



Caracterización de los Pacientes Fallecidos en el Periodo Intraoperatorio en un Hospital de Tercer Nivel de Atención.

Characterization of Patients Who Died During the Intraoperative Period at a Tertiary Care Hospital.

¹Janaí Santiago-López. Neurocardioanestesiólogo. **Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social.** Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9278-1590>

²Daniel Roberto Castillo-García. Anestesiólogo Pediatra, Médico adscrito al departamento de Anestesiología del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5094-841X>

³Víctor León-Ramírez. Anestesiólogo Cardiovascular Pediátrico, Coordinador clínico de turno del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3213-5650>

⁴Itzel Alejandra Alejandro-Ortiz. Residente de Anestesiología del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional "Siglo XXI" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México.

Anestesia en México 2025;37(2):

Fecha de recepción enero 2025, fecha de revisión febrero 2025, fecha de publicación marzo 2025:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

danncastig@gmail.com

Resumen

Introducción: La mortalidad intraoperatoria en cirugía no cardíaca representa un evento clínico crítico que resulta de una interacción compleja entre características preoperatorias, quirúrgicas e intraoperatorias. Identificar y abordar oportunamente estas variables es esencial para reducir complicaciones graves y mejorar los resultados

perioperatorios. **Objetivo:** Caracterizar a los pacientes fallecidos en el periodo intraoperatorio en un hospital de tercer nivel de atención. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo en treinta y ocho pacientes fallecidos durante procedimientos no cardíacos entre el primero de enero de 2020 y el treinta y uno de diciembre de 2023 en un hospital de tercer nivel. Se recopilaron datos



relacionados con características clínicas, comorbilidades y detalles intraoperatorios. Las variables se analizaron mediante estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central, dispersión, frecuencias y proporciones. El procesamiento de datos se realizó con el software JASP versión 0.18.3. **Resultados:** La mortalidad intraoperatoria fue del 0,09 %. Los pacientes fueron predominantemente hombres de mediana edad con sobrepeso, clasificados como ASA IV y con un puntaje de *Charlson de 1*. La mayoría presentó anemia, leucocitosis, hiperlactatemia y/o falla orgánica múltiple. Los servicios más afectados fueron angiología (28,95 %) y gastrocirugía (26,31 %). Los procedimientos con mayor incidencia incluyeron laparotomía exploradora (31,58 %) y aneurismectomía con transposición de injerto (15,79 %). **Conclusión:** Este estudio subraya la importancia de optimizar el estado preoperatorio de los pacientes y de implementar protocolos específicos para procedimientos y servicios de alto riesgo. La adopción de estrategias basadas en evidencia podría reducir significativamente los eventos adversos graves en cirugía no cardíaca.

Palabras clave: Factores de riesgo; Mortalidad intraoperatoria; Cirugía no cardíaca.

Abstract

Introduction: Intraoperative mortality during non-cardiac surgery represents a critical clinical event resulting from a complex interaction of preoperative, surgical, and intraoperative characteristics. Identifying and addressing these variables promptly is essential to reduce severe complications and improve perioperative outcomes.

Objective: To characterize patients who died during the intraoperative period in a tertiary care hospital. **Material and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted on 38 patients who died during non-cardiac procedures between January 1, 2020, and December 31, 2023, in a tertiary care hospital. Data related to clinical characteristics, comorbidities, and intraoperative details were collected. Variables were analyzed using descriptive statistics, including measures of central tendency, dispersion, frequencies, and proportions. Data processing was performed using JASP software version 0.18.3. **Results:** The intraoperative mortality rate was 0.09%. Patients were predominantly middle-aged overweight males, classified as ASA IV, with a Charlson score of 1. Most presented with anemia, leukocytosis, hyperlactatemia, and/or multiple organ failure. The

services with the highest intraoperative mortality rates were angiology (28.95%) and gastrointestinal surgery (26.31%). Procedures with the highest incidence included exploratory laparotomy (31.58%) and aneurysmectomy with graft transposition (15.79%). **Conclusion:** This study highlights the importance of optimizing patients' preoperative conditions and implementing specific protocols for high-risk procedures and services. Adopting evidence-based strategies could significantly reduce severe adverse events in non-cardiac surgery.

Keywords: Risk factors; Intraoperative mortality; Non-cardiac surgery.

