



**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Universidad Nacional de Rosario**  
**Carrera de Especialización en Anestesiología**

---

TRABAJO FINAL

---

EVENTOS CARDIOVASCULARES POSTOPERATORIOS EN PACIENTES  
SOMETIDOS A CIRUGÍA NO CARDÍACA

---

ALUMNO

---

Cecilia Andreani.

---

TUTOR

---

Diego Ogusuku.

---

COTUTOR

---

Eduardo Pérez.

---

RADICACIÓN

---

Hospital Provincial del Centenario.

---

## RESUMEN

---

### **Contexto.**

El aumento del riesgo de eventos postoperatorios que presentan los individuos portadores de patologías relacionadas a enfermedades cardiovasculares ha sido evidenciado en varios trabajos extranjeros con diferente casuística a la local. El objetivo principal del trabajo es evaluar la ocurrencia de eventos cardiovasculares postoperatorios en cirugías de moderado riesgo durante la internación, hasta los 30 días.

### **Métodos.**

Se incluyeron retrospectivamente pacientes mayores de 40 años sometidos a cirugías no cardíacas de moderado riesgo, bajo anestesia raquídea/epidural o general. Se buscó la aparición de eventos cardiovasculares postoperatorios: paro cardíaco no fatal, infarto agudo de miocardio, angina inestable, insuficiencia cardíaca congestiva, nuevas arritmias y muerte de causa cardiovascular durante la internación, hasta los 30 días del procedimiento.

### **Resultados.**

Se analizaron 189 pacientes, 10 de los cuales presentaron al menos un evento cardiovascular postoperatorio (5%). Si bien se observó una asociación entre la aparición de eventos y su categoría de riesgo previa ( $p=0,01$ ), no se pudo ver relación con componentes del score en forma independiente. La presencia de eventos fue mayor para quienes necesitaron la derivación a una unidad de cuidados críticos ( $p<0,0001$ ) y la estadía hospitalaria se incrementó notablemente en aquellos que presentaron un evento cardiovascular 4 vs. 18 días ( $p=0,0002$ )

### **Conclusión.**

Se pudo observar la aparición de eventos cardiovasculares postoperatorios coincidentes con la incidencia en trabajos realizados en otras cohortes, excepto por la distribución de los mismos ya que no hubo eventos isquémicos coronarios. El score utilizado mostró una relación con la aparición de estas complicaciones, al igual que el requerimiento de control postoperatorio en cuidados críticos y la prolongación de la estadía hospitalaria.

---

**PALABRAS CLAVE**

---

Enfermedad cardiovascular, infarto agudo de miocardio, período perioperatorio, factores de riesgo, complicaciones postoperatorias.

---

## ÍNDICE

---

Resumen.....	Página 2
Palabras clave.....	Página 3
Índice.....	Página 4
Introducción.....	Página 5
Material y métodos.....	Página 6
Resultados.....	Página 8
Discusión.....	Página 12
Conclusión.....	Página 15
Referencias bibliográficas.....	Página 16
Anexos.....	Página 19

---

## INTRODUCCIÓN

---

Cada año se realizan en el mundo aproximadamente 200 millones de cirugías no cardíacas y alrededor de 2 millones de pacientes fallecen dentro de los 30 días posoperatorios debido a diferentes complicaciones, siendo las de origen cardiovascular las más frecuentes, particularmente los eventos isquémicos agudos.<sup>1</sup>

Los eventos cardiovasculares perioperatorios ocurren hasta en un 5%-8% de todos los pacientes mayores de 45 años sometidos a cirugía no cardíaca e incluyen el infarto agudo de miocardio, las arritmias, la insuficiencia cardíaca y la muerte súbita.<sup>2-3</sup> Estos aparecen como reagudización de patologías previas, complicaciones del procedimiento quirúrgico, o ante la falla en el rescate de nuevas comorbilidades (infecciones, eventos isquémicos, etc.)<sup>4</sup>

Se idearon varias formas de predecir los eventos adversos cardiovasculares postoperatorios, como scores de riesgo, pruebas funcionales y biomarcadores. Goldman et al, publicaron en 1977 un puntaje multivariable para predecir mortalidad postoperatoria utilizando antecedentes previos, hallazgos del examen físico, laboratorio y tipo de cirugía.<sup>5</sup>

El Índice de Riesgo Cardíaco Revisado (IRCR), publicado por Lee et al en 1999 mostró una mejora con respecto al puntaje de Goldman en la predicción de eventos y fue validado en otras cohortes. Consiste en 6 factores de riesgo cardiovascular y la estimación del riesgo se realiza según el número de factores presentes.<sup>6-7</sup> En tanto, el estudio ANESCARDIOCAT (2011) evaluó en forma prospectiva 3519 pacientes de moderado y alto riesgo de eventos cardiovasculares en cirugía no cardíaca, de ellos un 4,3% sufrió en el postoperatorio, eventos adversos severos cardiovasculares y cerebrovasculares.<sup>8</sup>

