

# Factores de riesgo asociados a mortalidad por paro cardiaco intraoperatorio en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015

Risk factors associated with mortality due to intraoperative cardiac arrest at Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015

Victor Hugo Rosas Marroquín<sup>1,a</sup>, Jorge Menacho Terry<sup>1,a</sup>, Tania Troncos Merino<sup>1,a</sup>, Luis Cabana Cruz<sup>1,a</sup>, Brenner Belloso Torres<sup>1,a</sup>, Fiorella Rosas Chávez<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Anestesiología y Reanimación, Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico anestesiólogo

<sup>b</sup> Estudiante de medicina

An Fac med. 2019; 80(1):6-11. / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v80i1.15858>

## Correspondencia:

Victor Hugo Rosas Marroquín  
Jr. Rousseau 230 San Borja. Lima 41  
999186030  
[anavic23@hotmail.com](mailto:anavic23@hotmail.com)

Recibido: 31 de enero 2019

Aprobado: 13 de marzo 2019

Publicación en línea: 27 de marzo 2019

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés

**Fuente de financiamiento:**

Autofinanciado

**Citar como:** Rosas V, Menacho J, Troncos T, Cabana L, Belloso B, Rosas F. Factores de riesgo asociados a mortalidad por paro cardiaco intraoperatorio en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015. *An Fac med.* 2019;80(1): 6-11. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v80i1.15858>

## Resumen

**Introducción.** La incidencia y mortalidad de paro cardiaco intraoperatorio (PCI) son indicadores de la calidad de atención y eficiencia en centros quirúrgicos. **Objetivo.** Determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú, durante los años 2011 a 2015. **Métodos.** Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de PCI ocurridos en el periodo de estudio, donde se determinó el riesgo relativo. **Resultados.** Entre los años 2011 a 2015 ocurrieron 88 PCI de un total de 74 096 cirugías realizadas; la incidencia de PCI fue de 11,87 x 10 000 cirugías. De los 88 PCI, 39 pacientes fallecieron (44,3%); la mortalidad intraoperatoria fue 5,26 x 10 000 cirugías. Los factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI fueron: RCP mayor de 20 minutos (RR: 3,9), clasificación ASA (RR: 3,4), cirugía cardiovascular (RR: 2,9), causas quirúrgicas (RR:2,9), etapa de mantenimiento anestésico (RR:2,0). **Conclusiones.** En el periodo de estudio la incidencia de PCI fue de 11,87 x 10 000 cirugías; los factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI fueron la RCP mayor de 20 minutos, alto riesgo ASA, cirugía por enfermedad cardiovascular, eventos adversos relacionados con cirugías y mantenimiento anestésico.

**Palabras clave:** Paro Cardiaco; Periodo Intraoperatorio; Factores de Riesgo; Mortalidad; Perú

## Abstract

**Introduction.** The incidence and mortality of intraoperative cardiac arrest (PCI) are indicators of quality of care and efficiency in surgical centers. **Objective.** To determine the risk factors associated with mortality due to PCI in the Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Peru, during the years 2011 to 2015. **Methods.** An observational, descriptive and retrospective study of PCI occurred during the study period, where the relative risk was determined. **Results.** Between the years 2011 to 2015 there were 88 PCI out of a total of 74 096 surgeries performed; the incidence of PCI was 11,87 x 10 000 surgeries. Of the 88 PCI, 39 patients died (44,3%); the intraoperative mortality was 5,26 x 10 000 surgeries. The risk factors associated with mortality due to PCI were: CPR greater than 20 minutes (RR: 3,9), ASA classification (RR: 3,4), cardiovascular surgery (RR: 2,9), surgical causes (RR: 2,9), anesthetic maintenance stage (RR: 2,0). **Conclusions.** During the study period, the incidence of PCI was 11,87 x 10 000 surgeries; the risk factors associated with mortality due to PCI were CPR greater than 20 minutes, high ASA risk, surgery for cardiovascular disease, adverse events related to surgeries and anesthetic maintenance.

