



## Incidencia de eventos vasculares mayores después de cirugía no cardíaca: impacto del monitoreo perioperatorio con troponina y electrocardiograma

### *Incidence of major vascular events after cardiac surgery: impact of preoperative monitoring with troponin and electrocardiogram*

Sandra M. Quiroga, MD.; Juan C. Villar, MD., Ph.D.; Luz X. Martínez, MD., ND.; María S. Chaparro, Enf.; Wilson Cañón, Enf.; José L. Camacho, MD.

*Bucaramanga, Colombia.*

**INTRODUCCIÓN:** los cambios demográficos recientes condujeron a un aumento del riesgo de eventos vasculares mayores después de cirugía no cardíaca. El monitoreo con troponina y electrocardiografía identificaría más de estos eventos.

**MÉTODOS:** de manera prospectiva se recolectaron datos de pacientes elegibles (mayores de 45 años no seleccionados sometidos a cirugía no cardíaca, bajo anestesia regional o general, con estancia hospitalaria prevista mayor o igual a 24 horas en dos hospitales de Bucaramanga), durante dos períodos de tiempo, antes y después de monitoreo diagnóstico post-operatorio (evaluaciones seriadas de troponina T y electrocardiogramas sin conocimiento de datos clínicos). Para el componente de tiempo anterior a la intervención (cuidado clínico convencional), se tomaron historias clínicas de todos los pacientes elegibles de una muestra aleatoria de tres meses correspondientes a 2005. Para el componente de tiempo posterior al monitoreo, se siguieron 100 pacientes elegibles consecutivos. El desenlace primario fue la incidencia de eventos vasculares mayores intrahospitalarios, incluyendo infarto del miocardio (definido como troponina elevada asociada a cambios electrocardiográficos sugestivos, independiente de los síntomas).

**RESULTADOS:** se incluyeron 534 historias clínicas y 100 pacientes quirúrgicos prospectivos (edad media 62,2 años, DE 12,9; 56% mujeres). El tipo de cirugía más frecuente fue la ortopédica (26,8%) seguida de la intra-abdominal (20,2%). La incidencia de eventos fue 2,8% en historias clínicas, en comparación con una incidencia de 7% en pacientes sometidos a monitoreo ( $p = 0,071$ ). Los cuatro infartos del miocardio identificados en estos pacientes fueron silentes.

**CONCLUSIÓN:** el monitoreo diagnóstico post-operatorio con troponina y electrocardiografía, identificó una mayor proporción de eventos vasculares, principalmente infartos silentes del miocardio.

**PALABRAS CLAVE:** riesgo cardiovascular, troponina, infarto del miocardio, cirugía, mortalidad.

**INTRODUCTION:** recent demographic changes have led to an increased risk of major vascular events among patients undergoing non-cardiac surgery. Troponin and electrocardiogram monitoring would further identify these major vascular events.

Grupo de Cardiología Preventiva. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: Dr. Juan Carlos Villar Centeno. Grupo de Cardiología Preventiva, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Facultad de Medicina (Campus El Bosque). Calle 157 No. 19-55, Bucaramanga, Colombia. Teléfonos: 6398231, 6781080. Correo electrónico: [jvillar@unab.edu.co](mailto:jvillar@unab.edu.co)

Recibido: 11/02/2009. Aceptado: 17/06/2009.

**METHODS:** we prospectively collected data on eligible patients (non-selected individuals aged 45 or older undergoing non-cardiac surgery under general or regional anesthesia in two hospitals in Bucaramanga, with expected length of stay longer than 24 hours) during a time-interrupted series, before and after postoperative diagnostic monitoring (blinded assessment of troponin T and electrocardiograms ignoring clinical data). For the period before the intervention (usual clinical care), two independent reviewers extracted clinical information from clinical histories (of all eligible patients from 3 randomly-selected months of 2005). For the period after diagnostic monitoring, we followed 100 consecutive eligible patients. Primary outcome was a composite of major vascular events within hospital, including myocardial infarction (defined as any troponin elevation associated with electrocardiographic changes suggesting ischemia, regardless of symptoms).

