



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST
TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA
SONDA ENDOPLEURAL VERSUS DOS SONDAS
ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3**

TESIS PRESENTADA POR:

RAFAEL ENRIQUE CARRILLO BAYLÓN

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN CIRUGIA
GENERAL**

ASESOR(ES)

Dra. Issadora Marmolejo Hernández

Aguascalientes, Ags, 13 de abril de 2026

DICTAMEN DE APROBACIÓN

17/12/25, 9:47 a.m.

SFELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

"Dictamen de Reaprobación"

COOR CLINICA DE CIRUGIA, HOSP GRAL ZONA 3
Comité de Ética en Investigación 1018

Miércoles, 17 de diciembre de 2025

CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082

MÉDICO (A) ISSADORA MARMOLEJO HERNANDEZ

PRESENTE

En atención a su solicitud de evaluación de documentos del protocolo de investigación con título: **ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3**, y número de registro institucional R-2025-101-121; me permito informarle que el Comité de Ética en Investigación revisó y aprobó la solicitud de reaprobación del **17 de Diciembre de 2025 al 17 de Diciembre de 2026**

ATENTAMENTE



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

REGISTRO INSTITUCIONAL

Dictamen de Aprobado

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

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

FECHA Viernes, 15 de agosto de 2025

Médico (a) ISSADORA MARMOLEJO HERNANDEZ

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3**, 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:

APROBADO

Número de Registro Institucional

R-2025-101-121

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 **15-08-2026**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSIMIS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes.

ATENTAMENTE



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

CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 26 DE SEPTIEMBRE DE 2025

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

DRA. JANNET PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de CIRUGÍA GENERAL del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. RAFAEL ENRIQUE CARRILLO BAYLÓN

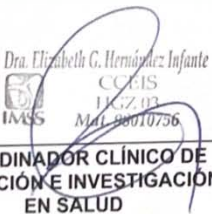
Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

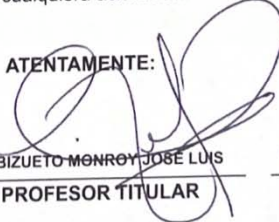
"ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA SONDA ENDOPLEURAL VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3"


Número de Registro: R-2025-101-121 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

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

El (LA) **DR. RAFAEL ENRIQUE CARRILLO BAYLÓN**, 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 que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

DR. 
Dra. Elizabeth C. Hernández Infante
CCMIS
11/27/03
MIL 98010736
COORDINADOR CLÍNICO DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN SALUD

ATENTAMENTE: 
DR. BIZUETO MONROY JOSÉ LUIS
PROFESOR TITULAR


DRA. MARMOLEJO HERNÁNDEZ ISSADORA
ASESOR O DIRECTOR DE TESIS

CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES


IMSS

CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 26 DE SEPTIEMBRE DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de CIRUGÍA GENERAL del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DR. RAFAEL ENRIQUE CARRILLO BAYLÓN

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:
“ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA SONDA ENDOPLEURAL VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3”

Con Número de Registro R-2025-101-121 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

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

El DR. RAFAEL ENRIQUE CARRILLO BAYLÓN asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a 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. JANNET PADILLA LOPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
OOAD AGUASCALIENTES

EVIDENCIA DE TRÁMITE DE PUBLICACIÓN

The screenshot displays the EditorWEB v.2 interface. At the top, there is a navigation menu with options: INICIO, GUARDADOS, PUBLICADOS, RECHAZADOS, MIS DATOS, and SALIR. On the right side of the menu, there is a language selector showing 'ENG' with a flag icon. Below the menu, the user's name 'Rafael Enrique Carrillo Baylon' is visible. The main content area features a large blue header with the text 'CIRUGÍA CARDÍACA EN MÉXICO'. Below this, there is a section titled 'Agregar un artículo' with a sub-instruction: '1. Seleccione el tipo de trabajo (Investigación, Revisión, Etc.)'. A dropdown menu is present with the text 'Seleccione un tipo de Artículo'. Below the dropdown, the date and time '12/12/25 11:19 AM' are shown. A prominent orange horizontal bar highlights the 'REVISION' status. Underneath this bar, the text 'Artículos originales' is displayed, followed by the article title: 'Análisis comparativo de complicaciones post toracotomía posterolateral en pacientes con una sonda endopleural versus dos sondas endopleurales en el hospital general de zona no. 3'.

DICTAMEN DE LIBERACIÓN



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 30/03/2026

NOMBRE: CARRILLO BAYLON RAFAEL ENRIQUE **ID** 345436

ESPECIALIDAD: CIRUGIA GENERAL **LGAC (del posgrado):** TECNICA DE ABORDAJE QUIRURGICO

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TITULO: ANALISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMIA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA SONDA ENDOPLEURAL VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): ALTERNATIVAS DE DISPOSITIVOS PARA EL TRATAMIENTO DE PACIENTES QUE REQUIEREN TORACOTOMIA

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 el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
- NA 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

Eternamente agradecido con mis maestros de vida: a mis padres, Rubén y Martha; mi abuela Chuy; mi primo Mario; mis tíos Jorge, Jackie, Mario, Chubeto y Rosy; y a mi familia de Ensenada, Los Ángeles y Aguascalientes por su apoyo incondicional a lo largo no solo de estos cuatro años, sino de mi formación integral durante toda mi vida. Su ejemplo, amor y paciencia han sido el cimiento de cada paso dado.

A mi novia Jessica por su increíble amor y pureza conmigo, quien ha sido pilar y compañera de vida durante nuestros últimos años en Aguascalientes. Un alma preciosa que espero me dure muchos años más superando etapas, logrando metas y construyendo una vida juntos.

De manera particular, agradezco a mis maestros quirúrgicos: Dra. Marmolejo, Dr. Emilio, Dr. Alemán, Dr. Navarro Esparza, Dr. Díaz Figueroa, Dr. Javo, Dr. Sandoval, Dr. Jacquez, Dr. López Navarro, Dra. Aisha, Dr. Escobedo, Dr. Gallardo, Dr. Ortiz y Dr. Barba. Gracias por su confianza, por la exigencia académica, por las correcciones firmes y el acompañamiento generoso. Su guía ha fortalecido mi criterio clínico, mi técnica y, sobre todo, mi sentido ético y humano ante cada paciente.

Por los aprendizajes obtenidos, reitero mi reconocimiento y me comprometo a honrarlos con trabajo responsable, disciplina y servicio. Si alguna persona no fue mencionada o me olvidé de alguien, sepan que los llevo en la memoria y en el corazón.

Gracias.

DEDICATORIAS

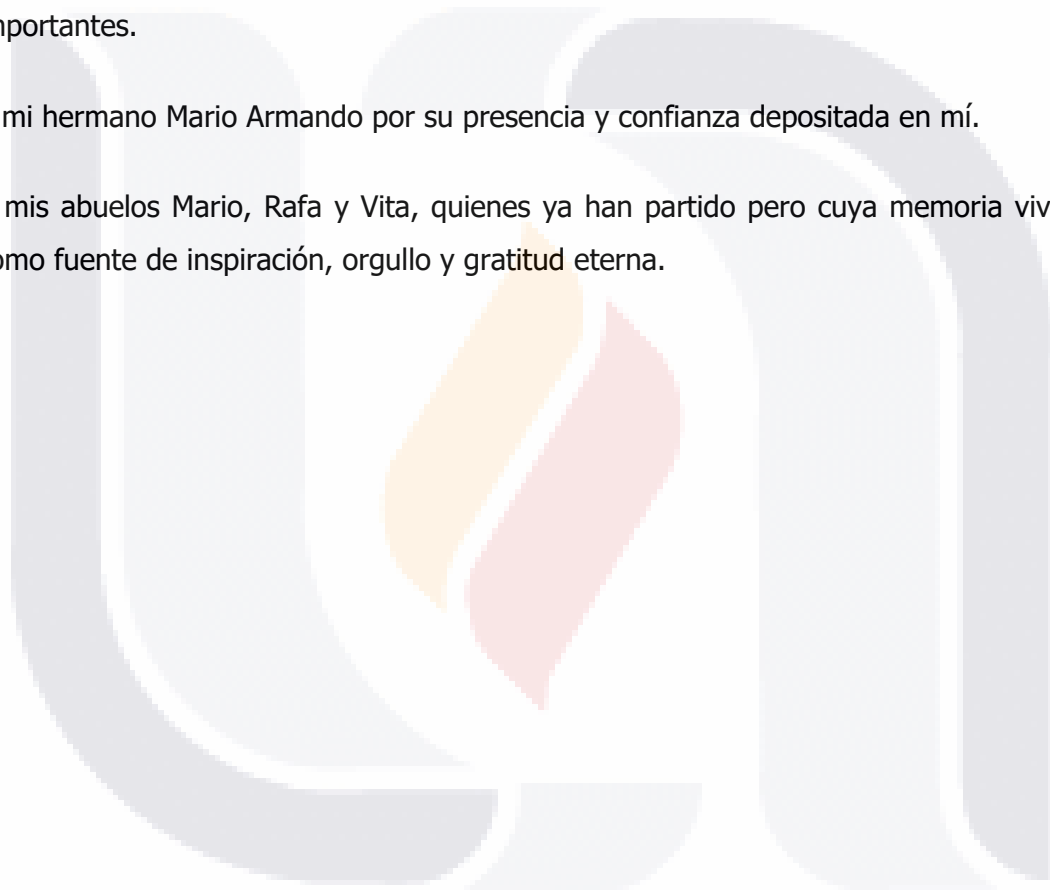
A mis padres y hermana, Rubén, Martha y Alejandra, por su amor incondicional, su ejemplo de esfuerzo y la fortaleza que me han transmitido en cada paso de mi vida.

A mi abuela Chuy, por su ternura, su fe y sus palabras que siempre han sido guía.

A mi tío Jorge por su apoyo constante, su confianza y su presencia en los momentos más importantes.

A mi hermano Mario Armando por su presencia y confianza depositada en mí.

A mis abuelos Mario, Rafa y Vita, quienes ya han partido pero cuya memoria vive en mí como fuente de inspiración, orgullo y gratitud eterna.

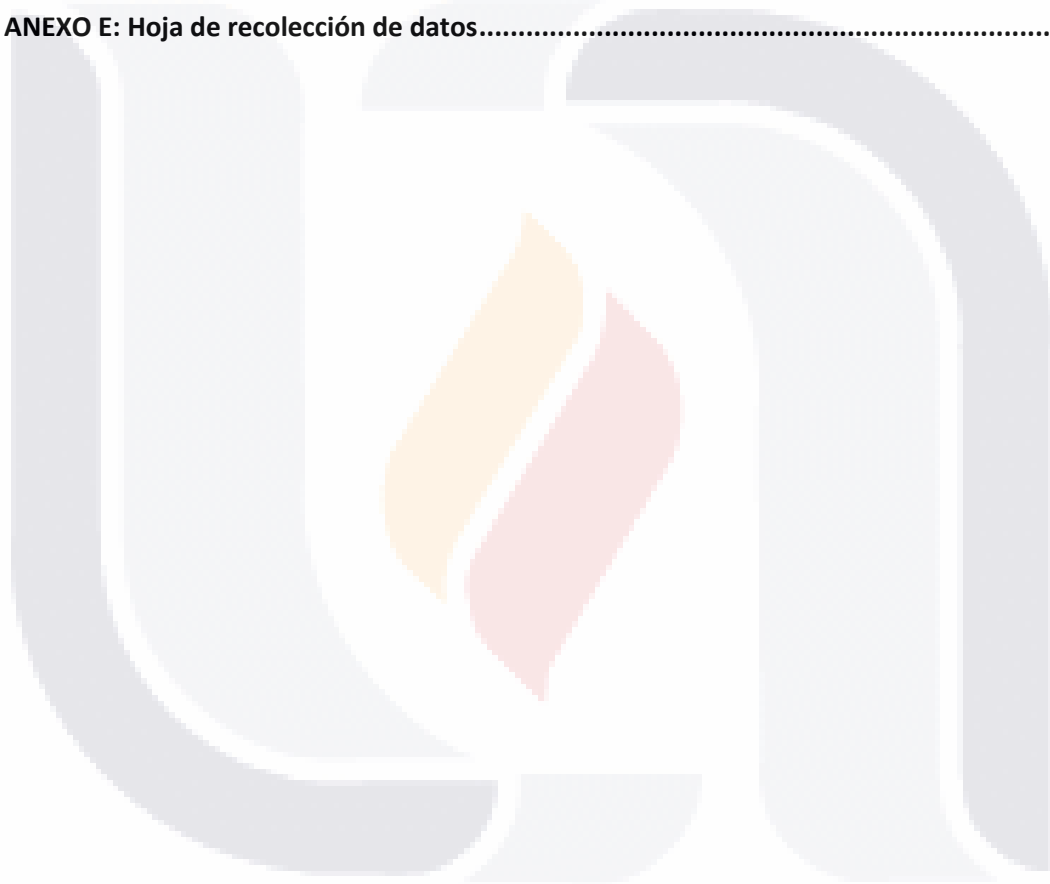


ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| ÍNDICE GENERAL | 1 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 4 |
| ÍNDICE DE GRÁFICAS | 4 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 4 |
| RESUMEN | 5 |
| ABSTRACT | 7 |
| INTRODUCCIÓN | 8 |
| MARCO TEÓRICO | 12 |
| ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN | 12 |
| Complicaciones post toracotomía | 15 |
| Colocación de sondas endopleurales posterior a toracotomía | 17 |
| Clasificación Clavien-Dindo para la evaluación de la severidad de las complicaciones postquirúrgicas | 20 |
| Teorías para fundamento de la investigación | 22 |
| MARCO CONCEPTUAL | 25 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 27 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN | 28 |
| OBJETIVOS | 29 |
| OBJETIVO PRINCIPAL | 29 |
| OBJETIVOS SECUNDARIOS | 29 |
| HIPÓTESIS | 30 |
| JUSTIFICACIÓN | 31 |
| Magnitud | 31 |
| Trascendencia | 31 |
| Vulnerabilidad | 32 |
| Factibilidad | 33 |
| Impacto | 34 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 35 |
| DISEÑO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO | 35 |
| LUGAR DE REALIZACIÓN | 35 |
| MARCO MUESTRAL | 35 |
| UNIVERSO DE ESTUDIO | 35 |
| POBLACIÓN DE ESTUDIO | 35 |

| | |
|---|-----------|
| ESTRATEGIA DE CÁLCULO MUESTRAL PARA EL PROYECTO..... | 36 |
| CRITERIOS DE SELECCIÓN | 37 |
| – Criterios de inclusión:..... | 37 |
| – Criterios de exclusión: | 37 |
| – Criterios de eliminación: | 37 |
| PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS | 38 |
| OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 39 |
| REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DE LOS MÉTODOS Y/O INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.. | 49 |
| DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 51 |
| Descripción del estudio y de los procedimientos..... | 51 |
| Captación de pacientes | 51 |
| Intervención quirúrgica | 51 |
| Seguimiento y recolección de datos..... | 51 |
| Control de calidad y sistematización de datos | 52 |
| Procedimientos para la recolección de información..... | 52 |
| Métodos para el control de calidad de los datos | 53 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 54 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS | 55 |
| APEGUE A LA NORMATIVIDAD DE ÉTICA | 55 |
| RESGUARDO DE LA INFORMACIÓN | 56 |
| RIESGO DEL ESTUDIO | 56 |
| BALANCE RIESGO/BENEFICIO | 57 |
| VALOR CIENTÍFICO PARA LA POBLACIÓN | 57 |
| CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD | 58 |
| RECURSOS FINANCIEROS..... | 59 |
| A) Recursos humanos:..... | 59 |
| B) Recursos materiales:..... | 60 |
| C) Recursos financieros: | 60 |
| PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN | 62 |
| DIFUSIÓN..... | 62 |
| DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES | 62 |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES..... | 63 |
| RESULTADOS..... | 64 |
| ANÁLISIS DESCRIPTIVO GLOBAL | 64 |
| ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR GRUPOS..... | 68 |
| DISCUSIÓN..... | 72 |

CONCLUSIÓN..... 74
GLOSARIO 76
BIBLIOGRAFÍA 77
ANEXOS 85
 ANEXO A: Carta de no inconveniente 85
 ANEXO B: Carta de exención de consentimiento informado 86
 ANEXO C: Manual para llenado de hoja de recolección de datos 87
 ANEXO E: Hoja de recolección de datos..... 92



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de Clavien-Dindo..... 21

Tabla 2. Tamaño de la muestra para un estudio que busca comparar dos proporciones ... 36

Tabla 3. Operacionalización de variables..... 48

Tabla 4. Descripción general de la población..... 67

Tabla 5. Complicaciones posteriores a la toracotomía posterolateral. 67

Tabla 6. Comparación de la población por el número de sondas colocadas posterior a la toracotomía posterolateral..... 69

Tabla 7. Regresión logística múltiple de los factores asociados con las complicaciones mayores posteriores a la toracotomía posterolateral. 71

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Etiologías más frecuentes de la toracotomía posterolateral. 64

Gráfica 2. Procedimientos quirúrgicos realizados a la población. 65

Gráfica 3. Sub-procedimiento quirúrgico realizado a la población..... 65

Gráfica 4. Comparación de los estadios de Clavien-Dindo entre los dos grupos..... 70

Gráfica 5. Comparación de las complicaciones pulmonares entre los dos grupos..... 70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos (Diagrama PRISMA)..... 13

RESUMEN

Introducción: La toracotomía posterolateral sigue siendo una técnica de referencia en cirugía torácica, pese al avance de procedimientos mínimamente invasivos. Este abordaje implica riesgos postoperatorios como dolor, complicaciones respiratorias, hemorragias e infecciones, donde el drenaje pleural es esencial para evitar acumulación de aire, líquidos o sangre. Tradicionalmente se coloca una sonda endopleural, aunque algunos cirujanos optan por dos, bajo la hipótesis de mejorar la evacuación pleural y reducir complicaciones. La evidencia disponible es heterogénea y sin consenso actualmente.

Objetivo: Comparar las complicaciones postquirúrgicas asociadas a la colocación de una sonda endopleural frente a dos sondas endopleurales posterior a toracotomía posterolateral en pacientes adultos en el Hospital General de Zona No 3 en el periodo enero 2023 a febrero 2025.

Métodos: Se realizó un estudio transversal, retrospectivo y comparativo, con muestreo no probabilístico por casos consecutivos. Se incluyeron 68 pacientes, divididos en dos grupos según el número de sondas, y se evaluaron complicaciones postoperatorias mediante análisis estadístico con pruebas de Chi cuadrada y regresión logística.

Resultados: La cohorte presentó predominio masculino (64.7%) y edad media de 53.5 años. La etiología principal fue infecciosa y la cirugía más frecuente la toracotomía derecha con decorticación y drenaje. El 69.1% desarrolló complicaciones mayores, con estancia hospitalaria mediana de 22 días y 12 defunciones. Las complicaciones más comunes fueron reintervención (22.1%), infección del sitio quirúrgico (16.2%) y fuga aérea (13.2%). Al comparar grupos, no hubo diferencias globales en complicaciones mayores, aunque se observaron variaciones en severidad: Clavien-Dindo II fue más frecuente con dos sondas, mientras que Clavien-Dindo III y la necesidad de nueva cirugía predominaron con una (27% vs 13%; OR 2.51, IC95% 1.15–7.91). En el análisis multivariable, el sexo masculino se asoció de manera independiente con mayor riesgo de complicaciones mayores (OR 3.53, IC95% 1.9–12.8).

Conclusiones: El número de sondas endopleurales no modificó la tasa global de complicaciones, aunque sí el perfil de severidad y la frecuencia de reintervenciones. Los hallazgos sugieren que factores propios del paciente, como género y comorbilidades, influyen más en la evolución que la técnica de drenaje utilizada.

PALABRAS CLAVE: toracotomía, sonda endopleural, complicaciones postquirúrgicas, empiema.



ABSTRACT

Introduction: Posterolateral thoracotomy remains a reference surgical technique for thoracic pathologies despite advances in minimally invasive approaches. This procedure carries significant postoperative risks, including pain, respiratory complications, bleeding, and infections. Pleural drainage is essential to prevent accumulation of air, fluid, or blood in the pleural cavity. While the standard practice is placement of a single endopleural tube, some surgeons prefer two, hypothesizing improved evacuation and fewer complications. However, current evidence is heterogeneous and inconclusive.

Objective: To compare postoperative complications associated with one versus two endopleural tubes after posterolateral thoracotomy in adult patients at Hospital General de Zona No. 3 between January 2023 and February 2025.

Methods: A retrospective, cross-sectional, comparative study was conducted including 68 patients who underwent posterolateral thoracotomy. Patients were divided into two groups (one vs two tubes), and postoperative complications were assessed. Statistical analysis included Chi-square tests and binary logistic regression to estimate odds ratios (OR) with 95% confidence intervals (CI).

Results: Of 68 patients, 64.7% were male, with a mean age of 53.5 years. The main etiology was infectious, and the most frequent procedure was right thoracotomy with decortication and drainage. Overall, 69.1% developed major complications, median hospital stay was 22 days, and 12 patients died. The most common complications were reoperation (22.1%), surgical site infection (16.2%), and air leak (13.2%). No global difference in major complications was observed between groups. However, Clavien-Dindo grade II was more frequent with two tubes, while grade III and reoperation were more common with one tube (27% vs 13%; OR 2.51, 95% CI 1.15–7.91). In multivariable analysis, male sex was independently associated with higher risk of major complications (OR 3.53, 95% CI 1.9–12.8).