Introducción

La mortalidad intraoperatoria asociada con la anestesia y la cirugía constituye uno de los desafíos más relevantes y complejos en el ámbito de la medicina perioperatoria. Este fenómeno, que puede resultar de complicaciones anestésicas, quirúrgicas o de la interacción entre ambas, representa una emergencia médica de alta gravedad que demanda intervenciones inmediatas y coordinadas. Estudios previos han documentado que los eventos adversos inesperados durante el acto quirúrgico incluyen desde deterioros hemodinámicos súbitos hasta paros cardiorrespiratorios, situaciones cuya pronta identificación y manejo son esenciales para mitigar desenlaces adversos, subrayando la necesidad de una preparación técnica y clínica rigurosa dentro del quirófano (1).

A pesar de los avances tecnológicos y farmacológicos que han reducido significativamente la mortalidad relacionada con la anestesia, las tasas de eventos intraoperatorios graves persisten, especialmente en pacientes con múltiples comorbilidades o sometidos a procedimientos quirúrgicos de alta complejidad (2). Estudios internacionales reportan que la incidencia de muerte intraoperatoria en cirugía no cardíaca oscila entre 0.05 y 0.1 %, aunque esta cifra puede variar dependiendo de factores como el entorno hospitalario, la población atendida y la calidad del registro de datos (3,4). En este contexto, los eventos cardiovasculares, como el paro cardíaco intraoperatorio, son responsables de una proporción significativa de las muertes y están estrechamente asociados con la presencia de condiciones preexistentes mal controladas y con una planificación preoperatoria insuficiente (5). Estos hallazgos resaltan la importancia de implementar estrategias individualizadas



basadas en evidencia para minimizar los riesgos y mejorar los resultados perioperatorios.

Caracterizar a los pacientes fallecidos durante el periodo intraoperatorio se convierte, bajo este marco, en una herramienta clave para identificar patrones clínicos, quirúrgicos y demográficos asociados con un mayor riesgo de mortalidad. Este análisis no solo permite mejorar los protocolos de manejo perioperatorio, sino que también sienta las bases para diseñar modelos predictivos de riesgo y desarrollar intervenciones dirigidas a procedimientos y servicios de alto impacto (6). Además, esta caracterización ofrece una oportunidad única para optimizar la asignación de recursos, incrementar la seguridad del paciente y fortalecer la calidad asistencial en entornos quirúrgicos complejos.

Material y métodos

Se llevó a cabo un estudio transversal descriptivo diseñado para caracterizar a los pacientes fallecidos en el periodo intraoperatorio en un hospital de tercer nivel de atención. Este diseño permitió obtener un panorama amplio y detallado sobre las características clínicas y quirúrgicas de los casos analizados, fundamentado en el análisis retrospectivo de registros disponibles. El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud (CLIES), con número de registro R-2024-3601-122, garantizando el cumplimiento de los principios éticos y regulatorios aplicables.

La población incluyó a todos los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2023, sin restricciones de edad ni género. Se excluyeron aquellos expedientes clínicos que no pudieron ser localizados y los registros incompletos. Estos criterios aseguraron la consistencia y calidad de la información recolectada.

La muestra poblacional se obtuvo de un hospital de tercer nivel de atención, con una alta capacidad resolutive y acceso a recursos tecnológicos avanzados. El entorno incluyó quirófanos equipados para procedimientos de alta complejidad, con personal especializado y protocolos establecidos para la monitorización perioperatoria. Para la identificación de los casos, se empleó el *Sistema de Registro de la Oportunidad Quirúrgica (INDOQc)*. Los datos iniciales se obtuvieron de los formatos de "intervenciones quirúrgicas efectuadas en el quirófano", seleccionando a los pacientes que fallecieron en el periodo intraoperatorio. Posteriormente, los expedientes clínicos

fueron revisados para extraer información detallada mediante un instrumento diseñado específicamente para este fin. Se recolectaron variables demográficas, clínicas y quirúrgicas relevantes, incluyendo edad, sexo, peso, índice de masa corporal, antecedentes médicos, riesgo anestésico-quirúrgico según la clasificación ASA, índice de comorbilidades de *Charlson*, parámetros hemodinámicos al ingreso al quirófano, estudios de laboratorio y tipo de abordaje quirúrgico. Además, se documentaron datos sobre asistencia ventilatoria, uso de inotrópicos o vasopresores, sangrado transoperatorio, volumen transfundido, tipo de anestesia e inducción, entre otros.