La evidencia más importante existente hasta el momento respecto de predictores independientes de riesgo perioperatorio surge de un gran estudio prospectivo multicéntrico e internacional denominado VISION publicado por Devereaux et al. en 2012, que incluyó pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, mayores de 45 años. El análisis primario a 30 días, tuvo una tasa de mortalidad de 1,9%. Si bien la primera

publicación se centró en la importancia de la monitorización con troponina, de ella surgen 11 predictores clínicos independientes de muerte a 30 días.<sup>9</sup>

El consenso de la Sociedad Argentina de Cardiología de 2016 propone la determinación de riesgo cardiovascular clínico-quirúrgico confeccionando una lista de criterios mayores y menores basada en los predictores independientes de VISION, e incorporando predictores de riesgo surgidos de otros estudios y del criterio del panel de cardiólogos participantes (anexo 1). A su vez, las cirugías se pueden clasificar, según su riesgo de muerte o infarto a los 30 días en bajo (menor al 1%), moderado (entre 1 y 5%) y alto riesgo (mayor al 5%). Esta distinción permite orientar los estudios preoperatorios, para garantizar una correcta evaluación, y el mejor control posterior del paciente.<sup>1</sup>

El hospital Provincial del Centenario es un Hospital de tercer nivel, donde se realizan más de 300 cirugías por mes de diversa complejidad. Se desconocía hasta el momento la incidencia de eventos adversos cardiovasculares según grupos de riesgo en la población sometida a cirugía no cardíaca en la institución, el momento de aparición, y el impacto de los factores preexistentes e intraoperatorios en la ocurrencia de estas complicaciones.

El **objetivo general** del estudio fue evaluar la ocurrencia de eventos cardiovasculares postoperatorios (paro cardíaco no fatal, infarto agudo de miocardio, angina inestable, nuevas arritmias cardíacas, insuficiencia cardíaca congestiva y muerte de causa cardiovascular) en cirugías de moderado riesgo durante la internación hasta los 30 días.

Como **objetivos específicos** se propuso comparar la morbimortalidad postoperatoria entre grupos de alto, moderado y bajo riesgo cardiovascular, conocer el momento de aparición de los eventos cardiovasculares desde el postoperatorio hasta los 30 días posteriores a la intervención e identificar el tipo de cirugía a la que se asociaron. También se buscó la asociación de diversos factores intraoperatorios con las complicaciones mencionadas.

---

## MATERIALES Y MÉTODOS

---

### **Diseño**

Se trata de un trabajo observacional retrospectivo, realizado en el Hospital Provincial del Centenario de la ciudad de Rosario. El proyecto del trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de dicho hospital. Se evaluaron en forma consecutiva las fichas

anestésicas y carpetas médicas de los pacientes que cumplían los criterios de inclusión entre los meses de enero y mayo del 2022.

Se incluyeron pacientes mayores de 40 años sometidos a cirugías no cardíacas de moderado riesgo, tanto programadas como de urgencia/emergencia bajo anestesia raquídea/epidural o general. Se excluyeron aquellas que se realizaron cesáreas o procedimientos obstétricos, las cirugías con anestesia local o regional plexual, las intervenciones llevadas a cabo por complicaciones de procedimientos previos y las cirugías ambulatorias.

### **Recolección de datos.**

Para conocer las características que podían asociarse a eventos cardiovasculares y para dividir en categorías de riesgo, se recolectó información personal de los pacientes de las fichas anestésicas como: edad, sexo, antecedentes de enfermedad coronaria o infarto agudo de miocardio, valvulopatías aórtica o mitral severas, enfermedad vascular periférica o cerebrovascular, insuficiencia cardíaca o deterioro de la fracción de eyección (FEy) menor a 40%, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) severa, cáncer activo y hematocrito previo al procedimiento.

En cuanto al procedimiento quirúrgico, se indagó la ficha anestésica para obtener el nombre del procedimiento realizado, fecha, servicio quirúrgico, origen y destino del paciente (sala general o cuidados críticos), duración en minutos, necesidad de urgencia o emergencia. Para clasificar la cirugía en moderado riesgo o no, se utilizó la tabla del anexo 2 según la clasificación de la American Heart Association.<sup>1</sup>

También se obtuvieron datos sobre la anestesia realizada: tipo (general, regional), necesidad de transfusión de glóbulos rojos, número de unidades transfundidas. Líquidos administrados (solución fisiológica, Ringer lactato, coloides) y su cantidad en mililitros (ml). Posterior a la recolección de datos de fichas anestésicas se revisaron las carpetas médicas de los pacientes para indagar el número de días de internación requeridos hasta el alta y la aparición de eventos cardiovasculares durante la internación. No se registraron los eventos cardiovasculares que sucedieron posteriormente al día 30 del procedimiento quirúrgico. No se tomaron biomarcadores cardíacos o estudios de rutina (electrocardiograma o radiografías), sino que su necesidad quedó a criterio de los médicos tratantes. Los eventos incluidos fueron:

**-Paro cardíaco no fatal:** ausencia de ritmo cardíaco o presencia de ritmo caótico que requiera cualquier componente de reanimación básica o avanzada.