Conclusion: The number of endopleural tubes did not affect the overall rate of major complications after posterolateral thoracotomy, though differences in severity profile and reoperation rates were observed. Patient-related factors, particularly sex and comorbidities, appear to play a greater role in outcomes than drainage technique.

Keywords: *thoracotomy, endopleural catheter, postoperative complications, empyema.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2016, Zhou et al. (1) publicaron un metaanálisis con el objetivo de comparar la eficacia del drenaje torácico con una sonda frente a dos sondas tras una lobectomía. El estudio incluyó cinco ensayos clínicos (cuatro aleatorizados y uno no aleatorizado) realizados entre 2003 y 2014, con una muestra total de 630 pacientes: 314 tratados con una sonda y 316 con dos sondas. Se evaluaron resultados objetivos como duración del drenaje, estancia hospitalaria, tasa de re-drenaje y complicaciones postoperatorias, así como resultados subjetivos como el dolor postoperatorio. Los resultados mostraron que el uso de una sola sonda se asoció con menor dolor postoperatorio (diferencia de medias ponderada [WMD] -0.60 ; IC 95 %: -0.68 a -0.52 ; $p < 0.00001$), menor duración del drenaje (WMD -0.70 días; IC 95 %: -0.90 a -0.49 ; $p < 0.00001$) y estancia hospitalaria más corta (WMD -0.51 días; IC 95 %: -0.91 a -0.12 ; $p = 0.01$). No se observaron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de complicaciones postoperatorias (OR 0.91; IC 95 %: 0.57–1.44; $p = 0.67$) ni en la necesidad de re-drenaje (OR 0.81; IC 95 %: 0.42–1.58; $p = 0.54$). En conclusión, los autores proponen que el drenaje con una sola sonda es seguro, efectivo y ofrece ventajas clínicas significativas sin incrementar los riesgos, por lo que recomiendan considerarlo como práctica estándar tras lobectomía.

En 2023, Hart et al. (2) publicaron un estudio clínico aleatorizado y prospectivo multicéntrico con el objetivo de comparar la eficacia clínica del uso de una sonda torácica frente a dos sondas tras una decorticación por empiema torácico estadio III. El estudio se realizó en tres hospitales especializados de Adís Abeba, Etiopía, entre marzo de 2021 y mayo de 2022, e incluyó a 62 pacientes adultos asignados aleatoriamente en proporción 1:1. En el grupo A se colocaron dos sondas torácicas y en el grupo B, una sola sonda torácica de calibre 32F. Los resultados mostraron que el grupo con una sola sonda presentó menor volumen de drenaje postoperatorio ($1,018 \pm 803$ mL vs $1,465 \pm 1,888$ mL; $p = 0.00001$), menor duración del drenaje (3.87 ± 1.41 días vs 7.55 ± 11.31 días; $p = 0.000042$) y menor estancia hospitalaria (13.61 ± 6.20 días vs 21.58 ± 11.98 días; $p = 0.00001$). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al dolor postoperatorio (2.00 ± 2.12 vs 2.65 ± 4.24 ; $p = 0.326$) ni en la tasa de complicaciones como fuga aérea prolongada o enfisema subcutáneo. Además, ningún paciente requirió recolocación de sonda torácica ni

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

presentó recolonización de líquido pleural. Los autores concluyen que la colocación de una sola sonda torácica tras decorticación es segura y eficaz, con ventajas en términos de recuperación y sin incremento de complicaciones, recomendando considerar su uso como alternativa estándar en contextos similares.

Así mismo, en el estudio de P. Gayer y cols (3) en un estudio retrospectivo de 40 pacientes consecutivos (julio 2009 a noviembre 2009) con diagnóstico de cáncer a los que subsecuentemente se sometieron a una toracotomía posterolateral y lobectomía con disección linfática mediastinal, los 20 pacientes iniciales se les colocó dos sondas endopleurales y los últimos 20 pacientes solo una sonda endopleural. En los resultados observaron que no hubo diferencia en características demográficas, comorbilidades, el lóbulo resecado en la cirugía y el tipo de patología pulmonar, además, la fuga de aire postoperatoria (OR 1.22, IC al 95% 0.075 -5.43) y el neumotórax residual (OR 1.04, IC al 95% 0.654-2.19) fue similar entre los dos grupos; aunque no hubo diferencia estadística, pero en el grupo de una sonda endopleural fue menor los días de estancia hospitalaria (7 vs 10, $p=0.078$) y días de duración de inserción de la sonda endopleural (5 vs 8, $p=0.105$), días con la sonda endopleural y el drenaje torácico ($p=0.072$). Finalmente ellos observaron, que los pacientes con una sonda endopleural presentan mejoría del dolor postoperatorio ($p=0.003$).

Por otro lado, en el estudio de Makoto Tanaka y cols (4) en un ensayo clínico aleatorizado de no inferioridad con un total de 108 pacientes sometidos a lobectomía se asignaron a dos grupos (PD1 o una sonda endopleural y PD2 o dos sondas endopleurales); entre los dos grupos de estudios no se encontraron diferencias en edad, género, estadio clínico de la patología. Al comparar las complicaciones post operatorias entre los grupos, la cantidad de drenaje (789 vs 913, $p=0.424$), duración de drenaje (3.78 vs 4.61 días, $p=0.321$), escala de dolor máxima (4.57 vs 3.92, $p=0.312$) no hubo diferencia, por lo que, los autores concluyen que la colocación de una sonda endopleural posterior a una lobectomía no es inferior a la colocación de dos sondas endopleurales.

De la misma forma, en el estudio retrospectivo de Elmazayen y cols (5) de 50 pacientes a los que se sometieron a una lobectomía por una cirugía torácica video asistida dividiéndolos en dos grupos (aquellos a los que se les colocó una sonda endopleural y a los que se les

coloco dos sondas endopleurales), ellos encontraron que la duración del drenaje fue menor en el grupo de una sonda (3.32 días) en comparación con el grupo de dos sondas endopleurales (4.2 días, $p < 0.05$) y fue menor la cantidad de drenado en el grupo de una sonda endopleural (593 ml) en comparación de aquellos con dos sondas endopleurales (910 ml, $p < 0.05$), pero, no hubo diferencia en las complicaciones como la presencia de empiema ($p = 1$), neumotórax que requieran nueva colocación de sonda endopleural, hemotórax persistente o fuga de aire persistente. Por lo que los autores concluyen que la colocación de una sonda endopleural sea inferior a dos sondas endopleurales posterior de una lobectomía.

Finalmente, en una revisión sistemática y metaanálisis de Jinzhi You y cols (6) en pacientes sometidos a lobectomía pulmonar, y como principal objetivo comparando la puntuación verbal del dolor, la duración del drenaje (días), la duración de la estancia hospitalaria (días) y la incidencia de fuga aérea y re-drenaje entre los dos grupos. Al final de estudio se incluyeron Un total de 11 ECA con 1214 pacientes fueron incluidos, de los cuales 589 pacientes se colocaron una sonda endopleural y 625 pacientes dos sondas endopleurales. La puntuación verbal del dolor (MD = - 0.54, 95%CI (- 0.87, - 0.21), la duración del drenaje (MD = - 0.65, 95%CI (- 1.04, - 0.26) y la duración de la estancia hospitalaria (MD = - 0.55, 95%CI (- 0.80, - 0.29) en el grupo de una sonda endopleural fueron significativamente menores que en el grupo de dos sondas endopleurales. No hubo diferencias significativas en la incidencia de fuga de aire (OR = 1.35, 95%CI (0.86, 2.11) y re-drenaje (OR = 0.88, 95%CI (0.41, 1.90) entre los dos grupos.

No obstante, es importante señalar que la literatura no especifica, en los grupos con dos drenajes, si ambas sondas deben retirarse simultáneamente o de forma escalonada, según la cantidad de líquido drenado —establecida generalmente como menor a 150 cc por día. Esta distinción es relevante, ya que el retiro progresivo podría prolongar la estancia hospitalaria, pero también reducir el riesgo de complicaciones. Además, existe variabilidad en los reportes sobre el dolor posoperatorio asociado al número y tiempo de permanencia de las sondas. (1,7) Tras revisar la información disponible, no se han encontrado directrices específicas que recomienden de manera general la colocación de una o dos sondas endopleurales durante una toracotomía. Esta decisión parece depender de factores clínicos

específicos, como la cantidad y tipo de material a drenar, la presencia de múltiples espacios pleurales afectados o la complejidad del caso. Por ejemplo, en situaciones de trauma torácico, algunos protocolos sugieren que, en casos de hemotórax masivo o lesiones penetrantes múltiples, podría considerarse la inserción de dos sondas para un drenaje más efectivo. Sin embargo, estas recomendaciones pueden variar según la institución y la experiencia clínica del equipo médico, (8) lo que identificamos como vacío en el conocimiento, y que, a su vez, abre la oportunidad para que esta investigación aborde y aclare esta cuestión.



MARCO TEÓRICO

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica para localizar artículos pertinentes. Para ello, se utilizaron cinco bases de datos: PubMed, BVS, Google Scholar, Web of Science y Science Direct. Los términos seleccionados para encontrar los artículos relevantes fueron combinados mediante operadores booleanos, con el fin de asegurar que la población aplicable fuera incluida en la búsqueda. La lista completa de términos utilizados fue la siguiente:

PubMed: (((((((((((((((((((Comparison[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) AND (Postoperative Complications[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR (Surgical Complications[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR (Complications[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) AND (Thoracotomy[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR (Thoracic Drainage[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR (Endopleural Catheter[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR (Pleural Drainage[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (y_5[Filter])) AND ((empyema[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (pleural[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (y_5[Filter])) OR (Pyothorax[Title/Abstract] AND (y_5[Filter]))) OR ((Thoracic[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (empyema[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (y_5[Filter])) OR (Lung Injuries[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) OR (pneumothorax[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) OR (hydrothorax[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) OR (Lung Neoplasm[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) OR (pleural neoplasm[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) OR (Thoracic Injury[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) AND (Chest Injuries[Title/Abstract] AND (y_5[Filter])) Filters: in the last 5 years.

BVS: (comparison) AND (complication) OR (surgical complications) OR (posoperative complications) AND (thoracotomy) AND (thoracic drainage) OR (endopleural catheter) OR (pleural drainage) AND (empyema) OR (pleural neoplasm) OR (hydrothorax) OR (hemothorax) OR (thoracic injury) OR (chest injuries).

Google Scholar: ("Thoracotomy") AND ("Chest Tubes") AND ("Pleural Drainage") AND "Postoperative Complications").

WEB OF SCIENCE: (comparison) AND (complication) OR (surgical complications) OR (postoperative complications) AND (thoracotomy) AND (thoracic drainage) OR (endopleural catheter) OR (pleural drainage) AND (empyema) OR (pleural neoplasm) OR (hydrothorax) OR (hemothorax) OR (thoracic injury) OR (chest injuries).

SCIENCE DIRECT: ("Thoracotomy") AND ("Chest Tubes") AND ("Pleural Drainage") AND "Postoperative Complications").

Se obtuvieron los siguientes resultados:

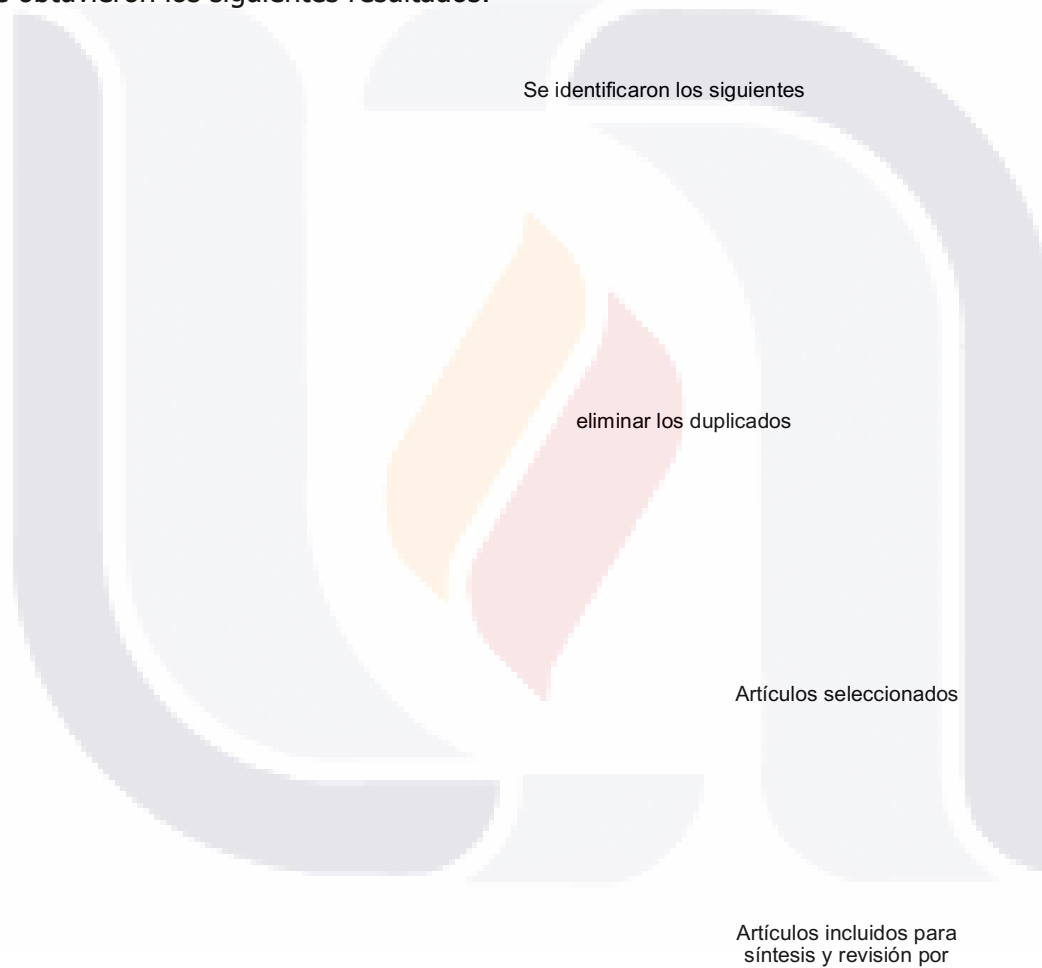


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos (Diagrama PRISMA)

La toracotomía describe una incisión realizada en la pared torácica para acceder al contenido de la cavidad torácica, Las toracotomías típicamente se pueden dividir en dos categorías: toracotomías anterolaterales y toracotomías posterolaterales. Estas pueden subdividirse aún más en supra-mamaria e infra-mamaria y, por supuesto, dividirse aún más en el lado derecho o izquierdo del tórax, cada tipo de incisión tiene su utilidad dadas ciertas circunstancias. (9)

Las indicaciones más comunes para la toracotomía incluyen el tratamiento quirúrgico de enfermedades aórticas distales, cardíacas, esofágicas y pulmonares; las enfermedades pulmonares se tratan con mayor frecuencia mediante cirugía toracoscopia video asistida (VATS), pero muchas enfermedades pulmonares que requieren intervenciones quirúrgicas también pueden abordarse mediante toracotomía. Estas pueden incluir neoplasias pulmonares (primarias o metástasis), neoplasias pleurales, neumotórax o empiema. Aunque esta cirugía se realiza frecuentemente para el tratamiento de cáncer de pulmón, los traumatismos torácicos han emergido como una causa cada vez más frecuente. (9,10)

La toracotomía posterolateral sigue siendo probablemente la incisión más utilizada en cirugía torácica general, no solo proporciona un excelente acceso al pulmón, el hilio, el mediastino medio y posterior, la tráquea endotorácica y el esófago endotorácico, sino que también permite el control seguro de los vasos sanguíneos pulmonares durante la resección pulmonar, la toracotomía posterolateral ofrece mayor accesibilidad a todas las áreas del hemitórax que cualquier otra incisión. Las dos posibles desventajas de la toracotomía posterolateral son su dolor y la posibilidad de alterar la mecánica respiratoria debido a la división de los músculos respiratorios y la disminución de la movilidad de la pared torácica; obviamente, estas desventajas se agravan en pacientes mayores con función cardiopulmonar comprometida. Sin embargo, estas dificultades pueden minimizarse mediante técnicas modernas de cuidados postoperatorios, como la analgesia epidural. Además, de estas complicaciones ya comentadas, las complicaciones de la toracotomía incluyen, entre otras, hemorragia, infección, neumotórax, derrame pleural, disfunción del hombro, dolor y síndrome de dolor post toracotomía, la hemorragia puede ser grave y puede presentarse durante cualquiera de los abordajes incisionales mencionados si no se tiene cuidado de preservar el paquete neurovascular a lo largo de la cara inferior de las costillas.

Otra complicación potencial puede ser el desarrollo de un neumotórax si la pleura y el parénquima pulmonar están dañados, el desarrollo de derrames pleurales es otra complicación que no sería inusual observar en un paciente con toracotomía, más adelante se hondara más en las complicaciones post toracotomía, frecuentemente, se dejan los tubos de drenaje después de las toracotomías para prevenir esta complicación. (10–12)

La prevalencia de la toracotomía posterolateral varía según la indicación quirúrgica, pero se estima que es una técnica comúnmente utilizada en cirugía torácica, aunque con una tendencia a ser reemplazada por enfoques menos invasivos como la toracoscopia asistida por video. En algunos estudios, representa un porcentaje significativo de todas las toracotomías realizadas (hasta en un 46%). Sin embargo, su uso se ha reducido con el avance de técnicas menos invasivas. (10)

Complicaciones post toracotomía

Las complicaciones pulmonares son una causa principal de morbilidad y mortalidad durante el período postoperatorio después de la cirugía torácica, se ha informado que la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias varía entre el 5% y el 80% (dependiendo del volumen de paciente y de la experiencia del equipo quirúrgico). Se presentan mayormente en pacientes ancianos, que tienen múltiples comorbilidades médicas, un mal estado físico previo (desnutrición u obesidad) y patología primaria asociada a malignidad, las principales complicaciones postoperatorias de las cirugías torácicas son pulmonares, de estas, la presencia de atelectasia, neumonía y falla respiratoria son las más frecuentes, estas ocurren en un 15 a un 20% de los pacientes e incrementa la mortalidad en un 3 a 4%, no obstante, las complicaciones cardíacas como las arritmias e isquemia miocárdica se puede presentar en 10 a un 15% de los pacientes. (13,14)

Las complicaciones post toracotomía se pueden dividir en:

1. Complicaciones generales: Complicaciones de la vía aérea superior, complicaciones pulmonares, cardíacas, hemorragias, lesiones nerviosas y dolor postquirúrgico.

2. Complicaciones específicas: Estas dependen del tipo de procedimiento, por ejemplo, en la decorticación las complicaciones específicas son las pérdidas de sangre y fuga de aire, en la lobectomía se presentan la fuga de aire bronquial, colapso y torsión lobares; en la neumonectomía la presencia de arritmias (FA), torsión cardiaca, embolismo aéreo. (14)

Las fugas de aire post resección pulmonar siguen siendo una de las complicaciones más comunes que resultan en un retraso en el alta hospitalaria, estas resultan de una fístula alveolo-pleural y, en la mayoría de los casos, sanarán espontáneamente, las fugas de aire prolongadas (PAL) se han definido como aquellas que duran más de 5 días después de la cirugía. (15)

La toracotomía con lobectomía implica cortar el parénquima pulmonar, esto puede causar fugas de aire a medida que se desarrollan fístulas entre las vías respiratorias distales y el espacio pleural. Una vez que el tejido pulmonar sana, se adhiere a la pleura parietal y la fuga de aire se resuelve. Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) tienen bulas enfisematosas, que pueden romperse causando fugas de aire. Otra causa de fuga de aire es el sellado inadecuado en el sitio de la piel por donde sale el tubo torácico; el aire regresa al espacio pleural desde ese sitio, que luego se comunica con el sistema de drenaje. Pequeñas fugas de aire en el período postoperatorio inmediato son problemáticas. Sin embargo, una fuga de aire grande, especialmente en un paciente que ha sido sometido a una neumonectomía, puede indicar la ruptura de un muñón broncopleural y la creación de una fístula broncopleural, esto conduce a un desplazamiento mediastínico significativo hacia el otro lado y enfisema subcutáneo; los estudios retrospectivos han mostrado una incidencia del 1.9% de las formaciones de BPF en pacientes sometidos a neumonectomía. (16,17)

Los pequeños derrames pleurales se encuentran comúnmente en el período postoperatorio inmediato, de estos, la mayoría de los derrames eran exudados, la mayoría de los derrames generalmente se resuelven sin terapia específica, por lo tanto, no requieren intervención. Sin embargo, el curso clínico del paciente y las características atípicas de la efusión pleural justificarían una evaluación diagnóstica de las efusiones pleurales; los derrames pleurales postoperatorios se evalúan de la misma manera que se evalúan otros derrames pleurales. (18)

Colocación de sondas endopleurales posterior a toracotomía.