**RESULTS:** we included 534 clinical charts and 100 prospective surgical patients (mean age 62.2, SD 12.9 years; 56% women). The more frequent surgical procedures were orthopedics (26.8%) followed by abdominal (20.2%). The incidence of major vascular events recorded in clinical charts was 2.8%, compared with 7% among monitored patients ( $p=0,071$ ). All four myocardial infarctions identified among the later group were silent.

**CONCLUSION:** postoperative monitoring with troponin and electrocardiography identified a higher proportion of major vascular events, mainly silent myocardial infarctions.

**KEY WORDS:** cardiovascular risk, troponin, myocardial infarction, surgery, mortality.

(Rev Colomb Cardiol 2009; 16:128-136)

## Introducción

El aumento en la expectativa de vida y los grandes avances en el cuidado médico, incrementaron el número de pacientes en riesgo cardiovascular que son sometidos a procedimientos quirúrgicos. En la actualidad se estima que 500 a 900 mil de los más de 100 millones de adultos que son llevados cada año a cirugía no cardíaca en el mundo, experimentan muerte cardíaca, infarto del miocardio o paro cardíaco no fatal (1, 2). Múltiples factores fisiológicos asociados a la cirugía conllevan al desarrollo de inflamación, hipercoagulabilidad, estrés e hipoxia haciendo del escenario perioperatorio una verdadera prueba de esfuerzo (3).

El estimado de incidencia de eventos vasculares mayores, tales como infarto del miocardio o enfermedad cerebrovascular no fatales o muerte cardiovascular en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca, está alrededor de 3,9% (3). Sin embargo, los estudios que incluyen eventos vasculares mayores como su desenlace primario se realizaron hace ya más de una década. Sólo reclutaron pacientes con alto riesgo cardiovascular y en algunos casos excluyeron los procedimientos de urgencia, o no incluyeron eventos subclínicos (4).

En vista de la incertidumbre sobre el impacto real de la isquemia perioperatoria bajo las condiciones de la práctica clínica actual en nuestro medio, se ejecutó este estudio para generar un estimado inicial de la incidencia de

eventos vasculares mayores luego de cirugía no cardíaca en las condiciones de la práctica clínica actual en población de cualquier categoría de riesgo (no seleccionada). Otro objetivo fue comparar esta tasa en la práctica clínica habitual con la encontrada haciendo monitoreo perioperatorio activo de troponina y electrocardiograma seriados.

## Metodología

### Diseño del estudio

El estudio siguió un diseño cuasi-experimental de series interrumpidas en el tiempo (antes y después del monitoreo post-operatorio activo de troponina y electrocardiogramas). El componente de tiempo anterior a la intervención en el estudio, se tomó mediante una muestra aleatoria de tres meses correspondientes al año 2005, revisando en forma prospectiva los datos registrados en historias clínicas consecutivas de pacientes intervenidos mediante cirugía. El componente de tiempo posterior a la intervención se tomó reclutando, también de manera prospectiva, pacientes en dos centros médicos de III nivel de atención en Bucaramanga y Floridablanca (Santander, Colombia) entre junio y agosto de 2006.

### Pacientes del estudio

Se incluyeron pacientes con edad mayor o igual a 45 años que fueron sometidos a procedimientos quirúrgi-

cos no cardiacos realizados bajo anestesia regional o general (excluyendo procedimientos bajo anestesia local). En ambos componentes de tiempo del estudio, se reclutaron pacientes no seleccionados, es decir con cualquier grado de riesgo cardiovascular perioperatorio (población no seleccionada), cuya estancia hospitalaria hubiese sido, o se esperaba que fuese, de al menos un día por razones médicas (por ejemplo: no por razones administrativas).

### Reclutamiento

La información del componente de tiempo anterior a la intervención del estudio, se obtuvo mediante una herramienta de extracción de datos de historias clínicas, diligenciada por dos revisores independientes. En caso de desacuerdo, un tercer revisor resolvió los criterios discordantes. Se incluyó información relacionada con las características sociodemográficas del paciente; datos relacionados con el riesgo cardiovascular prequirúrgico, características de la cirugía, evolución intrahospitalaria, incluyendo incidencia de eventos cardiovasculares postoperatorios y estado vital al egreso, clasificando la causa de muerte si ésta se presentara.