**-Infarto agudo de miocardio:** aumento y descenso lento de los niveles de troponina o de creatinina fosfoquinasa como marcadores de injuria miocárdica en compañía de al menos uno de los siguientes: síntomas de isquemia miocárdica, ondas Q anormales en el electrocardiograma, elevación o depresión del segmento ST, requerimiento de angioplastia coronaria.

**-Insuficiencia cardíaca congestiva:** nuevos síntomas o signos de disnea o fatiga, ortopnea, disnea paroxística nocturna, rales pulmonares, cardiomegalia o aumento de la trama vascular pulmonar en la radiografía de tórax.

**-Nueva arritmia cardíaca:** evidencia de nuevo aleteo auricular, fibrilación auricular, bloqueo de la conducción aurículo-ventricular.

**-Angina inestable:** angina de pecho o síntomas acordes, que no cumple con los criterios de movimiento enzimático o en el ECG.

**-Muerte de causa cardiovascular:** cualquier muerte, a menos que tenga una causa clara no cardíaca.<sup>8</sup>

### **Análisis estadístico.**

Se presentó el promedio acompañado del desvío estándar para describir las variables continuas (o bien la mediana junto con el rango, de acuerdo a la distribución de los datos) y las frecuencias junto con los porcentajes para las variables categóricas.

La comparación de la ocurrencia de eventos adversos entre los grupos evaluados se realizó mediante el Test  $\chi^2$  de Pearson, el Test de Fisher o el Test de Freeman-Halton. Los resultados con una probabilidad asociada menor que 0,05 se consideraron estadísticamente significativos.

Para el procesamiento se utilizó R Core Team (2019).<sup>10</sup>

---

## **RESULTADOS**

---

Se analizaron 199 historias clínicas correspondientes a pacientes sometidos a cirugías de moderado riesgo en el tiempo previamente indicado, en 10 casos no se pudo obtener información sobre la evolución postoperatoria. La media de edad fue de 52,2 años (DE 8,1) y solo 5 superaban los 70 años. La mitad de los pacientes correspondían al sexo masculino. Entre los pacientes evaluados, 20% eran diabéticos, y en la clasificación de

riesgo 121 (61%) eran de bajo riesgo, 37 (18%) de moderado, y 41 (21%) de alto. Prácticamente la totalidad de los pacientes (197) provenían de sala general previo al ingreso a quirófano.

Las cirugías más frecuentes pertenecieron al servicio de cirugía general (56%) seguidas por urología (22%), ginecología (10%) y ortopedia y traumatología (10%).

Las características generales de los pacientes y procedimientos se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1** – Descripción general de los pacientes analizados (n=199)

<b>Edad</b> <sup>a</sup>	52,2 (DE: 8,1)
<b>Sexo (masculino)</b> <sup>b</sup>	100 (50%)
<b>Duración de la cirugía (min)</b> <sup>c</sup>	75 (RIC: 45-115) (R: 20-300)
<b>Hematocrito (%)</b> <sup>a</sup>	40,1 (DE: 6,0)
<b>Cirugía de urgencia</b> <sup>b</sup>	28 (14%)
<b>Diabéticos</b> <sup>b</sup>	39 (20%)
<b>Tipo de anestesia</b> <sup>b</sup>	
<b>General</b>	137 (69%)
<b>Regional</b>	48 (24%)
<b>Combinada</b>	14 (7%)
<b>Cirugía según especialidad</b> <sup>b</sup>	
<b>Cirugía general</b>	113 (56%)
<b>Urología</b>	43 (22%)
<b>Ginecología</b>	20 (10%)
<b>Ortopedia y Traumatología</b>	19 (10%)
<b>Otras</b>	4 (2%)
<b>Riesgo</b> <sup>b</sup>	
<b>Bajo</b>	121 (61%)
<b>Moderado</b>	37 (18%)
<b>Alto</b>	41 (21%)

Los datos se presentan como: <sup>a</sup> promedio (DE: desvío estándar); <sup>b</sup> número (%); <sup>c</sup> mediana (RIC: 1er cuartil – 3er cuartil) (R: mín – máx).

En lo que respecta a la evolución postoperatoria, del total analizado (189 pacientes), 10 presentaron al menos un evento cardiovascular (5%) (Tabla 2). Seis eventos correspondieron a insuficiencia cardíaca, se registraron 4 nuevas arritmias y hubo 4 muertes en total (2%), de las cuales solo una fue por causa cardiovascular. Uno de los pacientes presentó un paro cardíaco que no resultó fatal. Dentro de las arritmias, la más

frecuente fue la fibrilación auricular de alta respuesta ventricular. No se registraron episodios de angina inestable o infarto agudo de miocardio.