La colocación de sonda endopleural posterior a la toracotomía se indica para drenar aire, sangre o ambos en casos de neumotórax, hemotórax o hemo-neumotórax, empiemas, neoplasias, así como en el postoperatorio de cirugías pulmonares o cardíacas. Su función es evacuar eficientemente estos contenidos, prevenir complicaciones como infecciones o neumotórax a tensión y facilitar la recuperación y expansión pulmonar.⁴ En particular, la toracotomía posterolateral es una de las técnicas más utilizadas debido a su acceso adecuado a la pleura y los pulmones, especialmente en procedimientos que requieren resección pulmonar o reparaciones complejas. (19,20)

Una sonda endopleural es un tubo colocado en el espacio pleural para drenar aire, líquido o sangre acumulados tras una cirugía torácica o trauma, generando presión negativa que favorece la expansión pulmonar y previene complicaciones como el neumotórax a tensión. Existen sondas de diferentes calibres y materiales, como las blandas (más flexibles) y las rígidas (más firmes), cuya elección depende de la gravedad de la condición del paciente y la necesidad de drenaje, jugando un papel crucial en la recuperación postoperatoria de pacientes con procedimientos cardio-torácicos complejos. (21,22)

El tamaño de la sonda endopleural varía según el tipo y cantidad de material a drenar, así como la gravedad del caso. Se prefieren sondas de mayor calibre (28 Fr o más) para neumotórax masivo o hemotórax, y calibres menores (20 Fr) en casos menos severos. Su permanencia depende del progreso del paciente, retirándose cuando el drenaje es menor a 150 ml diarios y la radiografía confirma una adecuada expansión pulmonar.⁽²²⁾ Es esencial confirmar la correcta colocación de la sonda endopleural con estudios postoperatorios, siendo la radiografía de tórax el método estándar para verificar que esté en el espacio pleural y no haya migrado, por ejemplo, a las cisuras pulmonares.⁽²³⁾ Generalmente, se realiza una radiografía de tórax tras colocar la sonda, y en casos complejos, se añade una radiografía lateral para una evaluación más detallada.⁽²⁴⁾ También se utilizan para monitorear la resolución del neumotórax o hemotórax y para evaluar la expansión pulmonar después de la cirugía. (25,26)

El sitio de colocación y el número de sondas colocadas posterior a una toracotomía posterolateral depende del tipo de procedimiento que se realice a los pacientes, por ejemplo, Inmediatamente después de una resección pulmonar, el aire tiende a acumularse en la parte retroesternal de la pared torácica (posición supina) y el líquido en la parte inferior (seno costo diafragmático). Por lo tanto, varios libros de texto actuales de cirugía torácica general recomiendan la colocación de 2 tubos torácicos después de un procedimiento de resección pulmonar mayor, uno en posición anterior para eliminar el aire y el otro en la región posterior y basilar para drenar el líquido; por otro lado, estudios recientes han encontrado que el uso de un solo tubo torácico es eficaz para la expansión pulmonar y la reducción del dolor posoperatorio, lo que resulta en una fisioterapia respiratoria adecuada y disminuye el riesgo de posibles complicaciones respiratorias. (27,28) En contra parte, el consenso de expertos de la sociedad de cirujanos cardiorrácicos, recomiendan para el drenaje torácico posterior a una lobectomía la colocación de una sonda endopleural en comparación de dos sondas endopleurales ya que se asocia con menos dolor postquirúrgico y menor tiempo de estancia, así mismo, recomiendan sondas endopleurales de 19F a 24f; sin embargo en un estudio de 383 pacientes, la colocación de una sonda endopleural en la zona media o basal (OR 1.61 y OR 2.59) y un tamaño mayor de 28F (0.23) fueron asociados con disminución de las complicaciones postoperatorias. (29,30)

Las complicaciones asociadas con la colocación de una sonda endopleural son diversas y varían en función de la experiencia del cirujano, el tipo de sonda utilizada y las condiciones del paciente. Las complicaciones más comunes incluyen infecciones (como empiema), lesiones en los órganos adyacentes (pulmón, grandes vasos, diafragma) y la formación de neumotórax a tensión. El neumotórax a tensión es una complicación grave que puede surgir si la sonda endopleural se bloquea, impidiendo el drenaje adecuado de aire y provocando colapso pulmonar. Aunque poco común, es más probable con sondas rígidas o mal manejadas. Su riesgo se reduce con una colocación y manejo adecuados. (31) Las complicaciones por la inserción abarcan las laceraciones o perforaciones del pulmón u otros órganos y las hemorragias por laceración de vasos intercostales o intratorácicos, este tipo de complicaciones varían entre 0% y 7,9%. El enfisema subcutáneo es una complicación menor que ocurre en el 6-8% de los casos, mientras que las fístulas pleurocutáneas se reportan en aproximadamente el 2-3% de los pacientes. (32) El riesgo de infección está

asociado principalmente con la contaminación del sitio de inserción y la manipulación inadecuada de la sonda. Además, se ha observado que la colocación de sondas rígidas aumenta ligeramente el riesgo de laceraciones pulmonares o del diafragma, aunque la tasa de incidencia sigue siendo relativamente baja (2-3%). (21)

Las complicaciones asociadas con el retiro de la sonda endopleural son menos comunes, pero también significativas. La principal complicación al retirar la sonda es el neumotórax residual, que puede ocurrir si la sonda se retira antes de que el pulmón esté completamente expandido o si no se ha eliminado todo el aire del espacio pleural. Según un estudio realizado por el 1-2% de los pacientes pueden experimentar neumotórax residual tras la extracción de la sonda. Otras complicaciones raras incluyen fístulas pleurocutáneas y la retención de fragmentos de la sonda, que en conjunto ocurren en menos del 1% de los casos. Las fístulas pleurocutáneas pueden provocar un drenaje continuo y, en algunos casos, infecciones crónicas (33).

La importancia de la adecuada colocación de las sondas endopleurales, tanto el tiempo de las sondas, el número de sondas y el momento de su retiro tiene importancia en el desenlace clínico de los pacientes.

Clasificación Clavien-Dindo para la evaluación de la severidad de las complicaciones postquirúrgicas.

La evaluación y clasificación de la severidad de las complicaciones postquirúrgicas ha sido un reto a través de la historia de la medicina, la evaluación subjetiva carece de capacidad en su reproducción y una alta variabilidad entre los observadores, por lo tanto, se han intentado estandarizar clasificaciones que ayuden al médico a homogenizar y objetivar la severidad de las complicaciones postquirúrgicas, sin embargo, carecían de estandarización y dependían de terminología subjetiva como leve, moderada y grave. Esto limitó el impacto de la medicina basado en la evidencia en la mejora de los resultados quirúrgicos debido a la dificultad en la interpretación de los datos. En 1992, Clavien et al. propusieron un sistema uniforme para informar los resultados quirúrgicos negativos basados en el grado de atención médica adicional requerido para lograr la resolución, La clasificación de Clavien-Dindo es un sistema estandarizado para clasificar las complicaciones postoperatorias en cirugía, utilizando un enfoque que considera la gravedad de la complicación y el tratamiento requerido. (34)

La clasificación de Clavien-Dindo es una herramienta útil para estandarizar la comunicación ya que: a) permite utilizar un lenguaje común para clasificar y reportar complicaciones, facilitando la comparación de resultados entre diferentes cirujanos y centros; b) Evaluar la gravedad de las complicaciones y su impacto en los pacientes; c) Optimizar la atención del paciente al identificar las complicaciones que requieren intervenciones más complejas y dirigir los recursos de manera más efectiva, y d) Mejorar la práctica quirúrgica al permitir la comparación de resultados, facilita la identificación de áreas de mejora en la práctica quirúrgica. El sistema de Clvien-Dindo consta de cinco grados de gravedad, donde el Grado I es bajo y el Grado V es muerte (cuadro 1), es una clasificación ampliamente utilizada tanto en cirugía colorrectal, gineco-obstétrica y oncológica. (35,36)

| GRADO | DEFINICIÓN | |
|--------------|--|---|
| I | Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente. | |
| II | Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral. | |
| III | Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica | |
| | a | Sin anestesia general. |
| | b | Con anestesia general |
| IV | Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos. | |
| | a | Disfunción orgánica única (Incluye diálisis). |
| | b | Disfunción orgánica múltiple. |
| V | Muerte del paciente. | |

Tabla 1. Clasificación de Clavien-Dindo

En cirugía de tórax la clasificación de Clavien-Dindo se ha utilizado para evaluar el pronóstico de los pacientes y poder identificar tempranamente los factores de riesgo que se pueden asociar a estas complicaciones. Por ejemplo, en el estudio de Pengfei Li y cols (37) de 966 pacientes con cáncer de pulmón sometidos a lobectomía entre junio 2013 a diciembre 2014 observando que el 15% de los pacientes presentaron complicaciones pulmonares (incidencia total: 39,3%, 380/966). Entre los 380 casos con complicaciones pulmonares, las proporciones de complicaciones de grado I, II, III y IV o superior de Clavien-Dindo fueron del 6,8%, 75,3%, 15,0% y 2,9%, respectivamente, además, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) preoperatorio, la capacidad de difusión del monóxido de carbono y la enfermedad pulmonares obstructiva crónica fueron los factores independientes significativos para las complicaciones pulmonares. No obstante, el FEV1 fue el factor de riesgo significativo para complicaciones en los grados I, II, III y superiores de Clavien-Dindo.

Teorías para fundamento de la investigación

Pérez Cantú et al. (38) en 2014, publicaron un estudio retrospectivo que analiza la experiencia en el uso de sondas endopleurales para el tratamiento de trauma torácico no quirúrgico en un centro de trauma de nivel I en el Estado de México. El estudio incluyó a 812 pacientes, con una media de edad de 29.81 años, quienes recibieron atención por traumatismos torácicos, principalmente por mecanismos penetrantes. Las indicaciones para insertar una sonda endopleural fueron neumotórax, hemotórax y hemoneumotórax, con un tiempo promedio de permanencia de las sondas de 4.53 días. En cuanto a las indicaciones para el retiro de la sonda, se establecieron varios criterios, entre ellos: ausencia de dificultad respiratoria, gasto de material seroso menor a 150 cc, y evidencia radiológica de completa expansión pulmonar sin colecciones pleurales. El volumen de drenaje se consideró seguro para retirar la sonda si el gasto de material era inferior a 150 cc al día. Además, la sonda utilizada fue de 32 Fr (10.7 mm) x 20" (51 cm), un tamaño considerado adecuado para evacuar neumotórax, hemotórax y hemoneumotórax traumáticos. El retiro de la sonda se realizó bajo analgesia con tramadol, en espiración forzada, y manteniendo la succión continua hacia el sistema de drenaje torácico. Se realizó un control radiográfico seis horas después del retiro para asegurar el éxito del procedimiento. El estudio mostró una tasa baja de complicaciones, con solo el 1.60% de los pacientes experimentando complicaciones relacionadas con la cavidad pleural, y solo un 0.61% requirió cirugía. El protocolo de manejo de sondas endopleurales adoptado en este centro resultó ser efectivo, con una tasa de complicaciones mucho menor en comparación con otros estudios.

Díaz Tovar (39) en 2022, presentó un estudio sobre el manejo de sondas endopleurales blandas versus rígidas para el tratamiento de neumotórax y derrames pleurales. Este estudio fue realizado en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo en Aguascalientes y se centró en evaluar la efectividad de las sondas Blake (blandas) y Argyl (rígidas) en pacientes que sufrían de neumotórax, hemotórax y derrames pleurales. Se incluyó un total de 85 pacientes, con una mediana de edad de 48 años para la sonda Blake y 34 años para la sonda Argyl. El objetivo principal del estudio fue determinar si las sondas blandas reducían el dolor y los días de estancia intrahospitalaria en comparación con las sondas rígidas. El estudio mostró que el uso de la sonda Blake resultó en una menor estancia intrahospitalaria (3 días frente

a 4 días con la sonda Argyl, p 0.024, IC 95%) y en una menor necesidad de analgésicos (2 frente a 3 con la sonda Argyl, p 0.005, IC 95%). Sin embargo, la mediana de días de uso de la sonda Blake fue mayor que la de la sonda rígida (5 días frente a 3 días, p 0.007, IC 95%). La distribución de complicaciones fue baja en ambos grupos, con un 6% para la sonda Blake y un 11% para la sonda Argyl, sin diferencias significativas entre ellos. Aunque el protocolo comparó las sondas endopleurales blandas y rígidas, no se estableció indicación alguna sobre el uso específico de una o dos sondas en el tratamiento de estos pacientes. Las indicaciones para la colocación de las sondas incluyen neumotórax espontáneo, hemotórax traumático, derrames pleurales malignos y otros casos clínicos como el quilotórax y la fistula broncopleural. El uso de sondas Blake (blandas) se demostró como una alternativa viable para el tratamiento de neumotórax y derrames pleurales, con beneficios en términos de reducción de dolor y menor estancia intrahospitalaria, aunque con una mayor duración del uso del drenaje.

En este orden de ideas, aunque estas investigaciones aportan información útil sobre el manejo clínico y los resultados del uso de sondas endopleurales en diferentes escenarios no quirúrgicos, como el trauma torácico y los derrames pleurales. En el estudio retrospectivo de Pérez Cantú et al. (38), se documenta una experiencia exitosa en el manejo de una sola sonda torácica de gran calibre en 812 pacientes con trauma torácico no quirúrgico, obteniendo una tasa baja de complicaciones (1.6%) y una necesidad quirúrgica mínima (0.61%), lo cual sugiere que, en muchos casos, una sola sonda puede ser suficiente para garantizar un drenaje efectivo. Sin embargo, el estudio no establece criterios explícitos sobre cuándo o por qué utilizar una o más sondas, lo que pone de relieve la ausencia de indicaciones estandarizadas, incluso en protocolos bien establecidos.

Por otro lado, el estudio de Díaz Tovar (39) compara dos tipos de sondas (blanda vs rígida) para el tratamiento de patologías como neumotórax y derrame pleural, evidenciando que las sondas blandas se asocian con menor dolor postoperatorio y menor estancia hospitalaria, aunque con mayor duración del drenaje. A pesar de centrarse en el material y diseño del tubo torácico, y no en la cantidad, el estudio destaca la influencia del tipo de sonda en el confort y evolución del paciente, lo cual refuerza la necesidad de considerar los efectos

adversos del drenaje torácico más allá de su eficacia, especialmente en escenarios en los que se opta por colocar dos sondas simultáneamente.

Finalmente, el consenso de cirujanos de tórax en el último consenso del 2024 en la colocación de las sondas endopleurales para el manejo de drenaje pulmonar posterior a una lobectomía, recomiendan la colocación de una sonda endopleural en comparación de dos sondas endopleurales ya que disminuye el dolor torácico y tiempo de estancia hospitalario. (30)

Ambos estudios, si bien no comparan directamente el uso de una versus dos sondas, evidencian la variabilidad de criterios clínicos en la práctica médica y la falta de directrices uniformes respecto al número y tipo de drenajes torácicos a utilizar en diferentes patologías. En conclusión, aunque la colocación de dos sondas podría parecer lógicamente más eficaz en términos de drenaje completo al cubrir diferentes espacios de la cavidad pleural, también podría generar efectos adversos adicionales, como mayor dolor, prolongación del uso de analgésicos, mayor invasión de tejidos y riesgo de infección del sitio de inserción. Por tanto, estos estudios reafirman la necesidad de evaluar sistemáticamente la relación entre el número de sondas y los resultados clínicos postoperatorios, especialmente en procedimientos como la toracotomía posterolateral, para establecer recomendaciones basadas en evidencia y no únicamente en la tradición quirúrgica o el criterio individual.

MARCO CONCEPTUAL

- **Hemotórax:** acumulación de sangre en el espacio pleural, situación que puede desencadenarse por eventos traumáticos o, en ocasiones, por procesos no traumáticos. La identificación temprana y el manejo adecuado son esenciales para prevenir complicaciones hemodinámicas y respiratorias, lo que se refleja en la literatura reciente.(33)
- **Neumotórax:** presencia de aire en la cavidad pleural, lo cual puede afectar la mecánica pulmonar y, en consecuencia, la función respiratoria. Su etiología es variada, abarcando desde causas traumáticas y iatrogénicas hasta formas espontáneas. La detección oportuna mediante técnicas de imagen y el manejo basado en protocolos actualizados son aspectos críticos que han sido validados en recientes investigaciones. (40)
 - **Neumotórax Espontáneo:** *ocurre sin un antecedente claro de trauma, siendo común en pacientes con enfermedades pulmonares subyacentes o en aquellos con predisposición genética. La evidencia actual sugiere que en casos leves es posible optar por un manejo conservador, mientras que en situaciones más graves se requiere intervención inmediata. (41)*
- **Hemoneumotórax:** coexistencia de sangre y aire en el espacio pleural. Esta condición representa un desafío diagnóstico y terapéutico, pues requiere el manejo simultáneo de la hemorragia y de la fuga de aire, lo que demanda una aproximación multidisciplinaria y protocolos específicos para minimizar el riesgo de complicaciones. (42)
- **Derrame Pleural:** acumulación anormal de líquido en la cavidad pleural. Sus causas pueden ser infecciosas, inflamatorias o neoplásicas. La utilización de técnicas mínimamente invasivas tanto para el diagnóstico como para el tratamiento ha sido avalada por estudios recientes que demuestran mejoras en la seguridad y eficacia del procedimiento. (43)
- **Sonda Endopleural:** dispositivo utilizado para el drenaje de la cavidad pleural en condiciones que producen acumulación de aire o líquido. La evolución de estos dispositivos ha permitido mejorar la eficiencia del drenaje y disminuir la incidencia de complicaciones, convirtiéndolos en una herramienta esencial en el abordaje del trauma torácico. (44)

- **Toracotomía:** intervención que implica una incisión en la pared torácica para acceder a la cavidad torácica. Permite tratar directamente problemas en la cavidad pleural, pero está asociada con un mayor tiempo de recuperación, complicaciones postoperatorias y mayor mortalidad en comparación con técnicas menos invasivas. (45)



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La toracotomía posterolateral como procedimiento quirúrgico torácico en el manejo de múltiples patologías torácicas (trauma de tórax, cardíacas, pulmonares, oncológicas, infecciosas, etc), es un procedimiento quirúrgico frecuente (alguna literatura hace mención hasta el 46%) (10) que ofrece ventajas quirúrgicas al proveer un mejor acceso a todas las estructuras intratorácicas (52), sin embargo, también tiene desventajas importantes, principalmente por las complicaciones asociadas a este procedimiento, las cuales pueden ser complicaciones generales y complicaciones específicas al procedimiento quirúrgico (derrame pleural, fuga de aire, sangrado, hemotórax, neumotórax), la prevalencia de las complicaciones pulmonares secundarias a la toracotomía varían desde el 10% hasta el 20%, y la presencia de estas incrementa la mortalidad hospitalaria (1-4%), el tiempo de estancia hospitalaria y el tiempo de recuperación por lo que se vuelve un desafío clínico. Diversos factores contribuyen a la aparición de complicaciones postoperatorias en la toracotomía posterolateral. Entre las principales etiologías se encuentran: a) técnica quirúrgica, factores de riesgo relacionados a los antecedentes del paciente (edad, enfermedades crónicas previas, tipo de patología primaria). (53,54)

Una de las intervenciones que ayudan a manejar y evitar tempranamente las complicaciones previamente mencionadas es la colocación de sondas endopleurales, este procedimiento ayuda al drenaje de los derrames post toracotomía, control de la fuga de aire y evita la presencia de neumotórax que pueda deteriorar el estado hemodinámico y respiratorio de los pacientes. Por otro, existen múltiples controversias alrededor de la adecuada colocación de la sonda endopleural post toracotomía, desde la posición ideal, y más importantemente el número de sondas a colocar. (15)

Algunos autores recomiendan la colocación de dos sondas endopleurales, con la teoría que se puede controlar de mejor forma la fuga de aire, un mejor drenaje de los derrames posquirúrgicos y por ende una más rápida recuperación; no obstante, algunas sociedades recomiendan la colocación de una sonda endopleural sobre la colocación de dos sondas endopleurales por el incremento en las puntuaciones de las escalas de dolor en aquellos con dos sondas endopleurales. (30)

Sin embargo, los estudios que han comparado la diferencia en las complicaciones posteriores a toracotomía entre la colocación de una sonda endopleural y dos sondas endopleurales son escasos, y los resultados han sido muy discordante, por ejemplo, en algunos estudios no se han observado diferencias en las complicaciones como fuga de aire postoperatorio, neumotórax recidivante o cantidad de drenaje del derrame postquirúrgico (839 vs 913 ml) mientras que otros estudios han descrito que, aquellos pacientes que se les coloca dos sondas endopleurales posterior a una toracotomía presentan mayor dolor postoperatorio, y mayor tiempo de estancia hospitalaria. (5,6)

Por lo tanto, el manejo postoperatorio en pacientes sometidos a toracotomía posterolateral es un desafío clínico significativo, ya que las complicaciones asociadas al drenaje pleural se pudieran asociar tanto a la recuperación del paciente como los recursos hospitalarios. En el Hospital General de Zona No. 3 se ha observado una variabilidad en la incidencia de complicaciones entre aquellos pacientes en quienes se coloca una sola sonda endopleural versus dos sondas. Esta disparidad no solo repercute en el número de días de estancia hospitalaria y en la calidad de vida del paciente, sino que también aumenta la necesidad de intervenciones adicionales y el costo total del tratamiento. La magnitud del problema se hace evidente al considerar que, en algunos estudios, las complicaciones post toracotomía (infecciones, desplazamientos de la sonda, recurrencia de neumotórax o hemotórax, y dolor persistente) se presentan en porcentajes que varían significativamente según la técnica de drenaje utilizada.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existen diferencias de las complicaciones postquirúrgicas posterior a toracotomía posterolateral comparando la colocación de una sonda endopleural versus dos sondas endopleurales en pacientes adultos en el Hospital general de zona No 3 en el periodo enero 2023 a febrero 2025?