La información del componente de tiempo posterior a la intervención del estudio, se obtuvo por reclutamiento prospectivo de pacientes por personal del estudio con entrenamiento previo. Se realizó un tamizaje de los pacientes potencialmente elegibles desde la consulta de valoración prequirúrgica y los listados de programación quirúrgica diarios; además se realizó la búsqueda en los servicios de urgencias y hospitalización y en el área de espera preoperatoria en los quirófanos. Para evitar la pérdida del consecutivo de pacientes quirúrgicos, se incluyeron los casos quirúrgicos urgentes, en quienes se podía obtener el consentimiento dentro de las primeras 24 horas post-cirugía.

Luego de identificar el candidato a cirugía se realizó una entrevista junto con los familiares o acudientes para obtener el consentimiento informado. De igual modo, se procedió a la valoración de la historia clínica y al examen físico para obtener información sobre las características clínicas de base. Esta información se registró en formatos de reporte de caso, y con el fin de facilitar su comparación, se obtuvo un electrocardiograma de base en quienes aceptaron participar.

### Seguimiento post-operatorio

Luego del procedimiento quirúrgico, se continuó el seguimiento clínico, se realizó la toma seriada de electro-

cardiogramas y se midieron los valores de troponina T sérica cuantitativa a las 6 – 12 horas del procedimiento, y luego al primero, segundo y tercer días post-operatorios.

El protocolo incluía la toma de un electrocardiograma adicional inmediatamente después de detectar una medición de troponina T elevada. En los casos en los cuales se obtuvo una troponina elevada y el electrocardiograma no sugería síndrome coronario agudo, se recomendó la realización de un ecocardiograma. Los pacientes se siguieron durante toda su estancia hospitalaria para evaluar la incidencia de algún evento vascular.

### Desenlaces

Se midió como desenlace primario la incidencia de un compuesto de los siguientes eventos vasculares mayores: muerte de causa cardiovascular, infarto del miocardio; paro cardiaco no fatal, enfermedad cerebrovascular, fibrilación auricular, agudización de falla cardiaca congestiva o *shock* cardiogénico, tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda durante la estancia hospitalaria.

Se consideró como infarto del miocardio a toda elevación de troponina T por encima del valor de referencia normal (0,01 ng/mL) asociado a cambios electrocardiográficos sugestivos de isquemia comparados con el registro basal (elevación o depresión del segmento ST  $\geq 1$  mm en al menos dos derivaciones electrocardiográficas contiguas, inversión de la onda T  $\geq 1$  mm en al menos dos derivaciones electrocardiográficas contiguas, o aparición de nuevo bloqueo de rama izquierda), en presencia o no de sintomatología.

Se midieron como desenlaces secundarios la mortalidad por causa no cardiovascular, la presencia de hipotensión y bradicardia, y sangrados significativos durante la estancia hospitalaria.

Los adjudicadores de los desenlaces registrados clasificaron en forma independiente todos los eventos de interés sin conocimiento de las características de base de los pacientes. Si los había, los desacuerdos se resolvieron por consenso.

### Aspectos éticos

La participación en el estudio fue voluntaria. Para el componente de tiempo posterior a la intervención del estudio los pacientes y sus familiares o acudientes incluidos firmaron una forma de consentimiento informado (el consentimiento no aplicaba a los pacientes del compo-

nente anterior, en donde se extrajo información de sus historias clínicas). El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

### Análisis estadístico

Se estimó el tamaño de la muestra con el objetivo de probar la hipótesis de superioridad de la tasa de eventos vasculares mayores en el componente de tiempo posterior al monitoreo activo de troponina y electrocardiogramas post-operatorios, en relación al componente de tiempo anterior a esa intervención.

Para la prueba de esta hipótesis se asumió que la incidencia de eventos vasculares mayores en población no seleccionada siguiendo el cuidado convencional, sería de 1%. Con una relación de casos antes/después de la intervención de 5:1 y una tasa esperada de eventos vasculares mayores  $\geq 5\%$  en pacientes bajo monitoreo post-operatorio de troponina y electrocardiogramas, se necesitaba estudiar al menos 100 de estos pacientes (o registrar al menos 5 eventos vasculares mayores bajo monitoreo post-operatorio de troponina y electrocardiogramas seriados) para identificar una tasa superior de eventos frente al período de tiempo anterior con un poder de al menos 80% y un nivel de alfa menor a 5%. Así, se definió estudiar mínimo 600 pacientes, 500 de ellos en el componente de tiempo anterior a la intervención del estudio y 100 en el componente prospectivo.

