



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**“EFECTO DEL CALENTAMIENTO ACTIVO INTRAOPERATORIO EN
PREVENCIÓN DE DELIRIO POSTOPERATORIO EN PACIENTES
GERIATRICOS SOMETIDOS A ARTROPLASTIA EN HGZ1
AGUASCALIENTES”**

**TESIS PRESENTADA POR
JESUS MORENO PEREZ
PARA OBTENER GRADO DE ESPECIALIZACION EN
ANESTESIOLOGIA**

ASESORES:

**DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
DRA. ROSARIO MARTINEZ CARLOS**

Aguascalientes, Ags., Abril de 2026

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 12 de agosto de 2025**

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes** 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

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

28/9/25, 9:09 p.m.

SIRELCIS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA Domingo, 28 de septiembre de 2025

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

A P R O B A D O

Número de Registro Institucional

R-2025-101-147

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **28-09-2026**.

ATENTAMENTE



Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS. A 21 DE NOVIEMBRE DEL 2025

**CÓMITE DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 1, AGUASCALIENTES**

**DRA. JANNETT PADILLA LOPEZ
COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de Anestesiología del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. JESUS MORENO PEREZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“EFECTO DEL CALENTAMIENTO ACTIVO INTRAOPERATORIO EN
PREVENCIÓN DE DELIRIO POSTOPERATORIO EN PACIENTES GERIÁTRICOS
SOMETIDOS A ARTROPLASTIA EN HGZ1 AGUASCALIENTES”**

Número de Registro: **R-2025-101-147** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

El **DR. JESÚS MORENO PÉREZ** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención al presente, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'CARLOS'.

**ATENTAMENTE:
DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
DIRECTOR DE TESIS**



AGUASCALIENTES, AGS. A 21 DE NOVIEMBRE DEL 2025

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de Anestesiología del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. JESUS MORENO PEREZ

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“EFECTO DEL CALENTAMIENTO ACTIVO INTRAOPERATORIO EN PREVENCIÓN DE DELIRIO POSTOPERATORIO EN PACIENTES GERIÁTRICOS SOMETIDOS A ARTROPLASTIA EN HGZ1 AGUASCALIENTES”

Número de Registro: **R-2025-101-147** del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**

El **DR. JESUS MORENO PEREZ** asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

DRA. JANNETTE PADILLA LOPEZ
COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD



La editorial Científico-Técnica Ocronos y la revista Ocronos (ISSN: 2603-8358 - depósito legal CA-27-2019) representadas por el Dr. López González, Director Editorial, certifican que la publicación:

Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia

tiene asignado el siguiente Identificador de Objeto Digital (DOI - Digital Object Identifier):

<https://doi.org/10.58842/BMOE7424>

URL (página web de la publicación):

<https://revistamedica.com/doi-efecto-calentamiento-activo-intraoperatorio-prevencion-delirio-postoperatorio-artroplastia>

Y para que así conste, se expide la presente certificación en Cádiz, a 1 de diciembre de 2025

Fdo. Dr. López González

Director Editorial

[Revista OCRONOS \(ocronos.com\)](http://Revista OCRONOS (ocronos.com))

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

NOTA: La revisión de originales de la Revista Ocronos se realiza mediante peer review (revisión por pares)



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 07/04/2026

NOMBRE: MORENO PEREZ JESUS **ID** 362125

ESPECIALIDAD: ANESTESIOLOGIA **LGAC (del posgrado):** TECNICAS ANESTESICAS

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TITULO: EFECTO DEL CALENTAMIENTO ACTIVO INTRAOPERATORIO EN PREVENCION DE DELIRIO POSTOPERATORIO EN PACIENTES GERIATRICOS SOMETIDOS A ARTROPLASTIA EN HGZ1 AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): PREVENIR COMPLICACIONES COMO DELIRIO POSTOPERATORIO EN PACIENTES GERIATRICOS SOMETIDOS A CIRUGIA DE ORTOPEDIA

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
- SI Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X
No

FIRMAS

Revisó: 
NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó: 
NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

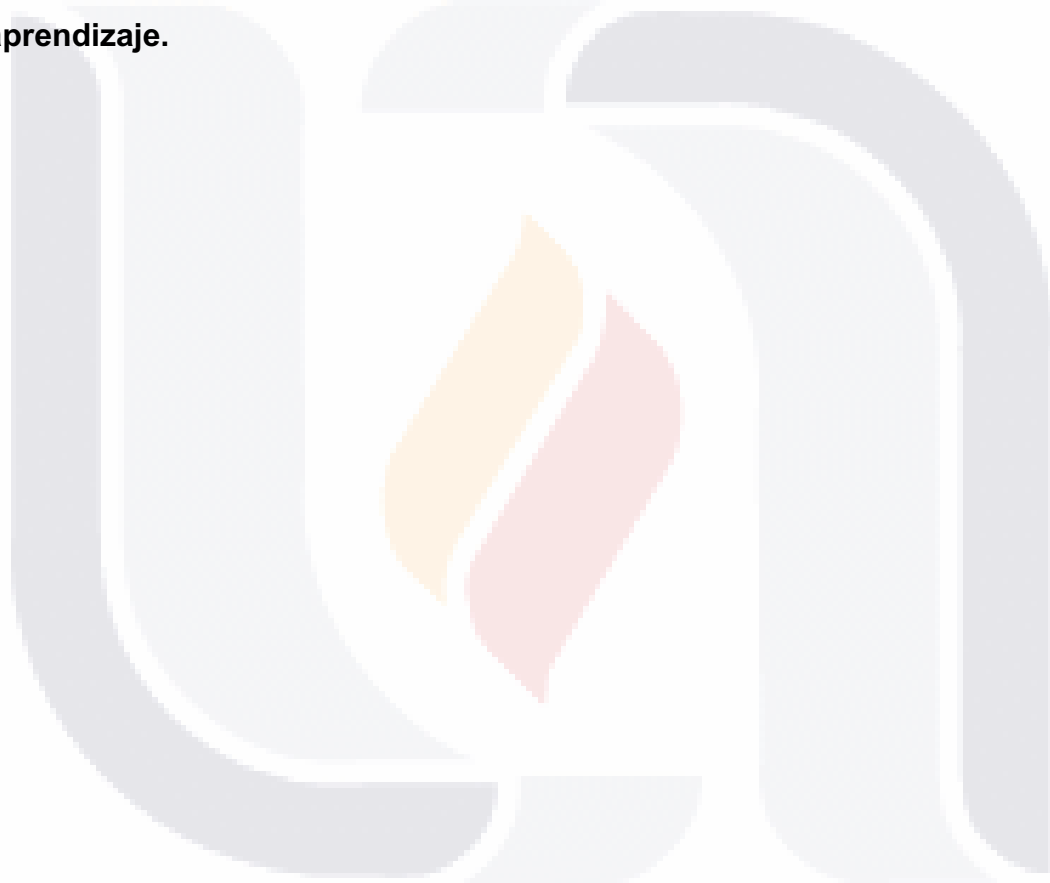
En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

Agradecimientos

A mis padres y hermanos por brindarme su apoyo y sostén incondicional en el día a día de este camino.

Al resto de mi familia por sus muestras de apoyo.

A mis maestros por sus enseñanzas, confianza y disposición hacia mi aprendizaje.



Indice General

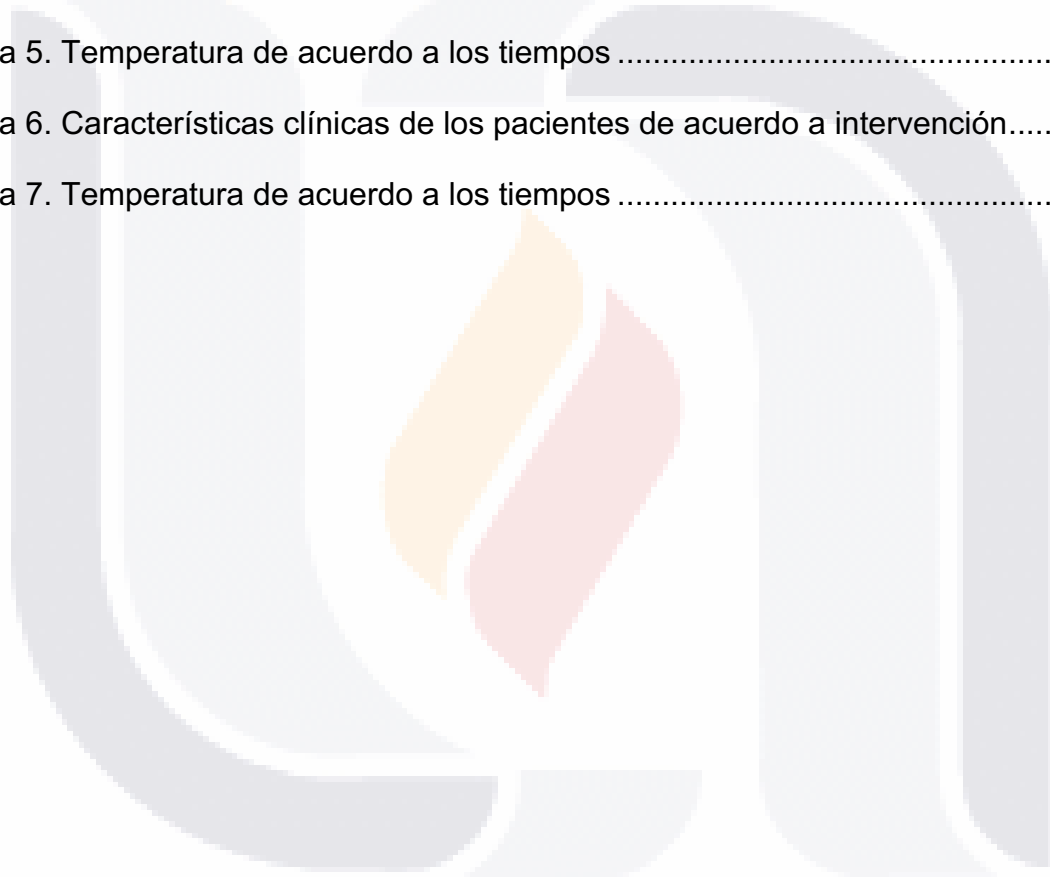
| | |
|---|----|
| Indice General..... | 1 |
| Indice de Tablas..... | 4 |
| Indice de Figuras | 5 |
| Acrónimos | 6 |
| 1. Título..... | 7 |
| 2. Resumen..... | 8 |
| 3. Abstract..... | 10 |
| 4. Introducción | 12 |
| 5. Marco Teórico | 13 |
| 5.1. Antecedentes Científicos..... | 13 |
| 5.2. Marco teórico que fundamenta la investigación | 19 |
| 5.2.1. Termorregulación y manejo perioperatorio..... | 19 |
| 5.2.2. Delirio..... | 19 |
| 5.2.3. Hipotermia Perioperatoria..... | 20 |
| 5.2.4 Hipotermia y delirio postoperatorio | 20 |
| 5.2.5 El adulto mayor y delirio | 21 |
| 5.2.6 Artroplastia total de cadera y rodilla | 21 |
| 5.2.7 Anestesia en artroplastia total de rodilla y cadera | 22 |
| 5.3. Marco conceptual | 23 |
| 5.3.1. Variable de interés..... | 23 |
| 6. Justificación | 25 |
| 7. Planteamiento del problema | 27 |

| | |
|--|----|
| 8. Objetivos | 29 |
| 8.1 Objetivo general | 29 |
| 8.2 Objetivos específicos | 29 |
| 9. Hipótesis | 30 |
| 10. Material y Métodos..... | 31 |
| 10.1. Diseño del estudio | 31 |
| 10.2. Población de estudio | 31 |
| 10.3. Lugar de implementación del estudio..... | 31 |
| 10.4. Universo de Estudio | 31 |
| 10.5. Unidades de Observación | 31 |
| 10.6. Grupos de estudio | 31 |
| 10.7. Selección y tamaño de muestra | 32 |
| 10.7.1. Tamaño de muestra..... | 32 |
| 10.7.2. Muestreo | 32 |
| 10.8. Aleatorización y cegamiento | 33 |
| 10.9. Criterios de selección | 33 |
| 10.9.1. Criterios de inclusión | 33 |
| 10.9.2. Criterios de exclusión | 34 |
| 10.9.3. Criterios de eliminación | 34 |
| 10.10. Definición de las variables conceptual y operacional..... | 34 |
| 10.11. Instrumentos por utilizar | 35 |
| 10.12 Procedimientos para recolección de información..... | 36 |
| 10.13 Control de calidad | 38 |
| 10.14 Análisis Estadístico | 38 |
| 11. Aspectos éticos..... | 40 |

| | |
|---|----|
| 12. Recursos, Financiamiento y Factibilidad | 42 |
| 12.1. Recursos humanos | 42 |
| 12.2. Recursos y Finanzas..... | 42 |
| 13. Aspectos de Bioseguridad | 44 |
| 14. Cronograma de actividades | 45 |
| 15. Resultados | 46 |
| 16. Discusión | 54 |
| 17. Conclusiones | 58 |
| 18. Glosario..... | 60 |
| 19. Referencias Bibliográficas | 61 |
| 20. Anexos..... | 69 |
| Anexo A. Consentimiento informado..... | 69 |
| Anexo B. Hoja de recolección de datos. | 72 |
| Anexo C. Manual Operacional | 74 |
| Anexo D. Carta de no inconveniente..... | 77 |

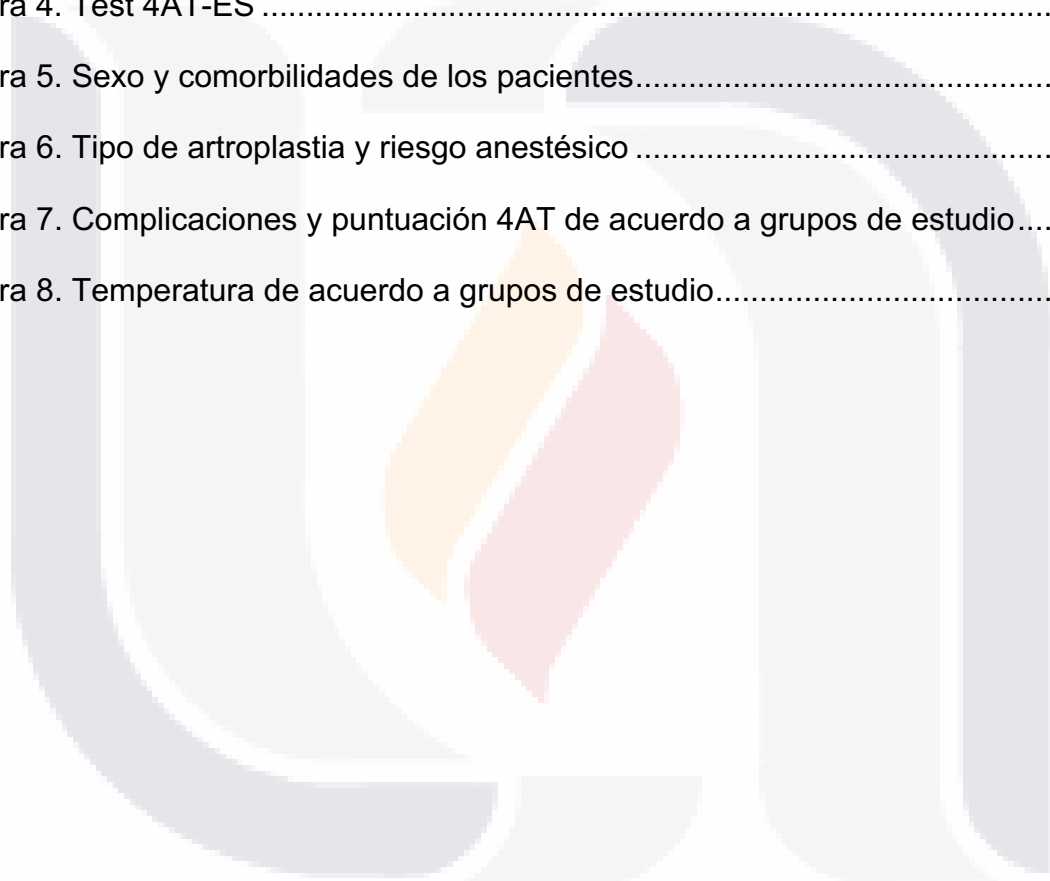
Indice de Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Operacionalización de las variables | 34 |
| Tabla 2. Precio aproximado de materiales | 42 |
| Tabla 3. Características generales de los pacientes | 46 |
| Tabla 4. Características clínicas de los pacientes | 47 |
| Tabla 5. Temperatura de acuerdo a los tiempos | 49 |
| Tabla 6. Características clínicas de los pacientes de acuerdo a intervención..... | 50 |
| Tabla 7. Temperatura de acuerdo a los tiempos | 52 |



Indice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Historial y detalle en la estrategia de la búsqueda. | 13 |
| Figura 2: Operadores booleanos en la estrategia de búsqueda..... | 14 |
| Figura 3. Diagrama para la búsqueda de información..... | 15 |
| Figura 4. Test 4AT-ES | 24 |
| Figura 5. Sexo y comorbilidades de los pacientes..... | 47 |
| Figura 6. Tipo de artroplastia y riesgo anestésico | 48 |
| Figura 7. Complicaciones y puntuación 4AT de acuerdo a grupos de estudio..... | 51 |
| Figura 8. Temperatura de acuerdo a grupos de estudio..... | 53 |



Acrónimos

DPO: Delirio Postoperatorio

4AT-ES: Prueba 4As en español

ATR: Artroplastia total de rodilla

ATC: Artroplastia total de cadera

ED: Delirio de Emergencia

EPOD: Delirio postoperatorio temprano

IOH: Hipotermia intraoperatoria

DEX: Dexmedetomidina

UCPA: Unidad de cuidados postanestésicos

ECA: Ensayo clínico aleatorizado

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

ASA: Estadificación en el estado físico , que es determinado por la Sociedad Americana de Anestesiología.