En la primer semana se produjeron 80% de los eventos, cuatro en el primer día del postoperatorio. Dos aparecieron en la segunda semana y ninguno durante la tercera o cuarta semanas de internación.

**Tabla 2** – Descripción de los eventos cardiovasculares observados en los pacientes analizados (n=189)

<b>Presencia de al menos un evento</b>	10 (5%)
<b>Insuficiencia cardíaca</b>	6
<b>Arritmias</b>	4
<b>Muerte causa cardiovascular</b>	1
<b>Paro cardíaco no fatal</b>	1
<b>Tiempo en el que se produjeron los eventos</b>	
<b>0 días</b>	4/10
<b>1-7 días</b>	4/10
<b>8-15 días</b>	2/10

Los datos se presentan como número (%) o bien como número/total de pacientes con eventos.

Se encontró asociación entre la presencia de eventos y el riesgo cardiovascular de los pacientes ( $p=0,01$ ). Mientras que sólo el 3% de los pacientes de riesgo bajo presentaron eventos, el 15% de los de alto riesgo sufrieron alguna complicación (Tabla 3). La presencia de eventos fue mayor para quienes necesitaron derivación a una unidad de cuidados críticos ( $p<0,0001$ ). De la misma manera, se prolongó notablemente la estadía hospitalaria para estos pacientes, siendo el promedio de 4 días para aquellos que no tuvieron eventos, y de 18 días para los que los presentaron ( $p=0,0002$ ) (Tabla 3).

Por el contrario, no hubo diferencias en la aparición de eventos cuando se evaluaron características como la edad, tiempo quirúrgico, procedimiento de urgencia/emergencia, hematócrito previo, necesidad de transfusión de hemoderivados, antecedente de diabetes mellitus, enfermedad coronaria, enfermedad vascular previa o insuficiencia cardíaca/deterioro la fracción de eyección previa. Tampoco se observó asociación entre la cantidad de líquidos administrados durante la cirugía y la aparición de eventos posteriores.(Tabla 3)

**Tabla 3** – Comparación de algunas características según presencia de eventos cardiovasculares en los pacientes analizados (n=189)

	Sin eventos cardiovasculares (n=179)	Con eventos cardiovasculares (n=10)	P
<b>Riesgo<sup>a</sup></b>			0,010
<b>Bajo</b>	114 (97%)	4 (3%)	
<b>Moderado</b>	32 (100%)	0 (0%)	
<b>Alto</b>	33 (85%)	6 (15%)	
<b>Edad<sup>b</sup></b>	52 (DE: 8)	55 (DE: 9)	0,196
<b>Tiempo quirúrgico<sup>b</sup></b>	91 (DE: 59)	71 (DE: 29)	0,604
<b>Hematocrito previo<sup>b</sup></b>	40 (DE: 6)	34 (DE: 11)	0,162
<b>Líquidos infundidos<sup>b</sup></b>	1151 (DE: 615)	950 (DE: 550)	0,312
<b>Cirugía de urgencia o emergencia<sup>a</sup></b>			0,157
<b>Sí</b>	24 (89%)	3 (11%)	
<b>No</b>	155 (96%)	7 (4%)	
<b>Diabetes<sup>a</sup></b>			0,099
<b>Sí</b>	32 (89%)	4 (11%)	
<b>No</b>	147 (96%)	6 (4%)	
<b>Transfusión sanguínea<sup>a</sup></b>			0,060
<b>Sí</b>	6 (75%)	2 (25%)	
<b>No</b>	173 (96%)	8 (4%)	
<b>Enfermedad coronaria<sup>a</sup></b>			0,240
<b>Sí</b>	4 (80%)	1 (20%)	
<b>No</b>	175 (95%)	9 (5%)	
<b>Enfermedad vascular periférica<sup>a</sup></b>			0,060
<b>Sí</b>	6 (75%)	2 (25%)	
<b>No</b>	173 (96%)	8 (4%)	
<b>Insuficiencia cardíaca o FEy menor a 40%<sup>a</sup></b>			0,240
<b>Sí</b>	4 (80%)	1 (20%)	
<b>No</b>	175 (95%)	9 (5%)	
<b>Días hasta el alta<sup>b</sup></b>	4 (DE: 6)	18 (DE: 15)	0,0002
<b>Destino<sup>a</sup></b>			0,001
<b>Cuidados críticos</b>	24 (80%)	6 (20%)	
<b>Sala general</b>	155 (97%)	4 (3%)	

Los datos se presentan como: <sup>a</sup> número (%) – p: probabilidad asociada al test de Fisher;  
<sup>b</sup> media (DE: desvío estándar). FEy: fracción de eyección.