**Keywords:** Heart Arrest; Intraoperative Period; Risk Factors; Mortality; Peru

## INTRODUCCIÓN

La mortalidad intraoperatoria se ha descrito desde 1858, así como los mecanismos de acción y efectos adversos de los fármacos anestésicos que comenzaron a utilizarse<sup>1,2</sup>. Posteriormente, se realizaron estudios que determinaron, por consenso entre cirujanos y anestesiólogos, las causas primarias y secundarias de estos efectos adversos<sup>3</sup>. Con el desarrollo de nuevos anestésicos, la incidencia de muertes en las salas de operaciones disminuyeron y se desarrollaron estudios mejor elaborados, donde se analizó el impacto con la participación de diversas especialidades médicas y reportes de hechos adversos, cuyo objetivo fue mejorar la calidad de atención<sup>4</sup>; así, Keenan en 1985, en un estudio sobre paro cardíaco debido a anestesia, reportó la incidencia, complicaciones y factores de riesgo para muerte intraoperatoria<sup>5,6</sup>.

La incidencia y mortalidad de paro cardíaco intraoperatorio (PCI) son indicadores de la calidad de atención y eficiencia en centros quirúrgicos<sup>7</sup>. En el Perú, hace más de 20 años, se publicaron estudios sobre incidencia de paro cardíaco en pacientes que recibieron anestesia. En dichos estudios se analizó la mortalidad general en sala de operaciones, sin especificar los factores desencadenantes como el anestésico empleado, el tipo de cirugía, o factores múltiples<sup>7,8,9</sup>. En la actualidad son poco frecuentes los estudios sobre este tema en el Perú por la escasez de informes sobre el trabajo diario en los quirófanos, implicancias médico-legales y falta de un sistema de atención de calidad con mejoramiento continuo<sup>8</sup>. Este tipo de estudios son útiles para mejorar la atención médica, pues nos permite evaluar los cambios en la calidad de los centros quirúrgicos en el tiempo, comparar estos resultados con otros países y analizar su relación con los factores sociales propios de cada país<sup>10,11</sup>. Asimismo, más estudios prospectivos de PCI son necesarios para determinar nuestros factores de riesgo y realizar intervenciones adecuadas en hospitales.

El objetivo de la presente investigación fue determinar los factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú, durante los años 2011 a 2015.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se analizaron los PCI ocurridos entre los años 2011 a 2015 en el Centro Quirúrgico de los Servicios de Anestesiología I y II en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima, Perú, perteneciente al seguro social del Perú EsSalud. Se incluyeron los pacientes de todas las cirugías realizadas en el hospital en el periodo de estudio, y se excluyeron los pacientes del Servicio de Cirugía de Corta Estancia.

Se definió PCI como un paro cardíaco iniciado dentro del periodo intraoperatorio mientras el paciente se encuentra bajo efectos de la anestesia y al cuidado del profesional asignado, incluyendo el periodo de traslado del paciente hacia otro servicio<sup>11</sup>. Luego de identificado el PCI, se recopiló la información en una base de datos que contenía las siguientes características del paciente: edad, sexo, estado físico según American Society of Anesthesiologists (ASA), detalles del procedimiento (turno, tipo de operación, tipo y monitoreo de anestesia recibida), información sobre el PCI (momento del paro cardíaco, duración, maniobras realizadas, resultado de RCP) y las causas presuntivas de paro cardíaco. Se organizaron las causas presuntivas de PCI en cuatro factores: anestésicos, quirúrgicos, condiciones patológicas previas del paciente y multifactoriales.

Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de datos, e inferencial con la prueba chi cuadrado. Asimismo, se determinó el riesgo relativo (RR) con el programa SPSS v23. Se consideró significación estadística valores de  $p < 0.05$ . La presente investigación fue aprobada por el Comité de Capacitación, Investigación y Docencia, y el Comité de Ética del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Todos los datos se mantuvieron confidenciales asignándoles un número según la fecha ocurrida y un código para fines del estudio.

## RESULTADOS

Se registraron 88 PCI de un total de 74 096 cirugías realizadas entre enero de 2011 a diciembre 2015, con una inciden-

cia de 11,87 por cada 10 000 cirugías. De ellos, 39 pacientes (44,3%) fallecieron en sala de operaciones, con una incidencia de mortalidad intraoperatoria de 5,26 x 10 000 cirugías. En la tabla 1 se presentan las características generales de los 88 pacientes que presentaron PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2011-2015; así, el 59,1% fueron del sexo masculino, el 59,1% fueron mayores de 51 años, el 10,2% fueron menores de un año, el 48,9% tuvo clasificación como ASA IV y V, el 50% de los PCI ocurrieron en el turno de la mañana, el 64% tuvo anestesia general balanceada con intubación, y hubo 3 pacientes con anestesia regional. El 62,5% de los PCI ocurrieron en la etapa de mantenimiento anestésico y también el 62,5% fueron cirugías de emergencia.