La información recabada fue sistematizada en una base de datos electrónica para su análisis. Las características de la muestra se describieron utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Las variables categóricas fueron reportadas mediante frecuencias absolutas y proporciones. La normalidad de las variables continuas se verificó con la prueba de *Shapiro-Wilk*; aquellas con distribución normal se expresaron como media y desviación estándar, mientras que las no normales se describieron mediante la mediana y el rango intercuartílico. El análisis estadístico se realizó utilizando el *software JASP versión 0.18.3*.

Resultados

Entre el primero de enero de 2020 y el 31 de diciembre de 2023, se llevaron a cabo 39,671 procedimientos quirúrgicos en el hospital de tercer nivel en cuestión. De estos, 38 pacientes fallecieron durante el periodo intraoperatorio, lo que corresponde a una tasa de mortalidad de 0.09 %. Las características demográficas, clínicas y quirúrgicas de esta población se resumen en la (Tabla 1).

La mayoría de los casos correspondieron a pacientes masculinos en la quinta década de vida, con sobrepeso y clasificados como ASA IV según el estado físico preoperatorio. Los índices de comorbilidad reflejaron una puntuación de uno en el Índice de *Charlson* en promedio, indicando la presencia de afecciones médicas concomitantes significativas. La mayoría de los pacientes provenían del área de hospitalización, *oro-intubados* con soporte ventilatorio al momento del ingreso al quirófano. Además, se documentaron parámetros críticos como *desaturación* de oxígeno, leucocitosis, anemia, hiperbilirrubinemia, hiperlactatemia, hiperglucemia y elevación de creatinina sérica, sugiriendo un estado de compromiso orgánico severo.

Desde el punto de vista terapéutico, se requirió soporte

con inotrópicos y vasopresores en una proporción considerable de los casos, además de manejarse pérdidas hemáticas intraoperatorias significativas, lo que subraya la complejidad y el riesgo inherente de estas intervenciones. En cuanto a la distribución por especialidad, los servicios con mayor mortalidad intraoperatoria fueron angiología, que contribuyó con el 28.95 % de los casos, seguido por gastrocirugía, con un 26.31 %. Los datos relacionados con las especialidades quirúrgicas involucradas se presentan en el (Gráfico 1).

Los procedimientos asociados con una mayor mortalidad fueron la laparotomía exploradora, responsable del 31.58 % de los fallecimientos, seguida de la aneurismectomía con transposición de injerto y la traqueostomía, cada una con un 15.79 %. Una descripción detallada de los procedimientos con mayor impacto en la mortalidad se muestra en el (Gráfico 2).

Gráfico 1. Mortalidad intraoperatoria por servicio.

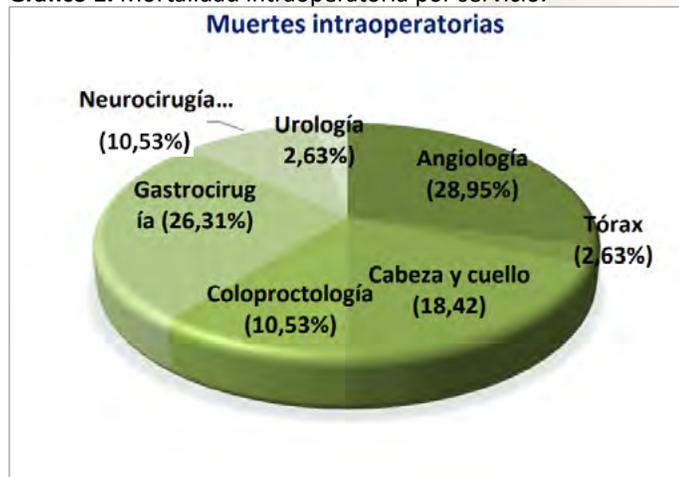


Gráfico 2. Mortalidad intraoperatoria por tipo de cirugía.