Con respecto a los servicios quirúrgicos involucrados, 5 pacientes se habían sometido a procedimientos de cirugía general, seguido por intervenciones traumatológicas (3) y urológicas (2). Entre los 10 pacientes afectados, 3 se habían sometido a procedimientos de amputación supra o infrapatelar.

---

## DISCUSIÓN

---

El porcentaje de eventos hallados en este trabajo (5%) coincide con la bibliografía que reporta entre el 1 y el 8% de eventos.<sup>2,4-9,11</sup> Uno de cada 19 pacientes incluidos en el análisis presentó un evento cardiovascular dentro de los 30 días del postoperatorio y uno de 10 eventos fue una muerte de causa cardiovascular.

Si bien en este trabajo se corrobora la relación de eventos postoperatorios con categorías del score de moderado y alto riesgo, no se pudieron asociar con predictores del score en forma independiente como cirugía de urgencia/emergencia, deterioro de la FEy, diabetes mellitus, enfermedad coronaria, enfermedad vascular periférica.

El estudio de Sabate y cols. presentó un porcentaje de eventos similar, pero con la inclusión de cirugías de moderado y alto riesgo, lo que en comparación arroja un valor más alto de complicaciones en nuestra población.<sup>8</sup>

Lee y cols. reportaron un 2% de eventos cardiovasculares mayores, pero con la inclusión de todo tipo de cirugías en pacientes mayores de 50 años, incluso procedimientos de bajo riesgo. Lo mismo se ve con otros estudios que reportan un porcentaje muy bajo de eventos, como el de Ketherpal y cols. (1,1%) que si bien limitaron la inclusión de cirugías de bajo riesgo, la población se seleccionó era mayor de 18 años.<sup>6,11</sup>

La arritmia más frecuentemente observada fue la fibrilación auricular, que a su vez fue asociada en otros trabajos a aumento de la mortalidad, necesidad de admisión en cuidados críticos y prolongación de la estadía hospitalaria en forma independiente. Su aparición está estrechamente relacionada al “monto inflamatorio” del procedimiento, descripción realizada inicialmente en la fibrilación auricular asociada a cirugía cardíaca, pero que posteriormente se extrapoló a otras de menor complejidad. Otros desencadenantes asociados fueron la sepsis, anemia, hipoxia, hipovolemia y los trastornos hidroelectrolíticos. La incidencia reportada en los estudios varía entre el 3-10% pero está sujeta a la complejidad de la cirugía realizada y a la disponibilidad de monitorización postoperatoria.<sup>8,12-13.</sup>

Tanto la aparición de nuevas arritmias, como los eventos postoperatorios cardiovasculares estuvieron relacionados en varios trabajos con la transfusión de

hemoderivados. En pacientes sometidos a cirugías vasculares periféricas el riesgo de desarrollar un evento cardiovascular adverso mayor aumenta entre 2,5 y 8 veces.<sup>14</sup>

En nuestro caso, dos pacientes que sufrieron eventos cardiovasculares posteriores recibieron transfusiones de glóbulos rojos durante el procedimiento. Si bien no se pudo demostrar la asociación, varios estudios realizados en cirugía cardíaca muestran una relación entre la transfusión de hemoderivados intraoperatoria y la aparición de fibrilación auricular en el postoperatorio. Un metanálisis publicado en 2018, que incluyó más de 7000 pacientes, demostró esta asociación con un OR de 1.45 (IC 1.26-1.67).<sup>15-17</sup>

En pacientes sometidos a esofagectomía por cáncer, las transfusiones de hemoderivados perioperatorias estuvieron también relacionadas con la aparición de fibrilación auricular en el postoperatorio.<sup>18</sup>

Es notable la prolongación de la estadía hospitalaria y el requisito de cuidados críticos en los pacientes que presentaron eventos cardiovasculares. Esto lleva a una utilización mayor de los recursos hospitalarios y el costo en salud.

La diferencia en la aparición de eventos con otros trabajos puede estar basada en la inclusión de cirugías de riesgo moderado sumado a la media de edad de los pacientes, que suele ser más alta en otros ensayos citados.

Por el diseño del estudio, solo se registraron los eventos ocurridos durante la internación, por lo que se pueden haber perdido eventos desarrollados en los días posteriores al alta. A su vez el tamaño de la muestra no permitió demostrar asociación con características de riesgo preoperatorias ya conocidas, ni desarrollar ningún nuevo predictor de eventos cardiovasculares postoperatorios.

Los procedimientos asociados a eventos fueron en su mayoría del servicio de cirugía general, destacándose las amputaciones. Esto se interpreta en contexto de pacientes con múltiples comorbilidades sumadas en general a diabetes mellitus y enfermedad vascular periférica.

