthesia: A randomized comparative study from North India. *Anesth essays Res.* 2016; 10(2):319–23.
9. Solhpour A, Jafari A, Hashemi M, Hosseini B, Razavi S, Mohseni G, et al. A comparison of prophylactic use of meperidine, meperidine plus dexamethasone, and ketamine plus midazolam for preventing of shivering during spinal anesthesia: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Clin Anesth.* 2016; 34:128–35.

10. Alderson P, Campbell G, Smith AF, Warttig S, Nicholson A, Lewis SR. Thermal insulation for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; 2014(6):427–9.
11. Ezike H, Ajuzieogu O, Amucheazi A, Ewah R, Ajuzieogu JI. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology* Treatment of postanesthetic shivering in children: A randomized control study comparing tramadol to pethidine. 2013; 7(20):1208–12.
12. Li M, Hu X, Tan Y, Yang B, Li K, Tang Z. Meta-analysis of randomized controlled trials on the efficacy and safety of ondansetron in preventing postanesthesia shivering. *Int J Surg.* 2016; 35(2016):34–43.
13. Zhang J, Peng C. Event-triggered Fault-tolerant Control for Networked T-S Fuzzy Systems *Inf.* 2016; 45(1):2655–64.
14. Zaman SS, Rahmani F, Majedi MA, Roshani D, Valiee S. A Clinical Trial of the Effect of Warm Intravenous Fluids on Core Temperature and Shivering in Patients Undergoing Abdominal Surgery. *J Perianesthesia Nurs.* 2018; 33(5):616–25.
15. Choi JW, Kim DK, Lee SW, Park JB, Lee GH. Efficacy of intravenous fluid warming during goal-directed fluid therapy in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: a randomized controlled trial. *J Int Med Res.* 2016; 44(3):605–12.
16. Ramos G, Grünberg G. Evaluación de la incidencia de temblores en la sala de recuperación postanestésica TT - Evaluation of the incidence trembling in the recovery room postanesthtic TT - Avaliação da incidência de tremores na sala de recuperação posanestesica. *Anest Analg Reanim.* 2016; 29(1):2.
17. Hwang SM. Hypothermia, shivering, and dexmedetomidine. *Korean J Anesthesiol.* 2014; 66(5):337–8.
18. Yokoyama K, Suzuki M. Effect of administration of pre-warmed intravenous fluids on the frequency of hypothermia following spinal anesthesia for Cesarean delivery. *J Clin Anesth.* 2009; 21(4):242–8.
19. Jørgensen HS, Bach LF, Nielsen PA. Warm or cold saline for volume preload before spinal anaesthesia for caesarean section? *Int J Obstet Anesth.* 2000; 9:20–5.

20. Woolnough M, Allam J, Hemingway C, Cox M, Yentis SM. Intra-operative fluid warming in elective caesarean section: a blinded randomised controlled trial. *Int J Obstet Anesth.* 2009;18(4):346–51.
21. Dabir S, Parsa T, Radpay B. The Incidence of Postanesthesia Shivering and Clinical Relevant Factors in Women in Javaheri Hospital in Tehran. *J Mazand Univ Med.* 2010; 20(78):41–8.

## 9. ANEXOS

Escala de Crossley y Mahajan	
Grado	Características clínicas
0	Sin temblor
1	Uno o más de los siguientes signos: piloerección, vasoconstricción periférica, cianosis periférica sin otra causa, pero sin actividad muscular
2	Actividad muscular visible confinada a un grupo muscular
3	Actividad muscular visible en más de un músculo
4	Actividad muscular bruta que afecta al cuerpo entero

Anexo 1

Clasificación del estado físico ASA	
Clasificación	Definición
I	Paciente normal y sano
II	Paciente con enfermedad sistémica leve
III	Paciente con enfermedad sistémica leve
IV	Paciente con enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida.
V	Paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la operación.
VI	Paciente declarado con muerte cerebral cuyos órganos se están extrayendo con fines de donante.

Anexo 2

Escala Numérica Análoga										
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Sin dolor										Máximo dolor
0 es la ausencia de dolor y 10 la mayor intensidad de dolor percibido por el paciente										

**Anexo 3**

# CONSENTIMIENTO INFORMADO



## INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)

#### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho".
Patrocinador externo (si aplica):	Ninguno
Lugar y fecha:	Puebla, Puebla 2019
Número de registro:	R-2019-2101-015
Justificación y objetivo del estudio:	Comparar el desarrollo de temblor posoperatorio, efectos secundarios y complicaciones del uso de soluciones intravenosas precalentadas con el uso de soluciones intravenosas a temperatura ambiente en pacientes posoperados sometidos a anestesia general balanceada.
Procedimientos:	Medición de temperatura corporal en pacientes manejados con soluciones precalentadas y pacientes manejados con soluciones a temperatura ambiente para comparar el desarrollo de temblor posoperatorio.
Posibles riesgos y molestias:	Ninguno por lo que se le va a realizar.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Ninguno para usted, solo ayudará a conocer si las soluciones calentadas son mejor que las que no se calientan para usar en enfermos que van a ser operados.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Serán dados a usted solo si los solicita.
Participación o retiro:	Usted puede retirarse del estudio en cualquier momento, sin que influya en la atención que recibirá después.
Privacidad y confidencialidad:	En ningún momento se revelarán sus datos personales.

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica): \_\_\_\_\_

Beneficios al término del estudio: \_\_\_\_\_

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dra. Martha Alicia Montes Alvarado

Colaboradores: Dr. Álvaro José Montiel Jarquín, Dr. Osvaldo Díaz Ortiz

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del sujeto

\_\_\_\_\_  
Osvaldo Díaz Ortiz  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

**Clave: 2810-009-013**

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**TITULO:** Líquidos intravenosos precalentados como profilaxis del temblor posoperatorio en pacientes sometidos a anestesia general balanceada en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, C.M.N. "Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho".

**Ficha de identificación:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Genero: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Diagnósticos preoperatorios: \_\_\_\_\_

Diagnósticos posoperatorios: \_\_\_\_\_

Riesgo anestésico: \_\_\_\_\_

Tiempo quirúrgico: \_\_\_\_\_ Tiempo anestésico: \_\_\_\_\_

Balance hídrico: \_\_\_\_\_ Sangrado quirúrgico: \_\_\_\_\_

Tipo de soluciones infundidas: \_\_\_\_\_

REGISTRO DE TEMPERATURA INICIAL Y TRANSOPERATORIA																					
Tiempo (min)	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
Temp (°C)																					

REGISTRO DE TEMPERATURA Y GRADO DE TEMBLOR EN UCPA	
Temperatura (°C)	
Grado de temblor	