1. Título

Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en prevención de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en HGZ1 Aguascalientes



2. Resumen

Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes

Introducción: El delirio postoperatorio (DPO) es una complicación neuropsiquiátrica frecuente en pacientes geriátricos, asociada a mayor morbimortalidad. La hipotermia intraoperatoria es un agente precipitante modificable. Se documenta baja evidencia local sobre el impacto del mantenimiento de la normotermia en la incidencia de DPO en cirugía ortopédica mayor.

Objetivo: Evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de DPO en pacientes geriátricos intervenidos de sustitución total de cadera y rodilla en el HGZ No. 1 de Aguascalientes.

Metodología: Ensayo clínico controlado aleatorizado simple. Se incluyeron 136 pacientes ≥ 60 años programados para artroplastia total. Se asignaron a dos grupos: Grupo C (n=68) recibió calentamiento activo con aire forzado; Grupo E (n=68) recibió manejo térmico estándar. Se registró la temperatura transanestésica y se evaluó el DPO mediante el test 4AT-ES en el postoperatorio inmediato.

Resultados: La incidencia de DPO se reportó de 73% en Grupo C frente a 85% del Grupo E, mostrando una diferencia clínica, aunque no estadísticamente significativa ($p=0.09$). Se observaron diferencias significativas en las curvas térmicas entre ambos grupos. El riesgo anestésico ASA II y la anestesia neuroaxial predominaron en la muestra.

Conclusiones: El uso de calentamiento activo intraoperatorio mostró una tendencia a disminuir el delirio postoperatorio en su incidencia en comparación con el manejo estándar. Aunque la reducción no alcanzó significancia estadística, la intervención sugiere un beneficio clínico potencial como estrategia de neuroprotección en población geriátrica vulnerable.

Palabras clave: Delirio postoperatorio, Calentamiento activo, Artroplastia, Hipotermia, Paciente geriátrico.



3. Abstract

Effect of Intraoperative Active Warming on the Prevention of Postoperative Delirium in Geriatric Patients Undergoing Arthroplasty at HGZ1 Aguascalientes

Introduction: Postoperative delirium (POD) is a frequent neuropsychiatric complication in geriatric patients, associated with higher morbidity and mortality. Intraoperative hypothermia is a modifiable precipitating factor. There is limited local evidence documented regarding the impact of maintaining normothermia on the incidence of POD in major orthopedic surgery.

Objective: To evaluate the effect of active intraoperative warming on the onset of POD in geriatric patients undergoing total hip and knee replacement at HGZ No. 1 in Aguascalientes.

Methodology: A simple randomized controlled clinical trial. A total of 136 patients aged ≥ 60 years scheduled for total arthroplasty were included. They were assigned to two groups: Group C (n=68) received forced-air active warming; Group E (n=68) received standard thermal management. Intraoperative temperature was recorded, and POD was evaluated using the 4AT-ES test in the immediate postoperative period.

Results: The incidence of POD was 73% in Group C compared to 85% in Group E, demonstrating a clinical difference, although not statistically significant ($p=0.09$). Significant differences were observed in the thermal curves between both groups. ASA II anesthetic risk and neuraxial anesthesia predominated in the sample.

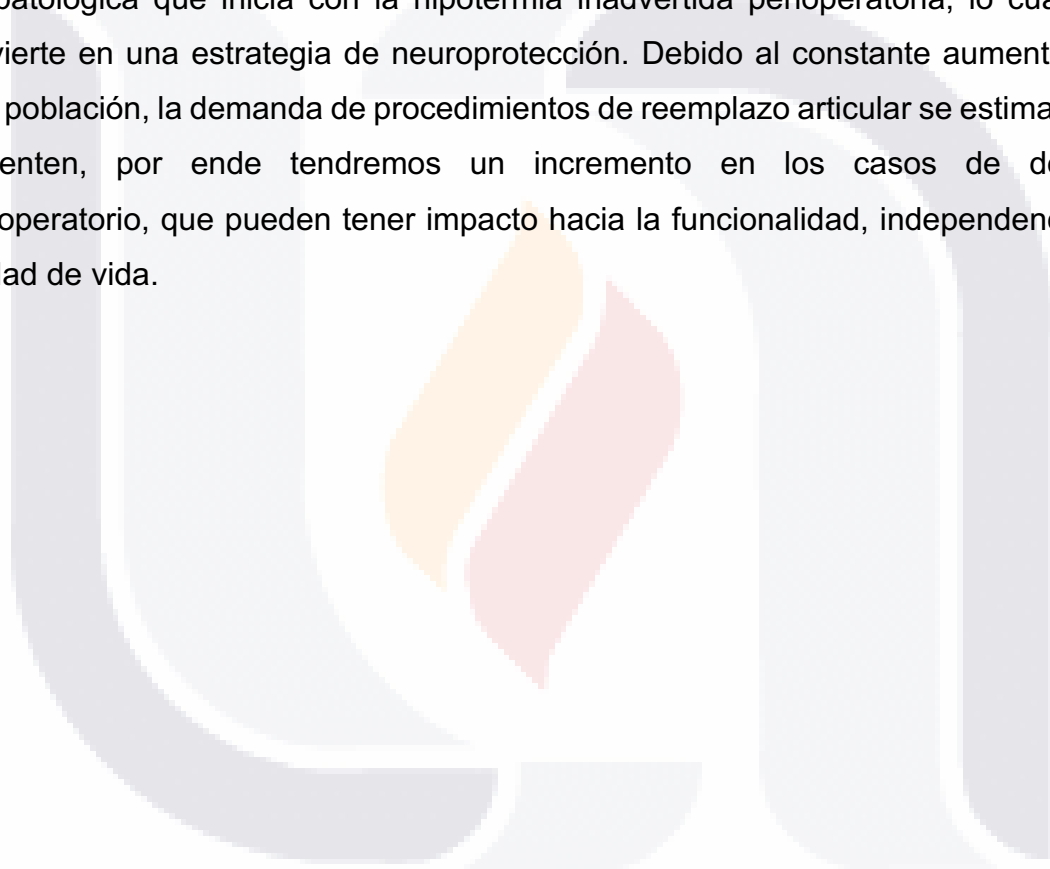
Conclusions: The use of active intraoperative warming showed a trend toward decreasing the incidence of postoperative delirium compared to standard management. Although the reduction did not reach statistical significance, the intervention suggests a potential clinical benefit as a neuroprotective strategy in a vulnerable geriatric population.

Keywords: Postoperative delirium, Active warming, Arthroplasty, Hypothermia, Geriatric patient.



4.Introducción

El delirio postoperatorio es una alteración frecuente en el medio hospitalario, es caracterizado por modificaciones en la conciencia y la cognición, lo cual aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones a largo plazo como lo son: infecciones, deterioro cognitivo y mortalidad. En la población geriátrica no debe considerarse un evento transitorio benigno, sino una manifestación de falla cerebral aguda. La importancia del calentamiento activo intraoperatorio radica en bloquear la cascada fisiopatológica que inicia con la hipotermia inadvertida perioperatoria, lo cual se convierte en una estrategia de neuroprotección. Debido al constante aumento de esta población, la demanda de procedimientos de reemplazo articular se estima que aumenten, por ende tendremos un incremento en los casos de delirio postoperatorio, que pueden tener impacto hacia la funcionalidad, independencia y calidad de vida.



5. Marco Teórico

5.1. Antecedentes Científicos

Mediante una consulta de fuentes informativas sistematizadas en español e inglés de las fuentes bibliográficas en bases de informacion o de datos: Pubmed y Scielo, teniendo el objetivo de registrar estudios que midieran el delirio postoperatorio y la hipotermia transanestésica en pacientes geriátricos operados de artroplastia.

Nuestra búsqueda se enfocó en tres componentes:

- **Población objetivo:** utilizamos términos MeSH ("Surgery [tiab] OR intraoperative[tiab] OR postoperative[tiab])) AND orthopedics surgery AND adult patients.
- **Medida de frecuencia:** ("Delirium"[MeSH] OR postoperative delirium[tiab]).
- **Factor de riesgo:** ("Hypothermia"[MeSH] OR intraoperative warming[tiab] OR body temperature control[tiab]).

Aplicamos un filtro de 2020 a 2025 a continuación, presentamos los patrones de búsqueda (**Figura 1**).

Figura 1: Historial y detalle en la estrategia de la búsqueda.

| History and Search Details | | | | | | Download | Delete |
|----------------------------|---------|---------|---|-----------|----------|----------|--------|
| Search | Actions | Details | Query | Results | Time | | |
| #10 | ... | ! > | Search: (adult patients Filters: in the last 5 years | 763,247 | 18:10:30 | | |
| #9 | ... | > | Search: intraoperative warming Filters: in the last 5 years | 177 | 18:10:14 | | |
| #8 | ... | > | Search: hypothermia Filters: in the last 5 years | 6,552 | 18:10:01 | | |
| #7 | ... | > | Search: orthopedics surgery Filters: in the last 5 years | 135,298 | 18:09:49 | | |
| #6 | ... | > | Search: postoperative delirium Filters: in the last 5 years | 3,729 | 18:09:29 | | |
| #5 | ... | > | Search: postoperative Filters: in the last 5 years | 272,429 | 18:09:13 | | |
| #4 | ... | > | Search: intraoperative Filters: in the last 5 years | 71,385 | 18:09:02 | | |
| #3 | ... | > | Search: surgery Filters: in the last 5 years | 1,329,893 | 18:08:42 | | |
| #2 | ... | > | Search: delirium Filters: in the last 5 years | 10,107 | 18:08:29 | | |
| #1 | ... | > | Search: body temperature control Filters: in the last 5 years | 5,037 | 18:08:17 | | |

Posteriormente se utilizaron operadores booleanos (Figura 2).

Figura 2: Operadores booleanos en la estrategia de búsqueda.

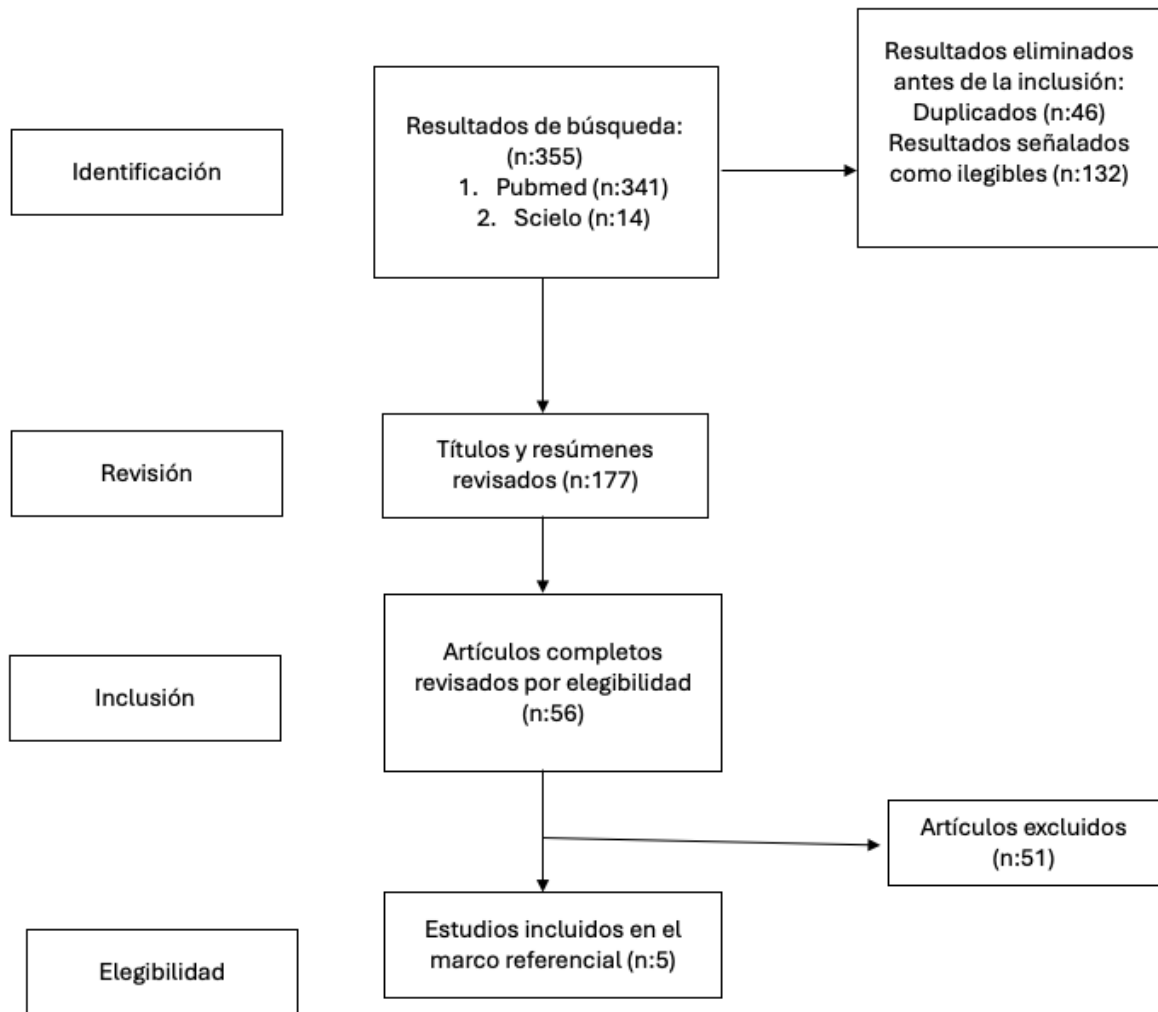
| History and Search Details | | | | | | Download | Delete |
|----------------------------|---------|---------|--|---------|----------|----------|--------|
| Search | Actions | Details | Query | Results | Time | | |
| #5 | ... | > | Search: (((((((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery)) AND (intraoperative)) OR (postoperative)) AND (postoperative delirium)) AND (orthopedics surgery)) AND (hypothermia)) OR (intraoperative warming)) AND (adult patients) Filters: in the last 5 years | 56 | 18:05:31 | | |
| #4 | ... | > | Search: (((((((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery)) AND (intraoperative)) OR (postoperative)) AND (postoperative delirium)) AND (orthopedics surgery)) AND (hypothermia)) OR (intraoperative warming) Filters: in the last 5 years | 177 | 18:05:09 | | |
| #3 | ... | > | Search: (((((((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery)) AND (intraoperative)) OR (postoperative)) AND (postoperative delirium)) AND (orthopedics surgery) Filters: in the last 5 years | 341 | 18:04:05 | | |
| #2 | ... | > | Search: (((((((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery)) AND (intraoperative)) OR (postoperative)) AND (postoperative delirium) Filters: in the last 5 years | 3,565 | 18:00:57 | | |
| #1 | ... | > | Search: ((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery) Filters: in the last 5 years | 5 | 17:59:44 | | |

Presentamos la sintaxis de búsqueda:

(((((((((((((body temperature control) AND (delirium)) AND (surgery)) AND (intraoperative)) OR (postoperative)) AND (postoperative delirium)) AND (orthopedics surgery)) AND (hypothermia)) OR (intraoperative warming)) AND (adult patients) Filters: in the last 5 years

El total de resultados obtenidos en la búsqueda fue de 341 artículos. Cada artículo se clasificó según su tipo y fueron filtrados o descartados aquellos que fueran estudios de caso. Posteriormente, se descartaron aquellos estudios considerados irrelevantes para el tema de investigación donde se tomó el título y resumen, de lo cual quedaron 56 artículos en los cuales los títulos, resúmenes y abstracts fueron revisados, encontrando a los 5 artículos pertinentes (**Figura 3**). En Scielo se realizó la misma búsqueda, con los mismos filtros, donde no se obtuvieron resultados pertinentes para incluir dentro de los antecedentes científicos.

Figura 3. Diagrama para la búsqueda de información



En la búsqueda avanzada de información, encontramos 5 artículos, los cuales nos permitirán fundamentar nuestros antecedentes y pertinencia del estudio. Presentaremos los artículos que aportan evidencia relevante, los resultados van a poder ser empatados con los datos obtenidos a través de nuestro estudio. A continuación, se enuncian los artículos previamente seleccionados que tendrán la utilidad de funcionar como marco referencial.