No se realizó en el postoperatorio una búsqueda sistemática de eventos isquémicos coronarios con electrocardiografía o enzimas, pudiendo haber perdido aquellos eventos coronarios silentes que generan una repercusión posterior en la morbimortalidad de estos individuos. La injuria miocárdica es comúnmente detectada por la medida de troponinas

cardíacas (I o T), proteínas miocárdicas que son marcadores sensibles y específicos indicadores de daño miocárdico. Se define cuando los valores exceden el percentil 99 de los valores de referencia en adultos sanos.<sup>19-20</sup>

En una revisión de año 2019 se encontró una incidencia de injuria miocárdica posterior a cirugía no cardíaca del 19,6% teniendo en cuenta los estudios que habían realizado en forma sistemática dosaje de biomarcadores cardíacos. Esta complicación es 30 veces más común que el infarto agudo de miocardio.<sup>19-20</sup> Valores similares se encuentran en trabajos observacionales donde la incidencia fue de 17,6%-19,1% en los pacientes con factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.<sup>21</sup>

En el estudio de Botto y cols. Solo el 15% de los pacientes con injuria miocárdica postoperatoria tuvieron algún síntoma relativo a la isquemia lo que muestra la importancia de la evaluación sistemática de troponina en pacientes con factores de riesgo.<sup>2</sup>

En la revisión sistemática de Smilowitz et al. se encontraron como predictores de esta entidad la falla renal, insuficiencia cardíaca previa, antecedentes de infarto agudo de miocardio o enfermedad coronaria, así como factores intraoperatorios como la cirugía de urgencia, necesidad de hemoderivados, el tiempo quirúrgico prolongado con presión arterial media menor a 65 mmHg, taquicardia (mayor a 110 l/min) y el requerimiento de drogas vasopresoras.<sup>19</sup>

Tanto la mortalidad intrahospitalaria, como a los 30 días del procedimiento quirúrgico están incrementadas en los pacientes con injuria miocárdica silente postoperatoria llegando al 8,4% y 8,1% respectivamente. En el estudio VISION (2012) 45% de las muertes dentro de los 30 días de la cirugía fueron de causa cardiovascular, y la injuria miocárdica post cirugía no cardíaca estuvo fuertemente asociada tanto con la mortalidad cardiovascular como con la no cardiovascular.<sup>9</sup>

En la guía de evaluación de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, de la Sociedad Española de Cardiología publicada en 2022 se sugiere un algoritmo de evaluación pre y postoperatoria que incluye dosaje de biomarcadores (troponina ultrasensible y péptido natriurético auricular) a mayores de 65 años con factores de riesgo, o pacientes con enfermedad cardiovascular conocida, sometidos a cirugías de moderado o alto riesgo de eventos.<sup>22</sup>

Teniendo en cuenta las implicancias de la injuria miocárdica postoperatoria, y sabiendo que no se tomaron marcadores cardíacos de rutina o electrocardiograma postoperatorio a los pacientes incluidos en este trabajo, cobra importancia la necesidad de una búsqueda sistemática en los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, sobre todo a aquellos que pertenezcan a las categorías de riesgo moderado o alto o que cursen su postoperatorio en una sala de cuidados críticos. Es un interrogante para futuros trabajos la incidencia de injuria miocárdica postoperatoria silente y las consecuencias de la misma en nuestro medio.

Dentro de las **limitaciones** del estudio se puede mencionar que es un trabajo retrospectivo, con las consecuentes dificultades por la pérdida de datos en los registros. Llevamos a cabo un diseño unicéntrico, debido a esto no se puede extrapolar a población de otras instituciones.

---

## CONCLUSIÓN

---

Se pudo observar la aparición de eventos cardiovasculares postoperatorios coincidentes con la incidencia en trabajos realizados en otras cohortes (5%), excepto por la distribución de los mismos ya que no hubo eventos isquémicos coronarios. El score propuesto por la Sociedad Argentina de Cardiología mostró una relación con la aparición de estas complicaciones, al igual que el requerimiento de control postoperatorio en una unidad de cuidados críticos. A su vez se prolongó la estadía hospitalaria, lo que presume un aumento en los recursos requeridos para su atención. No se pudo asociar la ocurrencia de eventos a factores intraoperatorios.

En esta cohorte no se encontraron eventos isquémicos durante el periodo evaluado, lo que nos hace pensar que puede haber un subdiagnóstico de los mismos. Resultaría importante realizar en una cohorte de mayor tamaño predictores propios de eventos cardiovasculares que orienten la evaluación más estrecha con electrocardiografía y curva enzimática. Mientras tanto sería importante el diseño de un protocolo que incluya a pacientes de moderado o alto riesgo, y a aquellos que requieran un control postoperatorio en cuidados críticos.