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

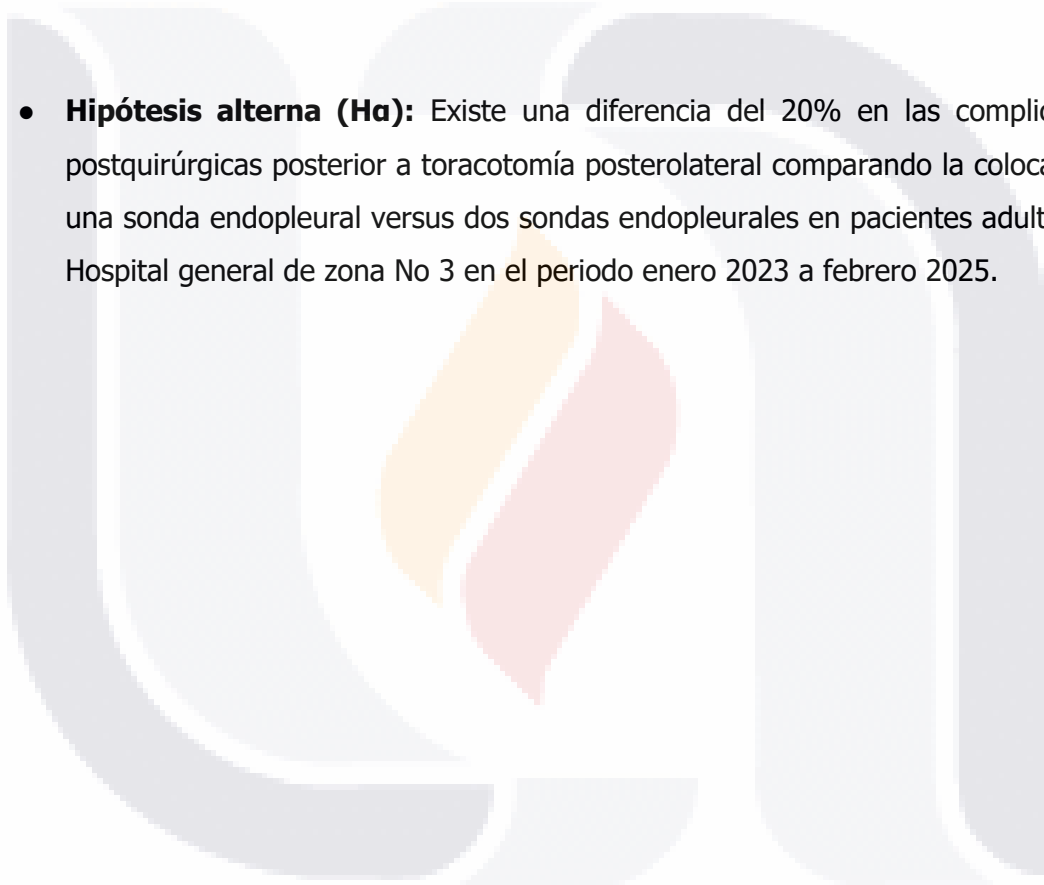
- Comparar las complicaciones postquirúrgicas posterior a toracotomía posterolateral entre la colocación de una sonda endopleural versus dos sondas endopleurales en pacientes adultos en el Hospital general de zona No 3 en el periodo enero 2023 a febrero 2025.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Identificar la diferencia en la prevalencia de las complicaciones (neumotórax recidivante, fuga de aire postquirúrgico, dolor postquirúrgico) entre los pacientes con una sonda endopleural o dos sondas endopleurales posteriores a una toracotomía posterolateral en pacientes adultos en el Hospital General de Zona No. 3.
- Establecer la diferencia de la severidad de las complicaciones por la escala de Clavien-Dindo entre los pacientes que se les coloco una sonda endopleural y dos sondas endopleurales posterior a una toracotomía posterolateral
- Identificar la diferencia de las complicaciones postquirúrgicas comparando la colocación de una sonda endopleural o dos sondas endopleurales posterior a toracotomía posterolateral entre pacientes masculinos y femeninos en el Hospital General de Zona No 3.
- Establecer los principales factores de riesgo asociado (edad, genero, IMC, patología oncológica, tiempo quirúrgico) con las complicaciones posteriores a una toracotomía posterolateral en los pacientes adultos en el Hospital General de Zona No 3.

HIPÓTESIS

- **Hipótesis nula (H₀):** No existe diferencias en las complicaciones postquirúrgicas posterior a toracotomía posterolateral comparando la colocación de una sonda endopleural versus dos sondas endopleurales en pacientes adultos en el Hospital general de zona No 3 en el periodo enero 2023 a febrero 2025.
- **Hipótesis alterna (H_a):** Existe una diferencia del 20% en las complicaciones postquirúrgicas posterior a toracotomía posterolateral comparando la colocación de una sonda endopleural versus dos sondas endopleurales en pacientes adultos en el Hospital general de zona No 3 en el periodo enero 2023 a febrero 2025.



JUSTIFICACIÓN

Magnitud

Las cirugías de tórax son procedimientos quirúrgicos frecuentes a nivel global con una gran importancia, este procedimiento abarca diferentes patologías (pulmonares, cardíacas, mediastinales, esofágicas, resecciones de tumores, etc), en los Estados Unidos de América en el 2019, los cirujanos en Estados Unidos realizaron más de 23,000 lobectomías (extirpación de un lóbulo pulmonar) (46,47); en nuestro país no contamos con información sobre la cantidad de cirugías de tórax realizadas en un año, sin embargo, en el Instituto Mexicano del Seguro Social se realizaran 1.4 millones de cirugías al año (48) y siguiendo con la tendencia mundial, al menos de un 10 a un 12% de estas son cirugías de tórax, y de estas, el 46% se prefiere un abordaje posterolateral. A pesar de los avances en la cirugía torácica, la toracotomía sigue siendo una cirugía de alto riesgo, con posibles complicaciones postoperatorias que requieren un manejo postquirúrgico adecuado, especialmente en lo relacionado con el drenaje pleural; así mismo, **hasta el 40% de las cirugías de tórax presentaran alguna complicación** (específicas como fuga de aire postoperatorias, arritmias o generales como sangrado, neumotórax, derrame pleural y dolor postoperatorios) y de estas, **el 18% se presentaran como complicaciones severas** (clasificación Clavien-dindo III o más) (14,37); la colocación de sondas endopleurales para garantizar un adecuado drenaje de aire y líquidos postoperatorios. En este contexto, la colocación de sondas endopleurales es crucial para prevenir complicaciones como el neumotórax a tensión y la acumulación de sangre o líquido en el espacio pleural (49). Sin embargo, a pesar del uso generalizado de uno o dos drenajes torácicos tras este procedimiento, no existe en la literatura científica una guía clara, recomendación basada en evidencia o consenso formal que defina de manera precisa cuándo utilizar una sola sonda torácica o dos, ni cuál opción representa una mejor estrategia en términos de prevención de complicaciones postoperatorias.

Trascendencia

Si bien, la toracotomía es una intervención que salva vidas, las complicaciones postoperatorias siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en la estancia hospitalaria posterior a la intervención quirúrgica; las complicaciones pueden ser

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

pulmonares, cardíacas, sangrado o la presencia de dolor torácico postquirúrgico, estas pueden variar en la severidad (14). La presencia de las complicaciones incrementa el tiempo de estancia hospitalaria y tiempos de recuperación, por lo tanto, analizar las diferencias de las complicaciones asociadas a la colocación de una o dos sondas endopleurales tiene una gran trascendencia para la cirugía torácica y la medicina en general (47,50). En este sentido, el conocimiento preciso sobre la efectividad y seguridad de utilizar una o dos sondas endopleurales podría tener un impacto significativo en la mejora de los resultados postoperatorios, reduciendo la tasa de complicaciones, acortando el tiempo de recuperación y mejorando la calidad de vida de los pacientes. La evaluación de este aspecto específico también contribuye a estandarizar los protocolos clínicos y a optimizar los recursos médicos, lo que es fundamental en un entorno hospitalario de alta demanda.

Vulnerabilidad

Los pocos estudios disponibles que comparan el uso de una versus dos sondas torácicas se han realizado en contextos clínicos muy específicos. Por ejemplo, Zhou et al.(1) realizaron un metaanálisis centrado exclusivamente en pacientes sometidos a lobectomía, mientras que Hart et al. (2) llevaron a cabo un estudio clínico aleatorizado en pacientes intervenidos con decorticación por empiema torácico en estadio III. Es importante señalar que este no es el único estadio de la enfermedad; el estadio IV, caracterizado por mayor organización y encapsulamiento del exudado, suele requerir abordajes quirúrgicos más extensos como la toracotomía posterolateral. (45) En estos casos, es frecuente dejar dos sondas endopleurales con el objetivo de optimizar el drenaje, evitar colecciones residuales y reducir el tiempo necesario para lograr una adecuada reexpansión pulmonar.

No obstante, ambos estudios demostraron que el uso de una sola sonda torácica puede ser seguro y ofrecer ventajas significativas, como menor dolor, reducción del tiempo de drenaje y menor estancia hospitalaria. A pesar de ello, los resultados de estos estudios no pueden extrapolarse directamente al contexto de la toracotomía posterolateral en general, ya que las indicaciones quirúrgicas, la fisiopatología subyacente y la técnica operatoria difieren considerablemente dependiendo del diagnóstico que justifique la intervención.

Por otra parte, estudios como el de Pérez Cantú et al. (38), que analizan la colocación de sondas endopleurales en pacientes con trauma torácico no quirúrgico, y el de Díaz Tovar (39), que compara sondas blandas y rígidas para el manejo de neumotórax y derrames pleurales, no abordan el número de sondas necesarias ni se desarrollan en un entorno postquirúrgico. Aunque son útiles para comprender aspectos técnicos del manejo del drenaje torácico, pero no contribuyen directamente a resolver la duda clínica sobre la cantidad óptima de drenajes tras una toracotomía abierta.

Así, se identifica un vacío importante en la literatura médica respecto a la indicación óptima del número de sondas endopleurales en el postoperatorio de la toracotomía posterolateral, procedimiento que sigue siendo frecuente en centros hospitalarios generales, especialmente en países en vías de desarrollo. En este contexto, la elección de una o dos sondas suele basarse exclusivamente en el criterio del cirujano tratante, más que en evidencia científica, lo que genera variabilidad en la práctica clínica y potencialmente en los resultados postoperatorios.

El manejo postquirúrgico de los pacientes que han sido sometidos a toracotomía es un proceso delicado que presenta diversas vulnerabilidades. Las complicaciones más comunes asociadas con la colocación de sondas endopleurales incluyen infecciones, neumotórax a tensión, lesiones en órganos adyacentes y fístulas pleurocutáneas (51). Aunque los procedimientos de drenaje pleural son generalmente efectivos, no todos los pacientes responden de la misma manera al tratamiento, lo que aumenta la vulnerabilidad a complicaciones graves. En particular, el manejo inadecuado de las sondas, su colocación incorrecta o el uso de un número inapropiado de sondas podría aumentar el riesgo de complicaciones postoperatorias. La investigación propuesta se centra en estas vulnerabilidades, buscando proporcionar respuestas más claras sobre la mejor práctica clínica para minimizar estos riesgos y garantizar una recuperación segura para los pacientes.

Factibilidad

Este estudio es factible debido a la disponibilidad de datos clínicos de pacientes sometidos a toracotomías en diversos centros de salud y hospitales. Los protocolos de manejo postoperatorio de la toracotomía, incluyendo el uso de sondas endopleurales, son comunes

en instituciones médicas de alto nivel y están bien documentados. El acceso a registros médicos de pacientes, radiografías de tórax y otros estudios diagnósticos permitirá realizar un análisis comparativo exhaustivo de las complicaciones postquirúrgicas en función del número de sondas utilizadas. Además, la colaboración con equipos de cirugía torácica y personal médico especializado permitirá una evaluación precisa y rigurosa de los resultados.

Impacto

El impacto de esta investigación será significativo, ya que proporcionará evidencia clara sobre los beneficios y riesgos de utilizar una o dos sondas endopleurales en el manejo postquirúrgico de pacientes sometidos a toracotomía. Los resultados podrían mejorar las decisiones clínicas respecto al tipo de drenaje a emplear, lo que reduciría las complicaciones y optimizaría los tiempos de recuperación de los pacientes. Además, esta investigación contribuirá a establecer mejores prácticas en el manejo postquirúrgico, lo cual impactará directamente en la calidad del cuidado brindado. También tendrá implicaciones para la gestión de recursos hospitalarios, ya que, si una de las opciones es igual o más eficaz que la otra, pero con menor costo o una implementación más sencilla, se podrían adoptar prácticas que optimicen el uso de los recursos médicos.

Este estudio también influirá en la formación de profesionales de la salud, proporcionando evidencia que guiará la capacitación de cirujanos y otros especialistas, lo que redundará en un beneficio directo para los pacientes, al disminuir las complicaciones y mejorar los pronósticos. A nivel macro, los resultados podrían influir en la creación de políticas hospitalarias y protocolos clínicos tanto a nivel nacional como internacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO METODOLÓGICO DEL ESTUDIO

Estudio transversal, retrospectivo, comparativo y analítico

LUGAR DE REALIZACIÓN

Departamento de Cirugía Cardiorábrica del Hospital General de Zona #3 del IMSS en Jesús María, Aguascalientes, México.

MARCO MUESTRAL

UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes sometidos a toracotomía posterolateral en el Hospital General de Zona No. 3 en el periodo comprendido entre enero del 2023 y febrero del 2025.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes sometidos a toracotomía posterolateral con colocación de sondas endopleurales transoperatorias, en el Hospital General de Zona No. 3 durante el periodo comprendido entre enero del 2023 y febrero del 2025.

UNIDAD DE OBSERVACIÓN:

Expedientes de pacientes programados a toracotomía posterolateral en el periodo de enero del 2023 a febrero del 2025

UNIDAD DE ANÁLISIS: Expediente clínico de pacientes sometidos a toracotomía posterolateral con colocación de una o dos sondas endopleurales.

ESTRATEGIA DE CÁLCULO MUESTRAL PARA EL PROYECTO

Muestreo: Sera un muestreo no probabilístico por casos consecutivos.

Para el cálculo de tamaño de muestras se tomará lo descrito en el estudio de Minagog Hart y cols (2) donde observaron que los pacientes con dos sondas endopleurales tenían fuga de aire y dolor intenso en el 90.3% y en el grupo de una sonda endopleural de 74.2%. Por lo tanto, se busca una diferencia esperada del 25% entre ambos grupos, una confianza del 95% (alfa de 0.05), poder del 80% (beta 0.20), hipótesis de una dirección (una cola) y utilizando tabla de comparaciones de dos proporciones, se obtiene una muestra de 27 pacientes por cada grupo (54 en total), añadiendo un 10% de pérdidas para un tamaño de muestra final de 62 pacientes para poder a prueba la hipótesis del estudio.

| Proporción menor (P1 o P2) | Nivel de confianza | | Diferencia esperada entre p1 y p2 | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Una cola | Dos colas | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.45 | 0.50 | 0.55 |
| | 95% | 90% | 95% | 90% | 95% | 90% | 95% | 90% | 95% | 90% | 95% | 90% | 95% |
| 0.05 | 95% | 90% | 342 | 110 | 59 | 38 | 27 | 21 | 17 | 13 | 11 | 9 | 8 |
| | 97.5% | 95% | 434 | 140 | 75 | 48 | 36 | 27 | 22 | 18 | 16 | 12 | 10 |
| | 99.5% | 99% | 646 | 208 | 112 | 72 | 52 | 40 | 32 | 26 | 22 | 19 | 16 |
| 0.10 | 95% | 90% | 539 | 156 | 78 | 48 | 33 | 24 | 19 | 16 | 12 | 10 | 9 |
| | 97.5% | 95% | 685 | 198 | 100 | 61 | 42 | 31 | 24 | 19 | 16 | 14 | 11 |
| | 99.5% | 99% | 1021 | 297 | 148 | 92 | 63 | 48 | 37 | 29 | 24 | 20 | 16 |
| 0.15 | 95% | 90% | 712 | 197 | 95 | 57 | 39 | 28 | 22 | 16 | 14 | 11 | 9 |
| | 97.5% | 95% | 904 | 249 | 120 | 73 | 48 | 36 | 27 | 22 | 17 | 14 | 12 |
| | 99.5% | 99% | 1346 | 372 | 180 | 108 | 74 | 54 | 41 | 32 | 26 | 21 | 18 |
| 0.20 | 95% | 90% | 860 | 231 | 108 | 64 | 42 | 30 | 23 | 17 | 14 | 11 | 10 |
| | 97.5% | 95% | 1092 | 293 | 137 | 81 | 54 | 39 | 29 | 23 | 18 | 15 | 13 |
| | 99.5% | 99% | 1628 | 436 | 206 | 121 | 80 | 58 | 44 | 34 | 26 | 22 | 18 |
| 0.30 | 95% | 90% | 1083 | 280 | 128 | 74 | 47 | 33 | 24 | 18 | 14 | 12 | 9 |
| | 97.5% | 95% | 1376 | 356 | 162 | 93 | 61 | 42 | 31 | 24 | 19 | 14 | 11 |
| | 99.5% | 99% | 2048 | 530 | 242 | 139 | 90 | 63 | 47 | 36 | 28 | 22 | 18 |
| 0.40 | 95% | 90% | 1206 | 305 | 136 | 76 | 48 | 33 | 24 | 17 | 13 | 10 | 7 |
| | 97.5% | 95% | 1533 | 387 | 173 | 96 | 61 | 42 | 30 | 23 | 17 | 14 | 11 |
| | 99.5% | 99% | 2281 | 576 | 257 | 145 | 92 | 62 | 46 | 34 | 25 | 20 | 16 |
| 0.50 | 95% | 90% | 1232 | 305 | 133 | 73 | 45 | 30 | 21 | 16 | 11 | --- | --- |
| | 97.5% | 95% | 1564 | 387 | 170 | 93 | 58 | 39 | 27 | 19 | 15 | --- | --- |
| | 99.5% | 99% | 2328 | 576 | 253 | 138 | 86 | 58 | 41 | 30 | 22 | --- | --- |
| 0.60 | 95% | 90% | 1158 | 280 | 119 | 64 | 38 | 25 | 17 | --- | --- | --- | --- |
| | 97.5% | 95% | 1470 | 355 | 152 | 81 | 49 | 31 | 21 | --- | --- | --- | --- |
| | 99.5% | 99% | 2188 | 530 | 227 | 122 | 74 | 48 | 33 | --- | --- | --- | --- |
| 0.70 | 95% | 90% | 985 | 231 | 95 | 48 | 27 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 97.5% | 95% | 1250 | 293 | 120 | 62 | 36 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 99.5% | 99% | 1862 | 437 | 180 | 92 | 53 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Tabla 2. Tamaño de la muestra para un estudio que busca comparar dos proporciones

CRITERIOS DE SELECCIÓN***– Criterios de inclusión:***

- Pacientes del Hospital General de Zona No. 3 IMSS Aguascalientes.
- Ambos sexos.
- Mayores a 18 años.
- Pacientes que se les haya realizado toracotomía posterolateral y se hayan colocado una sonda o dos sondas endopleurales.

– Criterios de exclusión:

- Pacientes con datos incompletos en el expediente clínico.
- Pacientes que hayan sido sometidos a procedimiento quirúrgico torácico previo.

– Criterios de eliminación:

- Pacientes que hayan perdido derechohabencia por lo que no se puedan recabar los datos necesarios para el estudio.
- Pacientes que hayan sido sometidos a procedimiento quirúrgico en tórax en otro nosocomio con posterior traslado al Hospital General de Zona No. 3.

PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

1. Identificación de los expedientes: Se obtendrá del archivo clínico del Hospital General de Zona No. 3, la lista de pacientes sometidos a toracotomía posterolateral durante el periodo enero 2023 a febrero 2025, por medio de los registros del Departamento de Cirugía Cardiorábrica.

2. Aplicación de criterios de inclusión y exclusión: Los investigadores revisarán individualmente los expedientes físicos o electrónicos y seleccionarán aquellos que cumplan los criterios del protocolo.

3. Recolección de variables: Se utilizará un formato de recolección prediseñado para capturar datos clínicos, demográficos y complicaciones postoperatorias. Las variables serán codificadas previamente (edad, sexo, número de sondas colocadas, tipo de complicación, severidad según Clavien-Dindo, etc.)

4. Validación de datos: Un segundo investigador verificará aleatoriamente el 10% de los registros capturados para control de calidad.