Fan y colaboradores (2025) Realizaron un ensayo clínico, que el objetivo principal fue observar el efecto clínico de utilizar una manta térmica para extremidades inferiores combinada con dexmedetomidina (DEX) para prevenir el delirio postoperatorio (DPO) y los escalofríos en pacientes ancianos sometidos a cirugía de columna. Se seleccionaron 160 pacientes ancianos para cirugía de columna posterior bajo anestesia general y se dividieron aleatoriamente en cuatro grupos de 40: un grupo de control (N), un grupo de calentamiento (T), un grupo de DEX (D) y un grupo que combinó ambos tratamientos (TD). Se compararon las dosis de anestesia, los cambios en la temperatura corporal y la frecuencia cardíaca en diferentes puntos temporales (T1-T6), así como la incidencia de escalofríos y POD. Resultados: Durante todo el procedimiento, la dosis de anestesia fue menor en los grupos D y TD que en los grupos N y T ($p < 0,05$). La temperatura corporal de los grupos N y D mostró una tendencia a la baja, que disminuyó significativamente en T2. En T2-T4, la frecuencia cardíaca de los grupos D y DT fue menor que la de los grupos N y T ($p < 0,05$). Conclusión: El uso de una manta térmica para extremidades inferiores combinada con DEX puede reducir eficazmente la incidencia de POD y escalofríos postoperatorios en pacientes ancianos sometidos a cirugía de columna (1).

Habib y colaboradores (2024) realizaron un estudio retrospectivo en el North Manchester General Hospital para estimar la incidencia de hipotermia perioperatoria en pacientes quirúrgicos electivos y valorar la viabilidad de un futuro ensayo controlado aleatorizado. Se analizaron datos de 200 pacientes entre 18 y 60 años sometidos a cirugía general, urología, mama o ginecología. El análisis mostró que ni el uso de calentadores de fluidos ($p=0.90$) ni la duración de la cirugía ($p=0.95$) se asociaron significativamente con la temperatura intraoperatoria, mientras que la temperatura pre-inducción fue el principal predictor de hipotermia ($p<0.001$). Se concluye que el precalentamiento activo es una intervención factible y prometedora para prevenir la hipotermia, independientemente del tipo o duración de la cirugía (2).

Jae-Woo y colaboradores (2023) estructuraron un estudio de tipo observacional retrospectivo en un hospital universitario terciario con el objetivo de analizar la relación entre la temperatura corporal intraoperatoria y el delirio postoperatorio en pacientes adultos intervenidos a procedimiento quirúrgico mayor de tipo cardíaco, bajo anestesia general. Se incluyeron 27,674 pacientes, clasificados según su temperatura promedio intraoperatoria en tres grupos: hipotermia grave ($<35.0\text{ }^{\circ}\text{C}$), hipotermia leve ($35.0\text{--}36.0\text{ }^{\circ}\text{C}$) y normotermia ($\geq 36.0\text{ }^{\circ}\text{C}$). El riesgo de delirio en los siete días posteriores a la cirugía se evaluó mediante modelos de regresión logística y de Cox ajustados por variables de confusión. El 5.5% de los pacientes presentó delirio postoperatorio, con tasas de incidencia de 6.2% en el grupo de hipotermia grave, 6.4% en el de hipotermia leve y 4.6% en el de normotermia. En comparación con este último, el riesgo se registró representativamente elevado en los grupos de hipotermia grave (OR ajustada: 1.43) y leve (OR ajustada: 1.15). El estudio concluye que la hipotermia intraoperatoria, incluso en rangos leves, se asocia con un aumento significativo en el riesgo de delirio postoperatorio (3).

Wang y colaboradores (2023) realizaron un análisis secundario de un estudio observacional prospectivo con el objetivo de examinar la relación entre la temperatura corporal intraoperatoria (hipotermia e hipertermia, absoluta y relativa) y el delirio de emergencia (ED) en adultos mayores intervenidos a procedimiento quirúrgico de tipo no cardíaco bajo anestesia general. Se incluyeron 874 pacientes de entre 65 y 90 años, registrando la temperatura basal axilar un día antes de la cirugía y la temperatura esofágica intraoperatoria cada 10 segundos. Se aplicó regresión logística multivariable ajustada por edad, educación, deterioro cognitivo leve, ASA, tipo y duración de la cirugía, e intensidad del dolor. La incidencia de ED fue del 38.4%, predominando el subtipo hipoactivo (77%). La hipotermia absoluta $<35.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ fue relacionada con un incremento en el riesgo de ED (OR=1.551; IC 95%: 1.151–2.090; $p=0.004$), al igual que la hipotermia relativa $>1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ por debajo de la temperatura basal (OR=1.869; IC 95%: 1.375–2.542; $p<0.001$). En contraste, la hipertermia relativa $>0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ sobre la basal se relacionó con menor riesgo de ED (OR=0.617; IC 95%: 0.428–0.888; $p=0.009$). El análisis concluye que la hipotermia

intraoperatoria, tanto absoluta como relativa, incrementa el riesgo de delirio de emergencia, mientras que una elevación leve de la temperatura podría tener un efecto protector, destacando la importancia de una gestión térmica adecuada durante la cirugía (4).

Hiraki y colaboradores (2021) realizaron un estudio retrospectivo con el fin de determinar factores de riesgo asociados al delirio postoperatorio temprano (EPOD) en pacientes mayores de 70 años sometidos a cirugía laparoscópica colorrectal. Se incluyeron 208 pacientes y se aplicaron análisis univariados y multivariados para evaluar variables clinicopatológicas. La incidencia de EPOD fue del 10.1%, y el análisis multivariado reveló como factores de riesgo independientes tener 80 años o más (OR=6.26; IC 95%: 1.94–20.15; p=0.002), uso de medicamentos para dormir antes de la cirugía (OR=5.39; IC 95%: 1.36–21.28; p=0.016), antecedentes de enfermedad cerebrovascular (OR=3.91; IC 95%: 1.12–13.66; p=0.033) y temperatura intraoperatoria máxima $\geq 37^{\circ}\text{C}$ (OR=5.10; IC 95%: 1.53–16.92; p=0.008). La prevalencia de EPOD aumentó proporcionalmente con el número de factores presentes: 6.5% con uno, 16.0% con dos y 63.6% con tres. El estudio concluye que estos factores deben considerarse en la evaluación preoperatoria para reducir el riesgo de delirio en pacientes geriátricos sometidos a cirugía colorrectal mínimamente invasiva (5).

5.2. Marco teórico que fundamenta la investigación

5.2.1. Termorregulación y manejo perioperatorio

Es común encontrarse con una hipotermia perioperatoria, generalmente no grave, que van de los 34 los 35 °C, si no se toman las medidas preventivas óptimas. En la primera hora de la cirugía la temperatura corporal transanestésica puede disminuir de 1 a 1.5 °C, explicado por la distribución interna de calor. Un paciente bajo efecto de anestesia neuroaxial omite este efecto compensatorio de la regulación interna de calor. Algunas de las consecuencias de la pérdida de calor son: aumento de requerimientos de oxígeno, disminución en el metabolismo de fármacos, modificación en la coagulación, afección en respuesta inmunológica e isquemia en miocardio (6). El calentamiento pasivo de pacientes con aire forzado, previo al evento quirúrgico ha demostrado efectividad para disminuir la redistribución interna de calor posterior al evento anestésico inicial. Durante el procedimiento quirúrgico los pacientes requieren sistemas de calentamiento activo con aire forzado o incluso mantas eléctricas para lograr mantener la normotermia dentro de la sala de quirófano. Como punto de práctica adecuada se recomienda calentar las soluciones infundidas o irrigadas al paciente como actividad complementaria para mantenimiento de la temperatura corporal (6).

5.2.2. Delirio

Delirio viene del latín *delirare* salirse del surco, no arar derecho. Remo Bodei menciona que el delirio como afectación conlleva un exceso y esterilidad, salirse de la conjunción. En el idioma inglés se menciona como delusión, que deriva del latín *deludo*: traducido como creencia u opinión con falsedad hacia cosas objetivas (7). Se puede razonar que por la palabra *delirium* debido a ser una afectación de curso agudo y constante que tiene repercusión principal sobre la atención y retención cognitiva, va a tener desarrollo en personas con cierto grado de vulnerabilidad. La sintomatología a destacar de la condición como el *delirium* tendrá escalones de diversa variedad, que tendrán modificaciones o cambios en el nivel de conciencia, problemas en la memoria, problemas para la organización de ideas,

desconocimiento y/o desorientación en el espacio-tiempo, problemas en ciclo circadiano sueño - vigilia, surgimiento de síntomas positivos, como lo pueden ser: alucinaciones, ideas con tendencia al delirio, actividad motora aumentada que puede tener como resultado la agitación física (7).

5.2.3. Hipotermia Perioperatoria

La hipotermia transanestésica suele ser una complicación observada frecuentemente en anestesia general, sin embargo, también puede tener lugar en pacientes sometidos a anestesia regional. La baja temperatura corporal del paciente, es ocasionada por una combinación de sucesos fisiológicos que guardan relación con el evento quirúrgico, dificultad de respuesta del hipotálamo para conservar calor, eventos circulantes de calor entre los espacios centrales y periféricos del paciente, así como relación directa con el medio exterior para pérdida de calor (8). La hipotermia perioperatoria es común y afecta significativamente la morbilidad y mortalidad perioperatoria. En particular, la hipotermia perioperatoria causa alteración de la farmacodinamia, infecciones del sitio quirúrgico, pérdida de sangre, coagulopatía, necesidades de transfusión, malestar térmico, recuperación prolongada y duración prolongada de la hospitalización. Se debe medir la temperatura central en todos los pacientes bajo anestesia general o regional que dure más de 30 minutos (9).

5.2.4 Hipotermia y delirio postoperatorio

La hipotermia intraoperatoria, definida como temperatura central $< 36^{\circ}\text{C}$, ha podido ser asociada con un riesgo mayor de presentar delirium postoperatorio (POD). En un estudio multicéntrico prospectivo, los pacientes que desarrollaron hipotermia presentaron casi cinco veces más riesgo de POD, con el dolor postoperatorio como mediador parcial de esta relación (10). Desde la perspectiva fisiopatológica, la hipotermia afecta al sistema nervioso central en múltiples niveles. En primer lugar, reduce el metabolismo cerebral y enlentece la conducción axonal, lo que deteriora la integración cortical y subcortical de la atención y la memoria. En segundo lugar, la exposición a temperaturas bajas induce una respuesta inflamatoria sistémica y

central, caracterizada por la activación microglial y la liberación de citocinas como IL-6, IL-1 β y TNF- α , que alteran la neurotransmisión colinérgica y dopaminérgica (11,12). A ello se suma un déficit en la síntesis y liberación de acetilcolina, fenómeno que agrava la vulnerabilidad cognitiva en pacientes añosos, en quienes ya existe un sustrato colinérgico disminuido. Asimismo, la hipotermia incrementa el dolor y la incomodidad postoperatoria, perturbando los ciclos de sueño-vigilia, lo que amplifica el riesgo de disfunción cognitiva aguda (10,12). En conjunto, estos mecanismos explican cómo la hipotermia perioperatoria puede actuar como un precipitante fisiopatológico relevante del POD.

5.2.5 El adulto mayor y delirio

Según la OMS un adulto mayor se refiere a una persona con edad de 60 años o más (13). En el 2030, una por cada seis personas en el mundo tendrá 60 años o más. En ese período, el grupo de población de cierta edad, habrá subido de 1000 millones en 2020 a 1400 millones. Para 2050, la población en el mundo de personas de 60 años o más ya se habrá duplicado, hasta aproximadamente los 2100 millones. Se estima que el número de personas con edad de 80 años o más se logre triplicar entre los años 2020 - 2050, hasta alcanzar los 426 millones (14). La aparición de nuevos casos de delirium es variada y durante las investigaciones realizadas de acuerdo a las causas multifactoriales asociadas, se señala que la incidencia de delirium, está entre el 15 al 30% en pacientes de edad avanzada por alguna condición médica (7). A largo plazo se aumenta el deterioro del paciente, los costos por parte de la familia, la mortalidad, así como disminución de calidad de vida y funcionalidad (7).

5.2.6 Artroplastia total de cadera y rodilla

La sustitución total de rodilla es uno de los procedimientos quirúrgicos de traumatología y ortopedia más comunes que se realizan. Informes anteriores sugieren que las ATR mejoran el estado funcional, alivian el dolor y producen una morbilidad perioperatoria relativamente baja (15). La prótesis total de rodilla condilar es un reemplazo de superficie sin bisagras que se puede utilizar para casi todas las

deformidades de la rodilla. La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico en el que se sustituye la articulación, ya sea unicompartmental o total. Debido a sus buenos resultados, es el tratamiento estándar de la artrosis moderada a severa en la rodilla (16). Hasta la fecha, los estudios que involucran la epidemiología descriptiva del reemplazo total de cadera y rodilla se han enfocado casi exclusivamente en los volúmenes anuales de procedimientos (17). El reemplazo total de cadera es una intervención quirúrgica que se realiza con frecuencia y que tiene gran éxito. El procedimiento se realiza para aligerar el dolor y renovar la función en personas con artritis avanzada de la articulación de cadera. La osteoartritis sintomática es la indicación más común de cirugía (18).

5.2.7 Anestesia en artroplastia total de rodilla y cadera

A medida que la población y las técnicas quirúrgicas para la ATR han evolucionado con el tiempo, también lo han hecho la anestesia y la analgesia utilizadas para estos procedimientos. La anestesia general ha sido la forma dominante de anestesia utilizada para la ATR en el pasado, pero las técnicas de anestesia regional van en aumento. Múltiples estudios han demostrado el potencial de la anestesia regional para mejorar los resultados de los pacientes, como una disminución de la pérdida de sangre intraoperatoria, la duración de la estancia hospitalaria y la mortalidad del paciente (19). El bloqueo neuroaxial tiene varios efectos fisiológicos que justifican esperar mejores resultados con esta técnica. Sin embargo, los pocos ensayos clínicos de anestesia epidural o espinal que se han centrado específicamente en eventos fatales o que amenazan la vida generalmente han sido demasiado pequeños para detectar efectos de tamaño plausible de forma fiable (20). Los pacientes sometidos a artroplastia articular total con anestesia espinal experimentan menos complicaciones a los 30 días y tienen menos probabilidades de tener un alta no domiciliaria que aquellos con anestesia general (21).

5.3. Marco conceptual

5.3.1. Variable de interés.

Calentamiento activo intraoperatorio: Es una estrategia terapéutica utilizada durante la cirugía para mantener la normotermia del paciente (temperatura corporal central entre 36.0 °C y 38.0 °C) mediante la aplicación directa de calor. Los dispositivos comúnmente utilizados para el calentamiento activo incluyen mantas de aire forzado, colchones de agua circulante y calentadores de fluidos intravenosos (22)


Hipotermia Perioperatoria: Se define como la temperatura corporal menor de 36 °C en el perioperatorio (23).

Delirio postoperatorio: El delirio postoperatorio (DOP) puede aparecer desde 10 minutos posterior a la anestesia hasta 7 días en el hospital o el egreso. Se detecta en la estancia del paciente dentro de la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA) como una diferencia aguda, variable y usualmente que se puede revertir de la condición mental hacia cierto nivel de falta de interés. La excitación notablemente disminuida o un estado de inconciencia profunda no se deben engañar con modificaciones en la función cerebral (24).

Artroplastia: Es un procedimiento quirúrgico el cual tiene como propósito sustituir total o de manera parcial una articulación deteriorada por una prótesis artificial (25).

Test 4 AT: El test 4AT (**Figura 4**) es un instrumento validado en 2014, sensible y específico para cribado de delirio en pacientes geriátricos hospitalizados. Su brevedad y simplicidad respaldan su uso en la práctica clínica habitual (26,27). Una suma de 4 puntos o más sugiere delirium, una obtención entre 1 - 3 puntos te habla acerca de un deterioro cognitivo y sería de utilidad una valoración integral por parte de un clínico a través de la historia clínica (27).

Figura 4. Test 4AT-ES



4AT-ES

Nombre del paciente: _____

Fecha de nacimiento: _____

Número: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Evaluador: _____

(oliquota)

Rodear con un círculo la respuesta correcta

[1] NIVEL DE CONCIENCIA

Este ítem se aplica en pacientes que pueden presentar marcada somnolencia (por ejemplo, dificultad para despertarse y/o con somnolencia evidente durante la evaluación) o agitados/hiperactivos. Observe al paciente. Si está dormido, intente despertarlo hablándole o tocándolo ligeramente el hombro. Pida al paciente que diga su nombre y dirección para ayudar a establecer la puntuación.

| | |
|--|---|
| Normal (totalmente alerta, pero no agitado, durante la evaluación) | 0 |
| Somnolencia leve durante <10 segundos tras despertarse, luego normal | 0 |
| Claramente anormal | 4 |

[2] AMT4

Edad, fecha de nacimiento, lugar (nombre del hospital o edificio), año actual.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Sin errores | 0 |
| 1 error | 1 |
| 2 o más errores/imposible de evaluar | 2 |

[3] ATENCIÓN

Diríjase al paciente y pídale lo siguiente: "Por favor dígame los meses del año en orden inverso, empezando por diciembre."
Para ayudar a la comprensión inicial está permitido preguntar "¿Cuál es el mes anterior a diciembre?"

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| Meses del año en o rden inverso | Logra decir 7 o más meses correctamente | 0 |
| | Logra decir menos de 7 meses / se niega a comenzar | 1 |
| | Imposible de evaluar (debido a malestar, somnolencia, falta de atención) | 2 |

[4] CAMBIO AGUDO O CURSO FLUCTUANTE

Evidencia de un cambio significativo o fluctuación en: nivel de conciencia, cognición, otra función mental (Por ejemplo: paranoia, alucinaciones) durante las últimas 2 semanas y que se mantiene en las últimas 24 horas

| | |
|----|---|
| No | 0 |
| Sí | 4 |

4 o más: posible delirium +/- deterioro cognitivo

1-3: posible deterioro cognitivo

0: delirium o deterioro cognitivo poco probables (pero la presencia de delirium es aún posible si la información [4] no es completa)

PUNTUACIÓN 4AT-ES

El 4AT-ES se utilizará como instrumento de **tamizaje rápido** en la detección de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos hospitalizados (26).