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- 1- Krauss J, Botto F, Lucas L, Bagnati R, Arakaki D, Avellana P, et al. Consenso Argentino de Evaluación de Riesgo Cardiovascular en Cirugía No Cardíaca. *Revista Argentina de Cardiología*. 2016;84(1):1-39.
- 2- Botto F, Alonso-Coello P, Chan M, Villar J, Xavier D, Srinathan S, et al. Myocardial Injury after Noncardiac Surgery. A Large, International, Prospective Cohort Study Establishing Diagnostic Criteria, Characteristics, Predictors, and 30-day Outcomes. *Anesthesiology* 2014; 120(3):564-78.
- 3- Sheth T, Natarajan M, Hsieh V, Valettas N, Rokoss M, Mehta S, et al. Incidence of thrombosis in perioperative and non-operative myocardial infarction. *Br J Anaesth*. 2018;120(4):725-33.
- 4- Boehm O, Baumgarten G, Hoeft A. Epidemiology of the high-risk population: perioperative risk and mortality after surgery. *Curr Opin Crit Care* 2015;21(4):322–327.
- 5- Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *N Engl J Med* 1977;297(16):845-50.
- 6- Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM, Thomas EJ, Polanczyk CA, Cook EF, et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*. 1999;100(10):1043-9.
- 7- Boersma E, Kertai MD, Schouten O, Bax JJ, Noordzij P, Steyerberg EW, et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am J Med*. 2005;118(10):1134-41.
- 8- Sabate S, Mases A, Guilera N, Canet J, Castillo J, Orrego C, et al. Incidence and predictors of major perioperative adverse cardiac and cerebrovascular events in non-cardiac surgery. *British Journal of Anaesthesia*. 2011;107(6):879–90.
- 9- Devereaux PJ, Chan M, Alonso-Coello P, Walsh M, Berwanger O, Villar JC, et al. Vascular Events In Noncardiac Surgery Patients Cohort Evaluation (VISION) Study

Investigators. Association between postoperative troponin levels and 30-day mortality among patients undergoing noncardiac surgery. *JAMA* 2012;307(21):2295-304.

10- R Core Team (2019). A language and environment for statistical computing Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

11-Kheterpal S, O'Reilly M, Englesbe MJ, Rosenberg AL, Shanks AM, Zhang L, et al. Preoperative and Intraoperative Predictors of Cardiac Adverse Events after General, Vascular, and Urological Surgery. *Anesthesiology*. 2009;110(1):58-66

12- Walsh SR, Tang T, Wijewardena C, Yarham SI, Boyle JR, Gaunt ME. Postoperative Arrhythmias in General Surgical Patients. *Ann R Coll Surg Engl*. 2007;89(2):91–95.

13- Sellers D, Srinivas C, Djaiani G. Cardiovascular complications after non-cardiac surgery. *Anaesthesia*. 2018;73 Suppl 1:34-42.

14- Matthay ZA, Smith EJ, Flanagan CP, Wu B, Malas MB, Hiramoto JS, et al. Association of Intraoperative and Perioperative Transfusions with Postoperative Cardiovascular Events and Mortality After Infrainguinal Revascularization. *Ann Vasc Surg*. 2022;S0890-5096(22)00446-0.

15-Liu S, Li Z, Liu Z, Hu Z, Zheng G. Blood transfusion and risk of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft surgery. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(10): e9700.

16-Alameddine AK, Visintainer P, Alimov VK, Rousou JA. Blood transfusion and the risk of atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Card Surg*. 2014;29(5):593-9.

17-Koch CG, Li L, Van Wagoner DR, Duncan AI, Gillinov AM, Blackstone EH. Red cell transfusion is associated with an increased risk for postoperative atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg*. 2006;82(5):1747-56.

18. Song EY, Venkat P, Fradley M, Frakes JM, Klocksieben F, et al. Clinical factors associated with the development of postoperative atrial fibrillation in esophageal cancer patients receiving multimodality therapy before surgery. *J Gastrointest Oncol*. 2020;11(1):68-75.

19-Smilowitz NR, Redel-Traub G, Hausvater A, Armanious A, Nicholson J, Puelacher C, et al. Myocardial Injury After Noncardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiol Rev*. 2019;27(6):267-273.

20-Biccard BM, Scott DJA, Chan MTV, Archbold A, Wang CY, Sigamani A, et al. Myocardial Injury After Noncardiac Surgery (MINS) in Vascular Surgical Patients: A Prospective Observational Cohort Study. *Ann Surg.* 2018;268(2):357-363.

21- George R, Menon VP, Edathadathil F, Balachandran S, Moni M, Sathyapalan D, et al. Myocardial injury after noncardiac surgery-incidence and predictors from a prospective observational cohort study at an Indian tertiary care centre. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(19):e0402.

22-Halvorsen S, Mehilli J, Cassese S, Hall TS, Abdelhamid M, Barbato E, et al. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur Heart J.* 2022 Aug 26;ehac270.