5. Análisis estadístico: Los datos serán introducidos en una hoja de cálculo (Excel o SPSS), y analizados mediante regresión logística binaria y pruebas de Chi-cuadrada para las asociaciones relevantes.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ÍTEMS | ESCALA DE MEDICIÓN | UNIDADES DE MEDICIÓN Y CODIFICACIÓN |
|-----------------|--|--|---------------------------------|----------------------|--|---------------------------|---|
| Edad | Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la evaluación inicial. | Tiempo vivido por una persona expresado en años. | Característica sociodemográfica | Años de vida | Dato numérico | Cuantitativa discreta | Años cumplidos |
| Sexo | Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (OMS). | Determinado por caracteres sexuales secundarios. | Característica sociodemográfica | Sexo biológico | Dato numérico | Cualitativa nominal | —Hombre (=1). —Mujer (=2). |
| Comorbilidades | Identificación de una enfermedad o condición médica mediante la evaluación de los síntomas, exámenes físicos y | Diagnóstico médico asignado a un paciente que ha sido evaluado en un contexto hospitalario, utilizando códigos de la | Estado de salud | Tipo de Comorbilidad | Registro específico de cada comorbilidad | Cualitativa nominal | —Diabetes Mellitus (=1). —HAS (=2). —Dislipidemia (=3). |

| | | | | | | | |
|-------|---|--|--------------------|--------------------|---------------|-----------------------|----|
| | pruebas diagnósticas. | Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE). | | | | | |
| Peso | Medida de la masa total de un individuo, expresada en kilogramos. | Indicador antropométrico básico utilizado para evaluar el estado nutricional y calcular índices como el IMC, medido con una báscula calibrada, ropa ligera y posición erguida. | Estado nutricional | Peso en kilogramos | Dato numérico | Cuantitativa continua | Kg |
| Talla | Medida de la longitud vertical de un individuo desde el talón hasta la parte más alta de la cabeza en posición erguida. | Indicador antropométrico para evaluar el crecimiento o estado nutricional, medido con un estadiómetro, asegurando que el paciente esté descalzo, con los talones | Estado nutricional | Estatura en metros | Dato numérico | Cuantitativa continua | m |

| | | | | | | | |
|------------|--|--|--------------------|----------------------|--|-----------------------|---|
| | | juntos y la cabeza alineada en el plano de Frankfort. | | | | | |
| IMC | Medida ampliamente empleada en la práctica clínica y en investigaciones epidemiológicas para clasificar a los individuos en categorías de peso, como bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad, de acuerdo con los estándares establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). | Indicador antropométrico utilizado para evaluar el estado nutricional de una persona. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos (kg) por el cuadrado de la estatura en metros (m ²). | Estado nutricional | IMC calculado | IMC = $\frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$ | Cualitativa o ordinal | <ul style="list-style-type: none"> • Bajo peso: IMC < 18.5 (=0). • Peso normal: IMC 18.5 - 24.9 (=1). • Sobrepeso: IMC 25 - 29.9 (=2). • Obesidad: IMC ≥ 30 (=3). <ul style="list-style-type: none"> —Grado I leve: IMC 30-34.9 (=4). —Grado II moderada: IMC 35-39.9 (=5). —Grado III mórbida: IMC ≥ 40 (=6). |
| Tabaquismo | Adicción física y psicológica a la nicotina, | Consumo regular de productos de | Consumo de tabaco | Presencia o ausencia | Dato numérico | Cualitativa o nominal | <ul style="list-style-type: none"> Sí (=1) No (=2) |

| | | | | | | | |
|-------------------|--|--|--------------------------|---|-----------------|-----------------------|--|
| | una sustancia psicoactiva presente en los productos de tabaco, como cigarrillos, cigarros y tabaco de pipa. | tabaco, medido por la frecuencia de consumo, que se puede cuantificar en términos de cigarrillos fumados por día, la duración del hábito | | | | | |
| Indicación | Causa o factor subyacente que origina el empiema pleural, que generalmente resulta de infecciones bacterianas, virales o fúngicas. | Identificación de la causa subyacente del empiema pleural basado en pruebas diagnósticas como cultivos microbiológicos . | Etiología | Tipo de agente causal (bacteriano , viral, fúngico, etc.) | N/A | Cualitativa nominal | —Infecciosa (bacteriana, viral, fúngica). —Neoplásica —Traumática. |
| Tiempo quirúrgico | Período durante el cual se realiza una intervención quirúrgica, desde el inicio de la | Se mide en minutos u horas y abarca todas las fases del procedimiento, incluidas la preparación, la | Procedimiento quirúrgico | Duración de la cirugía | Dato numérico o | Cuantitativa discreta | Minutos (min). |

| | | | | | | | |
|--|--|---|-------------------------|--|-----------------|-----------------------|--------------------------|
| | anestesia hasta el cierre de la herida. | intervención y el cierre. | | | | | |
| Sangrado | Pérdida de sangre que ocurre durante una intervención quirúrgica. | Se cuantifica en mililitros y se evalúa mediante el volumen de sangre recolectado o estimado durante la operación. | Complicación quirúrgica | Volumen de sangrado en centímetros cúbicos | Dato numérico o | Cuantitativa discreta | Centímetros cúbicos (cc) |
| Colocación de una o dos sondas endopleurales | Procedimiento quirúrgico en el cual se insertan una o dos sondas en la cavidad pleural del paciente con el fin de drenar aire, líquidos o sangre acumulada, ayudando en la ventilación y en el proceso de recuperación | Acto específico en el que, como parte del tratamiento postquirúrgico, se decide realizar la colocación de una o dos sondas endopleurales, dependiendo de la gravedad de la complicación o de la necesidad clínica del paciente. | Intervención | Número de sondas | Dato numérico o | Cuantitativa discreta | 1 o 2 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|---------------------------------|---|-----------------|----------------------|--|
| | postquirúrgica | | | | | | |
| Complicaciones según Clasificación de Clavien-Dindo | Sistema de clasificación utilizado para categorizar las complicaciones postoperatorias basadas en su gravedad. | Evaluación de las complicaciones postoperatorias según la clasificación de Clavien-Dindo, donde se valoran de 1 a 5. | Clasificación de complicaciones | Gravedad de la complicación (1-5 según Clavien-Dindo) | Dato numérico o | Cuantitativa ordinal | <p>Grado I: Desviación del curso postoperatorio normal que no requiere intervención</p> <p>Grado II: Complicación menor que requiere tratamiento farmacológico, como transfusiones de sangre o nutrición parenteral total</p> <p>Grado IIIa: Complicaciones que requieren intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica, pero autolimitadas,</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | <p>sin anestesia general</p> <p>Grado IIIb: Complicaciones que requieren intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica, pero autolimitadas, con anestesia general</p> <p>Grado IV: Complicación que compromete la vida del paciente y requiere manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos</p> <p>Grado V: Complicaciones con mortalidad perioperatoria global</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|-----------------------------|-------------------------------|-----|------------------------|---------|
| Dolor postquirúrgico | se define como la experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial, que surge como consecuencia de una intervención quirúrgica | Es la presencia de dolor evaluado por la escala visual análoga posterior a la intervención quirúrgica | Iniciar analgésico | Reevaluar tratamiento medico | N/A | Cualitativa ordinal | puntos |
| Fuga de aire postquirúrgico | a fuga de aire postoperatoria, también llamada fuga aérea persistente (FAP) o fuga aérea prolongada (PAL), se define como una fuga de aire que persiste después de | Es la presencia de fuga de aire observada en estudio de imagen o en la presencia de enfisema subcutáneo | Necesidad de reintervención | Fallo del tratamiento inicial | N/A | Cualitativa dicotómica | Sí (=1) |

| | | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|-----------------------------|--|-----|------------------------|--------------------|
| | una cirugía torácica | | | | | | |
| Neumotórax | presencia de aire en el espacio pleural, que es el espacio entre el pulmón y la pared torácica, lo que puede causar colapso pulmonar parcial o completo | Es la presencia de aire en el espacio pleural posterior a la toracotomía a pesar de la colocación de las sondas endopleurales observado en un estudio de imagen (Rx de tórax, USG pulmonar o TAC de tórax) | Necesidad de reintervención | Fallo del tratamiento o inicial | N/A | Cualitativa dicotómica | Si (1) No (2) |
| Necesidad de reintervención | . Necesidad de realizar una segunda intervención quirúrgica después de un primer procedimiento para corregir o tratar complicaciones del empiema. | Evaluación de la necesidad de una segunda intervención quirúrgica debido a la falta de respuesta o complicaciones postoperatorias. | Necesidad de reintervención | Fallo del tratamiento o inicial (drenaje, infección persistente) | N/A | Cualitativa dicotómica | Sí (=1) No (=2) |

| | | | | | | | |
|-------------------------------|---|--|---------------------------------|---|---------------|------------------------|----------------------|
| Días de estancia hospitalaria | Número total de días que un paciente permanece internado en el hospital durante su tratamiento por empiema pleural. | Número de días entre la admisión y el alta hospitalaria del paciente durante su tratamiento. | Tiempo de estancia hospitalaria | Número de días de estancia hospitalaria | Dato numérico | Cuantitativa discreta | Número entero (días) |
| Defunción | Muerte del paciente, ya sea por empiema pleural o por otras complicaciones asociadas. | Evaluación si el paciente falleció durante el tratamiento o posterior a la intervención. | Resultado final | Mortalidad (sí/no) | N/A | Cualitativa dicotómica | Sí (=1) No (=2) |

Tabla 3. Operacionalización de variables

REPRODUCIBILIDAD Y VALIDEZ DE LOS MÉTODOS Y/O INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

CLASIFICACIÓN DE CLAVIEN-DINDO

| CLASIFICACIÓN DE CLAVIEN-DINDO PARA COMPLICACIONES POSOPERATORIAS | |
|--|--|
| GRADO | DEFINICIÓN |
| I | Cualquier desviación del postoperatorio normal que no requiera reintervención a cielo abierto ni endoscópica. Se considera el incluir el uso de soluciones electrolíticas, antieméticos, antipiréticos, analgésicos y fisioterapias. Incluye infección superficial tratada en la cama del paciente. |
| II | Se requiere tratamiento farmacológico diferente a los anteriores. Uso de transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y nutrición parenteral. |
| III | Requiere reintervención quirúrgica endoscópica o radiológica |
| | a Sin anestesia general. |
| | b Con anestesia general |
| IV | Complicaciones que amenazan la vida del paciente y requieren tratamiento en cuidados intermedios o intensivos. |
| | a Disfunción orgánica única (Incluye diálisis). |
| | b Disfunción orgánica múltiple. |
| V | Muerte del paciente. |

Se emplea para valorar la gravedad de las complicaciones postoperatorias, clasificándolas según el tipo de tratamiento necesario para su manejo. Esta herramienta ha sido objeto de diversos estudios que analizan su validez y aplicabilidad en diferentes contextos quirúrgicos. Fue propuesta por primera vez por Clavien en 1992 y luego actualizada en 2004 por Dindo y su equipo. La clasificación se fundamenta en el tipo de intervención requerida para corregir la complicación, lo que permite una evaluación estandarizada y replicable de las complicaciones postquirúrgicas.¹

En cuanto a los valores predictivos y características diagnósticas de la clasificación, como el valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, sensibilidad, especificidad y área bajo la curva (AUC), existen investigaciones que analizan su rendimiento. Por ejemplo, un estudio evaluó el valor predictivo diagnóstico de la proteína C reactiva para identificar complicaciones postoperatorias graves, encontrando una sensibilidad del 66.7% y una especificidad del 78.6%, con un AUC de 0.741. Aunque este estudio se enfoca en biomarcadores, proporciona perspectivas sobre cómo evaluar la eficacia predictiva en el ámbito de las complicaciones postquirúrgicas.²⁶



DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Descripción del estudio y de los procedimientos

Con la aprobación previa de los Comités de Investigación y Ética en Investigación del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), el estudio se desarrollará conforme a las siguientes etapas:

Captación de pacientes

- Los pacientes serán seleccionados de la hoja de programación quirúrgica a cargo del servicio de Cirugía cardiotorácica programados para realizar toracotomía en el HGZ No. 3, entre los meses de enero del 2023 al 2025.
- Serán incluidos adultos intervenidos quirúrgicamente mediante toracotomía con colocación de sondas endopleurales transoperatorias.
- A cada paciente que cumpla los criterios de selección, se le incluirá en la base de datos para su posterior análisis.

Intervención quirúrgica

Procedimiento Quirúrgico:

Los pacientes que fueron sometidos a toracotomía de acuerdo con el protocolo institucional para los casos oncológicos, infecciosos o traumáticos, con el manejo del drenaje pleural utilizando sondas endopleurales.

- Grupo 1: Pacientes con una sola sonda endopleural colocada en el espacio pleural para drenaje postquirúrgico.
- Grupo 2: Pacientes con dos sondas endopleurales, una en cada espacio pleural, según la decisión del equipo quirúrgico, para drenaje bilateral.

Seguimiento y recolección de datos

1. Los datos requeridos serán obtenidos y registrados en una ficha de recolección diseñada específicamente para este estudio.

Control de calidad y sistematización de datos

Ficha de Recolección de Datos:

La ficha de recolección incluirá:

- Datos demográficos: edad, género, índice de masa corporal (IMC), comorbilidades relevantes (diabetes, hipertensión, etc.), tabaquismo, etc.
- Características quirúrgicas: tipo de cirugía realizada, número de sondas endopleurales utilizadas, tiempo de duración de la cirugía, sangrado.
- Complicaciones postquirúrgicas: tipo de complicaciones (catalogadas según la Clasificación de Clavien-Dindo), necesidad de intervención adicional, duración de la estancia hospitalaria postoperatoria y en caso de presentarse, fallecimiento.

Sistematización de Datos:

- Todos los datos serán registrados en una base de datos electrónica, garantizando un proceso estandarizado de recolección.
- La base de datos incluirá un código único para cada paciente para garantizar la privacidad y el anonimato.

Método de Recolección:

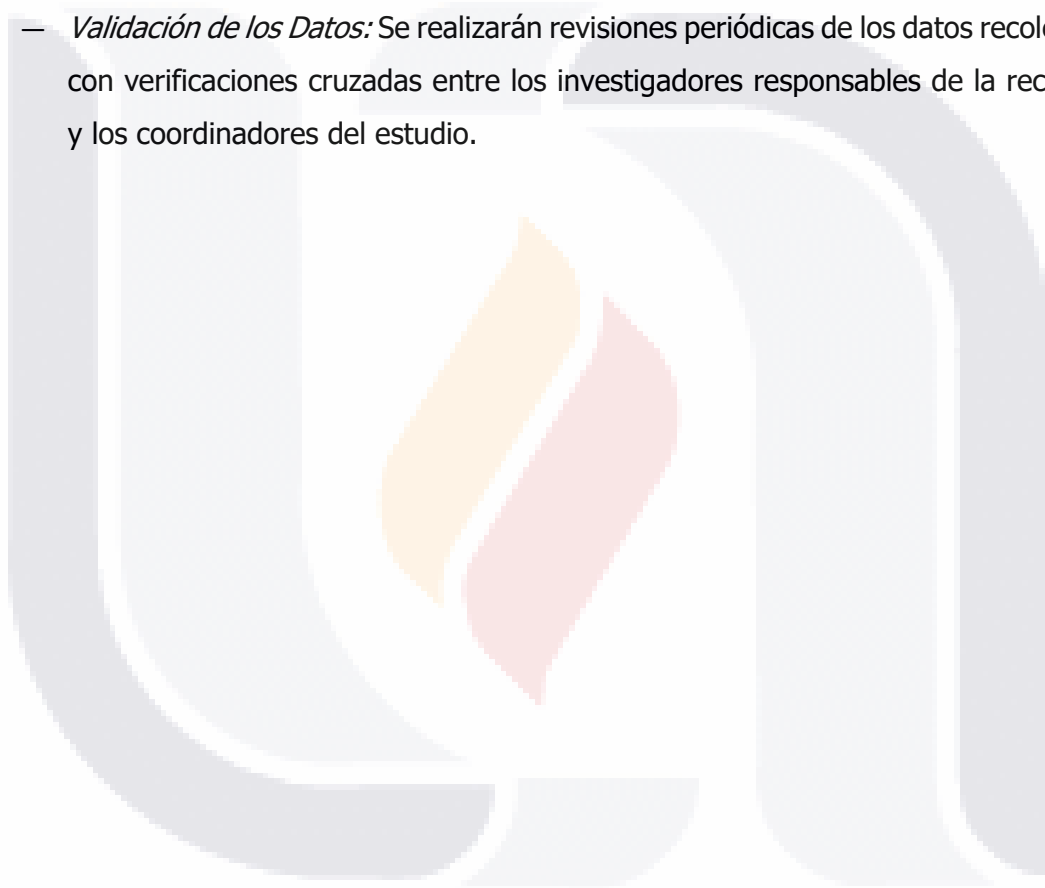
- La recolección será retrospectiva, con el análisis de la programación quirúrgica para la identificación de pacientes.

Procedimientos para la recolección de información

La técnica empleada será la recolección retrospectiva mediante evaluación y el registro de datos, antes, durante y posterior al procedimiento quirúrgico, abarcando hasta la obtención del alta o la defunción del paciente en cuestión. La hoja de recolección de datos incluirá variables definidas previamente en el protocolo, asegurando un registro sistemático y homogéneo. El investigador se encargará de llenar las fichas, verificando la consistencia de los datos en cada etapa.

Métodos para el control de calidad de los datos

- *Control de Sesgo de Selección:* Asegurarse de que la población del estudio sea homogénea y representativa, ajustando los criterios de inclusión y exclusión adecuadamente para evitar sesgos.
- *Control de Sesgo de Medición:* Los datos serán recogidos por profesionales capacitados y entrenados en la evaluación y registro de complicaciones postquirúrgicas.
- *Validación de los Datos:* Se realizarán revisiones periódicas de los datos recolectados, con verificaciones cruzadas entre los investigadores responsables de la recolección y los coordinadores del estudio.



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información obtenida será resguardada en una computadora personal en hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2016, el análisis estadístico se realizará en programa estadístico IBM SPSS versión 26.

Se describirán las variables cualitativas como número y porcentaje, la prevalencia de las complicaciones post toracotomía posterolateral se describirán como porcentaje con IC al 95% (intervalo de confianza al 95%); así mismo, las variables cuantitativas se describirán con medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o rangos inter-cuartiles) de acuerdo con la normalidad de los datos (prueba de Jaque Bera).

Para la estadística inferencial del objetivo principal. se utilizará:

- Prueba Chi cuadrada para evaluar la diferencia de la proporción de las complicaciones postquirúrgicas entre los pacientes que se les coloco una sonda endopleural o dos sondas endopleurales.
- Analisis de regresión logística binaria bivariada obteniendo OR con IC al 95% para identificar cuál de los dos procedimientos son un factor de riesgo asociado con la presencia de complicaciones postquirúrgicas.

Para la estadística inferencial de los objetivos secundarios:

Se utilizará prueba U de Mann Whitney o de t Student de grupos independientes para identificar la diferencia en la escala de Clavien-dindo entre los pacientes a los que se les cola una sonda endopleural o dos sondas endopleurales.

Para evaluar cuales variables (edad, genero, tiempo quirúrgico, numero de sondas endopleurales, IMC) se asocia con el grado de severidad de las complicaciones post quirúrgicas se realizará un análisis de regresión logística binaria multivariable obteniendo Odds ratio con IC al 95%.

Para el presente estudio toda $p \leq 0.05$ se tomará como estadísticamente significativo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los investigadores declaran no tener conflictos de interés y aseguran que los procedimientos utilizados en este estudio se llevarán a cabo en cumplimiento con la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como con los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y en las directrices de la Asociación Médica Mundial.

Este estudio no representa ningún riesgo para los participantes, ya que se basa únicamente en la revisión de expedientes clínicos de pacientes sometidos a toracotomía posterolateral con colocación de sonda endopleural. Su desarrollo sigue los principios éticos aplicables en investigaciones médicas con seres humanos, de acuerdo con los siguientes lineamientos:

APEGO A LA NORMATIVIDAD DE ÉTICA

1. Declaración de Helsinki⁵⁵ (1964, con modificaciones en Tokio 1975, Hong Kong 1989 y Seúl 2009): Esta declaración establece directrices éticas para la investigación biomédica con humanos. En particular, este estudio se adhiere a lo dispuesto en la sección sobre investigación biomédica no clínica, garantizando el respeto a los derechos y la confidencialidad de los participantes.

2. Informe de Belmont⁵⁶ (1979): Documento emitido por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos, que establece los principios de respeto a las personas, beneficencia y justicia. Este protocolo sigue dichos principios, asegurando el bienestar de los participantes.

3. Ley General de Salud de México⁵⁷: Se cumplen las disposiciones del artículo 17 de su reglamento y los artículos 3, fracciones I, VII, IX y XXVI, que regulan los servicios de salud, la vigilancia de la investigación en seres humanos y el ejercicio profesional en el ámbito sanitario. En particular, el artículo 100, fracción V, indica que toda investigación debe ser realizada por profesionales de la salud, bajo la supervisión de las autoridades sanitarias y con el consentimiento por escrito del participante. Este estudio cumple con los requisitos establecidos en los artículos 96, 97, 98, 99, 100, 101 y 102 del título quinto de la Ley Federal de Salud, referentes a la investigación en salud.