Discusión

La mortalidad intraoperatoria es un indicador esencial de la calidad y seguridad de la atención quirúrgica, permitiendo evaluar la efectividad de las estrategias perioperatorias implementadas (7). En el presente estudio, se reportó una tasa de mortalidad intraoperatoria del 0.09 %, correspondiente a 38 pacientes de un total de 39,671 procedimientos quirúrgicos realizados entre 2020 y 2023. Esta cifra, aunque baja en proporción al volumen total de cirugías, resalta la necesidad de caracterizar los factores asociados a estos desenlaces adversos. Estudios previos han demostrado que la mortalidad intraoperatoria está fuertemente influenciada por condiciones preoperatorias críticas, comorbilidades severas y la complejidad de los procedimientos quirúrgicos (2,8).

El perfil demográfico de los pacientes fallecidos mostró un predominio de varones quincuagenarios con un índice de masa corporal (IMC) promedio de 29.02 (\pm 7.58), lo que sugiere una posible contribución de la obesidad como factor de riesgo. Además, la mayoría de los pacientes fueron clasificados como ASA III o superior, reflejando un estado preoperatorio comprometido. La correlación entre el estado ASA elevado y un mayor riesgo de mortalidad perioperatoria ha sido ampliamente documentada (9,10). Dichos hallazgos subrayan la importancia de utilizar la clasificación ASA como herramienta para la estratificación del riesgo perioperatorio y la planificación de recursos avanzados.

En este contexto, se observó que las patologías cardiovasculares y renales fueron las comorbilidades predominantes, mientras que el índice de comorbilidad de *Charlson* mediano de 1 [0-3] indicó una carga variable de enfermedades subyacentes. Estas observaciones concuerdan con estudios como el de *Rosas-Marroquín et al*, quienes identificaron una mayor mortalidad intraoperatoria en pacientes con condiciones sistémicas graves (11). Adicionalmente, se documentó insuficiencia renal crónica en el 18.42 % de los casos y sepsis en el 26.32 %, corroborando que estas condiciones son predictores significativos de desenlaces adversos (12,13).

Indicadores fisiológicos como hiperlactatemia, hiperglucemia y anemia también fueron comúnmente observados en esta población. La hiperlactatemia, en particular, se ha asociado con estados de hipoperfusión y sepsis, mientras que la hiperglucemia refleja una respuesta exacerbada al estrés metabólico perioperatorio (10,14,15) La anemia, con un promedio de hemoglobina de 10.38 g/dL, es un factor que compromete la oxigenación



tisular y puede exacerbar la vulnerabilidad del paciente durante episodios críticos (16). Estos hallazgos subrayan la relevancia de optimizar las condiciones hematológicas y metabólicas preoperatorias.

Un aspecto crucial identificado fue el estado hemodinámico severamente comprometido de los pacientes al ingreso quirúrgico, con una saturación de oxígeno media de 80.77 %. Este hallazgo coincide con estudios como los de *Mclsaac et al*, que señalan que retrasos en la intervención quirúrgica de emergencias aumentan significativamente la mortalidad (17). Además, el uso de agentes vasoactivos como norepinefrina y vasopresina refuerza la gravedad del compromiso hemodinámico en esta población, un aspecto extensamente documentado en la literatura.

En cuanto a la distribución de especialidades quirúrgicas, la mayoría de las muertes ocurrieron en procedimientos realizados por los servicios de angiología (28.95 %) y gastrocirugía (26.31 %), destacando la laparotomía exploradora como el procedimiento más asociado a desenlaces fatales (31.58 %). *Abdulmelik y Finlayson* en sus estudios han señalado que los procedimientos de emergencia y alta complejidad conllevan un riesgo elevado de complicaciones críticas, lo cual es coherente con los hallazgos de este estudio (4,18).

Es fundamental enfatizar las estrategias preventivas para mitigar estos riesgos. La implementación de programas de prehabilitación, optimización de comorbilidades y el uso de tecnologías avanzadas de monitoreo, como la ecocardiografía transesofágica, han demostrado ser eficaces en mejorar los resultados perioperatorios (19,20). Además, protocolos estandarizados de manejo perioperatorio, como los desarrollados por *Irita et al.* y *Morita et al.*, han reducido significativamente las tasas de mortalidad en hospitales de alto nivel (21,22).

Finalmente, las limitaciones de este estudio deben ser consideradas. La naturaleza retrospectiva del análisis puede restringir la capacidad para establecer relaciones causales definitivas, y la ausencia de datos sobre la experiencia del equipo quirúrgico o condiciones del entorno hospitalario podría influir en los resultados. Futuras investigaciones deberían enfocarse en estudios prospectivos y multicéntricos que permitan validar y ampliar estos hallazgos, explorando intervenciones dirigidas y algoritmos predictivos para la identificación de pacientes de alto riesgo. Estas acciones contribuirán a fortalecer la seguridad quirúrgica y reducir la mortalidad intraoperatoria de manera efectiva.