6. Justificación

Magnitud e impacto: En pacientes adultos en general, la incidencia de delirio postoperatorio es del 2,5% al 4,5%. En pacientes con edad de 60 años o mayores, la incidencia del delirio postoperatorio aumenta al 12,0% - 23,8%. El tipo y la complejidad de la cirugía también afecta en gran medida la aparición de delirio (23). Existen escasos estudios de acuerdo con la revisión que miden la temperatura intraoperatoria y solo 2 presenta la relación de esta con el delirio postoperatorio en pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico. Se ha observado la incidencia de delirio postoperatorio varía entre estos pacientes (4). La población mexicana en los últimos años ha presentado un aumento de adultos mayores, y se calcula que para los siguientes años el incremento sea mayor, y que en 2050 llegue a 33.4 millones, con una estimación de población total de 150.84 millones de habitantes, representando el 22% (28).

Trascendencia:

La población con DPO después de la sustitución total de cadera o rodilla, presentan más comorbilidades preoperatorias, estancia más prolongada, gastos hospitalarios adicionales y mayor tasa de mortalidad hospitalaria. El delirio después de la artroplastia se asoció con complicaciones importantes durante la hospitalización, incluidas insuficiencia renal aguda y neumonía (29). El delirio postoperatorio se asocia con mayor estancia hospitalaria, costos elevados, complicaciones y mayor mortalidad en adultos mayores. Actualmente no existen estudios controlados en nuestra población que analicen el impacto del manejo térmico intraoperatorio sobre el desarrollo de delirio, utilizando un instrumento validado como el test 4AT-ES. Generar esta evidencia permitirá fundamentar estrategias preventivas efectivas y optimizar el uso de recursos en el sistema de salud.

Vulnerabilidad: El delirio postoperatorio es una enfermedad en la que se puede tener intervención a través de medidas preventivas o tratamiento hacia los factores

de riesgo, lo cual tendría impacto sobre el pronóstico del paciente a corto y largo plazo (7).

Factibilidad: En el año 2024, el HGZ NO. 1 de Aguascalientes registró un total de 455 procedimientos de artroplastias de cadera y rodilla. Estas intervenciones incluyeron casos de gonartrosis, coxartrosis y fracturas de cadera o rodilla en pacientes de 60 años o más. Este hospital se distingue como uno de los principales centros de atención en el estado de derechohabientes en edad geriátrica. La infraestructura de un hospital de segundo nivel con 1 quirófano asignado en turno matutino y vespertino los 365 días del año, exclusivamente para esta clase de procedimientos hace que sea altamente factible llevar a cabo la investigación ya que se cuenta con el personal necesario y calificado. No se requiere de insumos costosos adicionales, para su desarrollo.

Viabilidad: El estudio se adapta con los requerimientos, las necesidades del país y cumple con los temas prioritarios para el desarrollo de estudios de investigación científica y desarrollo tecnológico de salud, en relación con la convocatoria publicada por el IMSS para las actividades del ejercicio en 2025, favoreciendo los temas de: Traumatología y Ortopedia e investigaciones en población vulnerable: población geriátrica.

Resultados y beneficiarios: Los principales beneficiarios de esta investigación serán los propios derechohabientes al permitir evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de delirio postoperatorio en pacientes de edad avanzada que son expuestos a reemplazo articular de cadera y rodilla. Los hallazgos derivados de este estudio formarán parte de la tesis del Dr. Jesús Moreno Pérez. Asimismo, serán presentados en el Congreso Internacional de Investigación en Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y difundidos a través del repositorio institucional de acceso abierto de dicha universidad y se buscará la publicación en una revista indexada.

7. Planteamiento del problema

El delirio postoperatorio (DPO) es una alteración neuropsiquiátrica frecuente en pacientes geriátricos sometidos a cirugía. Es caracterizado por modificaciones agudas y fluctuantes de la atención, la conciencia y la cognición, con una incidencia reportada que oscila entre 10 % y 50 % dependiendo de la población y el tipo de procedimiento quirúrgico (30,31). Su aparición se encuentra estrechamente relacionada con complicaciones futuras, así como incremento en la estancia hospitalaria, riesgo de caídas, infecciones, institucionalización temprana, deterioro cognitivo a largo plazo, incremento de la morbilidad y mortalidad, así como mayores costos para los sistemas de salud (31,32).

La fisiopatología del DPO es multifactorial y aún no está completamente explicada; sin embargo, se han propuesto mecanismos relacionados con neuroinflamación, disfunción colinérgica, estrés metabólico y alteraciones en el metabolismo cerebral (30,32). Dentro de los múltiples factores de riesgo, la hipotermia intraoperatoria (IOH) ha emergido como un elemento clave. La IOH, definida como una temperatura central $< 36^{\circ}\text{C}$, puede ocurrir en 25 – 90 % de los pacientes sometidos a cirugía electiva bajo anestesia (33). Este fenómeno altera la homeostasis metabólica y cerebral, favorece la liberación de mediadores inflamatorios (IL-6, IL-1 β , TNF- α), reduce la neurotransmisión colinérgica y compromete la perfusión tisular, condiciones que en conjunto pueden contribuir al desarrollo de DPO (30,33,34).

Diversos estudios internacionales han explorado la posible asociación entre la hipotermia intraoperatoria (IOH) y el delirio postoperatorio (DPO), con resultados contradictorios. Kong et al. (2021), en una revisión narrativa, sugieren que la IOH podría constituir un agente relevante para la aparición de DPO, y destacan una necesidad para investigaciones adicionales que evalúen intervenciones preventivas específicas (35). Más recientemente, Wang et al. (2024) llevaron a cabo un estudio de cohorte prospectivo que identificó una asociación significativa entre IOH y DPO; sin embargo, los autores reconocen limitaciones metodológicas que restringen la

validez externa de sus hallazgos (4). En contraste, un metaanálisis no encontró una asociación estadísticamente significativa entre IOH y DPO (OR: 1.21; IC 95%: 0.94–1.56; $p = 0.14$). En el análisis por subgrupos, específicamente en pacientes de 60 años o más, el odds ratio agrupado fue de 1.16 (IC 95%: 0.57–2.36; $p = 0.67$), lo que refuerza la ausencia de una relación significativa en esta población (12).

El calentamiento activo intraoperatorio, mediante dispositivos como mantas de aire forzado o calentadores de fluidos, constituye una de las principales estrategias para prevenir la IOH y mantener la normotermia durante el acto quirúrgico. Aunque su eficacia ha sido ampliamente documentada en la reducción de complicaciones como infecciones quirúrgicas y sangrado (33,34), la evidencia sobre su impacto específico en la prevención del DPO es todavía insuficiente y heterogénea. Actualmente no existen estudios controlados que evalúen de manera directa el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de nuevos casos de DPO en población geriátrica intervenidos para procedimiento quirúrgico de sustitución total de cadera o rodilla, una población particularmente vulnerable debido a la edad, la fragilidad y la alta frecuencia de comorbilidades (35).

Ante este vacío de conocimiento, surge la necesidad de generar evidencia local que permita esclarecer si el uso de calentamiento activo intraoperatorio es una intervención eficaz para reducir el riesgo de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia. Esto permitirá no solo optimizar la seguridad perioperatoria y la recuperación funcional, sino también contribuir al desarrollo de estrategias de cuidado basadas en evidencia para una población en crecimiento y de alta vulnerabilidad.

Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia de cadera y rodilla en el HGZ No. 1 de Aguascalientes?

8. Objetivos

8.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos intervenidos de sustitución total de cadera y rodilla.

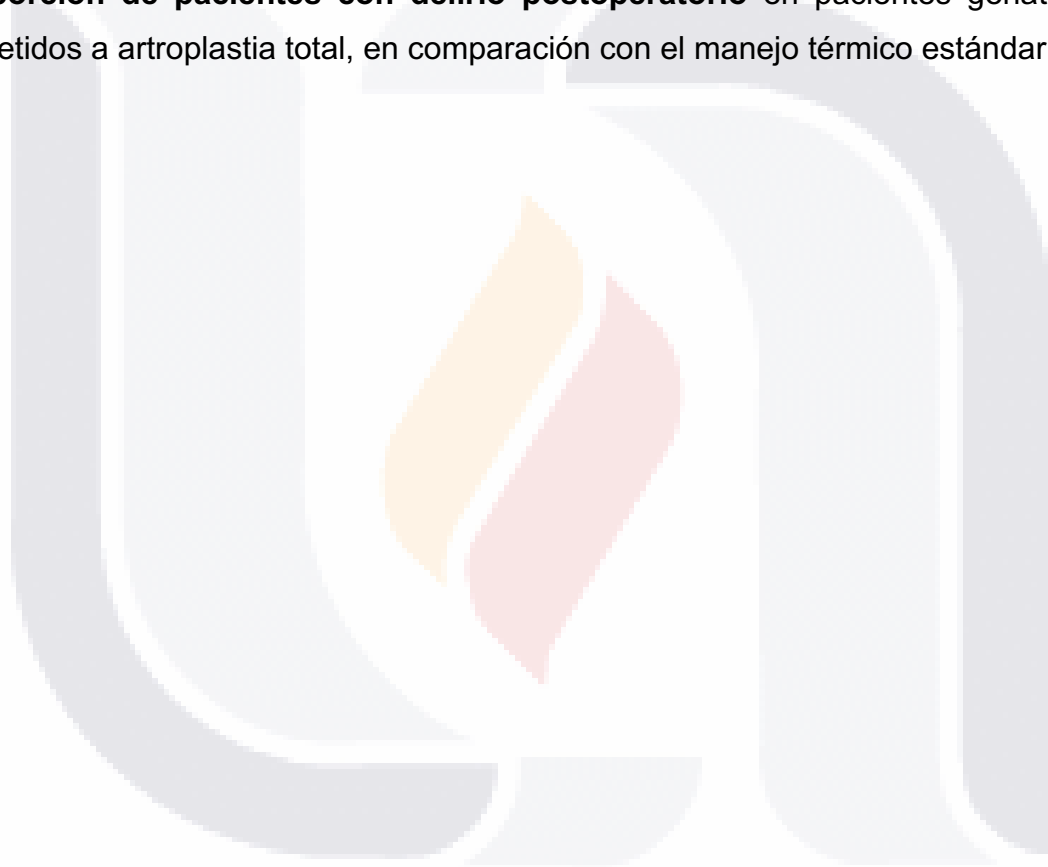
8.2 Objetivos específicos

1. Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes incluidos en ambos grupos de intervención, incluyendo edad, sexo, comorbilidades relevantes, estado funcional preoperatorio y diagnóstico anestésico.
2. Comparar la temperatura corporal basal (preoperatoria) y la temperatura intraoperatoria entre pacientes con calentamiento activo y manejo térmico estándar.
3. Determinar la incidencia de delirio postoperatorio en cada grupo de intervención mediante la aplicación del test 4AT.
4. Analizar la diferencia del calentamiento activo versus manejo térmico estándar, en el delirio postoperatorio en los pacientes geriátricos que son intervenidos con procedimiento quirúrgico de artroplastia de cadera y rodilla.

9. Hipótesis

H0: El calentamiento activo intraoperatorio **no reduce** la **proporción de pacientes con delirio postoperatorio** en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia total, en comparación con el manejo térmico estándar

H1: El calentamiento activo intraoperatorio **reduce significativamente** la **proporción de pacientes con delirio postoperatorio** en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia total, en comparación con el manejo térmico estándar.



10. Material y Métodos

10.1. Diseño del estudio

Estudio clínico controlado aleatorizado simple.

10.2. Población de estudio

Tendrán lugar en el estudio pacientes de 60 años o más registrados en IMSS, de ambos sexos programados para artroplastia total de cadera y rodilla en el Hospital General de Zona No. 1 del IMSS de Aguascalientes.

10.3. Lugar de implementación del estudio

Hospital General de Zona No.1 HGZ No1. Perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social de Aguascalientes.

10.4. Universo de Estudio

Pacientes geriátricos (≥ 60 años) intervenidos a procedimiento quirúrgico de artroplastia de cadera o rodilla durante el plazo del estudio.

10.5. Unidades de Observación

Población geriátrica que sean intervenidos a procedimiento quirúrgico de sustitución total de cadera o rodilla en el HGZ No. 1, IMSS en Aguascalientes y que otorguen firma autógrafa en su consentimiento de información para ser partícipe del estudio.

10.6. Grupos de estudio

Grupo C: Calentamiento activo, consiste en la aplicación de un sistema de calentamiento convectivo mediante aire caliente forzado sobre el torso y extremidades del paciente durante todo el procedimiento quirúrgico, mediante una sábana WarmTouch™ para adulto y el sistema de calentamiento convectivo WarmAir®, el sistema mantendrá una temperatura de aire entre 38 °C y 43 °C, conforme a los protocolos de normotermia quirúrgica y la administración de líquidos intravenosos a 36 °C. El equipo de calentamiento activo forma parte del inventario

del HGZ No. 1 del IMSS y se encuentra disponible en el servicio de Anestesiología para su uso rutinario en cirugías.

Grupo E: Manejo térmico estándar, se mantendrá el manejo térmico habitual intraoperatorio, que incluye cobertores pasivos (mantas no térmicas), temperatura ambiente del quirófano y administración de líquidos intravenosos a temperatura ambiente. No se utilizarán dispositivos de calentamiento activo.

10.7. Selección y tamaño de muestra

10.7.1. Tamaño de muestra

Para la estimación en el tamaño de la muestra, se empleó la fórmula para comparación de dos proporciones en un ensayo clínico aleatorizado (ECA), considerando como desenlace principal la presencia de delirio postoperatorio (puntaje ≥ 4 en el test 4AT-ES durante las primeras 48 horas postoperatorias). Con base en la literatura (Fallahzadeh et al., 2021), se asumió una incidencia del 30% en el grupo control (manejo térmico estándar) y se esperaba reducirla al 10% con la intervención (calentamiento activo intraoperatorio).

Se utilizó un nivel de confianza del 95% ($Z_{\alpha/2} = 1.96$) y un poder estadístico del 80% ($Z_{\beta} = 0.84$). La fórmula aplicada fue:

$$n = (Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * (p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)) / (p_1 - p_2)^2$$

$P_1=0.30$ (control)

$P_2=0.10$ (intervención)

$P = (P_1+P_2) / 2 = 0.20$

El cálculo resultó en 62 participantes por grupo (124 en total). Considerando una tasa de pérdidas del 10%, se ajustó el tamaño final a 68 participantes por grupo, para un total de 136 pacientes

10.7.2. Muestreo

Se empleará muestreo aleatorio simple para la selección de los participantes.

Este método consiste en otorgar a todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión la misma probabilidad de ser seleccionados para el estudio. La lista de pacientes elegibles se construirá de forma prospectiva a partir de los casos

programados para artroplastia total de cadera y rodilla en el servicio de Traumatología y Ortopedia. Posteriormente, se asignará un número a cada paciente elegible y se utilizará un generador de números aleatorios para seleccionar la muestra, garantizando así la aleatoriedad y reduciendo el sesgo de selección.

10.8. Aleatorización y cegamiento

En este protocolo se utilizará el método de **muestreo aleatorio simple**, que consiste en seleccionar completamente aleatoriamente a los pacientes del universo. Utilizaremos el programa Excel® para crear números aleatorios:

- Se creará una lista con números aleatorios que van del uno al ciento treinta y seis para cada paciente del protocolo.
 - Se debe agregar el comando ALEATORIO al programa. Entre (1,136).
 - Lo que generará números aleatorios del 1 al 124 y le daremos 62 a cada grupo.

Para el proceso de aleatorización utilizado será ciego simple. Estos grupos serán identificados únicamente por números 1 o 2, asegurando que tanto los investigadores asociados y tesista involucrados permanezcan ciegos a la asignación de los pacientes. La única persona con conocimiento de la asignación a cada grupo será el investigador principal. Este proceso de cegamiento se mantendrá sin excepciones hasta la conclusión del protocolo.

10.9. Criterios de selección

10.9.1. Criterios de inclusión

- Pacientes de 60 o más años.
- Ambos géneros.
- Programados para sustitución total de cadera y rodilla en el Hospital General de Zona No. 1 del IMSS de Aguascalientes.
- Pacientes con riesgo anestésico ASA 1, 2 y 3
- Aceptación de participación a través de firma autógrafa en el consentimiento de información.

10.9.2. Criterios de exclusión

- Pacientes ya conocidos con alguna enfermedad neurológica como demencia o deterioro cognitivo.
- Pacientes con enfermedad cerebrovascular en los últimos 6 meses.
- Trastornos neuropsicológicos diagnosticados: esquizofrenia, epilepsia, enfermedad de Parkinson y miastenia gravis.
- Demencia o barrera del idioma que impidió la comunicación y la evaluación.

10.9.3. Criterios de eliminación

- Pacientes con información incompleta.
- Pacientes que decidan no continuar con el protocolo.
- Pacientes que pasen a terapia intensiva después de la cirugía.