**ANEXO 1. Factores predictores de complicaciones cardiovasculares postoperatorias según la Sociedad Argentina de Cardiología y clasificación por grupos de riesgo.**

**Criterios mayores**

1. Cirugía de urgencia o emergencia
2. Enfermedad coronaria de alto riesgo reciente (ocurrencia de IAM, síndrome coronario agudo o angina en CF 3 o 4 en los 6 meses previos a la cirugía)
3. Portador de estenosis aórtica o mitral severas

**Criterios menores**

1. Edad > 70 años
2. Diabetes mellitus
3. Antecedente de enfermedad vascular periférica
4. Antecedente de enfermedad coronaria estable
5. Antecedente de insuficiencia cardíaca congestiva o fracción de eyección < 40%
6. Antecedente de accidente cerebrovascular
7. Portador de insuficiencia mitral o aórtica severas
8. EPOC severa
9. Cáncer activo

En base a estas características se pueden confeccionar tres grupos de riesgo clínico preoperatorio:

**A. Alto riesgo clínico**

1. Si existen 1 o más criterios mayores, independientemente de la existencia de criterios menores
2. Si existen 2 o más criterios menores

**B. Moderado riesgo clínico**

1. Si existe 1 criterio menor y ninguno mayor

**C. Bajo riesgo clínico**

1. No existe ningún criterio mayor ni menor

**Definiciones:**

**Enfermedad coronaria reciente de alto riesgo:** ocurrencia en los 6 meses previos a la cirugía de infarto agudo de miocardio (IAM), síndrome coronario agudo o angina en clase funcional 3 o 4.

**Cáncer activo:** se definió como una de las siguientes opciones: 1) sometido a cirugía por cáncer, 2) con existencia de metástasis, o 3) tratamiento para el cáncer en los últimos 6 meses (quimioterapia, radioterapia o cirugía), excepto cáncer de piel distinto de melanoma, o bien sometido a cirugía para biopsia.

**Cirugía de urgencia o emergencia:** se consideró emergencia a la cirugía dentro de las 24 horas del proceso agudo, y urgencia entre 24 y 72 horas de este.

Extraído de Krauss J, Botto F, Lucas L, Bagnati R, Arakaki D, Avellana P, et al. Consenso Argentino de Evaluación de Riesgo Cardiovascular en Cirugía No Cardíaca. Revista Argentina de Cardiología. 2016;84(1):1-39.

## ANEXO 2. Clasificación de cirugías según riesgo de IAM o muerte a los 30 días.\*

Alto riesgo (> 5%)	Moderado riesgo	Bajo riesgo (< 1%)
- Aórtica (cirugía y reparación endovascular)	- Abdominal, no incluidas en general mayor	- Mamas
- Vascular periférica	- Endarterectomía carotídea	- Endocrina
- Vascular mayor, otra	- Angioplastia periférica	- Oftalmológica
- Torácica mayor*	- Procedimientos endoscópicos terapéuticos	- Ginecológica menor
- General mayor†	- Cabeza y cuello	- Plástica
- Neurocirugía mayor	- Ortopédica mayor‡	- Ortopédica menor
	- Urológica o ginecológica mayor**	- Urológica menor
		- Procedimientos endoscópicos diagnósticos
		- Dental

**Figura 1. Clasificación de cirugías según riesgo de infarto agudo de miocardio o muerte a los 30 días. Definiciones:**

**Cirugía general mayor:** resección visceral compleja, trasplante de hígado, páncreas o riñones, colectomía parcial o total, cirugía de estómago, y resecciones mayores de cabeza y cuello por tumor no tiroideo.

**Cirugía vascular mayor:** reconstrucción de aorta torácica o aortoilíaca, reconstrucción arterial periférica sin clampeo aórtico, cirugía extracraneal cerebrovascular y reparación endovascular de aneurisma de aorta abdominal.

**Neurocirugía mayor:** se definió así cuando incluyó craneotomía o cirugía espinal mayor (con más de un nivel espinal).

**Cirugía ortopédica mayor:** cirugía mayor de pelvis o cadera, fijación interna de fémur, artroplastia de rodilla, amputación suprapatelar e infrapatelar (pero por encima del pie).

**Cirugía urológica o ginecológica mayor:** nefrectomía, ureterectomía, resección de vejiga, resección de tumor retroperitoneal, reducción de vejiga, histerectomía radical, prostatectomía o prostatectomía transuretral.

**Cirugía torácica mayor:** neumonectomía, lobectomía, resección de tumor mediastinal, resección mayor de pared torácica.

**Cirugías de bajo riesgo:** paratiroides, tiroides, mamas, hernia, anorrectal local, ooforectomía, salpingectomía, ablación endometrial, cirugía de nervios periféricos, oftalmológica, cirugía de nariz, garganta u oídos, discos vertebrales, mano, cosmética, fístula arterio-venosa para diálisis.

\*Extraído de Krauss J, Botto F, Lucas L, Bagnati R, Arakaki D, Avellana P, et al. Consenso Argentino de Evaluación de Riesgo Cardiovascular en Cirugía No Cardíaca. Revista Argentina de Cardiología. 2016;84(1):1-39.