De los 88 pacientes que presentaron PCI, 22 pacientes fueron pediátricos, definidos como menores de 15 años, que conformaron un 25% del total de PCI en los años de estudio. De estos 22 pacientes, 9 fallecieron en el quirófano o sala de procedimientos. Asimismo, el año 2012 se presentó un PCI en una gestante que falleció en el quirófano, considerada mortalidad materna intraoperatoria.

En la tabla 2 se muestra la incidencia anual de PCI, y mortalidad por PCI, en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2011-2015; no hubo variación significativa en la incidencia y mortalidad por años de ocurrencia. La incidencia de PCI por causa anestésica fue de 2,97 por cada 10 000 cirugías (22 casos); asimismo, la mortalidad por causa anestésica fue de 0,54 por cada 10 000 cirugías (4 casos).

Las frecuencias de las causas presuntivas de PCI se muestran en la tabla 3. Estas se agruparon en: condiciones o patologías previas del paciente (38%), causas quirúrgicas (32%), anestésicas (25%) y multifactoriales (6%). La principales causas de PCI atribuidas a factor anestésico fueron eventos adversos relacionados a: hipoxemia/manejo de la vía aérea (31,9%), administración de fármacos anestésicos (22,7%), manejo de pacientes con deshidratación severa o desequilibrio hidroelectrolítico (13,6%), y manejo de pacientes con shock hipovolémico (13,6%).

**Tabla 1.** Características generales de pacientes que presentaron PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015.

Características generales	Casos (n=88)		
	n	%	
1. Grupos por edad (años)	<1	9	10,2%
	1-10	7	8,0%
	11-20	6	6,8%
	21-30	2	2,3%
	31-50	12	13,6%
	51-70	27	30,7%
	71-95 +	25	28,4%
2. Clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists)	I	2	2,3%
	II	12	13,6%
	III	31	35,2%
	IV	32	36,4%
	V	11	12,5%
3. Tiempo del día (24h)	Mañana	44	50,0%
	Tarde	25	28,4%
	Noche	19	21,6%
4. Tipo de anestesia	General balanceada intubada	57	64,90%
	General endovenosa	11	12,60%
	Oxigenación	9	10,20%
	General inhalatoria	4	4,50%
	Epidural	2	2,20%
	Raquídea	1	1,10%
	Sedación local	1	1,10%
	No se realiza	3	3,40%
5. Momento del paro cardíaco	Inducción	20	22,7%
	Mantenimiento	55	62,5%
	Monitorización	6	6,8%
6. RCP	Post operatorio inmediato	7	8,0%
	Exitosa	49	55,7%
7. Factor precipitante de PCI	No exitosa	39	44,3%
	Anestésica	22	25%
	Condición del paciente	33	38%
8. Tiempo RCP (minutos)	Multifactorial	5	6%
	Quirúrgica	28	32%
	<= 10	44	50,0%
	11-20	11	12,5%
	>=21	29	33,0%
9. Programación	no se realizó	4	4,5%
	Emergencia	55	62,5%
	Electiva	31	35,2%
10. Tipo de paro cardíaco	Operativo	2	2,3%
	AESP	23	26,1%
	Asistolia	52	59,1%
	Fibrilación ventricular	13	14,8%

Los factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI fueron: RCP mayor de 20 minutos (RR: 3,9- IC 95%: 2,4- 6,6), clasificación ASA (RR: 3,4- IC 95%: 2,05 – 1,23), cirugía por enfermedad cardiovascular (RR: 2,9- IC 95%: 1,5- 3,3), causas quirúrgicas (RR: 2,9- IC 95%: 1,2- 7,3),

etapa de mantenimiento anestésico (RR: 2,0- IC 95%: 1,1- 3,7). Para la determinación del riesgo según la clasificación ASA, se consideró ASA I-III y ASA IV-V; así, los pacientes con ASA IV o V tienen 3,4 veces más riesgo de morir por PCI que los pacientes con ASA I, II o III. (Tabla 4).