Para la descripción de variables continuas se utilizaron medias y desviaciones estándar. Para variables discretas se informaron conteos y porcentajes. En la descripción de variables se probaron hipótesis de no diferencias entre grupos comparados con análisis de varianza y chi cuadrado para variables continuas y discretas, respectivamente, a un nivel alfa de 5%.

### Resultados

Se incluyeron datos de 634 pacientes elegibles, 534 de ellos en el componente de tiempo anterior del estudio (práctica clínica convencional) y 100 restantes reclutados de manera prospectiva para el componente posterior de la comparación (bajo monitoreo activo post-operatorio de troponina y electrocardiogramas). La figura 1 muestra el diagrama de flujo explicativo del estudio. Las figuras 2 y 3 muestran el proceso de reclutamiento prospectivo de los pacientes del grupo sometido a la intervención del estudio en cada centro. En el primer

centro, se abordaron 56 de los 87 pacientes identificados como potencialmente elegibles (luego de revisar las bases de datos administrativas y los libros de salas de recuperación de quirófanos). De los 31 pacientes sin abordar, 22 (71%) correspondieron a procedimientos quirúrgicos urgentes. El 94,6% de los pacientes abordados consintieron participar; se excluyeron tres debido a una estancia hospitalaria real menor de un día.

A diferencia del primer centro, la muestra del segundo se tomó en orden de llegada según el acceso del equipo reclutador, a los pacientes dentro de las condiciones de su sistema de salud e información disponible sobre los procedimientos a realizarse. En este centro se abordó 51,7% de 149 elegibles. En este lugar también la tasa de consentimiento para participar fue más baja (75,3%) que en el primer centro.

Las características de los pacientes incluidos en el estudio (componentes de tiempo anterior y posterior a la intervención) se muestran en la tabla 1. La edad media fue 62,2 años (DE 12,9) y 56% de los participantes correspondían al género femenino. La cirugía más frecuente fue la ortopédica (26,8%) seguida de la intra-abdominal (20,2%). La mayoría de las cirugías se realizaron bajo anestesia general (65,8%) y correspondían a procedimientos electivos (78,4%); es decir, aquellos realizados luego de las 72 horas de la ocurrencia del evento por el cual se indicó el procedimiento. El promedio de estancia hospitalaria en ambos componentes de la comparación fue de 8 días ( $p = 1,00$ ) para la comparación entre los pacientes objeto de práctica clínica convencional y de monitoreo post-operatorio de troponina y electrocardiogramas.

Las tablas 2 y 3 muestran la incidencia de eventos primarios y secundarios en los dos grupos comparados. Se encontró una incidencia de 7% para los eventos vasculares mayores al egreso hospitalario después de realizar monitoreo activo de troponinas y electrocardiograma en el post-operatorio, comparado con una incidencia de 2,8% de estos eventos bajo las condiciones de práctica clínica usual ( $p = 0,071$ ). No se encontraron diferencias significativas en cuanto a mortalidad por toda causa o por causa cardiovascular al comparar el resultado obtenido en ambos grupos.

El promedio de mediciones de troponinas realizadas a cada paciente fue 3,04 con DE de 0,95; nueve de los 100 pacientes del grupo del monitoreo diagnóstico activo presentaron al menos un valor de troponina elevado.