10.10. Definición de las variables conceptual y operacional

Tabla 1. Operacionalización de las variables

| Variable | Definición conceptual | Definición operacional | Tipo de variable | Unidades de medición |
|--------------------------------|--|--|-----------------------|--|
| Temperatura corporal | Parámetro vital numérico relacionado entre producción de calor del cuerpo y la pérdida del mismo (36). | Parámetro vital de una persona entre su producción de calor y la pérdida de este hacia el medio, acorde al lugar donde se encuentre. | Cuantitativa discreta | Grados centígrados |
| Edad | Tiempo en años que ha vivido una persona, que han corrido de un tiempo a otro (37). | Tiempo de vida del paciente hasta el momento de realización de la investigación | Cuantitativa discreta | Años |
| Sexo | Condición orgánica, masculina o femenina de las personas (38). | Sexo del paciente: Hombre o mujer | Cualitativa nominal | 1=Hombre 2=Mujer |
| Comorbilidades crónicas | Presencia de dos o más enfermedades al mismo tiempo por más de 3 meses. | Antecedente de enfermedad crónica registrada en la valoración preanestésica. | Cualitativa nominal | 1=Diabetes 2=Hipertensión 3=EPOC 4=Otras 5=Ninguna |
| Tipo de artroplastia | Cirugía que tiene como finalidad la reconstrucción de una articulación dañada, mediante la colocación de una pieza protésica (39). | Tipo de intervención quirúrgica a la que fue sometido el paciente | Cualitativa nominal | 1=Rodilla 2=Cadera |
| Riesgo anestésico | Riesgo durante la anestesia acorde al estado fisiológico de un paciente, según la ASA (American Society of Anesthesiology) (40). | clasificación ASA – riesgo anestésico quirúrgico, tomado de la valoración preanestésica del paciente | Cualitativa ordinal | 1=Grado I 2=Grado II 3=Grado III |

| | | | | |
|---|---|--|-----------------------|---|
| Tipo de anestesia | Tipo de anestesia otorgado a un paciente para ser intervenido. | Tipo de anestesia utilizado en los pacientes que son sometidos a reemplazo articular de cadera y rodilla | Cualitativa nominal | 1= Bloqueo neuroaxial 2= Anestesia general |
| Duración de la anestesia | Tiempo del proceso anestésico desde que una persona entra a quirófano, hasta que sale. | Tiempo en el que el paciente se sometió al procedimiento anestésico | Cuantitativa discreta | 1=<1 hora 2=1-2 horas 3=>2 horas |
| Tiempo de hospitalización previo a cirugía | Tiempo desde el ingreso de un paciente en un centro sanitario para ocupar una plaza y recibir atención especializada hasta su cirugía (41). | Días que estuvo hospitalizado el paciente previo a su cirugía | Cuantitativa discreta | 1= <7 días 2= 7 días 3= >7 días |
| Complicaciones transoperatorias. | Son eventos que se presentan transoperatoriamente se establecen de forma súbita e imprescindible ((42). | Presencia de náusea, vómito o sangrado transoperatorio. | Cualitativa nominal | 1= Náusea 2= Vómito 3= Sangrado |

10.11. Instrumentos por utilizar

Se usará una hoja de recolección de datos (Anexo B) elaborada especialmente para el estudio. Constará de dos secciones:

- **Primera sección:** Ficha de identificación del paciente, que incluirá edad, sexo, fecha de realización y número de folio asignado individualmente.
- **Segunda sección:** Información clínica, que incluirá:
 - Comorbilidades crónicas
 - Tipo de artroplastia.
 - Clasificación ASA (riesgo anestésico).
 - Tiempo de hospitalización previo a la cirugía.
 - Tipo de anestesia
 - Duración de la anestesia.
 - Temperatura corporal transanestésica (medida en distintos momentos).
 - Complicaciones transanestésicas.
 - Resultado del test 4AT-ES aplicado en el postoperatorio inmediato.

En 2024 Morales y colaboradores validaron el test 4AT-ES para detectar DPO al español, para determinar la precisión diagnóstica de la herramienta, se procedió al cálculo de diversos indicadores, entre ellos el índice de validez de contenido, la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos positivo y negativo, los índices de probabilidad (positivo y negativo), el índice de Youden y el área bajo la curva

ROC. De un total de 393 pacientes elegibles, se incluyeron en el análisis 380 casos. La evaluación de la validez de contenido mostró una mediana de 4 en el índice correspondiente, con un rango intercuartil de 0. La sensibilidad de la versión en español del 4AT fue del 95,83% (intervalo de confianza del 95%: 78,9–99,9%), mientras que la especificidad alcanzó el 92,98% (IC 95%: 89,8–95,4%). El valor predictivo positivo fue de 47,92% y el negativo de 99,7%. El índice de Youden se ubicó en 0,89, el índice de probabilidad positivo fue de 13,65 y el negativo de 0,045. El área bajo la curva ROC fue de 0,97. Estos resultados respaldan que la versión en español del instrumento 4AT es de fácil aplicación y presenta una utilidad clínica significativa. La validación realizada demuestra que se trata de una herramienta diagnóstica con adecuada validez predictiva para la detección de pacientes en riesgo de delirio. Asimismo, su implementación puede contribuir a la gestión de eventos adversos relacionados con un incremento en la mortalidad y morbilidad. Finalmente, se ha corroborado que la suficiencia para lograr un diagnóstico de la versión en español, es equiparable a la de su versión de inicio (43).

La temperatura corporal se medirá con termómetro digital marca: Aigura® Modelo: AD801, Termómetro Infrarrojo Digital para Temperatura Medico Corporal.

10.12 Procedimientos para recolección de información

1. El protocolo será sometido a evaluación y autorización por parte del Comité Local de Investigación en Salud y el Comité de Ética en Investigación.
2. Al momento de ser avalado, el investigador principal invitará a participar a pacientes de ambos sexos, con edad ≥ 60 años, programados para artroplastia total de cadera o rodilla en el Hospital General de Zona No. 1 del IMSS Aguascalientes, que cumplan con los criterios de inclusión. La participación se formalizará mediante la firma del consentimiento informado **(Anexo A)**.
3. El investigador principal llenará el formulario para recopilar datos generales **(anexo B)**.

4. El investigador principal realizará la aleatorización y cegamiento de la muestra, de los pacientes serán asignados de forma aleatoria a uno de dos grupos:
- **Grupo C: Calentamiento activo**, consiste en la aplicación de un sistema de calentamiento convectivo mediante aire caliente forzado sobre el torso y extremidades del paciente durante todo el procedimiento quirúrgico, mediante una sábana WarmTouch™ para adulto y el sistema de calentamiento convectivo WarmAir®, el sistema mantendrá una temperatura de aire entre 38 °C y 43 °C, conforme a los protocolos de normotermia quirúrgica y la administración de líquidos intravenosos a 36 °C. El equipo de calentamiento activo forma parte del inventario del HGZ No. 1 del IMSS y se encuentra disponible en el servicio de Anestesiología para su uso rutinario en cirugías.
 - **Grupo E: Manejo térmico estándar**, se mantendrá el manejo térmico habitual intraoperatorio, que incluye cobertores pasivos (mantas no térmicas), temperatura ambiente del quirófano y administración de líquidos intravenosos a temperatura ambiente. No se utilizarán dispositivos de calentamiento activo.
5. La técnica anestésica se administrará de manera convencional, el investigador principal tomará este como el tiempo 0 para el registro de la temperatura y así cada 30 minutos, completando el registro de la hoja de recolección de datos (**Anexo B**).
6. Una vez finalizada la cirugía se notificará al investigador tesista y asociado, el nombre del paciente para que una vez egresado a piso en hospitalización se aplicará el test 4AT-ES para identificar DPO, manteniendo el cegamiento.
7. Todos los datos serán capturados en una base de datos en Excel. El análisis estadístico se realizará con el software SPSS versión 27.

10.13 Control de calidad

El riesgo para determinar sesgo en la selección de pacientes, se verá disminuido debido a la población debidamente seleccionada en los criterios de inclusión, evitará sesgo de autoselección. Se llenará un cuestionario inmediatamente después del egreso de unidad de cuidados postanestésicos a piso de hospitalización. Para evitar sesgo de procesamiento de datos, se hará codificación de la información en una base de datos, será revisada por los investigadores para descartar errores de codificación. Se contará con un manual operacional (**anexo C**).

10.14 Análisis Estadístico

El análisis de los datos se realizará con el programa estadístico SPSS versión 27.0.

1. Análisis descriptivo:

- Las variables cualitativas (como sexo, tipo de artroplastia, clasificación ASA, presencia o ausencia de delirio) se describirán con frecuencias absolutas y porcentajes.
- Las variables cuantitativas (como edad, duración de la anestesia, temperatura transoperatoria) se analizarán con media y desviación estándar si presentan distribución normal, o mediana y rango intercuartilar si no la presentan.

2. Análisis comparativo entre grupos:

- Para evaluar el efecto de la intervención (calentamiento activo) se compararán los desenlaces principales y secundarios entre los dos grupos:
- Delirio postoperatorio (≥ 4 puntos en test 4AT-ES): Comparado con la prueba de chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher, según el tamaño de las frecuencias.
- Normotermia intraoperatoria (temperatura ≥ 36 °C): También comparada con chi-cuadrado.
- Variables continuas (como temperatura en distintos tiempos):
 - Si distribución normal: t de Student para muestras independientes.
 - Si no normal: U de Mann-Whitney.

3. Grado de Relevancia:

- Es considerado un valor de $p < 0.05$ como resultado con significancia estadística.



11. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se someterá a evaluación por el Comité Local de Investigación en Salud para su valoración y aceptación.

Este estudio se realizará en seres humanos y prevalecerá el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, considerando el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su artículo 17. Dado que la intervención consiste únicamente en la aplicación de un método de calentamiento intraoperatorio ya disponible en la práctica clínica y el seguimiento postoperatorio mediante un cuestionario validado, **se califica como de riesgo mayor al mínimo.**

Este proyecto también se apega a los siguientes documentos y declaraciones internacionales:

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, que establece los Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos, adaptada desde 1964 hasta su última revisión en octubre de 2013, así como a la Declaración de Taipei sobre bases de datos de salud y biobancos (2016).

Código de Núremberg, que en su primera disposición señala que “es absolutamente esencial el consentimiento informado del sujeto humano”. Esto se garantizará mediante la entrega y firma del consentimiento informado (Anexo A), asegurando participación libre, sin coerción, y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

Además, se justifica éticamente la existencia del grupo control, ya que: El grupo comparativo no será privado de atención ni se le negará ningún estándar terapéutico. Recibirá el manejo térmico habitual que ya se aplica en el hospital, conforme a protocolos actuales y recursos disponibles. El calentamiento activo intraoperatorio representa una medida adicional que, aunque recomendada en ciertas guías, no es obligatoria ni universalmente aplicada en todos los

procedimientos quirúrgicos, particularmente en instituciones públicas. Por ello, comparar ambas estrategias dentro de un ensayo aleatorizado se considera válido, ético y clínicamente relevante.

Se utilizará de manera correcta la información y se tendrá total confidencialidad, conforme a la Ley Federal de Protección de Datos Personales, la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.7).

Mecanismo para notificación de información al CEI: Los resultados inesperados serán informados al Comité de Ética mediante carta formal del investigador principal.

Resguardo de los datos personales: Los documentos del estudio — consentimientos informados, hojas de recolección y bases de datos— serán resguardados por 10 años conforme a las normas institucionales.

Valor científico poblacional: Este estudio aportará evidencia sobre la relación entre hipotermia transanestésica y delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia, utilizando el test 4AT-ES como instrumento validado. Sus resultados podrían apoyar cambios en protocolos quirúrgicos para mejorar la calidad del cuidado perioperatorio.

12. Recursos, Financiamiento y Factibilidad

- Se requiere de impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas.
- Se requieren cuestionarios impresos.
- Se requiere termómetro digital

12.1. Recursos humanos

- Investigador principal: Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro
- Investigador asociado: Dr. Jesús Moreno Pérez
- Investigador asociado: Dra. Rosario Martínez Carlos
- Investigador asociado: Dra. Erika Gómez Mejía

12.2. Recursos y Finanzas

Los recurso de papelería serán otorgados por los responsables de la investigación, por lo que no se necesita recurso financiero adicional por parte del organismo institucional, ya que se solventará con los recursos que se disponen en este momento.

El precio aproximado de lo que se requiere se incluye en la tabla:

Tabla 2. Precio aproximado de materiales

| Subcuenta | Concepto | Cantidad | Costo por unidad | Costo Subtotal |
|-----------|----------------------------|--------------|------------------|----------------|
| 001 | Búsqueda de información | 10 ocasiones | \$110.00 | \$1100.00 |
| 002 | Copias fotostáticas | 100 copias | \$2.00 | \$200.00 |
| 003 | Utilización de computadora | 14 ocasiones | \$60.00 | \$840.00 |
| 004 | Cartuchos para impresora | 2 repuestos | \$220.00 | \$440.00 |
| 005 | Recurso de internet | 6 meses | \$180 | \$1080.00 |
| 006 | Impresiones y empastado | 1 vez | \$3000 | \$3000.00 |
| 007 | Termómetro digital | 1 pieza | \$150 | \$150.00 |

| | | | | |
|-----|-------------------|-----------|---------------|--------------------|
| 008 | Sábana WarmTouch™ | 14 piezas | \$924 | \$12,936.00 |
| | SUBTOTAL | | \$3601 | \$19,746.00 |



13. Aspectos de Bioseguridad

No aplica



14. Cronograma de actividades

| Título | | 2024 | | | 2025 | | | | | | |
|-----------|---|------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----|-----|
| Actividad | Descripción de la actividad | Ago a Sept | Oct a Nov | Dic | Ene a Feb | Mar a Abr | May a Jun | Jul a Ago | Sept a Oct | Nov | Dic |
| A | | | | | | | | | | | |
| 01 | Búsqueda de Bibliografía | P R | P R | P R | P R | | | | | | |
| 02 | Redacción del Proyecto | | | P R | P R | P R | P R | P R | | | |
| 03 | Subir a SIRELCIS | | | | | | | | P | | |
| 04 | Revisión del Proyecto | | | | | | | | P | | |
| 05 | Presentación al comité local de investigación | | | | | | | | P | | |
| B | | | | | | | | | | | |
| 01 | Recolección de datos | | | | | | | | P | P | |
| 02 | Organización y tabulación | | | | | | | | P | P | |
| 03 | Análisis e interpretación | | | | | | | | P | P | |
| C | | | | | | | | | | | |
| 01 | Redacción e informe final | | | | | | | | | | P |
| 02 | Aprobación del informe final | | | | | | | | | | P |
| 03 | Impresión del informe final | | | | | | | | | | P |

R: Realizado; P: Planeado

15. Resultados

El presente proyecto tuvo como objetivo el evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos intervenidos de sustitución total de cadera y rodilla.

La mediana en edad de los 136 participantes estuvo en 71 años, con un rango percentil 5-95 de 62 - 84 años. El 62% (85/136) fueron mujeres y el 38% (51/136) hombres. El 17% (23/136) no presentó comorbilidades, mientras que la diabetes fue la más frecuente con 42% (57/136), seguida de hipertensión con 29% (39/136), EPOC con 4% (5/136) y otras comorbilidades con 8% (12/136). La distribución de la edad no fue normal, por lo que se reportó como mediana y percentiles 5-95 (Tabla 1 y Figura 1).

Tabla 3. Características generales de los pacientes

| Variable | Total (n=136) |
|--|------------------|
| Edad (años) | 71 (62-84) |
| Sexo | |
| <i>Femenino % (n)</i> | 62% (85/136) |
| <i>Masculino % (n)</i> | 38% (51/136) |
| Comorbilidades | |
| <i>Ninguna % (n)</i> | 17% (23/136) |
| <i>Diabetes % (n)</i> | 42% (57/136) |
| <i>Hipertensión % (n)</i> | 29% (39/136) |
| <i>EPOC % (n)</i> | 4% (5/136) |
| <i>Otras % (n)</i> | 8% (12/136) |
| *La edad una distribución NO NORMAL/ NO PARAMÉTRICA por lo que se reportó como: Mediana y percentil 5-95 | |
| **Porcentaje y frecuencia % (n) | |

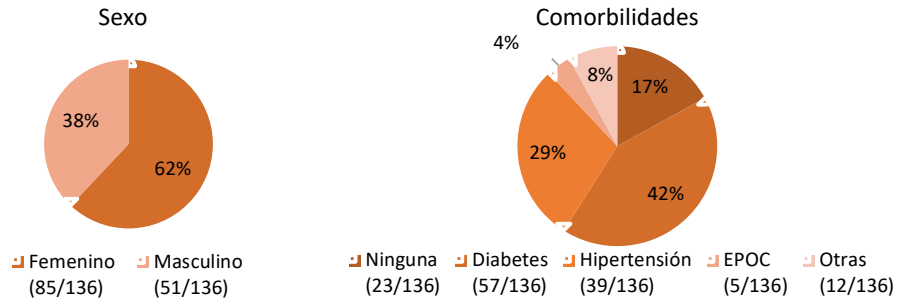


Figura 5. Sexo y comorbilidades de los pacientes

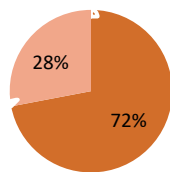
El 72% (98/136) de los pacientes se sometió a artroplastia de rodilla y el 28% (38/136) a artroplastia de cadera. El 74% (100/136) presentó riesgo anestésico grado II y el 26% (36/136) grado III; no hubo pacientes con grados I o IV. La anestesia neuroaxial se utilizó en el 93% (126/136) y la general en el 7% (10/136). La duración del procedimiento anestésico fue de 1 a 2 horas en el 70% (95/136) y superior a 2 horas en el 30% (41/136). El 74% (100/136) tuvo una hospitalización previa menor de 7 días, el 7% (10/136) de 7 días y el 19% (26/136) mayor de 7 días. Las complicaciones transoperatorias se presentaron en el 92% (125/136) de los casos. Según el test 4AT, el 79% (108/136) obtuvo resultado positivo y el 21% (28/136) negativo (Tabla 2 y Figura 2).