De los 88 pacientes que tuvieron PCI, 18 fueron por procedimientos cardiovasculares: 3 por cirugía de Bentall (3 fallecieron), 3 por reemplazo de válvula aortica (3 fallecidos), 4 por cirugía de aneurisma abdominal (3 fallecieron), 2 por revascularizaciones miocárdicas (1 fallecido), 1 por implante de válvula aortica percutánea (1 fallecido), 1 por cambio de válvula mitral (1 fallecido), 1 por exeresis de mixoma cardíaco y uno por trombectomía. Con una mortalidad de 77% del total de PCI cardiovascular. No se halló asociación con otros factores como el sexo ni el tipo de cirugía (electiva o emergencia).

## DISCUSIÓN

Se recolectaron los datos de 74 096 cirugías realizadas en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen desde el 2011 al 2015. La incidencia de PCI fue de 11,87 x 10 000 cirugías realizadas y la mortalidad intraoperatoria fue de 5,26 x 10 000 cirugías. La incidencia de PCI en el Hospital Guillermo Almenara, según una cohorte realizada en 1996, fue de 1,19 x 1 000 cirugías y la mortalidad fue de 0,64 x 1 000 cirugías<sup>8,9</sup>. Si bien en más de 20 años no hubo variación significativa en la incidencia de PCI en dicho hospital, sí existió una reducción de mortalidad intraoperatoria. Más aún, dicha reducción de mortalidad ocurre en una etapa en la que las cirugías fueron más complejas; así, durante el periodo 2011-2015, el porcentaje de operaciones altamente complejas creció de un 28% en el 2011 a un 33% de alta complejidad el 2015.

En reportes de otros países sobre mortalidad perioperatoria, esta ha disminuido en los países desarrollados. Se atribuye lo anterior a la calidad del entrenamiento, nuevas técnicas de selección de pacientes, técnicas asépticas, equipamiento en la esterilización, uso de antibióticos, adecuado monitoreo, protocolos de manejo de sangre y fluidos, mejora en el cuidado post operatorio y educación en el cuidado de la salud perioperatoria<sup>10,11</sup>. Esta disminución también ha ocurrido en países latinoamericanos; así, un reporte de la evolución del paro cardíaco en Brasil por Fachini y col. donde analizaron 4 investigaciones sobre

**Tabla 2.** Incidencia anual de PCI, y mortalidad por PCI, en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015.

Año	N° de cirugías	N° de PCI	PCI por cada 10 000 cirugías	PCI factor anestésico	PCI por anestesia cada 10 000	Mortalidad PCI	Mortalidad PCI por cada 10 000	Mortalidad PCI anestésico	Mortalidad PCI anestésico por cada 10000
2011	15364	13	8,46	5	3,25	2	1,30	1	0,65
2012	12104	16	13,21	2	1,65	7	5,78	0	0
2013	14046	17	12,10	4	2,85	13	9,26	1	0,71
2014	16015	19	11,86	5	3,12	7	4,37	2	1,25
2015	16567	23	13,88	6	3,62	10	6,04	0	0
Total	74096	88	11,87	22	2,97	39	5,26	4	0,54

el tema, mostraron una clara disminución de la incidencia promedio de PCI, de 39 x 10 000 en el periodo 1982-1984 a 13 x 10 000 en el 2007. Esta disminución se atribuye a las nuevas políticas como incorporación de tecnologías, mejor nivel de desarrollo humano, nuevas leyes reguladoras en Medicina como la valora-

ción pre anestésica y mejor cuidado de los pacientes<sup>12</sup>.

El Perú se encuentra ubicado entre los países con mayor índice de desarrollo humano (HDI)<sup>13</sup>. Existen informes en grandes poblaciones estudiadas que sugieren la relación entre paro cardíaco y mortalidad, con el HDI del país donde se realiza

el procedimiento<sup>14,15</sup>. Un análisis de 16 estudios de diferentes países sobre PCI, señaló que en el periodo de 1990-2017 en los países con alto HDI, la incidencia de PCI era 4 veces menor que en los países con bajo HDI. Sin embargo, debido a la falta de registros en países con bajo HDI, no se pudo evaluar la evolución de la incidencia de PCI en el tiempo y en relación con cambios en el HDI<sup>12</sup>. Bainbridge D y col. realizaron un estudio sobre mortalidad relacionada a la anestesia en varios países, donde analizaron 87 investigaciones publicadas desde 1960 hasta 2011, señalando que la mortalidad de los PCI por anestesia ha disminuido durante los años de manera significativa sólo en los países con alto HDI sin embargo el riesgo de mortalidad por anestesia aumentó en los países con bajo HDI<sup>16</sup>.