Conclusión

En conclusión, la mortalidad intraoperatoria en este hospital de tercer nivel es baja en comparación con datos internacionales, pero está fuertemente influenciada por el estado clínico de los pacientes y la complejidad de los procedimientos realizados. Estos resultados subrayan la importancia de una evaluación perioperatoria exhaustiva, el manejo multidisciplinario y la implementación de estrategias basadas en evidencia para mejorar la seguridad y los resultados quirúrgicos.

Tabla 1. Características clínico-demográficas

Características	N=38
Sexo (M/F)	22/16
Edad	59,57 ± 18,11
Peso (kg)	76,6 ± 24,12
Talla (cm)	163,11 ± 11,48
IMC	29,02 ± 7,58
ASA-PS	4 [3-5]
Charlson	1 [0-3]
Diabetes mellitus (No/Si)	25/13
EPOC	36/2
HAS (No/Si)	21/17
ERC (No/Si)	31/7
Cardiopatía isquémica (No/Si)	37/1
IAM(No/Si)	33/5
Valvulopatía (No/Si)	38/0
Sepsis (No/Si)	28/10
Procedencia (A/H/UCI)	0/34/4
IOT (No/Si)	0/38
FC ₀ (lpm)	92,42 ± 31,39
TAS ₀ (mm Hg)	105,16 ± 49,71
TAD ₀ (mm Hg)	64,16 ± 32,17



SpO ₂ (%)	80,77 ± 28,37
Leucocitos (g/L)	15,97 ± 7,41
Hb (g/dL)	10,38 ± 2,67
Plaquetas (μmol/L)	226400 ± 107046
Creatinina (μmol/L)	4,63 ± 3,16
BT (μmol/L)	4,60 ± 4,53
Glucosa (mg/dL)	130,20 ± 58,98
Lactato (μmol/L)	4,48 ± 4,50
Dopamina (No/Si)	34/4
Dobutamina (No/Si)	37/1
Norepinefrina (No/Si)	9/29
Vasopresina (No/Si)	27/11
Adrenalina (No/Si)	9/29
Sangrado (mL)	2241,61 ± 3506,20
Transfundido (mL)	656,45 ± 952,96

M: Masculino; **F:** Femenino; **IMC:** Índice de masa corporal; **ASA-PS:** Sistema de puntuación de la *American Society of Anesthesiologists*; **EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **HAS:** Hipertensión arterial sistémica; **ERC:** Enfermedad renal crónica; **IAM:** Infarto agudo de miocardio; **IOT:** Intubación orotraqueal; **A:** Ambulatorio; **H:** Hospitalizado; **UCI:** Unidad de cuidados intensivos; **FC:** Frecuencia cardíaca; **TAS:** Presión arterial sistólica; **TAD:** Presión arterial diastólica; **SpO₂:** Pulsioximetría; _o: Al ingreso a quirófano; **Hb:** Hemoglobina; **BT:** Bilirrubina total.