Tabla 4. Características clínicas de los pacientes

| Variable | Total (n=136) |
|-----------------------------|------------------|
| Tipo de artroplastia | |
| Rodilla % (n) | 72% (98/136) |
| Cadera % (n) | 28% (38/136) |
| Riesgo anestésico | |
| Grado I % (n) | 0% (0/136) |
| Grado II % (n) | 74% (100/136) |
| Grado III % (n) | 26% (36/136) |
| Grado IV % (n) | 0% (0/136) |
| Tipo de anestesia | |

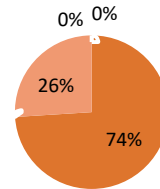
| | |
|---|---------------|
| Neuroaxial % (n) | 93% (126/136) |
| General % (n) | 7% (10/136) |
| Duración de anestesia | |
| 1-2 hrs % (n) | 70% (95/136) |
| Más de 2 hrs % (n) | 30% (41/136) |
| Tiempo de hospitalización previa | |
| Menos de 7 días % (n) | 74% (100/136) |
| 7 días % (n) | 7% (10/136) |
| Más de 7 días % (n) | 19% (26/136) |
| Complicaciones transoperatorias | |
| Sí % (n) | 92% (125/136) |
| No % (n) | 8% (11/136) |
| Puntuación Test 4AT | |
| Sí % (n) | 79% (108/136) |
| No % (n) | 21% (28/136) |
| *Porcentaje y frecuencia % (n) | |

Tipo de artroplastia



■ Rodilla (98/136)
 ■ Cadera (38/136)

Riesgo anestésico



■ Grado I (100/136)
 ■ Grado II (36/136)
 ■ Grado III (0/136)
 ■ Grado IV (0/136)

Figura 6. Tipo de artroplastia y riesgo anestésico

La temperatura promedio de los pacientes al ingreso al quirófano (tiempo 0) fue de 36.5 ± 0.48 °C. A los 30 minutos de cirugía (tiempo 1) disminuyó a 36.25 ± 0.45 °C y a la hora (tiempo 2) a 36.09 ± 0.47 °C. Posteriormente continuó descendiendo de forma progresiva: a 35.97 ± 0.5 °C a la hora y media (tiempo 3), 35.8 ± 0.51 °C a las 2 horas (tiempo 4), 35.59 ± 0.62 °C a las 2 horas y media (tiempo 5), 35.43 ± 0.67 °C a las 3 horas (tiempo 6), 35.38 ± 0.69 °C a las 3 horas y media (tiempo 7) y 35.3

± 0.42 °C a las 4 horas (tiempo 8), evidenciando una disminución gradual conforme avanzó el procedimiento quirúrgico (Tabla 3).

Tabla 5. Temperatura de acuerdo a los tiempos

| Variable | Total (n=136) |
|--|------------------|
| Tiempo 0 (Ingreso al quirófano) | 36.5 ± 0.48 |
| Tiempo 1 (30 min de cirugía) | 36.25 ± 0.45 |
| Tiempo 2 (1 hora de cirugía) | 36.09 ± 0.47 |
| Tiempo 3 (1 hora y 30 min de cirugía) | 35.97 ± 0.5 |
| Tiempo 4 (2 horas de cirugía) | 35.8 ± 0.51 |
| Tiempo 5 (2 horas y 30 min de cirugía) | 35.59 ± 0.62 |
| Tiempo 6 (3 horas de cirugía) | 35.43 ± 0.67 |
| Tiempo 7 (3 horas y 30 min de cirugía) | 35.38 ± 0.69 |
| Tiempo 8 (4 horas de cirugía) | 35.3 ± 0.42 |
| *La edad se considera una distribución que es NO NORMAL/ NO PARAMÉTRICA por lo que se reportó como: Mediana y percentil 5-95 | |
| **Porcentaje y frecuencia % (n) | |

Al comparar ambos grupos de estudio, en el grupo con calentamiento activo, el 71% (48/68) de los pacientes se sometió a artroplastia de rodilla y el 29% (20/68) a artroplastia de cadera, mientras que en el grupo con manejo térmico estándar las proporciones fueron 74% (50/68) y 26% (18/68), respectivamente (p=0.7). El riesgo anestésico grado II predominó en ambos grupos, con 76% (52/68) en el grupo C y 71% (48/68) en el grupo E (p=0.44). La anestesia neuroaxial se utilizó en 91% (62/68) del grupo C y en 94% (64/68) del grupo E (p=0.51). La duración de anestesia

fue de 1 a 2 horas en 72% (49/68) del grupo C y 68% (46/68) del grupo E ($p=0.57$). La mayoría tuvo hospitalización previa menor de 7 días, con 71% (48/68) y 76% (52/68) en los grupos C y E, respectivamente ($p=0.68$).

Las complicaciones transoperatorias ocurrieron en 90% (61/68) del grupo C y en 94% (64/68) del grupo E ($p=0.34$). En el test 4AT, 73% (50/68) del grupo C y 85% (58/68) del grupo E obtuvieron puntuación positiva ($p=0.09$). Estos resultados indican que la aplicación de medidas de calentamiento intraoperatorio modificó un poco la frecuencia de complicaciones durante el procedimiento pero no de manera significativa. Por otro lado, en cuanto al test 4AT, el cual evalúa la presencia de delirium postoperatorio, el 73% (50/68) del grupo con calentamiento activo y el 85% (58/68) del grupo estándar obtuvieron puntuaciones positivas, con una diferencia cercana a la significancia estadística ($p=0.09$). Esta tendencia sugiere que el calentamiento activo podría asociarse con una menor incidencia de alteraciones cognitivas transitorias tras la cirugía, aunque los datos no alcanzaron significación estadística (Tabla 4 y Figura 3).

Tabla 6. Características clínicas de los pacientes de acuerdo a intervención

| Variable | Grupo C: Calentamiento activo (n=68) | Grupo E: Manejo término estándar (n=68) | Valor de <i>p</i> |
|-----------------------------|---|--|------------------------------|
| Tipo de artroplastia | | | 0.7 |
| <i>Rodilla % (n)</i> | 71% (48/68) | 74% (50/68) | |
| <i>Cadera % (n)</i> | 29% (20/68) | 26% (18/68) | |
| Riesgo anestésico | | | 0.44 |
| <i>Grado I % (n)</i> | 0% (0/68) | 0% (0/68) | |
| <i>Grado II % (n)</i> | 76% (52/68) | 71% (48/68) | |
| <i>Grado III % (n)</i> | 24% (16/68) | 29% (20/68) | |
| <i>Grado IV % (n)</i> | 0% (0/68) | 0% (0/68) | |
| Tipo de anestesia | | | 0.51 |
| <i>Neuroaxial % (n)</i> | 91% (62/68) | 94% (64/68) | |

| | | | |
|--|-------------|-------------|------|
| General % (n) | 9% (6/68) | 6% (4/68) | |
| Duración de anestesia | | | 0.57 |
| 1-2 hrs % (n) | 72% (49/68) | 68% (46/68) | |
| Más de 2 hrs % (n) | 28% (19/68) | 32% (22/68) | |
| Tiempo de hospitalización previa | | | 0.68 |
| Menos de 7 días % (n) | 71% (48/68) | 76% (52/68) | |
| 7 días % (n) | 7% (5/68) | 7% (5/68) | |
| Más de 7 días % (n) | 22% (15/68) | 16% (11/68) | |
| Complicaciones transoperatorias | | | 0.34 |
| Sí % (n) | 90% (61/68) | 94% (64/68) | |
| No % (n) | 10% (7/68) | 6% (4/68) | |
| Puntuación Test 4AT | | | 0.09 |
| Sí % (n) | 73% (50/68) | 85% (58/68) | |
| No % (n) | 27% (18/68) | 15% (10/68) | |
| *Porcentaje y frecuencia % (n). Prueba de Chi2 | | | |

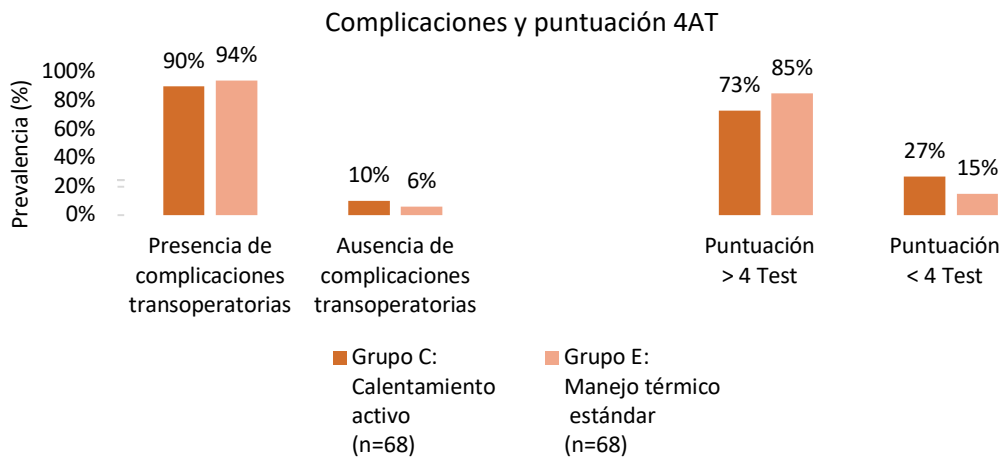


Figura 7. Complicaciones y puntuación 4AT de acuerdo a grupos de estudio

Las temperaturas fueron representativamente menores en la población con calentamiento activo (grupo C) en comparación con el grupo de manejo térmico estándar (grupo E) en casi todos los tiempos evaluados. Al ingreso al quirófano, el grupo C registró una media de 36.4 ± 0.57 °C frente a 36.61 ± 0.48 °C ($p = 0.01$). A

los 30 min de cirugía, las temperaturas descendieron a 36.14 ± 0.51 °C en el grupo C y 36.35 ± 0.45 °C en el grupo E ($p = 0.01$). A partir de la primera hora, la diferencia se amplió: 35.93 ± 0.52 °C vs 36.25 ± 0.47 °C ($p = 0.001$). Esta tendencia continuó hasta las tres horas y media, cuando el grupo C mantuvo 35.03 ± 0.85 °C frente a 35.73 ± 0.32 °C en el grupo E ($p = 0.001$). A las cuatro horas, ambos grupos mostraron temperaturas finales de 35 °C y 35.6 °C, respectivamente. En conjunto, el grupo E presentó temperaturas significativamente más altas en todos los puntos de medición (Tabla 5 y Figura 4).

Tabla 7. Temperatura de acuerdo a los tiempos

| Variable | Grupo C: Calentamiento activo (n=68) | Grupo E: Manejo térmico estándar (n=68) | Valor de <i>p</i> |
|---|---|---|----------------------|
| Tiempo 0 (Ingreso al quirófano) | 36.4 ± 0.57 | 36.61 ± 0.48 | 0.01 |
| Tiempo 1 (30 min de cirugía) | 36.14 ± 0.51 | 36.35 ± 0.45 | 0.01 |
| Tiempo 2 (1 hora de cirugía) | 35.93 ± 0.52 | 36.25 ± 0.47 | 0.001 |
| Tiempo 3 (1 hora y 30 min de cirugía) | 35.7 ± 0.49 | 36.23 ± 0.5 | 0.001 |
| Tiempo 4 (2 horas de cirugía) | 35.57 ± 0.51 | 36.16 ± 0.51 | 0.001 |
| Tiempo 5 (2 horas y 30 min de cirugía) | 35.1 ± 0.48 | 36.02 ± 0.36 | 0.001 |
| Tiempo 6 (3 horas de cirugía) | 34.9 ± 0.54 | 35.91 ± 0.39 | 0.001 |
| Tiempo 7 (3 horas y 30 min de cirugía) | 35.03 ± 0.85 | 35.73 ± 0.32 | 0.001 |
| Tiempo 8 (4 horas de cirugía) | 35 | 35.6 | - |
| *El tiempo NORMAL/ PARAMÉTRICA por lo que se reportó como: Mediana y percentil 5-95. Prueba U de Mann Whitney | | | |

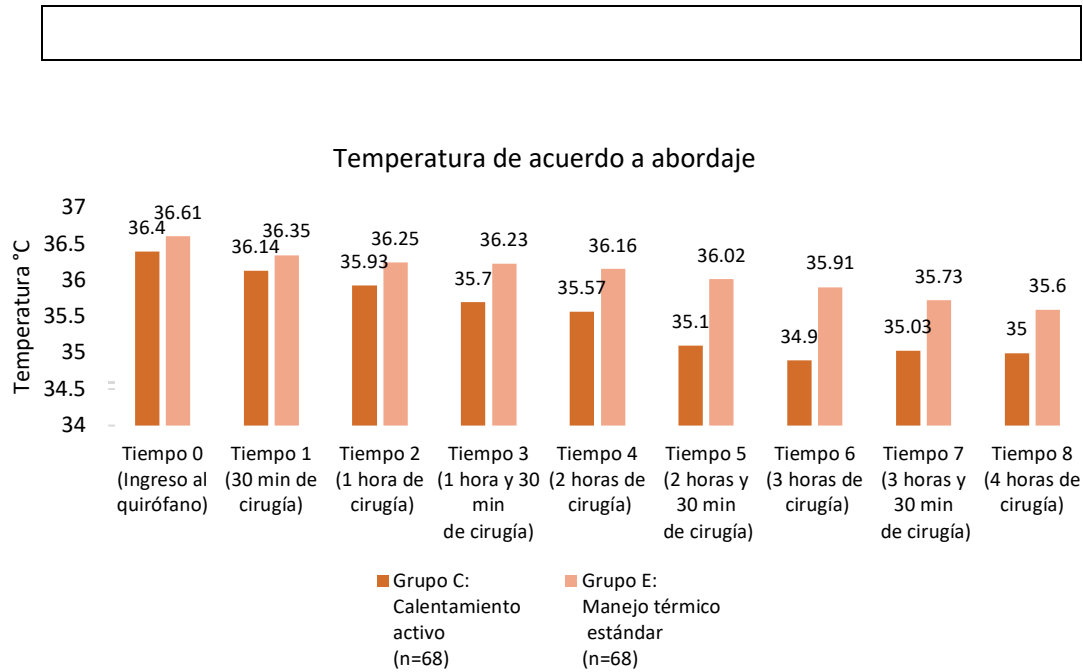


Figura 8. Temperatura de acuerdo a grupos de estudio

16. Discusión

Este estudio tuvo como fin el estimar el impacto del calentamiento activo intraoperatorio acerca de la aparición de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos intervenidos de sustitución total de cadera y rodilla. El estudio se enfocó en una problemática relevante del ámbito perioperatorio geriátrico el cual es el delirio postoperatorio, una complicación frecuente y multifactorial asociada con desenlaces adversos y mayor carga hospitalaria.

Dado que la hipotermia intraoperatoria se ha identificado como un posible factor predisponente mediante mecanismos de disfunción metabólica y neuro inflamatoria, el presente trabajo buscó aportar evidencia sobre la efectividad del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio. A través de un ensayo clínico aleatorizado, se pretendió establecer si mantener la normotermia mediante dispositivos de calentamiento activo tendrían una disminución en la aparición de nuevos casos de delirio postoperatorio en población geriátrica intervenidos con sustitución total de cadera y rodilla, contribuyendo al fortalecimiento de estrategias preventivas basadas en evidencia.

En primer lugar, en cuanto a características generales de los pacientes, la edad de los pacientes fue de alrededor de 70 años y la mayoría fueron mujeres (62%). Estos resultados concuerdan con lo reportado previamente por la literatura. Estudios han indicado que estas cirugías involucran predominantemente a poblaciones de mayor edad, con una edad promedio que suele rondar los 67 años en la cirugía de artroplastia total para rodilla (ATR) y cifras igualmente altas para la artroplastia total de cadera (ATC) (44). En su mayoría de los pacientes sometidos a ATR o ATC son mayores de 60 años, y los informes indican que los menores de 60 años son mucho menos comunes (44).

En cuanto a la distribución por sexo, las mujeres constituyen una proporción significativa de pacientes sometidos a artroplastias. Se ha reportado una mayor prevalencia de artroplastia de rodilla en mujeres debido a afecciones como la osteoartritis; específicamente, la evidencia apunta a que las mujeres representan aproximadamente el 60-70% del total de artroplastias de rodilla realizadas (45). Una

revisión sistemática ha indicado que los estudios muestran sistemáticamente tasas más altas de artroplastia en la población femenina (45). Esta tendencia demográfica puede atribuirse a que las mujeres suelen experimentar síntomas más graves relacionados con la osteoartritis a edades más tempranas que los hombres y podrían buscar intervención quirúrgica antes (46).