El 2015 se publicó los resultados de la Comisión Lancet de Cirugía Global, dando evidencias y soluciones para lograr la salud y el bienestar con metas para el 2020 y 2030; una de ellas se refiere a mortalidad intraoperatoria, teniendo como meta que el 80% de países el 2020 y 100% el 2030 deben hacer un seguimiento de la mortalidad peri operatoria y el 2020 evaluar los datos para establecer objetivos nacionales para el 2030. La Comisión de Cirugía Global de Lancet enfocó muchos temas relacionados con la necesidad extrema de mejora en el acceso a servicios quirúrgicos esenciales en todo el mundo, pero especialmente en áreas de bajos ingresos. Uno de sus mensajes clave fue la necesidad de ampliar los servicios quirúrgicos y anestésicos en forma segura, aumentando el número y la calidad de la formación académica de los programas, debiendo ampliar el rol de la anestesia fuera del ambiente de la sala de operaciones incluyendo, pero no limitado a, servicios perioperatorios, dolor, equipos de gestión y unidades de cuidados intensivos<sup>17,18</sup>; algunas ideas como proveer anestesia por personal de salud no especialista se han dado para estos países de muy bajos ingresos, que carecen dramáticamente de servicios de salud y especialistas<sup>19,20</sup>.

La mortalidad perioperatoria entre los años 1990 a 2000, según la revisión de Bainbridge y col., fue de 8,87 x 10 000 cirugías realizadas. La incidencia de

**Tabla 3.** Causas presuntivas de PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015.

Factor precipitante	Causa	N	%
Anestésica	Hipoxemia/ manejo via aerea	7	31,9%
	Fármacos/drogas anestésicas	5	22,7%
	Deshidratación severa/deseq. H-e	3	13,6%
	Shock hipovolémico	3	13,6%
	Shock séptico	2	9,1%
	Otros (causa diferentes)	2	9,1%
	Total	22	100,0%
Condiciones del paciente	SDOM*	7	21,2%
	Shock cardiogénico	4	12,1%
	Shock hipovolémico	6	18,2%
	Shock séptico	8	24,2%
	Otros (causa diferentes)	8	24,2%
	Total	33	100,0%
Multifactorial	Hipoxemia	2	40,0%
	Otros (causa diferentes)	3	60,0%
	Total	5	100,0%
Quirúrgica	Shock hipovolémico	17	60,7%
	Compresión tronco encefálico	2	7,1%
	Shock cardiogénico	1	3,6%
	Otros (causa diferentes)	8	28,6%
	Total	28	100,0%
Total		88 casos	

\*SDOM: Síndrome de Disfunción Orgánica Múltiple

**Tabla 4.** Factores de riesgo asociados a mortalidad por PCI en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, 2011-2015.

VARIABLES	RR	IC 95%
RCP mayor de 20 minutos	3,9	2,4-6,6
ASA IV-V	3,4	2,05-1,23
Cirugía Cardiovascular	2,9	1,5-3,3
Causas quirúrgicas	2,9	1,2-7,3
Mantenimiento anestésico	2,0	1,1-3,7

ASA: Clasificación American Society of Anesthesiologists  
 RCP: Reanimación cardio pulmonar  
 RR: Riesgo relativo

PCI en ese mismo periodo fue de 6,40 x 10 000 cirugías en los países con alto HDI, mientras que, los países con HDI bajo tuvieron una incidencia de 12,28 x 10 000 cirugías realizadas<sup>14</sup>. Aunque el Perú está incluido dentro de los países con alto HDI, la incidencia de PCI en este estudio fue de 11,87 x 10 000 cirugías, y se aproxima más a la incidencia promedio de los países con bajo HDI. Además de los factores sociales, es necesario evaluar otras causas que contribuyen a la incidencia de PCI. Goswami y col<sup>21</sup> realizaron un estudio prospectivo del 2005 al 2007, donde los factores de riesgo más significativos fueron la cantidad de transfusiones sanguíneas, cirugías de emergencia y la condición previa prequirúrgica (estado ASA, estado funcional del paciente). Asimismo, las investigaciones señalan que la tasa de mortalidad por PCI es significativamente más alta en los procedimientos de emergencia, las condiciones previas del paciente, puntajes ASA altos y la urgencia de la operación<sup>22</sup>; coincidentemente con nuestro estudio, en el que el estado ASA también fue un factor de riesgo. De igual manera, y en coincidencia con nuestros resultados, se ha relacionado a las enfermedades cardiovasculares con una alta mortalidad en PCI<sup>23,24</sup>; también, diversas publicaciones sobre PCI hacen énfasis en las condiciones previas del paciente como el factor más influyente en la ocurrencia de paro cardiaco intraoperatorio<sup>25,26,27</sup>.