Referencias

1. Reyes-Esparza LH, Almonte-de León H. Muerte inesperada en quirófano. *Anest Méx* 2025; 28(3): 53-56. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244887712016000300053&lng=es
2. White SM. Muerte en la mesa de operaciones. *Anaesthesia*. 2003;58:515-518. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2044.2003.03241.x>
3. Goswami S, Brady J, Jordan D, Li G. Intraoperative cardiac arrests in adults undergoing noncardiac surgery: incidence, risk factors, and survival outcome. *Anesthesiology*. 2012; 117: 1018-26. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827005e9>
4. Abdulmelik A, Tila M, Tekilu T, Debalkie A, Habtu E, Sintayehu A, et al. Magnitude and associated factors of intraoperative cardiac complications among geriatric patients who undergo non-cardiac surgery at public hospitals in the southern region of Ethiopia: a multi-center cross-sectional study in 2022/2023. *Front Med*. 2024; 11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1325358>
5. Kaiser H, Saied NN, Kokoefer AS, Saffour L, Zoller JK, Helwani MA. Incidence and prediction of intraoperative and postoperative cardiac arrest requiring cardiopulmonary resuscitation and 30-day mortality in non-cardiac surgical patients. *PLoS One*. 2020; 15: e0225939. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225939>
6. Szgary L, Puelacher C, Lurati Buse GL, et al. Incidence of major adverse cardiac events following non-cardiac surgery. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2020. <https://doi.org/10.1093/ehjacc/zuaa008>
7. Castillo-Llamas L, Alfonso-Moya O, Sánchez-Villanueva F, et al. Mortalidad operatoria en cirugía mayor: Análisis retrospectivo en un Servicio de Cirugía. *Rev Med Electron* 2021; 43(2): <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2021/me212d.pdf>
8. Reyes-Esparza LH, Almonte-de León H. Muerte inesperada en quirófano. *Anest Méx* 2024; 28(3): 53-6. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-87712016000300053&lng=es
9. Dillon JB. A consideration of some factors causing death in the operating room. *Calif Med*. 1949; 71(5): 353-5.
10. Lienhart A, Auroy Y, Péquignot F, et al. Survey of anesthesia-related mortality in France. *Anesthesiology*. 2006; 105(6): 1087-97. <https://doi.org/10.1097/00000542-200612000-00008>
11. Rosas-Marroquín VH, Menacho-Terry J, Troncos-Merino T, et al. Factores de riesgo asociados a mortalidad por paro cardíaco intraoperatorio en el hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015. *An Fac Med*; 80(1): 6-11. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832019000100002
12. Mathew A, Devereaux PJ, O'Hare A, Tonelli M, Thiessen-Philbrook H, Nevis I, et al. Chronic kidney disease and postoperative mortality: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*. 2008; 73(9): 1069-81. <https://doi.org/10.1038/ki.2008.29>
13. Kim M, Li G. Two-way Interaction Effects of Perioperative Complications on 30-Day Mortality in General Surgery. *World J Surg*. 2017; 42: 2-11. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-4156-7>
14. Smilowitz N, Oberweis B, Nukala S, Rosenberg A, Zhao S, Xu J, et al. Association Between Anemia, Bleeding, and Transfusion with Long-term Mortality Following Noncardiac Surgery. *Am J Med*. 2016; 129(3): 315-23.e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2016.02.011>



- org/10.1016/j.amjmed.2015.10.012
15. Frisch A, Chandra P, Smiley D, Peng L, Rizzo M, Gatcliffe C, et al. Prevalence and Clinical Outcome of Hyperglycemia in the Perioperative Period in Noncardiac Surgery. *Diabetes Care*. 2010; 33: 1783-8. <https://doi.org/10.2337/dc10-0304>
 16. Villarreal-González V. Prevalencia de mortalidad intraoperatoria en el Hospital Regional 1° de Octubre, ISSSTE [Tesis de especialidad]. Ciudad de México: UNAM; 2022. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000836794/3/0836794.pdf>
 17. Mclsaac D, Abdulla K, Yang H, Sundaresan S, Doering P, Vaswani S, et al. Association of delay of urgent or emergency surgery with mortality and use of health care resources: a propensity score-matched observational cohort study. *CMAJ*. 2017; 189: E905-12. <https://doi.org/10.1503/cmaj.160576>
 18. Finlayson EV, Birkmeyer JD. Operative mortality with elective surgery in older adults. *Eff Clin Pract*. 2001 Jul-Aug;4(4):172-7. Erratum in: *Eff Clin Pract*. 2001; 4(5): 235.
 19. Pignaton W, Braz JRC, Kusano PS, et al. Perioperative and anesthesia-related mortality: An 8-year observational survey from a tertiary teaching hospital. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(2): e2208. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002208>
 20. Hohn A, Machatschek JN, Franklin J, et al. Incidence and risk factors of anaesthesia-related perioperative cardiac arrest: A 6-year observational study from a tertiary care university hospital. *Eur J Anaesthesiol*. 2018; 35(4): 266-72. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000685>
 21. Irita K, Kawashima Y, Tsuzaki K, et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 502 Japanese certified anesthesia-training hospitals: with a special reference to ASA-physical status. *Masui*. 2002; 51(1): 71-85.
 22. Morita K, Kawashima Y, Irita K, et al. Perioperative mortality and morbidity in the year 2000 in 520 certified training hospitals of Japanese Society of Anesthesiologists: with a special reference to age. *Masui*. 2002; 51(11): 1285-96.