Dentro de las principales comorbilidades presentadas, en el presente estudio se observó una prevalencia de alrededor 42% de diabetes mellitus y 29% de hipertensión. Los pacientes intervenidos de artroplastia total de cadera o rodilla a menudo presentan una variedad de comorbilidades que influyen significativamente en los resultados quirúrgicos y la recuperación postoperatoria. Las condiciones comórbidas como diabetes mellitus, obesidad, hipertensión y fragilidad se han identificado rutinariamente como factores de riesgo para resultados quirúrgicos adversos. La diabetes está asociada con un aumento en el número de complicaciones posterior a la cirugía y estancias hospitalarias prolongadas después de la artroplastia total de cadera (ATC) y la artroplastia total de rodilla (ATR) (47,48). Además, se ha descubierto que la obesidad, medida por el índice de masa corporal (IMC), afecta las tasas de morbilidad y mortalidad postoperatorias de manera desproporcionada, a menudo complicando el procedimiento quirúrgico y la fase de recuperación (49,50).

En cuanto al objetivo general del estudio, el delirio postoperatorio (DPO) es una preocupación importante en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia de cadera y rodilla debido a su naturaleza multifacética y sus altas tasas de prevalencia. La literatura revela diversos factores de riesgo asociados con el DPO, que pueden clasificarse en factores predisponentes y desencadenantes, lo que indica la compleja interacción entre las características del paciente y los desencadenantes situacionales.

Un hallazgo significativo es que la edad avanzada es un fuerte predictor del DPO. Estudios han documentado que los pacientes mayores pueden tener una incidencia de delirio superior al 30% en entornos postoperatorios, con tasas reportadas de hasta el 55,9% en ciertas poblaciones quirúrgicas de edad avanzada (51). Cabe destacar que los pacientes mayores de 85 años experimentan una mayor

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

susceptibilidad al DPO, lo que resalta aún más las vulnerabilidades cognitivas asociadas con este grupo demográfico después de las cirugías de cadera y rodilla (52,53). Además, el deterioro cognitivo, ya sea derivado de demencia preexistente o de deterioro cognitivo leve, se ha convertido en un factor crítico que eleva el riesgo de desarrollar DPO. Liu et al. demostraron que los pacientes con deterioro cognitivo subjetivo tienen una probabilidad significativamente mayor de experimentar delirio tras una artroplastia total de cadera (54,55).

El delirio postoperatorio (DPO) es una preocupación importante en pacientes geriátricos intervenidos para cirugía de sustitución total de cadera y rodilla, estrechamente asociado con diversos factores de riesgo, incluyendo condiciones fisiológicas como la temperatura postoperatoria y los niveles de deterioro cognitivo. La interacción entre la temperatura y el delirio ha generado interés, en particular en cuanto a cómo la temperatura corporal desregulada, ya sea hipotermia o hipertermia, puede exacerbar el riesgo de DPO en adultos mayores.

Las anomalías de la temperatura pueden influir significativamente en la incidencia de DPO. El aumento de la temperatura corporal, a menudo observado postoperatoriamente, se ha relacionado con factores como la inflamación y la infección, que pueden elevar el riesgo de delirio. Las vías inflamatorias postoperatorias pueden provocar respuestas neuroinflamatorias, lo que podría contribuir al deterioro cognitivo tras la cirugía. Esta observación coincide con los hallazgos que indican que las respuestas inflamatorias, junto con las respuestas al estrés, pueden intensificar la incidencia de delirio tras procedimientos quirúrgicos (56–58). Además, estudios han advertido que los pacientes hipotérmicos podrían experimentar tasas más altas de complicaciones, incluido el delirio, lo que destaca la necesidad crítica de termorregulación en el entorno perioperatorio (59–61).

En el presente estudio, la intervención con calentamiento activo intraoperatorio mostró de manera significativa menor temperatura en comparación con el manejo térmico estándar. Así mismo, el grupo de pacientes con calentamiento activo mostraron como tendencia, menor proporción de delirium de acuerdo con la puntuación del test 4AT en comparación al grupo de pacientes con manejo térmico estándar (73% vs 85%)

La evidencia indica que el calentamiento activo intraoperatorio reduce significativamente la incidencia de delirio postoperatorio (DPO) en pacientes de edad avanzada sometidos a artroplastia de cadera y rodilla. Un estudio aleatorizado en pacientes ≥ 65 años sometidos a reemplazo total de cadera reveló que el calentamiento activo (mediante un sistema de aire forzado y líquidos calentados) redujo la incidencia de delirio al despertar de la anestesia, así como los escalofríos, los tiempos de extubación y las estancias en la unidad de cuidados postanestésicos, en comparación con la atención rutinaria sin calentamiento activo (62).

El calentamiento activo ayuda a mantener la temperatura corporal central, lo cual es crucial porque la hipotermia otorga un riesgo elevado conocido para el DPO en pacientes quirúrgicos de edad avanzada (62). Otras intervenciones, como el manejo optimizado del dolor intraoperatorio y las estrategias no farmacológicas, también contribuyen a reducir el riesgo de DPO, pero el efecto directo del calentamiento activo se apoya específicamente en el marco de la cirugía de sustitución total de cadera y rodilla (62–64). Aunque las investigaciones sobre otras cirugías (p. ej., cirugía de columna) muestran que el calentamiento combinado con medicamentos como la dexmedetomidina reduce aún más el DPO, el beneficio principal del calentamiento solo está bien documentado para la artroplastia.

El calentamiento activo intraoperatorio es una estrategia eficaz y basada en la evidencia para reducir el delirio postoperatorio en población geriátrica intervenida para cirugía de sustitución total de cadera y rodilla. Mantener la normotermia debería ser parte integral de la atención perioperatoria para esta población.

17. Conclusiones

Conclusión general

El calentamiento activo intraoperatorio hamostrado una tendencia para la disminución sobre la aparición de nuevos casos de delirio postoperatorio en población geriátrica que son intervenidos con procedimiento quirúrgico de sustitución total de artroplastia de cadera y rodilla, aunque sin alcanzar significancia estadística. Los resultados evidenciaron que mantener una temperatura corporal estable durante la cirugía podría atenuar la respuesta fisiológica al estrés y reducir alteraciones cognitivas postoperatorias, lo que sugiere un posible efecto protector del manejo térmico activo sobre la función neurológica en este grupo de riesgo.

Conclusiones por objetivo específico

1. Las características clínicas y demográficas mostraron predominio de mujeres (62%) y una mediana de edad de 71 años. La diabetes mellitus y la hipertensión fueron las comorbilidades más frecuentes, con predominio del riesgo anestésico grado II y anestesia neuroaxial en la mayoría de los procedimientos.
2. La comparación de la temperatura corporal reveló que el grupo con calentamiento activo mantuvo valores significativamente más bajos durante todo el procedimiento, demostrando la efectividad de las medidas de termorregulación en prevenir descensos térmicos progresivos asociados a la anestesia y exposición quirúrgica.
3. La incidencia de delirio postoperatorio, evaluada mediante el test 4AT, se apreció una disminución en el grupo con calentamiento activo (73%) comparándolo con manejo térmico estándar (85%), con una diferencia cercana a la significancia estadística ($p=0.09$), sugiriendo un posible beneficio clínico de la intervención.
4. El análisis comparativo general indicó que, aunque el calentamiento activo no modificó de forma significativa las complicaciones transoperatorias, sí mostró una tendencia a reducir el delirio postoperatorio, lo que resalta la

importancia del control térmico como parte de las estrategias perioperatorias integrales en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia.



18. Glosario

Delirio postoperatorio: Síndrome neurocognitivo agudo y transitorio que se desarrolla en el período postoperatorio inmediato, hasta varios días después de la cirugía.

Delirio de Emergencia: Estado neuroconductual agudo y transitorio de agitación psicomotriz, confusión y desorientación que ocurre durante o inmediatamente después del despertar de la anestesia general.

Hipotermia perioperatoria: Temperatura corporal central inferior a 36.0°C durante cualquier fase del período perioperatorio.

Test 4 AT-ES: Instrumento de cribado, diseñado para una evaluación inicial rápida y sensible al deterioro cognitivo y delirio, versión en español.

Artroplastia total de cadera: Cuando se reemplazan los dos componentes de la articulación (fémur y pelvis) con componentes artificiales.

Artroplastia total de rodilla: Cambio de las superficies articulares dañadas de la rodilla.

Calentamiento activo intraoperatorio: Conjunto de intervenciones terapéuticas que se aplican durante el acto quirúrgico con el objetivo de transferir calor exógeno al paciente.

Adulto mayor: Según la OMS se define como aquel individuo mayor de 60 años.

19. Referencias Bibliográficas

1. Fan W, Li M, Yao Q, Hao Y, Ji G. Clinical effect of using a lower limb warming blanket combined with dexmedetomidine to prevent postoperative delirium and shivering in elderly patients undergoing spinal surgery. *Expert Rev Med Devices* [Internet]. 2025 Jun 3 [cited 2025 Sep 15];22(6):625–31. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17434440.2025.2499149>
2. Habib Z, Arifuzaman M, Gupta A, Muscat N, Fawzy SI, Rasool MU, et al. Perioperative Hypothermia in Surgical Patients: A Retrospective Cohort Analysis at a Busy District General Hospital. *Cureus*. 2024 Sep 25;
3. Ju JW, Nam K, Sohn JY, Joo S, Lee J, Lee S, et al. Association between intraoperative body temperature and postoperative delirium: A retrospective observational study. *J Clin Anesth*. 2023 Aug 1;87:111107.
4. Wang G, He S, Yu M, Zhang Y, Mu D, Wang D. Intraoperative body temperature and emergence delirium in elderly patients after non-cardiac surgery: A secondary analysis of a prospective observational study. *Chin Med J (Engl)*. 2023 Oct 5;136(19):2330–9.
5. Hiraki M, Tanaka T, Ishii H, Sadashima E, Miura D, Sunami T, et al. A clinical risk analysis of early post-operative delirium after laparoscopic colorectal cancer surgery in elderly patients: a retrospective study. *Int J Colorectal Dis* [Internet]. 2021 Jul 1 [cited 2025 Sep 15];36(7):1461–8. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00384-021-03919-5>
6. Robledo F, Termorregulación M, Cir MP, Sanjuán Álvarez M, Abad EM, De F, et al. Termorregulación y manejo perioperatorio. Vol. 16. 2011.
7. Tobar E, Alvarez E. DELIRIUM IN ELDERLY HOSPITALIZED PATIENTS. *Revista Medica Clinica Las Condes*. 2020 Jan 1;31(1):28–35.
8. Abba RC. Perioperative hypothermia. *Revista Chilena de Anestesia*. 2021;50(1):56–78.
9. Ruetzler K, Kurz A. Consequences of perioperative hypothermia. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V.; 2018. p. 687–97.

10. Wang J, Zhu L, Li C, Lin Y, Wang B, Lin X, et al. The relationship between intraoperative hypothermia and postoperative delirium: The PNDRFAP study. *Brain Behav.* 2024 May 1;14(5).
11. Ju JW, Nam K, Sohn JY, Joo S, Lee J, Lee S, et al. Association between intraoperative body temperature and postoperative delirium: A retrospective observational study. *J Clin Anesth [Internet]*. 2023 Aug 1 [cited 2025 Sep 8];87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36924749/>
12. Chen IW, Wang WT, Hung KC. Association between intraoperative hypothermia and postoperative delirium: a preliminary meta-analysis. *Syst Rev.* 2024 Dec 1;13(1):248.
13. Envejecimiento y Vejez [Internet]. [cited 2024 Feb 2]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Paginas/envejecimiento-vejez.aspx#>
14. OMS. Envejecimiento y salud [Internet]. [cited 2024 Feb 2]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
15. Kane R, Saleh K, Wilt T, Bershady B, WW Cross 3rd, MacDonald R, et al. Total Knee Replacement: Summary. 2003 [cited 2024 Feb 2]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11960/>
- 16.: Ibarbia Carreras M, Labrado Berea G de la C, Planas Montalvo EW, Carbonell López C, Marrero Riverón LO. Programa rehabilitador en la artroplastia total de rodilla. *Rev Cuba Ortop Traumatol [Internet]*. 2019 [citado el 10 de septiembre de 2025];33(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2019000100002.
17. Kremers HM, Larson DR, Crowson CS, Kremers WK, Washington RE, Steiner CA, et al. Prevalence of total hip and knee replacement in the United States. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume.* 2014 Sep 2;97(17):1386–97.
18. Ferguson RJ, Palmer AJ, Taylor A, Porter ML, Malchau H, Glyn-Jones S. Hip replacement. *The Lancet [Internet]*. 2018 Nov 3 [cited 2024 Feb

- 2];392(10158):1662–71. Available from:
<http://www.thelancet.com/article/S014067361831777X/fulltext>
19. Turnbull ZA, Sastow D, Giambone GP, Tedore T. Anesthesia for the patient undergoing total knee replacement: Current status and future prospects. Vol. 10, Local and Regional Anesthesia. Dove Medical Press Ltd; 2017. p. 1–7.
 20. Rodgers A, Walker N, Schug S, Mckee A, Kehlet H, Van Zundert A, et al. Papers Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials.
 21. Warren J, Sundaram K, Anis H, Kamath AF, Mont MA, Higuera CA, et al. Spinal Anesthesia Is Associated With Decreased Complications After Total Knee and Hip Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2024 Feb 2];28(5):E213–21. Available from:
https://journals.lww.com/jaaos/fulltext/2020/03010/spinal_anesthesia_is_associated_with_decreased.12.aspx
 22. NICE. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery . National Institute for Health and Care Excellence. 2016 Dec 14;1:8–9.
 23. Kong H, Xu LM, Wang DX. Perioperative neurocognitive disorders: A narrative review focusing on diagnosis, prevention, and treatment. Vol. 28, *CNS Neuroscience and Therapeutics*. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 1147–67.
 24. Postoperative Delirium - StatPearls - NCBI Bookshelf [Internet]. [cited 2024 Feb 2]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK534831/>
 25. Artroplastia: qué es y definición médica | Diccionario CUN [Internet]. [cited 2025 Sep 15]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/artroplastia>
 26. Bellelli G, Morandi A, Davis DHJ, Mazzola P, Turco R, Gentile S, et al. Validation of the 4AT, a new instrument for rapid delirium screening: A study in 234 hospitalised older people. *Age Ageing*. 2014;43(4):496–502.
 27. 4AT-ES [Internet]. Available from: www.the4AT.com
 28. ÍNDICE Síntesis metodológica y conceptual Censo de Población y Vivienda 2020 [Internet]. 2021. Available from: www.inegi.org.mx

29. Yang Q, Wang J, Huang X, Xu Y, Zhang Y. Incidence and risk factors associated with postoperative delirium following primary elective total hip arthroplasty: a retrospective nationwide inpatient sample database study. *BMC Psychiatry*. 2020 Jul 1;20(1).
30. Maldonado JR. Neuropathogenesis of Delirium: Review of Current Etiologic Theories and Common Pathways. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2013 Dec;21(12):1190–222.
31. Aldecoa C, Bettelli G, Bilotta F, Sanders RD, Audisio R, Borozdina A, et al. European Society of Anaesthesiology evidence-based and consensus-based guideline on postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol*. 2017 Apr 1;34(4):192–214.
32. Inouye SK, Westendorp RG, Saczynski JS. Delirium in elderly people. *The Lancet*. 2014 Mar;383(9920):911–22.
33. Sessler DI, Todd MM. Perioperative Heat Balance. *Anesthesiology*. 2000 Feb 1;92(2):578–578.
34. Sessler DI. Complications and Treatment of Mild Hypothermia. *Anesthesiology*. 2001 Aug 1;95(2):531–43.
35. Sun SY. mTOR-targeted cancer therapy: great target but disappointing clinical outcomes, why? *Front Med*. 2021 Apr 9;15(2):221–31.
36. Qué es la temperatura: Diccionario médico Clínica U. Navarra [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/temperatura#>
37. edad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://dle.rae.es/edad#>
38. sexo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://dle.rae.es/sexo?m=form>
39. Artroplastia. Diccionario médico. Clínica Universidad de Navarra. [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/artroplastia>

40. Doyle DJ, Hendrix JM, Garmon EH. American Society of Anesthesiologists Classification. StatPearls [Internet]. 2023 Aug 17 [cited 2024 Feb 5]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441940/>
41. Definición de hospitalización - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://dpej.rae.es/lema/hospitalizaci%C3%B3n>
42. Gustavo E, Bermeo M, Elvira R, Urgilés M. Revisión Bibliográfica: Cuidados y Complicaciones Postquirúrgicas Mediatas y Tardías en Adultos. Revista Médica HJCA [Internet]. 2018 [cited 2025 Jul 16];10(3). Available from: <http://dx.doi.org->
43. Morales-Puerto M, Ruiz-Díaz M, García-Mayor S, León-Campos Á, Morales-Asencio JM, Canca-Sánchez JC, et al. Spanish transcultural adaptation of the 4AT score for the evaluation of delirium in the emergency department: a prospective diagnostic test accuracy study. BMC Nurs [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Jul 17];23(1):1–8. Available from: <https://bmcnurs.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12912-023-01638-6>
44. Sangode S, Harde N, Patil S. Comparing the Efficacy of Enhanced Recovery Programs versus Progressive Resistive Exercise in Pre-and Post-Operative Total Knee Replacement Rehabilitation [Internet]. Available from: www.ijfmr.com
45. Abram SGF, Judge A, Khan T, Beard DJ, Price AJ. Rates of knee arthroplasty in anterior cruciate ligament reconstructed patients: a longitudinal cohort study of 111,212 procedures over 20 years. Acta Orthop. 2019 Nov 2;90(6):568–74.
46. Jeyaraman M, Chaudhary D. Functional outcome of total knee replacement for inflammatory arthritis of knee. Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation. 2020 Jan 1;2022.
47. Raad M, Amin RM, El Abiad JM, Puvanesarajah V, Best MJ, Oni JK. Preoperative Patient Functional Status Is an Independent Predictor of Outcomes After Primary Total Hip Arthroplasty. Orthopedics [Internet]. 2019 Mar 1 [cited 2025 Oct 19];42(3):E326–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30913294/>

48. Ma Z, Wang J, He T, Zhu S, Sheng C, Ge Y, et al. Correlation between preoperative frailty and postoperative delirium in elderly patients undergoing hip arthroplasty. *Medicine (United States)*. 2023 Aug 25;102(34):E34785.
49. Mukka S, Rolfson O, Mohaddes M, Sayed-Noor A. The Effect of Body Mass Index Class on Patient-Reported Health-Related Quality of Life Before and After Total Hip Arthroplasty for Osteoarthritis Registry-Based Cohort Study of 64,055 Patients. *JBJS Open Access*. 2020 Oct 1;5(4).
50. Lash H, Hooper G, Hooper N, Frampton C. Send Orders for Reprints to reprints@benthamscience.net Should a Patients BMI Status be Used to Restrict Access to Total Hip and Knee Arthroplasty? Functional Outcomes of Arthroplasty Relative to BMI-Single Centre Retrospective Review. Vol. 7, *The Open Orthopaedics Journal*. 2013.
51. Wu J, Yin Y, Jin M, Li B. The risk factors for postoperative delirium in adult patients after hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Geriatr Psychiatry [Internet]*. 2021 Jan 1 [cited 2025 Oct 19];36(1):3–14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32833302/>
52. Wang C guang, Qin Y fei, Wan X, Song L cheng, Li Z jun, Li H. Incidence and risk factors of postoperative delirium in the elderly patients with hip fracture. *J Orthop Surg Res*. 2018 Jul 27;13(1).
53. Xu W, Ma H, Li W, Zhang C. The risk factors of postoperative delirium in patients with hip fracture: implication for clinical management. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021 Dec 1;22(1).
54. Liu Y, Liu H, Zhang F. Development and Internal Validation of a Nomogram for Predicting Postoperative Cardiac Events in Elderly Hip Fracture Patients. *Clin Interv Aging*. 2023;18:2063–78.
55. Cheng YC. Construction of a risk prediction model to identify potential risk factors for the development of delirium after total hip arthroplasty. *Medicine (United States)*. 2024 Dec 27;103(52):e41054.
56. Rizk P, Morris W, Oladeji P, Huo M. Review of Postoperative Delirium in Geriatric Patients Undergoing Hip Surgery. *Geriatr Orthop Surg Rehabil*. 2016;7(2):100–5.