Se ha reportado asociación entre un ECG normal previo a la operación y maniobras de reanimación satisfactorias<sup>28,29</sup>. Nunnally y col. reafirmaron las conclusiones que la tasa de PCI se incrementa con la edad y el ASA, pero también hallaron que esta tasa y la mortalidad fue signifi-

cativamente más alta en varones<sup>30</sup>; en otro estudio describieron el estado ASA mayor de 3 y la taquicardia preoperatoria como factores que contribuyen a la mortalidad luego de PCI<sup>31</sup>.

An Jian-xiong y col. en Pittsburgh realizaron una revisión retrospectiva de 12 años de 218 274 anestesiología a pacientes, encontrando una incidencia de PCI de 1,1 x 10 000; el 60% fallecieron en sala de operaciones, con una mortalidad de 0,64 x 10 000 anestesiología y los factores de riesgo más significativos fueron: 50% de pacientes por cirugía de emergencia, 87% de los pacientes fueron catalogados como ASA IV y V, la edad avanzada, y procedimientos quirúrgicos de trauma de emergencia. Concluyeron también que los PCI encontrados debido a factor anestésico no fueron los más frecuentes<sup>32</sup>. En el presente estudio, los factores más importantes para PCI fueron las condiciones previas del paciente, cirugías cardiovasculares y eventos adversos relacionados con anestesia no mostraron asociación significativa con paro cardiaco intraoperatorio.

Debido a la evidente importancia de las condiciones previas del paciente en el riesgo de PCI, es importante desarrollar medidas predictivas de eventos adversos intraoperatorios; así, se han desarrollado diversas escalas como la evaluación de estado físico según ASA para evaluar el riesgo preoperatorio y la mortalidad postoperatoria. El objetivo de ellas es facilitar la toma de decisiones clínicas y el mejorar la calidad del consentimiento informado y los procedimientos intraoperatorios. Para predecir la mortalidad postoperatoria, los autores de la 'Physiological and Operative Severity Score for

the enUmeration of Mortality and Morbidity (POSSUM) realizaron un estudio en varios hospitales donde identificaron 17 predictores de mortalidad que fueron incluidos para desarrollar esta escala; pero también existen otras escalas desarrolladas para predecir esta mortalidad<sup>33,34</sup>.

Concluimos que la incidencia de PCI en el Centro Quirúrgico del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2001 a 2015 fue de 11,87 por cada 10 000 cirugías; esta incidencia se ha incrementado en forma progresiva, de 8,46 x 10 000 cirugías realizadas el 2011 a 13,88 x 10000 cirugías el 2015. La incidencia de PCI hallada, se aproxima más a la incidencia promedio de los países con bajo HDI ya que es mayor que el promedio de los países con HDI alto. Además, según nuestros hallazgos, el factor anestésico no se atribuye como factor de riesgo para PCI (RR= 1,1 – 3,7, 95%IC); constituyen factores de riesgo para mortalidad por PCI: RCP mayor de 20 minutos (RR: 3,9), clasificación ASA (RR: 3,4), cirugía cardiovascular (RR: 2,9), causas quirúrgicas (RR:2,9), etapa de mantenimiento anestésico (RR:2,0). La principales causas de PCI atribuidos a factor anestésico fueron: hipoxemia/manejo de la vía aérea (31,9%), administración de fármacos anestésicos (22,7%), manejo de pacientes con deshidratación severa o desequilibrio hidroelectrolítico (13,6%), y manejo de pacientes con shock hipovolémico (13,6%).