Según el Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento, Enmienda y Cancelación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante los Comités Locales de Investigación en Salud y los Comités de Ética en Investigación (2810-003-002) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), este estudio es considerado: I.- Investigación sin riesgo: emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y no se realiza alguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los participantes del estudio, incluyendo cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se identifiquen ni traten aspectos sensitivos de conducta.

El protocolo será sometido a evaluación y autorización por parte de los Comités Locales de Ética e Investigación (CLIS 101) del Instituto Mexicano del Seguro Social, para asegurar el cumplimiento con la normatividad vigente.

RESGUARDO DE LA INFORMACIÓN

Para garantizar la confidencialidad y protección de los datos personales de los pacientes, la información recopilada será almacenada de manera segura tanto en formato digital como físico. La base de datos digital estará bajo la custodia del investigador principal durante un período de 5 años debido al diseño metodológico retrospectivo, mientras que la documentación física será conservada en la Unidad de Coordinación de Enseñanza del Hospital General de Zona No. 3, IMSS OOAD, Aguascalientes.

RIESGO DEL ESTUDIO

Este estudio tiene un diseño observacional, analítico y retrospectivo, por lo que no implica riesgos adicionales para los pacientes más allá de los inherentes a la toracotomía y el manejo postoperatorio con drenaje endopleural. No se realizarán intervenciones adicionales fuera de las prácticas clínicas habituales, ya que los datos se obtendrán exclusivamente del expediente clínico electrónico, incluyendo notas preoperatorias, registros quirúrgicos y evolución postoperatoria.

Las complicaciones asociadas a la colocación de una o dos sondas endopleurales, como el riesgo de infección, neumotórax residual, hemotórax o dolor postoperatorio, serán analizadas con base en registros clínicos ya existentes, sin modificar la práctica asistencial ni interferir en la atención médica de los pacientes. Además, los investigadores garantizarán el cumplimiento de los principios éticos y normativos en la recolección y manejo de la información, asegurando la confidencialidad de los datos y minimizando cualquier posible impacto negativo.

BALANCE RIESGO/BENEFICIO

Este estudio representa un bajo riesgo, ya que no implica intervención directa en los pacientes. Entre los beneficios esperados se encuentran:

- Evaluar la relación entre el número de sondas endopleurales y la incidencia de complicaciones postquirúrgicas como hemotórax, neumotórax residual, infección pleural o necesidad de reintervención.
- Optimizar los protocolos de drenaje pleural, proporcionando evidencia sobre la efectividad y seguridad de utilizar una sola sonda en comparación con dos, lo que podría reducir el dolor, la estancia hospitalaria y el riesgo de infecciones asociadas.
- Contribuir a la mejora de la toma de decisiones clínicas, ofreciendo datos basados en evidencia para definir la mejor estrategia en la colocación de drenajes pleurales por toracotomía.
- Optimizar el uso de recursos hospitalarios, reduciendo costos y mejorando la eficiencia en el manejo postoperatorio de estos pacientes.

Los hallazgos de este estudio pueden tener un impacto directo en la práctica clínica, promoviendo un enfoque basado en la evidencia que beneficie tanto a los pacientes como a la institución.

VALOR CIENTÍFICO PARA LA POBLACIÓN

Este estudio aportará conocimiento clave sobre la relación entre el número de sondas endopleurales y la aparición de complicaciones postquirúrgicas, con los siguientes impactos esperados:

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Determinar si el uso de una sola sonda endopleural es una alternativa segura y efectiva frente al uso de dos sondas en toracotomías.
 - Contribuir a la actualización de guías clínicas sobre drenaje pleural postoracotomía, considerando la evidencia de complicaciones y el impacto en la recuperación de los pacientes.
 - Favorecer la implementación de estrategias de manejo postoperatorio que reduzcan la morbilidad y optimicen la recuperación de los pacientes toracotomizados.
 - Generar evidencia útil para hospitales con recursos limitados, donde la optimización del manejo postquirúrgico puede mejorar la calidad de atención sin comprometer la seguridad del paciente.

El conocimiento derivado de este estudio permitirá mejorar la práctica quirúrgica en cirugía torácica y establecer recomendaciones más precisas en el uso de sondas endopleurales tras una toracotomía.

CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD

Dado que el estudio es retrospectivo y no implica procedimientos invasivos adicionales, no se identifican riesgos adicionales en términos de bioseguridad. Toda la información será obtenida a partir de expedientes clínicos, garantizando el manejo adecuado de los datos bajo los estándares éticos y normativos vigentes.

RECURSOS FINANCIEROS

A) Recursos humanos:

INVESTIGADORA PRINCIPAL (TESISTA)

- Nombre: Dr. Rafael Enrique Carrillo Baylón. Matrícula: 97023839. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Médico residente del Servicio de Cirugía General del Hospital General de Zona No.3 Del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 664 331 69 86. Correo electrónico: drcarrillobaylon@gmail.com

— TUTORES ASOCIADOS

- Nombre: Dra. Issadora Marmolejo Hernández. Matrícula: 990123350. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 449 155 89 88. Correo electrónico: issymh@gmail.com
- Nombre: Dr. Emilio García Jiménez. Matrícula: 98115074. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 331 307 60 15. Correo electrónico: dr.emiliogarciajmz@gmail.com
- Nombre: Dr. Alfonso Alemán Villalobos. Matrícula: 99014415. Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Prolongación Ignacio Zaragoza No. 905, Col. Ejido de Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908. Lugar de trabajo: Departamento de Cirugía Cardiorácica del Hospital General de Zona No.3 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Teléfono: 449 205 82 43. Correo electrónico: dr.aleman.v@gmail.com

B) Recursos materiales:

| PRESUPUESTO | | | | |
|----------------------|---|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| CONCEPTO | DESCRIPCIÓN | PRECIO UNITARIO | CANTIDAD | TOTAL |
| Computadora portátil | Marca Acer Aspire® 3 15.6 Rysen, 16gb/512gb Windows 11. | \$9,961.00 | 1 (pieza) | \$9,961 |
| Memoria USB | Marca Kingston Datatraveler Exodia M Onyx 64gb. | \$99.00 | 1 (pieza) | \$99.00 |
| Plumas | Lapicero Cristal Diamante Ultrafino Bic® 0.7mm. | \$39.82 | 1 (caja de 12 piezas) | \$39.82 |
| Carpeta de archivo | Archivos Expandible Folder Organizador de documentos. | \$158.65 | 1 (pieza) | \$158.65 |
| Impresora | Multifuncional HP® Smart Tank 523 Tinta Continua Wifi®. | \$3,439.00 | 1 (pieza) | \$3,439.00 |
| Hojas de papel bond | Papel Bond HP® Office Blanco 75 gramos Carta 500 hojas. | \$114.00 | 1 (paquete de 500 hojas) | \$114.00 |
| Microsoft Office | Microsoft Office 365 Licencia 1 año en formato digital. | \$1,939 | 1 (pieza) | \$1,939 |
| Paquete estadístico | Estadística SPSS v25.0 | \$978.00 | 1(pieza) | \$978.00 |
| | | | Total | \$16,728.47 |

C) Recursos financieros:

– Los gastos y recursos necesarios serán cubiertos por el grupo de investigadores, este estudio no genera costo al Hospital.



PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN

Los resultados obtenidos se presentan en tablas y gráficas para facilitar la interpretación de resultados, además de tablas que contengan los datos principales con el comentario correspondiente a cada uno.

DIFUSIÓN

El documento se mostrará ante el Servicio de Cirugía General y en el Acto de Presentación para obtener el grado de especialista en Cirugía General en el Hospital General de Zona No. 3, Aguascalientes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los miembros del grupo de investigación niegan cualquier conflicto de interés en relación con la inclusión, procesamiento y análisis de datos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| | 2025 | | | | | | | | | | 2026 | | |
|--|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|---------|----------|-----------|-------|---------|-------|
| | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembr | Octubre | Noviembr | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo |
| FASE I: PLANEACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Búsqueda de la información en base de datos. | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración y redacción del protocolo de investigación. | | | | | | | | | | | | | |
| FASE II: EJECUCIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Revisión por comités locales de ética e investigación. CLIES 101 | | | | | | | | | | | | | |
| Captura de datos de la muestra seleccionada. | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de base de datos. | | | | | | | | | | | | | |
| Análisis estadístico. | | | | | | | | | | | | | |
| FASE III: COMUNICACIÓN | | | | | | | | | | | | | |
| Redacción de resultados, discusión y conclusión. | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de manuscrito final. | | | | | | | | | | | | | |
| Entrega de manuscrito final. | | | | | | | | | | | | | |

FASE I: PLANEACIÓN

FASE II: EJECUCIÓN

FASE III: COMUNICACIÓN

ACTIVIDAD FINALIZADA

ACTIVIDAD EJECUTADA

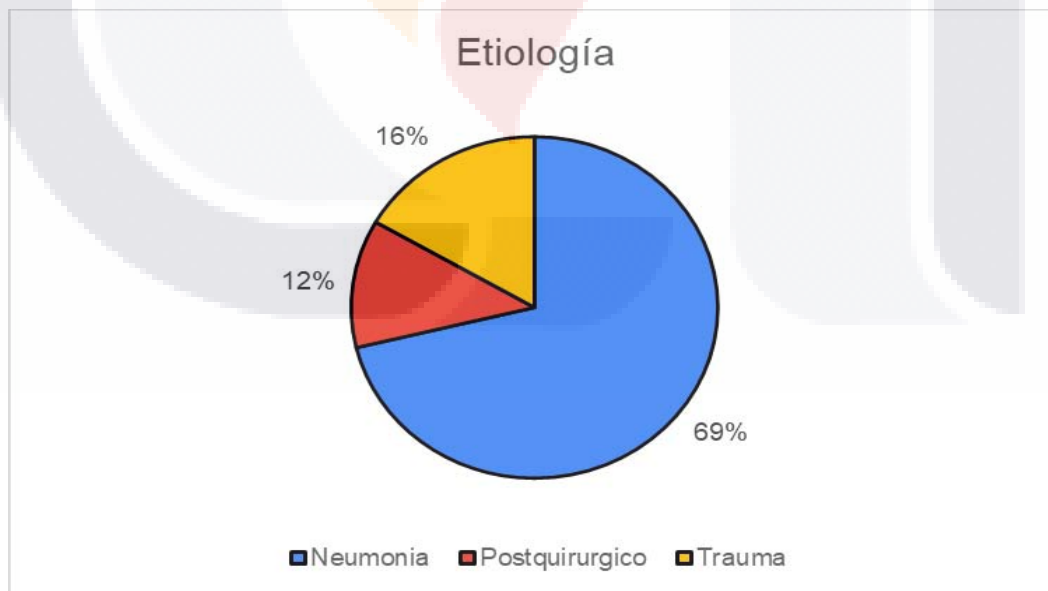
ACTIVIDAD PROGRAMADA



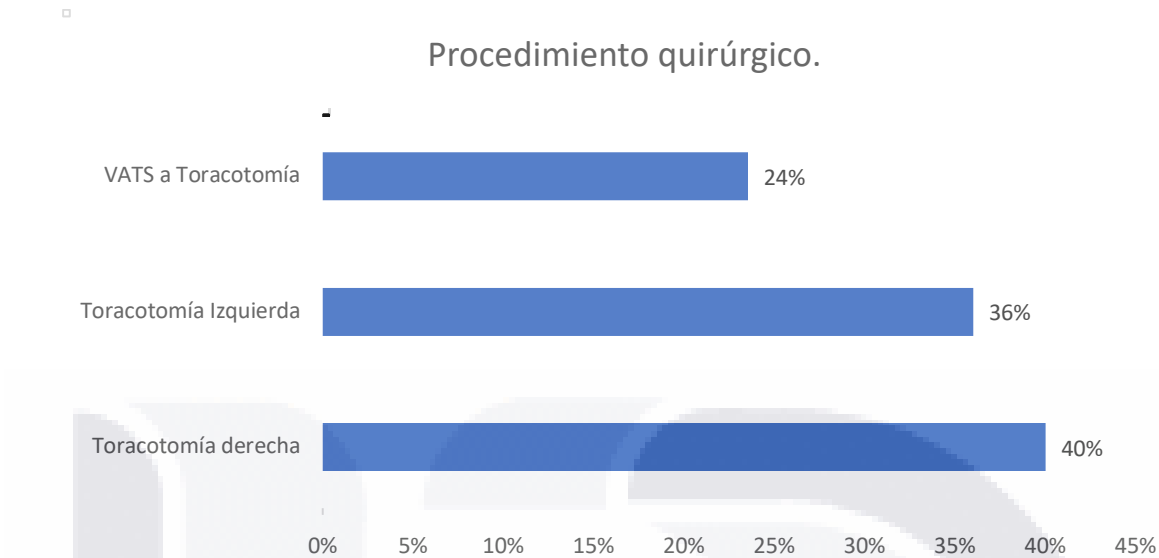
RESULTADOS

ANÁLISIS DESCRIPTIVO GLOBAL

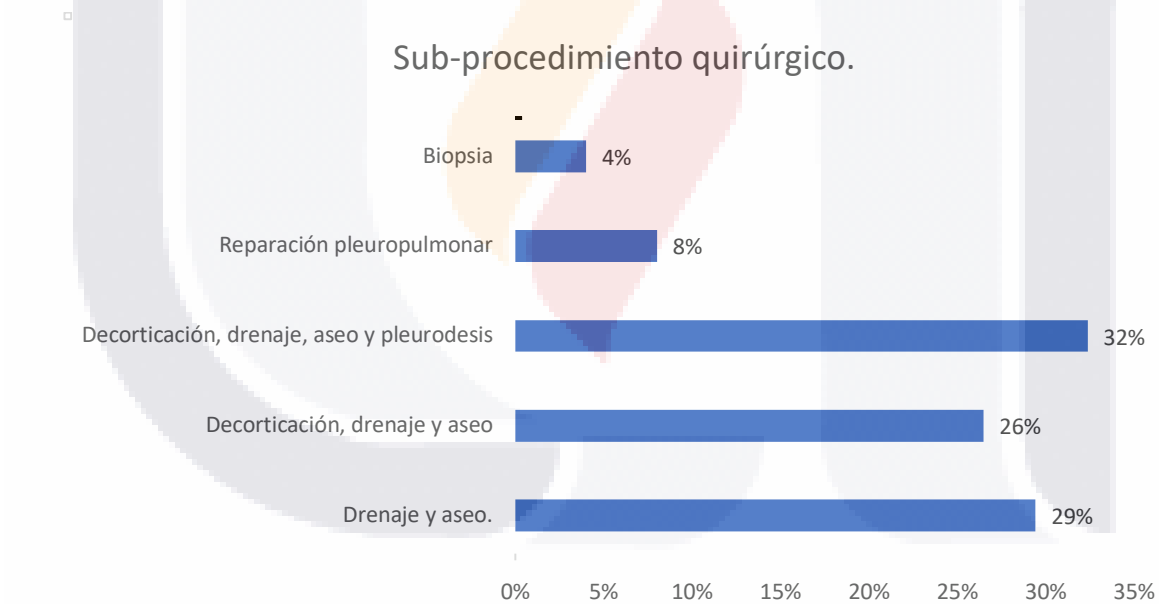
Se capturaron un total de 68 pacientes que cumplieron con todos los criterios de selección para el análisis final, de los cuales el 64.7% fueron del género masculino con una media (\pm DE) de edad de 53.5 años (\pm 17.7 años), IMC de 26.9 kg/m²; el 50% de los pacientes tenían el antecedente de hipertensión arterial, el 32.4% de diabetes mellitus tipo 2 y el 58.8% algún grado de sobrepeso y obesidad, así mismo, el 45.6% refería algún grado de alcoholismo. Al evaluar los datos relacionados con la cirugía, el 44.1% tenían un riesgo ASA III, el 95.6% fue por cirugía electiva y la mediana (RIQ) del tiempo quirúrgico fue de 2.2 horas (1.4-2.4); al 64.7% se le colocó una sonda endopleural y al 35.3% dos sondas endopleurales posteriores a la toracotomía. La principal etiología de la cirugía fue de origen infeccioso (**gráfica 1**); además, la cirugía más frecuente fue la toracotomía derecha (40%, **gráfica 2**) con decorticación, drenaje, aseo y pleurodesis (32%, **gráfica 3**). Al final del seguimiento el 69.1% presentó alguna complicación mayor, un tiempo de estancia hospitalaria de 22 días y 12 pacientes fallecieron; los demás datos generales de la población están en la **tabla 4**.



Gráfica 1. Etiologías más frecuentes de la toracotomía posterolateral.



Gráfica 2. Procedimientos quirúrgicos realizados a la población.



Gráfica 3. Sub-procedimiento quirúrgico realizado a la población.

| | N=68 |
|---|-------------------|
| - <i>Datos generales.</i> | |
| Masculino, n (%) | 44 (64.7) |
| Femenino, n (%) | 24 (35.3) |
| Edad, años | 52.5 (17.7) |
| Peso, Kg | 76 (\pm 14.8) |
| IMC, Kg/m ² | 26.9 (\pm 5.6) |
| - <i>Antecedentes.</i> | |
| Sobrepeso u obesidad, n (%) | 40 (58.8) |
| DM 2, n (%) | 22 (32.4) |
| HAS, n (%) | 34 (50) |
| Dislipidemias, n (%) | 12 (17.6) |
| Cáncer, n (%) | 7 (10.3) |
| Alcoholismo, n (%) | 31 (45.6) |
| Tabaquismo, n (%) | 28 (41.2) |
| - <i>Relacionado con la cirugía.</i> | |
| Riesgo ASA, n (%) | |
| ASA I | 10 (14.7) |
| ASA II | 24 (35.3) |
| ASA III | 30 (44.1) |
| ASA IV | 4 (5.9) |
| Cirugía electiva, n (%) | 65 (95.6) |
| Cirugía urgente, n (%) | 3 (4.4) |
| Tiempo quirúrgico, horas | 2.2 (1.44-2.4) |
| Sangrado transoperatorio, ml | 250 (195-400) |
| Colocación de 1 SEP, n (%) | 44 (64.7) |
| Colocación de 2 SEP, n (%) | 24 (35.3) |
| - <i>Relacionado con las complicaciones</i> | |
| Escala Clavein-Dindo, n (%) | |
| Clavien-Dindo I | 25 (36.8) |

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Clavien-Dindo II | 16 (23.5) |
| Clavien-Dindo III | 10 (14.7) |
| Clavien-Dindo IV | 7 (10.3) |
| Clavien-Dindo V | 10 (14.7) |
| Complicaciones mayores, n (%) | 47 (69.1) |
| Días de estancia hospitalaria. | 22 (14-33.25) |
| Defunción, n (%) | 12 (17.6) |

Tabla 4. Descripción general de la población.

Se presenta como numero (n), porcentaje (%), media con desviación estándar (\pm DE), mediana con rangos intercuatiles (RIQ), diabetes mellitus 2 (DM2), hipertensión arterial (HAS), kilogramos (kg), metros (m).

Las complicaciones descritas más frecuentes en los pacientes fueron la necesidad de una nueva cirugía (22.1%), infección del sitio quirúrgico (16.2%) y fuga aérea (13.2%, **tabla 5**); y, en la clasificación de Clavien-Dindo, el más frecuente fue el estadio I (36.8%) seguido por el estadio II (23.5%) y el estadio V (14.7%, **tabla 4**).

| Complicaciones pulmonares. | N=68 |
|--------------------------------------|-------------|
| Fuga aérea, n (%) | 9 (13.2) |
| Neumotórax, n (%) | 5 (7.4) |
| Hemotórax residual, n (%) | 2 (2.9) |
| Infección de sitio quirúrgico, n (%) | 11 (16.2) |
| Reintervención, n (%) | 15 (22.1) |

Tabla 5. Complicaciones posteriores a la toracotomía posterolateral.

Se presente como numero (n) y porcentaje (%).

ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR GRUPOS

Para identificar la diferencia de las complicaciones pulmonares entre el número de sondas endopleurales colocadas después de una toracotomía, se divide la población entre los pacientes que se les colocó una sonda endopleural (n=44) y los que se les colocaron dos sondas endopleurales (n=24). Al comparar ambos grupos no se encontró diferencia en el género, edad, IMC, presencia de obesidad, HAS, dislipidemia o toxicomanías; fueron similares los riesgos quirúrgicos, el porcentaje de cirugías electivas o de urgencias; así mismo, los eventos relacionados a la cirugía como el sangrado transoperatorio, días de estancia hospitalaria, defunciones o complicaciones mayores fueron similares (**tabla 6**); sin embargo, solo la prevalencia de DM2 y tiempo quirúrgico (2.28 horas vs 2.1) fueron diferentes.

| | 1 sonda endopleural, n=44 | 2 sondas endopleurales, n=24 | p |
|--------------------------------------|--|---|--------------|
| - <i>Datos generales</i> | | | |
| Masculino, n (%) | 29 (65.9) | 15 (62.5) | 0.779 |
| Femenino, n (%) | 15 (34.1) | 9 (37.5) | 0.779 |
| Edad, años | 54 (±16.9) | 49 (±19) | 0.329 |
| IMC, Kg/m ² | 26 (±5) | 28 (±6.5) | 0.267 |
| - <i>Antecedentes.</i> | | | |
| Sobrepeso u obesidad, n (%) | 25 (56.8) | 15 (62.5) | 0.649 |
| DM2, n (%) | 11 (25) | 11 (45.8) | 0.032 |
| HAS, n (%) | 22 (50) | 12 (50) | 0.975 |
| Dislipidemias, n (%) | 8 (18.2) | 4 (16.7) | 0.876 |
| Cáncer, n (%) | 5 (11.4) | 2 (8.3) | 0.694 |
| Alcoholismo, n (%) | 20 (45.5) | 11 (45.8) | 0.976 |
| Tabaquismo, n (%) | 19 (43.2) | 9 (37.5) | 0.649 |
| - <i>Relacionado con la cirugía.</i> | | | |
| Riesgo ASA, n (%) | | | |

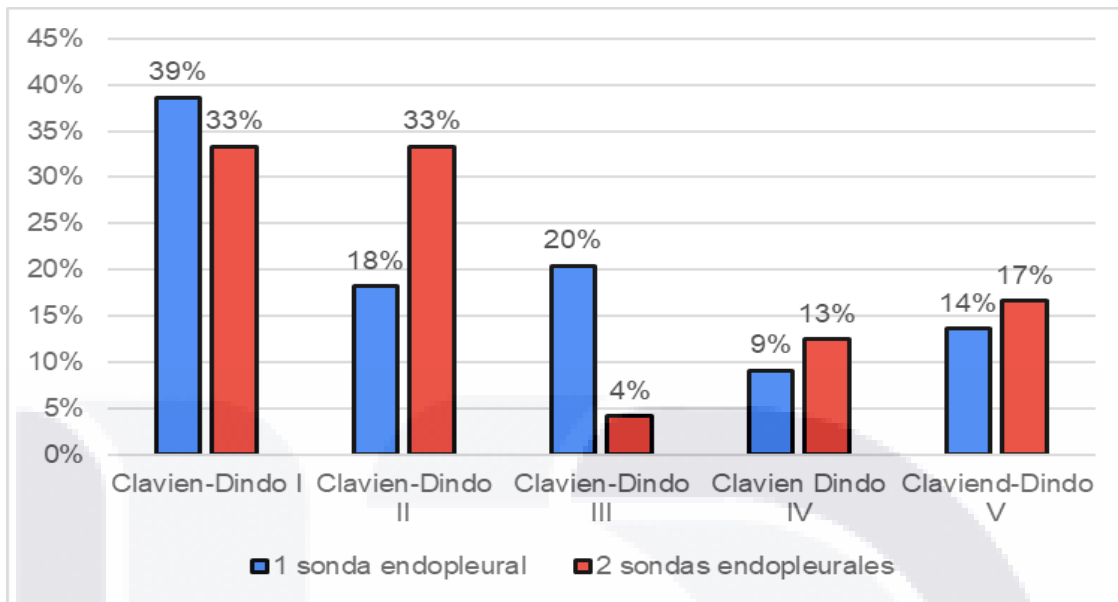
| | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| ASA I | 7 (15.9) | 3 (12.5) | 0.138 |
| ASA II | 15 (34.1) | 9 (37.5) | 0.281 |
| ASA III | 19 (43.2) | 11 (45.8) | 0.741 |
| ASA IV | 3 (6.8) | 1 (4.2) | 0.089 |
| Cirugía electiva, n (%) | 43 (97.7) | 22 (91.7) | 0.245 |
| Tiempo quirúrgico, horas | 2.15 (1.3-2.3) | 2.28 (2.06-2.4) | 0.052 |
| Sangrado transoperatorio, ml | 240 (142.5-400) | 275 (200-362.5) | 0.57 |
| Complicaciones mayores, n (%) | 30 (68.2) | 16 (66.7) | 0.898 |
| Días de estancia hospitalaria. | 23 (13.75-34) | 18 (14.75-26.5) | 0.071 |
| Defunción, n (%) | 6 (13.6) | 5 (20.8) | 0.441 |

Tabla 6. Comparación de la población por el número de sondas colocadas posterior a la toracotomía posterolateral.

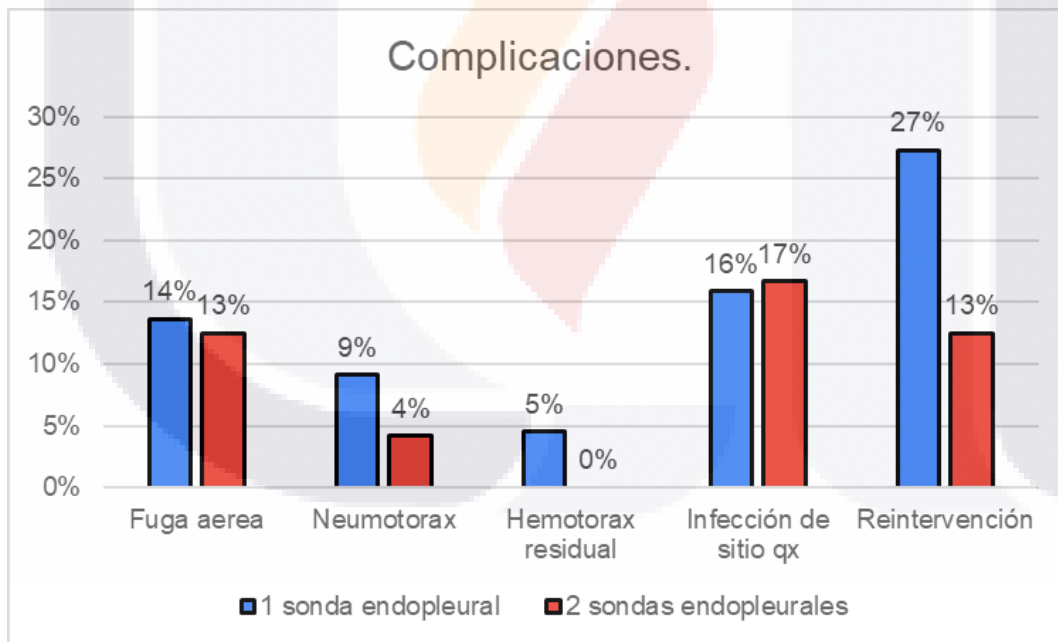
Se presenta como número (n), porcentaje (%), media con desviación estándar (\pm DE), mediana con rangos intercuantiles (RIQ), diabetes mellitus 2 (DM2), hipertensión arterial (HAS), kilogramos (kg), metros (m)

En respuesta al objetivo principal, el estadio II de Clavien-Dindo fue superior ($p < 0.001$) en los pacientes con 2 sondas endopleurales; no así en el estadio III donde el grupo de una sonda endopleural fue más prevalente ($p < 0.001$, **Gráfica 4**).

Además, al comparar las complicaciones más frecuentes entre los dos grupos, el 27% de los pacientes con una sonda endopleural requerían nuevas intervenciones quirúrgicas en comparación con el 13% de los pacientes con dos sondas endopleurales ($p = 0.041$, OR 2.51, IC al 95% 1.15-7.91), en las demás complicaciones fueron similares las prevalencias (**Gráfica 5**).



Gráfica 4. Comparación de los estadios de Clavien-Dindo entre los dos grupos.



Gráfica 5. Comparación de las complicaciones pulmonares entre los dos grupos.

Finalmente, en un subanálisis de las complicaciones mayores presentadas durante la estancia hospitalaria (n=47), observamos que fue más frecuente el género masculino en los

pacientes con complicaciones mayores (74% vs 26%, $p < 0.001$), así como la diabetes mellitus tipo 2 (39% vs 19%, $p = 0.002$), tiempo quirúrgico (2.25 vs 2.07 horas, $p = 0.012$) y sangrado en el posoperatorio (300 ml vs 150 ml, $p = 0.003$), por lo que, realizamos una regresión logística binaria para identificar las variables independientes asociadas con las complicaciones mayores; solo el género masculino se asoció con incremento en el riesgo de presentar complicaciones mayores posteriores a una toracotomía posterolateral (OR 3.53, IC al 95% 1.9-12.8, $p = 0.04$, **tabla 7**).

| | OR | IC al 95% | p |
|---------------------------------|-----------|------------------|-------------|
| <i>Género masculino.</i> | 3.53 | 1.9-12.8 | 0.04 |
| <i>Sobrepeso u obesidad.</i> | 1.64 | 0.48-5.5 | 0.422 |
| <i>Diabetes mellitus 2.</i> | 3.48 | 0.85-14.3 | 0.082 |
| <i>Tiempo quirúrgico.</i> | 0.501 | 0.2-1.29 | 0.155 |
| <i>Sangrado postoperatorio.</i> | 0.99 | 0.992-1.00 | 0.055 |

Tabla 7. Regresión logística múltiple de los factores asociados con las complicaciones mayores posteriores a la toracotomía posterolateral.

Se presenta como Odds ratio (OR), intervalo de confianza al 95% (IC al 95%).

DISCUSIÓN

El presente estudio comparó la morbilidad posoperatoria tras toracotomía posterolateral según el número de sondas endopleurales (una vs dos), un tema en el cual la literatura sigue siendo heterogénea y sin consenso uniforme. Diversos trabajos en resección pulmonar mayor han demostrado no inferioridad del uso de una sola sonda, e incluso ventajas en términos de dolor y estancia hospitalaria, como lo reportan Zhou et al. [1], Tanaka et al. [4] y Elmezayen et al. [5]. De igual manera, el metaanálisis de You et al. [6] respalda una reducción significativa en dolor y menor duración de drenaje con una sonda endopleural. Sin embargo, estas ventajas pueden depender del contexto clínico y de la complejidad del caso, y actualmente no existen guías definitivas que indiquen universalmente la colocación de “una” o “dos” sondas [27,29,30].

En nuestra cohorte (n = 68), los grupos fueron comparables en la mayoría de las características basales; no obstante, la diabetes mellitus tipo 2 fue más frecuente en el grupo con dos sondas (45.8% vs 25%; p = 0.032), lo que podría actuar como factor de confusión, como han descrito previamente Sengupta [14] y Li et al. [13]. A pesar de ello, las complicaciones mayores fueron similares entre ambos grupos (68.2% con 1 sonda vs 66.7% con 2 sondas; p = 0.898), coincidiendo con los hallazgos de Gayer et al. [3] y de Tanaka et al. [4], quienes tampoco reportaron diferencias significativas en la tasa global de complicaciones. La mortalidad y la estancia hospitalaria tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo que coincide con estudios donde la elección del número de drenajes no modificó el pronóstico general [3,4,6].

Al analizar la severidad mediante **Clavien-Dindo**, se observó una mayor proporción del **grado II** en pacientes con **dos sondas** (p < 0.001), mientras que el **grado III** predominó en el grupo con **una sonda** (p < 0.001). Esta distribución diferencial dialoga con reportes que sugieren variaciones en el patrón de complicaciones según el tipo de drenaje más que un cambio en la incidencia total [6,27]. Asimismo, la **necesidad de reintervención** fue significativamente mayor en el grupo de **una sonda** (27% vs 13%; p = 0.041), lo cual podría relacionarse con una menor cobertura de los diferentes

compartimentos pleurales, como proponen Cerfolio y Bryant [24] y como también sugieren los lineamientos del STS Consensus 2024 [30].

En el subanálisis de **factores asociados a complicaciones mayores**, el **sexo masculino** fue el único **predictor independiente** (OR 3.53; IC95% 1.9–12.8; $p = 0.04$). Este comportamiento ha sido descrito previamente en estudios de riesgo quirúrgico pulmonar, como los trabajos de Gómez-Hernández [59] y Gómez de Antonio [60], donde el género se identifica como un determinante relevante en el desenlace posoperatorio. Aunque en el análisis bivariado también destacaron la diabetes mellitus, el mayor tiempo quirúrgico y el sangrado posoperatorio, estos no se mantuvieron como variables independientes, lo que refuerza la influencia del perfil biológico del paciente por encima del número de drenajes.

En conjunto, nuestros hallazgos no respaldan la hipótesis teórica de que “dos sondas reducen las complicaciones postoperatorias”. Aunque no hubo diferencias globales en la morbilidad mayor, sí se identificaron **variaciones por grado de severidad** y una **mayor tasa de reintervenciones** en el grupo con una sola sonda. Estos resultados coinciden con estudios que sugieren que la elección del número de sondas debe ser **individualizada**, considerando factores como: tipo de patología, presencia de múltiples cavidades pleurales, volumen esperado de drenaje y riesgo de fuga aérea [15,27,30]. Dado el diseño retrospectivo y el tamaño muestral, los resultados deben interpretarse con cautela, aunque aportan evidencia útil en un escenario con escasas recomendaciones formales.

CONCLUSIÓN

En pacientes sometidos a toracotomía posterolateral en el HGZ No. 3, no se evidenció una diferencia global en la tasa de complicaciones mayores entre colocar una o dos sondas endopleurales. No obstante, con dos sondas se observó mayor proporción de Clavien-Dindo II, mientras que con una sonda hubo más Clavien-Dindo III y **mayor necesidad de reintervención** (27% vs 13%; $p=0.041$). En el análisis multivariable, **sexo masculino** fue el único factor **independiente** asociado a complicaciones mayores (OR 3.53; IC95% 1.9-12.8)

La hipótesis alterna planteaba una diferencia del 20% en complicaciones entre estrategias; con base en nuestros datos, **no se confirma una diferencia global** de esa magnitud en complicaciones mayores por número de sondas, aunque sí existen diferencias específicas (reintervención y distribución por grados). Esto respalda **parcialmente la H0** respecto a la tasa global y sugiere que el **beneficio clínico** del número de sondas podría ser contextual (complejidad del caso, patrón de colecciones, control de fuga aérea).

Propuestas del residente (implementables y medibles):

- **Algoritmo de decisión intraoperatorio estandarizado** para número de sondas, basado en: volumen/viscosidad del drenaje esperado, presencia de espacios pleurales múltiples, localización del aire/líquido, y necesidad prevista de fisioterapia pulmonar intensiva. Registrar indicación en la nota quirúrgica.
- **Perfil de riesgo preoperatorio:** incluir sexo y DM2 en una hoja de estratificación; alertar tempranamente a terapia respiratoria, terapia intensiva y algología en pacientes de alto riesgo.
- **Objetivo de calidad:** reducir **reintervenciones** a <15% en 12 meses mediante:
 - Imagen de control protocolizada (radiografía a las 6–12 h y 24–48 h).
 - Verificación sistemática de funcionalidad del sistema de sello y succión.
 - Estandarizar criterios para retiro de drenajes de manera diaria conjunta.
- **Auditoría trimestral con retroalimentación:** monitorear tasa de complicaciones por Clavien–Dindo y por número de sondas, con ajustes del algoritmo si la carga de grado III persiste con una sonda o si aumenta el dolor y la estancia con dos.

- **Línea de investigación prospectiva:** estudio multicéntrico con ajuste por confusores (DM2, tiempo quirúrgico, sangrado) y análisis por subgrupos (tipo de procedimiento y localización del problema pleural), a fin de definir indicaciones precisas para 1 vs 2 sondas y construir una guía local.



GLOSARIO

- **Clavien–Dindo:** Clasificación estandarizada de complicaciones quirúrgicas según su gravedad.
- **Decorticación:** Resección quirúrgica de tejido fibrótico y purulento en la pleura para permitir la expansión pulmonar.
- **Derrame pleural:** Acumulación anormal de líquido en la cavidad pleural por causas infecciosas, inflamatorias o neoplásicas.
- **Empiema pleural:** Acumulación de pus en el espacio pleural, generalmente secundaria a infección pulmonar o complicaciones posquirúrgicas.
- **Hemotórax.** Acúmulo de sangre en el espacio pleural, habitualmente por trauma y, en menor medida, por causas no traumáticas. Reconocerlo y tratarlo de forma temprana evita descompensación hemodinámica y falla respiratoria.
- **Hemoneumotórax.** Presencia simultánea de sangre y aire en el espacio pleural. Supone un reto diagnóstico-terapéutico porque obliga a controlar la hemorragia y la fuga aérea a la vez, idealmente con un enfoque multidisciplinario y protocolos específicos para reducir complicaciones.
- **Neumotórax.** Presencia de aire dentro de la cavidad pleural que altera la mecánica pulmonar y la ventilación. Puede ser traumático, iatrogénico o espontáneo. El diagnóstico oportuno con imagen y el manejo basado en guías actualizadas son fundamentales.
- **Toracotomía:** Abordaje quirúrgico abierto del tórax para tratar enfermedades pulmonares o pleurales.
- **VATS (Cirugía Toracoscópica Videoasistida):** Procedimiento mínimamente invasivo que permite acceso al tórax mediante pequeñas incisiones y cámara de video, permite tratar directamente patologías pleurales o pulmonares.
- **Significancia estadística ($p < 0.05$):** Probabilidad de que los resultados observados no se deban al azar.
- **Sonda endopleural.** Dispositivo para drenar aire o líquido de la cavidad pleural. Los avances en su diseño han incrementado la eficiencia del drenaje y reducido complicaciones, por lo que es una herramienta clave en el trauma torácico y otras entidades pleurales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zhou D, Deng XF, Liu QX, Chen Q, Min JX, Dai JG. Single chest tube drainage is superior to double chest tube drainage after lobectomy: A meta-analysis. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2016 May 27 [cited 2025 Jul 29];11(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27233984/>
2. Hart JM, Hussien AM, Tesfaye S, Nadamo SM, Senbu MF, Wadaja DF, et al. Effectiveness of Single Chest Tube vs Double Chest Tube Application Postdecortication: Prospective Randomized Controlled Study. *J Am Coll Surg* [Internet]. 2023 Jun 1 [cited 2025 Jul 29];236(6):1217–31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36808127/>
3. P. Gayer Christopher ABF. Single versus Double Chest Tube Drainage after Thoracotomy for Cancer. *Cancer Stud Ther*. 2018 Sep 27;3(4):1–4.
4. Tanaka M, Sagawa M, Usuda K, Machida Y, Ueno M, Motono N, et al. Postoperative Drainage with One Chest Tube Is Appropriate for Pulmonary Lobectomy: A Randomized Trial. *Tohoku J Exp Med*. 2014;232(1):55–61.
5. Elmezayen A, Osama A, Elbendary AS, Abdelbar A. Comparison of single and double chest drains following pulmonary lobectomy. *PLoS One* [Internet]. 2025 May 1 [cited 2025Jul29];20(5):e0319077. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12061084/>
6. You J, Zhang H, Li W, Dai N, Zheng Z. Single versus double chest drains after pulmonary lobectomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg Oncol*. 2020 Dec 20;18(1):175.
7. Perez Cantu ALDEJ. Sondas endopleurales en trauma torácico no quirúrgico: Experiencia en un centro de trauma de nivel I. *Neumología y Cirugía de Tórax* [Internet]. 2014 Oct [cited 2025 Jul 29];73(4). Available from: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462014000400
8. Post thoracotomy Complications | Anesthesia Key [Internet]. [cited 2025 Jul 29]. Available from: <https://aneskey.com/postthoracotomy-complications/>
9. Chang B, Tucker WD, Burns B. Thoracotomy. 2025.

10. Deslauriers J, Mehran RJ. Posterolateral thoracotomy. Operative Techniques in Thoracic and Cardiovascular Surgery [Internet]. 2003 May 1 [cited 2025 Jul 24];8(2):51–7. Available: <https://www.optechtcs.com/action/showFullText?pii=S1522294203700191>
11. Martin-Ucar AE, Socci L. Thoracic incisions for open surgery. Shanghai Chest. 2017; 1:20–20.
12. Li PF, Lai YT, Zhou K, Che G. Analysis of postoperative complications and risk factors of patients with lung cancer through Clavien-Dindo classification. Chinese Journal of Lung Cancer [Internet]. 2017 [cited 2025 Jul 28];20(4):264–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28442016/>
13. Baar W, Semmelmann A, Anselm F, Loop T, Heinrich S. Risk Factors for Postoperative Pulmonary Complications in Patients Undergoing Thoracotomy for Indications Other than Primary Lung Cancer Resection: A Multicenter Retrospective Cohort Study from the German Thorax Registry. J Clin Med [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 Jul 28];14(5):1565. Available from: <https://www.mdpi.com/2077-0383/14/5/1565/htm>
14. Sengupta S. Post-operative pulmonary complications after thoracotomy. Indian J Anaesth [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2025 Jul 28];59(9):618. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4613409/>
15. French DG, Plourde M, Henteleff H, Mujoomdar A, Bethune D. Optimal management of postoperative parenchymal air leaks. J Thorac Dis [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2025 Jul 28]; 10 (Suppl 32): S3789–98. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30505566/>
16. Carretta A. Prolonged air leaks after vats lobectomy: do we need another risk score? J Thorac Dis [Internet]. 2019 Sep [cited 2025 Jul 28];11(Suppl 15):S1982–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31632804>
17. Kelkar KV. Post-operative pulmonary complications after non-cardiothoracic surgery. Indian J Anaesth [Internet]. 2015 Sep 1 [cited 2025 Jul 29];59(9):599–605. Available from: https://journals.lww.com/ijaweb/fulltext/2015/59090/post_operative_pulmonary_complications_after.9.aspx

18. Rock P, Rich PB. Postoperative pulmonary complications. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2003 Apr;16(2):123–31.
19. Aseni P, Rizzetto F, Grande AM, Bini R, Sammartano F, Vezzulli F, et al. Emergency Department Resuscitative Thoracotomy: Indications, surgical procedure, and outcome. A narrative review. *Am J Surg* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2025 Jul 28];221(5):1082–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33032791/>
20. Anderson D, Chen SA, Godoy LA, Brown LM, Cooke DT. Comprehensive Review of Chest Tube Management: A Review. *JAMA Surg* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2025 Jul 28];157(3):269–74. Available: <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/fullarticle/2788397>
21. Maritz D, Wallis L, Hardcastle T. Complications of tube thoracostomy for chest trauma. *S Afr Med J*. 2009 Feb;99(2):114–7.
22. Mendez de Jesus IA, Velázquez-Rivera AD, Sanabria-Cordero D, Trejo-Rosas S, Avalos-García M, Galindo-López P. Hemotórax masivo tardío, fisiopatología, diagnóstico y evaluación clínica; reporte de un caso. *Archivos de Medicina de Urgencia de México*. 2024;16(1):50–4.
23. Val-Jordán E, Fuentes-Esteban D, Vicente-Gordo M, Miranda-Roy N, Martínez-Allueva I, Bosque-Gómez M, et al. Actualización en el abordaje del drenaje torácico. *Sanidad Militar* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 28];78(4):273–8. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1887-85712022000400012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
24. Cerfolio RJ, Bryant AS. The Management of Chest Tubes After Pulmonary Resection. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2010 Aug [cited 2025 Jul 28];20(3):399–405. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20619231/>
25. Cerfolio RJ, Bryant AS, Singh S, Bass CS, Bartolucci AA. The management of chest tubes in patients with a pneumothorax and an air leak after pulmonary resection. *Chest*. 2005;128(2):816–20.