57. Chen L, Au E, Saripella A, Kapoor P, Yan E, Wong J, et al. Postoperative outcomes in older surgical patients with preoperative cognitive impairment: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2025 Oct 19];80. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35623265/>
58. Schenning KJ, Deiner SG. Postoperative Delirium in the Geriatric Patient. Vol. 33, *Anesthesiology Clinics*. W.B. Saunders; 2015. p. 505–16.
59. Adogwa O, Elsamadicy AA, Vuong VD, Fialkoff J, Cheng J, Karikari IO, et al. Association between baseline cognitive impairment and postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery for adult spinal deformity. *J Neurosurg Spine* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2025 Oct 19];28(1):103–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29125432/>
60. Rahm LK, Moellmann HL, Stenmanns C, Schiffner E, Windolf J, Frohnhofen H, et al. Correlation Between Reduced Daily Living Competence and the Risk of Postoperative Delirium in Orthopedics and Trauma Surgery. *J Clin Med*. 2024 Nov 1;13(22).
61. He L. Multidisciplinary management to decrease perioperative complications in older patients with hypoxaemia in high altitudes during primary hip arthroplasty. Vol. 117, *British Journal of Anaesthesia*. Elsevier Ltd; 2016.
62. CHEN Y, YE X, YU X, WU X, CHEN Y. Effect of intraoperative warming on delirium during emergence from general anesthesia in elderly patients. *Chinese Journal of Anesthesiology* [Internet]. 2019 [cited 2025 Oct 19];147–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2019.02.005>
63. Du Y, Cao J, Gao C, He K, Wang S. Correction to: Influence of Intraoperative Pain Management on Postoperative Delirium in Elderly Patients: A Prospective Single-Center Randomized Controlled Trial (Pain and Therapy, (2025), 14, 1, (387-400), 10.1007/s40122-024-00702-6). Vol. 14, *Pain and Therapy*. Adis; 2025. p. 769–73.
64. Tao M, Zhang S, Han Y, Li C, Wei Q, Chen D, et al. Efficacy of transcranial direct current stimulation on postoperative delirium in elderly patients undergoing lower limb major arthroplasty: A randomized controlled trial. *Brain*

Stimul [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 Oct 19];16(1):88–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36682718/>



20. Anexos

Anexo A. 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: | “Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes.” |
| Patrocinador externo (si aplica): | No aplica. |
| Lugar y fecha: | HGZ N° 1; Av. José María Chávez 1202, Lindavista, 20270 Aguascalientes |
| Número de registro: | En trámite |
| Justificación y objetivo del estudio: | <p>Evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia de cadera y rodilla.</p> <p>El delirio postoperatorio tiene un impacto adverso en pacientes y familiares, al igual que se ha asociado a incremento de días de hospitalización y mayor costo en los sistemas de salud.</p> |
| Procedimientos: | <p>Se me ha informado que al azar estaré en algún grupo a los que se le realizaran acciones para mantener mi temperatura corporal transoperatoriamente y con un termómetro digital infrarrojo cada 30 minutos se medirá mi temperatura corporal durante la cirugía, y al ingresar a piso después de operado se obtendrán datos de un cuestionario que contestaré para el delirio postoperatorio, es cuestionario no durará más de 10 minutos.</p> |
| Posibles riesgos y molestias: | <p>Este estudio se realizará en seres humanos y prevalecerá el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, considerando el Reglamento de la Ley General de</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Salud en Materia de Investigación para la Salud, en su artículo 17. Dado que la intervención consiste únicamente en la aplicación de un método de calentamiento intraoperatorio ya disponible en la práctica clínica y el seguimiento postoperatorio mediante un cuestionario validado, se califica como de riesgo mayor al mínimo.</p> |
| <p>Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:</p> | <p>Su valiosa participación ayudará al curso de esta investigación para evaluar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio sobre la aparición de delirio postoperatorio en adultos mayores sometidos a artroplastia total de cadera y rodilla en el HGZ #1 Aguascalientes.</p> |
| <p>Información acerca de resultados y otras opciones de tratamiento:</p> | <p>Al momento de concluir del estudio si usted desea le comunicaremos los resultados que se obtuvieron verbalmente. Mecanismo para notificación de información al CEI: Los resultados inesperados serán informados al Comité de Ética mediante carta formal del investigador principal.</p> |
| <p>Participación o retiro:</p> | <p>Entiendo que conservo el derecho de negarme a participar en el estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte mi relación con el servicio otorgado.</p> |
| <p>Privacidad y confidencialidad:</p> | <p>El investigador responsable me ha asegurado que no se me identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven de este estudio y los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. El tiempo de resguardo de la información será de 10 años.</p> |

Declaración de consentimiento:

Posterior a revisar por lectura y habiendo resuelto claramente mis preguntas acerca del presente estudio:

- No otorgo consentimiento como participante del estudio.
- Sí otorgo consentimiento como participante del estudio.

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


Investigador responsable: Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro; Matrícula: 98365829; Adscripción: Servicio de Anestesiología, HGZ No.1, IMSS, Ags; Lugar de trabajo: Av. José María Chávez 1202, Col. Lindavista, Aguascalientes, C.P. 20270; Teléfono: 449 243 7797; Correo electrónico: anestesiacarlosarmando@gmail.com

Investigador asociado: Dr. Jesús Moreno Pérez; Matrícula: 98013518; Adscripción: Residente de Anestesiología del HGZ No. 1, IMSS, Ags; Lugar de Trabajo: Av. José María Chávez 1202, Lindavista, 20270 Aguascalientes; Teléfono: 449 554 6077; Correo electrónico: jesusmorenop@hotmail.com

Investigador asociado: Dra. Rosario Martínez Carlos; Matrícula: 99015985; Adscripción: Servicio de Anestesiología del HGZ No. 1, IMSS, Ags; Lugar de Trabajo: Av. José María Chávez 1202, Lindavista, 20270 Aguascalientes, Ags; Teléfono: 449 412 9561; Correo electrónico: oirazor7@gmail.com

Dr. Erika Gómez Mejía; Matrícula: 98014264; Adscripción: Residente de Anestesiología del HGZ No. 1, IMSS, Ags. Lugar de trabajo: Av. José María Chávez 1202, Col. Lindavista, Aguascalientes, C.P. 20270 Teléfono: 3322257585 Correo electrónico: erikagomeja@gmail.com

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

| | |
|-------------------------------------|---|
| Nombre y firma del sujeto |  Carlos Armando Sánchez Navarro |
| Testigo 1 | Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento |
| Nombre, dirección, relación y firma | Testigo 2 |
| Nombre, dirección, relación y firma | Nombre, dirección, relación y firma |

Clave: 2810-009-013

Anexo B. Hoja de recolección de datos.

Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes

No. folio: _____ **Edad:** _____ años **Sexo:** () Masculino () Femenina

Grupo de estudio: C: _____ E: _____

1. Preanestésico

| Comorbilidades crónicas | Tipo de artroplastia | Riesgo anestésico | Tipo de anestesia | Tiempo de hospitalización previo a cirugía |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| () Diabetes | () Rodilla | () Grado I | () Bloqueo neuroaxial | () <7 días |
| () Hipertensión | () Cadera | () Grado II | () Anestesia general | () 7 días |
| () EPOC | | () Grado III | | () >7 días |
| () Otras | | () Grado IV | | |
| () Ninguna | | | | |

2. Transanestésico

| Duración de la anestesia | Temperatura corporal | Complicaciones transoperatorias. |
|---------------------------------|---|---|
| () <1 hora | Tiempo 0: Ingreso a quirófano (°C) | () Náusea |
| () 1-2 horas | Tiempo 1: 30 minutos de cirugía (°C) | () Vómito |
| () >2 horas | Tiempo 2: 1 hora de cirugía (°C) | () Sangrado |
| | Tiempo 3: 1 hora 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 4: 2 horas de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 5: 2 horas 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 6: 3 horas de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 7: 3 horas 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 8: 4 horas de cirugía (°C) | |

3. Postanestésico

| |
|--|
| <p>Puntuación de delirio (Test 4AT)- 4 o más puntos</p> <p>() SI</p> <p>() NO</p> |
|--|

Test 4AT: instrumento de cribado de delirio (Postoperatorio inmediato)

| Nivel de conciencia | |
|--|---|
| Normal (totalmente alerta, pero no agitado, durante la evaluación) | 0 |
| Somnolencia leve durante <10 segundos tras despertarse, luego normal | 0 |
| Claramente anormal | 4 |

| AMT4 (Edad, fecha de nacimiento, lugar, año actual) | |
|--|---|
| Sin errores | 0 |
| 1 error | 1 |
| 2 o más errores/imposible de evaluar | 2 |

| Atención (Meses del año en orden inverso) | |
|--|---|
| Logra decir 7 o más meses correctamente | 0 |
| Logra decir menos de 7 meses / se niega a comenzar | 1 |
| Imposible de evaluar (debido a malestar, somnolencia, falta de atención) | 2 |

| Cambio agudo o curso fluctuante (Durante las últimas 2 semanas y que se mantiene en las últimas 24 horas) | |
|--|---|
| No | 0 |
| SI | 4 |

Puntuación Total: _____

Anexo C. Manual Operacional

Hoja de recolección de datos.

Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1

Aguascalientes

No. folio: 1 **Edad:** 2 años **Sexo:** (3) Masculino (4) Femenina

Grupo de estudio: 5 C: _____ E: _____

4. Preanestésico

| Comorbilidades crónicas | Tipo de artroplastia | Riesgo anestésico | Tipo de anestesia | Tiempo de hospitalización previo a cirugía |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| () Diabetes | () Rodilla | () Grado I | () Bloqueo neuroaxial | () <7 días |
| () Hipertensión | () Cadera | () Grado II | () Anestesia general | () 7 días |
| () EPOC | 7 | () Grado III | 9 | () >7 días |
| () Otras 6 | | () Grado IV | | 10 |
| () Ninguna | | 8 | | |

5. Transanestésico

| Duración de la anestesia | Temperatura corporal | Complicaciones transoperatorias. |
|---------------------------------|---|---|
| () <1 hora 11 | Tiempo 0: Ingreso a quirófano (°C) 12 | () Náusea 13 |
| () 1-2 horas | Tiempo 1: 30 minutos de cirugía (°C) | () Vómito |
| () >2 horas | Tiempo 2: 1 hora de cirugía (°C) | () Sangrado |
| | Tiempo 3: 1 hora 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 4: 2 horas de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 5: 2 horas 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 6: 3 horas de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 7: 3 horas 30 minutos de cirugía (°C) | |
| | Tiempo 8: 4 horas de cirugía (°C) | |

6. Postanestésico

| Puntuación de delirio (Test 4AT)- 4 o más puntos | |
|---|----|
| () SI | 14 |
| () NO | |

Test 4AT: instrumento de cribado de delirio (Postoperatorio inmediato)

| | |
|--|---|
| Nivel de conciencia 15 | |
| Normal (totalmente alerta, pero no agitado, durante la evaluación) | 0 |
| Somnolencia leve durante <10 segundos tras despertarse, luego normal | 0 |
| Claramente anormal | 4 |

| | |
|---|---|
| AMT4 (Edad, fecha de nacimiento, lugar, año actual) 16 | |
| Sin errores | 0 |
| 1 error | 1 |
| 2 o más errores/imposible de evaluar | 2 |

| | |
|--|---|
| Atención (Meses del año en orden inverso) 17 | |
| Logra decir 7 o más meses correctamente | 0 |
| Logra decir menos de 7 meses / se niega a comenzar | 1 |
| Imposible de evaluar (debido a malestar, somnolencia, falta de atención) | 2 |

| | |
|---|---|
| Cambio agudo o curso fluctuante (Durante las últimas 2 semanas y que se mantiene en las últimas 24 horas) 18 | |
| No | 0 |
| SI | 4 |

Puntuación Total: 19

Objetivos: Determinar el efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en en HGZ1 Aguascalientes.

Lugar de recolección de datos: HGZ no 1 Aguascalientes

Documento para los participantes: Firma autógrafa en consentimiento de información.

| No. | Dato | Anotar |
|-----|--|--|
| 1 | No. de folio | Número de paciente del estudio |
| 2 | Edad | Recabado del expediente clínico. Se anotará en número de años del paciente.. |
| 3 | Masculino | Obtenido del expediente clínico |
| 4 | Femenino | Obtenido del expediente clínico |
| 5 | Grupo de estudio | De acuerdo con el grupo asignado: C, E. |
| 6 | Comorbilidades crónicas | Obtenido de la valoración preanestésica |
| 7 | Tipo de artroplastia | Obtenido de hoja postquirúrgica |
| 8 | Riesgo anestésico | Obtenido de valoración preanestésica |
| 9 | Tipo de anestesia | Obtenido de la nota transanestésica |
| 10 | Tiempo de hospitalización previo a cirugía | Obtenido del expediente clínico. |
| 11 | Duración de la anestesia | Obtenido de registro transanestésico |
| 12 | Temperatura corporal | Obtenido de registro transanestésico, registrada cada 30 minutos. |
| 13 | Complicaciones transoperatorias | Obtenido de nota postanestésica y registro transanestésico |
| 14 | Puntuación de delirio | Si cuenta o no con 4 o + puntos totales en Test 4AT-ES (realizar previamente test) |
| 15 | TEST 4AT-ES: Nivel de conciencia | Evaluar estado de conciencia del paciente |
| 16 | TEST 4AT-ES: AMT4 | Pedir al paciente que mencione su edad, fecha de nacimiento, lugar, año actual. |
| 17 | TEST 4AT-ES: Atención | Pedir al paciente que mencione los meses en orden inverso |
| 18 | TEST 4AT-ES: Cambio agudo o curso fluctuante | Preguntar el tiempo que ha pasado desde el cambio de estado conciencia y si se mantiene en las últimas 24 horas. |
| 19 | Puntuación total | Suma total de puntos de cada apartado del Test 4AT-ES. |

Anexo D. Carta de no inconveniente

 **Gobierno de México**  **INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL 

Órgano de Operación Desconcentrada en Aguascalientes
Coordinación de Investigación en Salud
Hospital General de Zona 1

Aguascalientes, Aguascalientes, a 23 de julio del 2025
ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE

Comité Local de Investigación en Salud
Comité de Ética en Investigación
Presente

PRESENTE

En mi carácter de Directora General del Hospital General de Zona No. 1, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título: **Efecto del calentamiento activo intraoperatorio en la prevención del delirio postoperatorio en pacientes geriátricos sometidos a artroplastia en HGZ1 Aguascalientes**, que será realizado por **Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro**, como Investigador responsable en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recursos financieros y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente



DRA. ROSA MARÍA OSORNIO MORENO
Directora del Hospital General de Zona No. 1 OOAD Aguascalientes.

Av. José María Chávez 1202, CP 20270 Fracc. Lindavista, Aguascalientes. Tel (449) 9139050. Hospital General de Zona 1