La principal limitación del estudio fue la exclusión del Servicio de Cirugía de Corta Estancia, lo que podría cambiar la incidencia general de PCI y mortalidad en el hospital estudiado. Asimismo, la diversidad de historias clínicas, de acuerdo a los diferentes servicios quirúrgicos hospitalarios, constituyen una limitación que dificultó la obtención de las variables estudiadas y el consecuente subregistro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beecher HK. The first anesthesia death with some remarks suggested by it on the fields of the laboratory and clinic in the appraisal of new anesthetic agents. *Anesthesiology*. 1941;2(1):443-49.
2. Knight P, Bacon D. An Unexplained Death Hannah Greener and Chloroform. *Anesthesiology*. 2002;96:1250-3.

3. Snow J. On chloroform and other anesthetics: their action and administration. *British Journal of Anaesthesia*. 1958;30(5):247-52. DOI: <https://doi.org/10.1093/bja/30.5.247>
4. Beecher HK, Todd DP. A study of the deaths associated with anesthesia and surgery: based on a study of 599548 anesthetics in ten institutions 1948-1952 inclusive. *Ann Surg*. 1954;140(1):32-5.
5. Lunn JN, Devlin HB. Lessons of the Confidential Enquiry into Perioperative Deaths in three NHS regions. *Lancet*. 1987;330(8572):1384-6. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(87\)91269-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(87)91269-4)
6. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. A study of incidence and causes. *JAMA*. 1985;253(16):2373-7.
7. Newland MC, Ellis SJ, Lydiatt CA, Peters KR, Tinker JH, Romberger DJ, et al. Anesthetic-related cardiac arrest and its mortality: a report covering 72,959 anesthetics over 10 years from a US teaching hospital. *Anesthesiology*. 2002;97(1):108-15.
8. Meneses E, Huamán A. Morbimortalidad Anestésica en el Centro Médico Naval. Enero 1995-Diciembre 1997. *An Fac med*. 1999;60(2):115-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v60i2.4476>
9. Rosas V. Morbilidad Intraoperatoria. *Avances en Anestesiología*. 1996;1(1):30-42.
10. Cruz G, Rosas V, Vela L, Arrese F, Gomero F. Paro cardíaco durante la anestesia. Poster presentado en XXIV CLASA/XXV Congreso Chileno Anestesiología;1997 Oct 1-4; Santiago de Chile, Chile.
11. Ellis SJ, Newland MC, Simonson JA, Peters KR, Romberger DJ, Mercer D, et al. Anesthesia-related cardiac arrest. *Anesthesiology*. 2014;120(4):829-38. DOI: [10.1097/ALN.0000000000000153](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000153)
12. Rukewe A, Fatigerun A, Osunlaja TO. Cardiac arrest during anesthesia at a University Hospital in Nigeria. *Niger J Clin Pract*. 2014;17(1):28-31. DOI: [10.4103/1119-3077.122829](https://doi.org/10.4103/1119-3077.122829)
13. Fachini M, Ximenez R, Fabio G, Fernando V, Sá L, Castro M, et al. Perioperative cardiac arrest: an evolutionary analysis of the intra-operative cardiac arrest incidence in tertiary centers in Brazil. *Rev Bras Anestesiología*. 2016;66(2):176-182. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2014.06.007>
14. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano 2015, 1st ed. New York: PUND; 2015
15. Koga F, El Dib R, Wakasugui W, Roça CT, Corrente JE, Braz MG, et al. Anesthesia-Related and Perioperative Cardiac Arrest in Low- and High-Income Countries: A Systematic Review With Meta-Regression and Proportional Meta-Analysis. *Medicine*. 2015;94(36):e1465. DOI: [10.1097/MD.0000000000001465](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001465)
16. Braghiroli KS, Braz JRC, Rocha B, El Dib R, Corrente JE, Braz MG, et al. Perioperative and anesthesia-related cardiac arrests in geriatric patients: a systematic review using meta-regression analysis. *Scientific Reports*. 2017;7:2622. DOI: [10.1038/s41598-017-02745-6](https://doi.org/10.1038/s41598-017-02745-6)
17. Bainbridge D, Martin J, Arango M, Cheng D, Evidence-based Peri-operative Clinical Outcomes Research (EPICOR) Group. Perioperative and anesthetic-related mortality in developed and developing countries: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012; 380(9847):1075-81. DOI: [10.1016/S0140-6736\(12\)60990-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60990-8)