26. Díaz LT, Tapias-Vargas LF, Tapias-Vargas L. Complicaciones de los tubos de tórax. Revista Colombiana de Cirugía [Internet]. 2009 Mar 20 [cited 2025 Jul 28];24(1):46–55. Available from: <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/680>
27. Dawson AG, Hosmaneb S. Should you place one or two chest drains in patients undergoing lobectomy? Interact Cardiovasc Thorac Surg [Internet]. 2010 [cited 2025 Jul 26];11(2):178–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20439304/>
28. Govindraj R, McPherson I, Hawkins R, McLellan M, Hannah A, Asif M, et al. Is there an ideal position and size of chest drain following anatomical lung resection? The Surgeon [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2025 Jul 26];20(5):321–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1479666X21001542>
29. Ravi C, McKnight CL. Chest Tube. 2025.
30. Kent MS, Mitzman B, Diaz-Gutierrez I, Khullar O V., Fernando HC, Backhus L, et al. The Society of Thoracic Surgeons Expert Consensus Document on the Management of Pleural Drains After Pulmonary Lobectomy: Expert Consensus Document. Annals of Thoracic Surgery [Internet]. 2024 Oct 1 [cited 2025 Jul 26];118(4):764–77. Available: <https://www.annalsthoracicsurgery.org/action/showFullText?pii=S0003497524003424>
31. Kesieme EB, Dongo A, Ezemba N, Irekpita E, Jebbin N, Kesieme C. Tube Thoracostomy: Complications and Its Management. Pulm Med [Internet]. 2011 [cited 2025 Jul 28]; 2012:256878. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3195434/>
32. Araujo Cuauro JC, Fernández Parra F, Garcia Fontalvo E, Sánchez M. Complicaciones usuales post-drenaje pleural con tubos endotorácico en el trauma torácico no quirúrgico: Revision del tema. Avances en Biomedicina, ISSN-e 2244-7881, Vol 5, No 1, 2016 [Internet]. 2016 [cited 2025 Jul 28]; 5(1):19–25. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5431930&info=resumen&idiomaEN>
33. Karmy-Jones R, Holevar M, Sullivan RJ, Jurkovich GJ. Residual hemothorax after chest tube placement correlates with increased risk of empyema following traumatic injury. Canadian Respiratory Journal: Journal of the Canadian Thoracic Society [Internet]. 2008 [cited 2025 Jul 28];15(5):255. Available: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2679>

34. Golder H, Casanova D, Papalois V. Evaluation of the usefulness of the Clavien-Dindo classification of surgical complications. *Cirugía Española (English Edition)*. 2023 Sep;101(9):637–42.
35. Widmar M, Keskin M, Strombom PD, Gennarelli RL, Szeglin BC, Smith JJ, et al. Evaluating the Validity of the Clavien-Dindo Classification in Colectomy Studies: A 90-Day Cost of Care Analysis. *Dis Colon Rectum [Internet]*. 2021 Nov 1 [cited 2025 Jul 28];64(11):1426. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8502230/>
36. Metzemaekers J, Bouwman L, De Vos M, Van Nieuwenhuizen K, Twijnstra ARH, Smeets M, et al. Clavien–Dindo, comprehensive complication index and classification of intraoperative adverse events: a uniform and holistic approach in adverse event registration for (deep) endometriosis surgery. *Hum Reprod Open [Internet]*. 2023 Mar 7 [cited 2025 Jul 28]; 2023(2). Available: <https://dx.doi.org/10.1093/hropen/hoad019>
37. Li PF, Lai YT, Zhou K, Che G. Analysis of postoperative complications and risk factors of patients with lung cancer through Clavien-Dindo classification. *Chinese Journal of Lung Cancer [Internet]*. 2017 [cited 2025 Jul 29];20(4):264–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28442016/>
38. Pérez Cantú-Sacal A, Trueba-Lozano D, García-Esqueda J, Vázquez-Minero JC. Sondas endopleurales en trauma torácico no quirúrgico: Experiencia en un centro de trauma de nivel I. *Neumol Cir Torax [Internet]*. 2014 [cited 2025 Jul 28];73(4):229–35. Available: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-3746201400040
39. Tovar D, Antonio M. Manejo de sonda endopleural blanda en neumotórax y derrame pleural contra sonda endopleural rígida. 2022 [cited 2025 Jul 28]; Available from: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2249>
40. Zarogoulidis P, Kioumis I, Pitsiou G, Porpodis K, Lampaki S, Papaiwannou A, et al. Pneumothorax: from definition to diagnosis and treatment. *J Thorac Dis [Internet]*. 2014 Oct [cited 2025 Jul 28];6(Suppl 4): S372-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25337391>

41. Huang Y, Huang H, Li Q, Browning RF, Parrish S, Turner JF, et al. Approach of the treatment for pneumothorax. *J Thorac Dis* [Internet]. 2014 Oct [cited 2025 Jul 28];6 (Suppl 4): S416-20. Available from: <https://jtd.amegroups.org/article/view/3118/html>
42. Pohnán R, Blažková Š, Hytych V, Svoboda P, Makeř M, Holmquist I, et al. TREATMENT OF HEMOTHORAX IN THE ERA OF THE MINIMALY INVASIVE SURGERY. *Military Medical Science Letters*. 2019 Dec 6;88(4):180–7.
43. Rial MB, Rodríguez IL, Roibás CM, Fernández VL, Delgado MN, Barreira ÁS, et al. Diagnostic Yield and Safety of Pleural Cryobiopsy during Medical Thoracoscopy to Diagnose Pleural Effusion. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archivos de Bronconeumología (English Edition)*. 2020 Dec;56(12):784–91.
44. Gilbert CR, Miller RJ. Pleural Drainage Strategy After IPC Placement. *J Bronchology Interv Pulmonol*. 2021 Apr;28(2):160–7.
45. Steen K, Sørensen J, Christensen M, Petersen RH, Naidu B, Bendixen M, et al. Comparison of video assisted thoracoscopic surgery and thoracotomy for treatment of pleural infection stage II and III: a literature review. *J Thorac Dis* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 29];15(11):6323–32. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38090316/>
46. Potter AL, Puttaraju T, Sulit JC, Beqari J, Mathey Andrews CA, Kumar A, et al. Assessing the number of annual lung cancer resections performed in the United States. *Shanghai Chest* [Internet]. 2023 Oct 30 [cited 2025 Jul 29];7(0). Available from: <https://shc.amegroups.org/article/view/8191/html>
47. Wang S, Li X, Li Y, Li J, Jiang G, Liu J, et al. The long-term impact of postoperative pulmonary complications after video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer. *J Thorac Dis* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2025 Jul 29];9(12):5143–52. Available from: <https://jtd.amegroups.org/article/view/17230/html>
48. El IMSS en Cifras. Las intervenciones quirúrgicas. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2005 [cited 2025 Jul 28];43(6):511–20. Available from: www.imss.gob.mx/nr/

49. Kruk A, Dziedzic R, Terech-Skóra S, Piotrkowska R, Mędrzycka-Dąbrowska W. Patients' Perceptions of Experiences of Postoperative Chest Drain Tube Insertion: A Pilot Survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Feb 21;20(5):3773.
50. Fisher BW, Majumdar SR, McAlister FA. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: A systematic review of blinded studies. *American Journal of Medicine*. 2002 Feb 15;112(3):219–25.
51. Ziarnik E, Grogan EL. POST-LOBECTOMY EARLY COMPLICATIONS. *Thorac Surg Clin* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2025 Jul 29];25(3):355. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4606870/>
52. Cirugía torácica: tipos, procedimientos y recuperación [Internet]. [cited 2025 Jul 28]. Available: <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/24201-thoracic-surgery>
53. Gómez Hernández M a T, Novoa Valentín N, Fuentes Gago M, Aranda Alcaide JL, Varela Simó G, Jiménez López MF. Variables predictivas de muerte en pacientes complicados tras resección pulmonar anatómica. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2025 Jul 28];57(10):625–9. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/es-variables-predictivas-muerte-pacientes-complicados-articulo-S0300289620301320>
54. Gómez de Antonio D, Crowley Carrasco S, Romero Román A, Royuela A, Sánchez Calle Á, Obiols Fornell C, et al. Riesgo quirúrgico tras resección pulmonar anatómica en cirugía torácica. Modelo predictivo a partir de una base de datos nacional multicéntrica. *Arch Bronconeumol* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2025 Jul 28];58(5):398–405. Available: <https://www.archbronconeumol.org/es-riesgo-quirurgico-tras-reseccion-pulmonar-articulo-S0300289621000703>
55. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191–4.
56. National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report: ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office; 1979.

57. México. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión; última reforma publicada 2022.



ANEXOS

ANEXO A: Carta de no inconveniente



ANEXO B: Carta de exención de consentimiento informado



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Aguascalientes, Aguascalientes, a 12 de marzo de 2025

Dra. Aguilar Mercado Virginia Verónica
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Delegación Aguascalientes
P R E S E N T E

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona No. 3 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VS. DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a. Edad.
- b. Sexo
- c. Peso y Talla
- d. Índice de masa corporal.
- e. Comorbilidades
- f. Tipos de comorbilidades
- g. Tipo de toracotomía
- h. Número de sondas endopleurales
- i. Tiempo quirúrgico
- j. Sangrado transoperatorio
- k. Complicaciones intraoperatorias
- l. Fuga aérea persistente
- m. Neumotórax residual
- n. Día de retiro de la(s) sonda(s) endopleurales
- o. Infección del sitio quirúrgico
- p. Estancia hospitalaria
- q. Reintervención
- r. Mortalidad hospitalaria

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico, y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VS. DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3" Debido a la naturaleza del estudio, el resguardo de la información será de 3 años. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

ATENTAMENTE


NOMBRE:
DRA. ISSADORA MARMOLEJO HERNÁNDEZ
INVESTIGADOR RESPONSABLE



2025
Año de
La Mujer
Indígena

ANEXO C: Manual para llenado de hoja de recolección de datos

"ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3"

A. Instrucciones Generales

La hoja de recolección de datos debe llenarse en tres momentos clave del proceso quirúrgico:

1) Primera etapa: Consulta preoperatoria

- Se completarán los datos del paciente, antecedentes médicos y comorbilidades.
- Se verificará la firma del consentimiento informado.
- Se registrará el tipo de procedimiento planificado y el número de sondas endopleurales a utilizar.

2) Segunda etapa: Día de la cirugía

- Se registrará información sobre la intervención quirúrgica, como duración de la cirugía, volumen de sangrado y complicaciones intraoperatorias.
- Se documentará la colocación de una o dos sondas endopleurales.

3) Tercera etapa: Seguimiento postoperatorio

- Se evaluarán las complicaciones postoperatorias como neumotórax, hemotórax, fuga aérea persistente, infección del sitio quirúrgico y estancia hospitalaria.
- Se registrarán los días de retiro de la(s) sonda(s) endopleurales y evolución del paciente.

B. Llenado de la hoja de recolección de datos

| Dato | Instrucción |
|----------------------------|---|
| Nombre del paciente | Se registrarán solo las iniciales en mayúsculas. |
| Edad | Se anotará en años cumplidos. |
| Sexo | 1 = Hombre, 2 = Mujer |
| Peso y Talla | Se medirán y registrarán en kg y metros, respectivamente. |
| IMC | Se calculará con la fórmula: $\text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2 (\text{m}^2)$. |

| Dato | Instrucción |
|--|---|
| Comorbilidades | Se anotarán enfermedades como hipertensión, diabetes, sobrepeso/obesidad cáncer, dislipidemia (1=Sí, 2=No). |
| Tipo de comorbilidades | 1 = Diabetes Mellitus, 2 = Hipertensión arterial, 3 = Sobrepeso/Obesidad, 4 = Cáncer, 5 = Dislipidemia. |
| Tipo de toracotomía | Se anotará si fue electiva o de urgencia. |
| Número de sondas endopleurales | 1 o 2 según el caso. |
| Tiempo quirúrgico | Se registrará en minutos. |
| Sangrado transoperatorio | Se anotará en ml. |
| Complicaciones intraoperatorias | Se indicará si ocurrió alguna complicación intraoperatoria y se describirá. |
| Fuga aérea persistente | Se marcará si persiste >5 días (1=Sí, 2=No). |
| Neumotórax residual | Se anotará su presencia en la radiografía de control. |
| Día de retiro de la(s) sonda(s) endopleurales | Se registrará en días postoperatorios. |
| Infección del sitio quirúrgico | 1=Sí, 2=No. |
| Estancia hospitalaria | Se anotará en número de días hasta el alta médica. |
| Reintervención | 1=Sí, 2=No. Si es "Sí", especificar la causa. |
| Mortalidad hospitalaria | Se indicará 1=Sí, 2=No. |

3. Criterios para la interpretación de datos

- Se definirán como **complicaciones mayores** aquellas que requieran reintervención o prolonguen la estancia hospitalaria más de 7 días.
- Se considerará **éxito terapéutico** si el paciente es dado de alta sin complicaciones en los primeros 7 días.

ANEXO D: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS CON INDICADORES

" ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PACIENTE _____ ¹ EDAD _____ ² AÑOS CUMPLIDOS
 GÉNERO _____ ³

| ANTECEDENTES PREOPERATORIOS | | |
|------------------------------------|---------------|---------------------------|
| Peso (kg) | | IMC: ⁵ |
| Talla (mts) | ⁴ | INTERPRETACIÓN: |
| COMORBILIDADES | ⁶ | SI =1 NO =2 |
| Diabetes mellitus tipo 2 | | |
| Hipertensión arterial sistémica | | |
| Dislipidemia | | |
| Cáncer | ⁷ | |
| Sobrepeso/Obesidad | | |
| Alcoholismo | ¹² | |
| | | Frecuencia/Cantidad |
| Tabaquismo | ¹¹ | |
| | | Cantidad en paquetes/año |

| | | | |
|--------------------------------|----|----------------------------|--------------------|
| Clasificación ASA | 8 | I, II, III, IV, o V | |
| Tipo de toracotomía | 9 | 1= Electiva | 2= Urgencia |
| Número de sondas endopleurales | 10 | | |
| Diagnóstico preoperatorio | 13 | DESCRIPCIÓN: | |

| DATOS INTRAOPERATORIOS | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|
| | | INDICADOR | VALOR |
| 14 | Fecha de cirugía | DD/MM/AAAA | _____ |
| 15 | Tiempo quirúrgico | MINUTOS | _____ |
| 16 | Sangrado transoperatorio | CANTIDAD (ML) | _____ |
| 17 | Complicaciones intraoperatorias | 1 = Sí, 2 = No / (Describir) | ___ / _____ |
| 18 | Cambio en abordaje quirúrgico | 1 = Sí, 2 = No | _____ |

| DATOS POSOPERATORIOS | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------|
| | | INDICADOR | VALOR |
| | Días en UCI | 19 Número de días | _____ |
| | Días totales en hospitalización | 20 Número de días | _____ |
| | Fuga aérea persistente (>5 días) | 21 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| | Infección del sitio quirúrgico | 22 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| | Neumotórax residual | 23 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| | Hemotórax | 24 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| 25 | Fecha de retiro de sondas | Día postoperatorio | _____ |
| 26 | Estancia intrahospitalaria | Número de días | _____ |
| 27 | Necesidad de reintervención | 1 = Sí, 2 = No | _____ |

| | | | |
|----|--|--|-------|
| 28 | Mortalidad hospitalaria | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| 29 | Clasificación global de complicaciones | Clavien-Dindo | _____ |
| | | <p>1: Cualquier desviación del curso postoperatorio normal sin necesidad de tratamiento farmacológico ni de intervenciones quirúrgicas, endoscópicas o radiológicas. Se permiten tratamientos sintomáticos como antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos y electrolitos. También incluye infecciones de heridas que se manejan con curaciones en la cama.</p> <p>2: Requiere tratamiento farmacológico, excluyendo los permitidos en grado 1. Se incluyen transfusiones sanguíneas, antibióticos y nutrición parenteral total.</p> <p>3a: Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica bajo anestesia local o regional.</p> <p>3b: Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica bajo anestesia general.</p> <p>4a: Complicación potencialmente mortal que requiere manejo en unidad de cuidados intensivos. Afectación de un solo órgano.</p> <p>4b: Disfunción de múltiples órganos</p> <p>5: Fallecimiento del paciente</p> | |
| 30 | Comentarios adicionales | Observaciones relevantes | _____ |

ANEXO E: Hoja de recolección de datos

" ANÁLISIS COMPARATIVO DE COMPLICACIONES POST TORACOTOMÍA POSTEROLATERAL EN PACIENTES CON UNA VERSUS DOS SONDAS ENDOPLEURALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3"

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL PACIENTE _____ EDAD _____ AÑOS CUMPLIDOS

GÉNERO _____

| ANTECEDENTES PREOPERATORIOS | | |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------|
| Peso (kg) | IMC: | |
| Talla (mts) | INTERPRETACIÓN: | |
| COMORBILIDADES | SI =1 | NO =2 |
| Diabetes mellitus tipo 2 | | |
| Hipertensión arterial sistémica | | |
| Dislipidemia | | |
| EPOC | | |
| Asma | | |
| Sobrepeso/Obesidad | | |
| Alcoholismo | | |
| | Frecuencia/Cantidad | |
| Tabaquismo | | |
| | Cantidad en paquetes/año | |
| Clasificación ASA | I, II, III, IV, o V | |
| Tipo de toracotomía | 1= Electiva | 2= Urgencia |
| Número de sondas endopleurales | | |
| Diagnóstico preoperatorio | DESCRIPCIÓN: | |

| DATOS INTRAOPERATORIOS | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--------------|
| | INDICADOR | VALOR |
| Fecha de cirugía | DD/MM/AAAA | _____ |
| Tiempo quirúrgico | MINUTOS | _____ |
| Sangrado transoperatorio | CANTIDAD (ML) | _____ |
| Complicaciones intraoperatorias | 1 = Sí, 2 = No / (Describir) | ___ / _____ |
| Cambio en abordaje quirúrgico | 1 = Sí, 2 = No | _____ |

| DATOS POSOPERATORIOS | | |
|--|--|-------|
| | INDICADOR | VALOR |
| Días en UCI | Número de días | _____ |
| Días totales en hospitalización | Número de días | _____ |
| Fuga aérea persistente (>5 días) | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Infección del sitio quirúrgico | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Neumotórax residual | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Hemotórax | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Fecha de retiro de sondas | Día postoperatorio | _____ |
| Estancia intrahospitalaria | Número de días | _____ |
| Necesidad de reintervención | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Mortalidad hospitalaria | 1 = Sí, 2 = No | _____ |
| Clasificación global de complicaciones | Clavien-Dindo | |
| | <p>1: Cualquier desviación del curso postoperatorio normal sin necesidad de tratamiento farmacológico ni de intervenciones quirúrgicas, endoscópicas o radiológicas. Se permiten tratamientos sintomáticos como antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos y electrolitos. También incluye infecciones de heridas que se manejan con curaciones en la cama.</p> <p>2: Requiere tratamiento farmacológico, excluyendo los permitidos en grado 1. Se incluyen transfusiones sanguíneas, antibióticos y nutrición parenteral total.</p> <p>3a: Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica bajo anestesia local o regional.</p> <p>3b: Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica bajo anestesia general.</p> <p>4a: Complicación potencialmente mortal que requiere manejo en unidad de cuidados intensivos. Afectación de un solo órgano.</p> <p>4b: Disfunción de múltiples órganos</p> <p>5: Fallecimiento del paciente</p> | |
| Comentarios adicionales | Observaciones relevantes | _____ |