18. Meara JG, Leather AJ, Hagander L, Alkire BC, Alonso N, Ameh EA, et al. Global Surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *Lancet*. 2015;386(9993):569-624. DOI: [10.1016/S0140-6736\(15\)60160-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60160-X)
19. Lipnick MS, Bulamba F, Ttendo S, Gelb AW. The Need for a Global Perspective on Task-Sharing. *Anesthesia and Analgesia*. 2017;125(3):1049-1052. DOI: [10.1213/ANE.0000000000001988](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001988)
20. Enright A, Newton M. Human Resources in Anesthesia: The Road to 2030. *Anesthesia and Analgesia*. 2017;125(3):734-736. DOI: [10.1213/ANE.0000000000002349](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002349)
21. 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(5):1018-26. DOI: [10.1097/ALN.0b013e31827005e9](https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31827005e9)
22. Vacanti CJ, VanHouten RJ, Hill RC. A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68,388 cases. *Anesth Analg*. 1970;49(4):564-6.
23. Bishop MJ, Souders JE, Peterson CM, Henderson WG, Domino KB. Factors associated with unanticipated day of surgery deaths in Department of Veterans Affairs hospitals. *Anesth Analg*. 2008;107(6):1924-35. DOI: [10.1213/ane.0b013e31818af8f3](https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31818af8f3)
24. Morray JP, Geiduschek JM, Ramamoorthy C, Haberkern CM, Hackel A, Caplan RA, et al. Anesthesia-related cardiac arrest in children: initial findings of the pediatric perioperative cardiac arrest (POCA) registry. *Anesthesiology*. 2000;93(1):6-14.
25. Biboulet P, Aubas P, Dubourdiou J, Rubenovitch J, Capdevila X, d'Athis F, et al. Fatal and non fatal cardiac arrests related to anesthesia. *Can J Anaesth*. 2001;48(4):326-32.
26. Marx GF, Mateo CV, Orkin LR. Computer analysis of postanesthetic deaths. *Anesthesiology*. 1973;39(1):54-8.
27. Chanchayanon T, Suwanwong P, Nimmaanrat S. Outcome of in-hospital cardiopulmonary resuscitation and factors affecting the outcome at Songklanagarind Hospital. *Songkla Med J*. 2011;29(1):39-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.31584/smj.2011.29.1.214>
28. Sittichanbuncha Y, Prachanukool T, Sawanyawisuth K. A 6-year experience of CPR outcomes in an emergency department in Thailand. *Therap Clin Risk Manag*. 2013;9(1):377-81. DOI: [10.2147/TCRM.S50981](https://doi.org/10.2147/TCRM.S50981)
29. Siriphanun V, Punjasawadwong Y, Lapisatepun W, Charuluxananan S, Uerpairakit K. Prognostic factors for death and survival with or without complications in cardiac arrest patients receiving CPR within 24 hours of anesthesia for emergency surgery. *Risk Manag Healthcare Policy*. 2014;7(1):199-210. DOI: [10.2147/RMHP.S68797](https://doi.org/10.2147/RMHP.S68797)
30. Nunnally ME, O'Connor MF, Kordylewski H, Westlake B, Dutton RP. The incidence and risk factors for perioperative cardiac arrest observed in the national anesthesia clinical outcomes registry. *Anesth Analg*. 2015;120(2):364-70. DOI: [10.1213/ANE.0000000000000527](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000527)
31. Han F, Wang Y, Wang Y, Dong J, Nie C, Chen M, et al. Intraoperative cardiac arrest: A 10-year study of patients undergoing tumorous surgery in a tertiary referral cancer center in China. *Medicine*. 2017;96(17):e6794. DOI: [10.1097/MD.00000000000006794](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006794)
32. An JX, Zhang LM, Sullivan EA, Guo QL, Williams JP. Intraoperative cardiac arrest during anesthesia: a retrospective study of 218 274 anesthetics undergoing non-cardiac surgery in a US teaching hospital. *Chinese Medical Journal*. 2011;124(2):227-232
33. Le Manach Y, Collins G, Rodseth R, Le Bihan-Benjamin C, Biccard B, Riou B, et al. Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality (POSPOM). *Anesthesiology*. 2016;124(3):570-79. DOI: [10.1097/ALN.0000000000000972](https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000972)
34. Neary W, Heather B, Earnshaw J. The Physiological and Operative Severity Score for the Enumeration of Mortality and morbidity (POSSUM). *Br J Surg*. 2003;90(2):157-165. DOI: [10.1002/bjs.4041](https://doi.org/10.1002/bjs.4041)