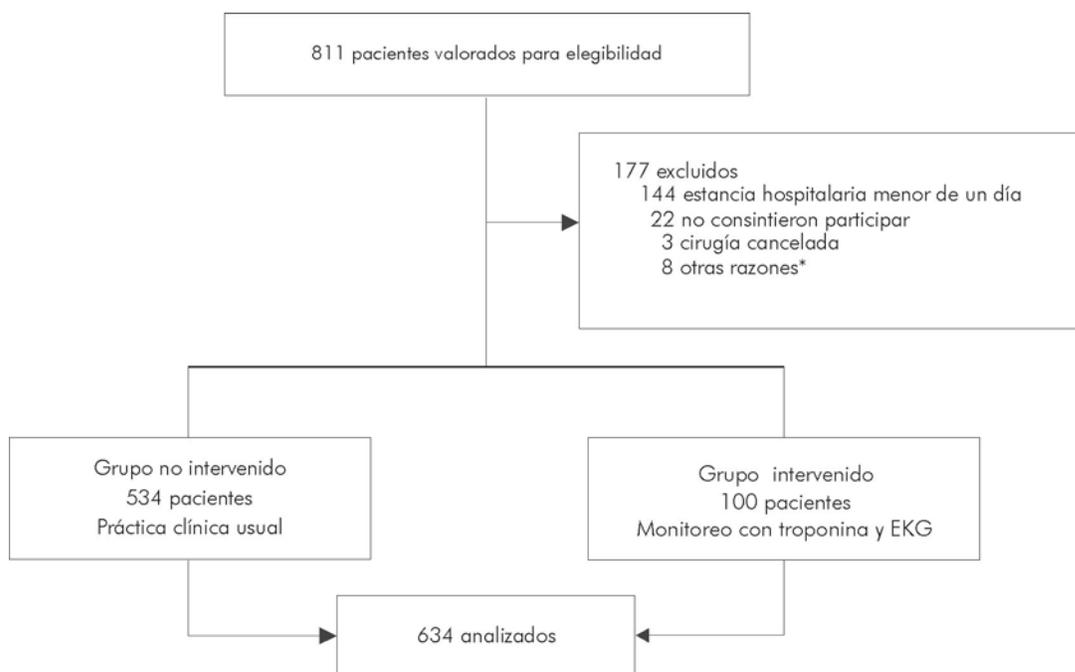


Figura 1. Diagrama de flujo del estudio.

\*Incluye pacientes con ciertas pólizas de seguridad en salud y patología neoplásica que por políticas del centro no podían ser incluidos. EKG: electrocardiograma.

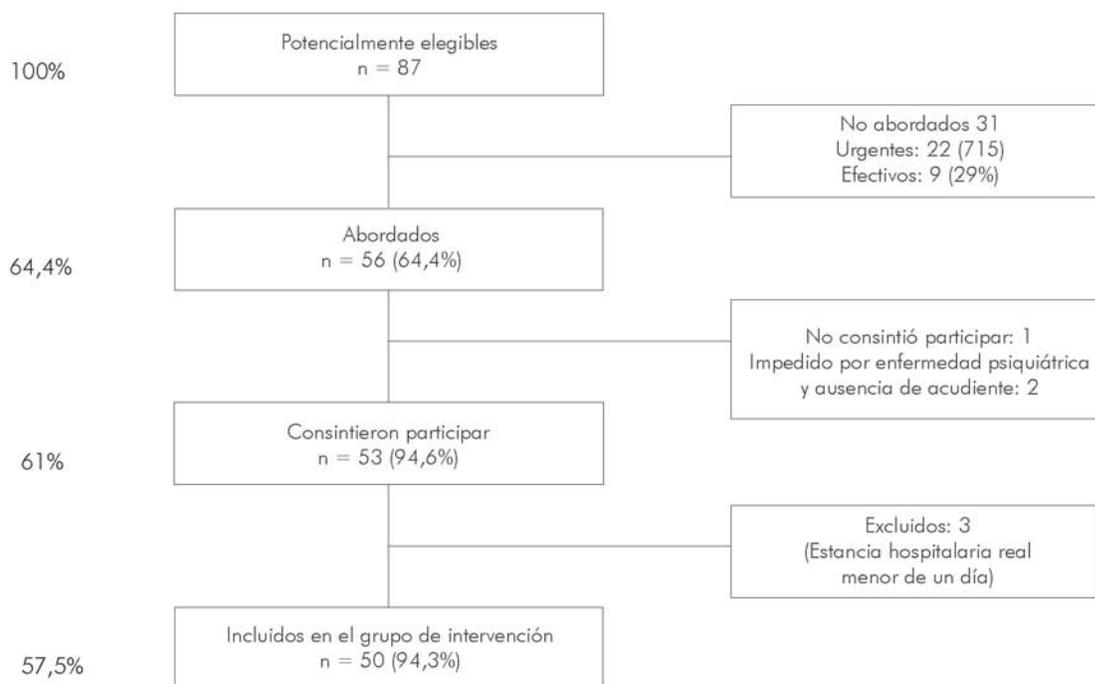


Figura 2. Reclutamiento de pacientes en el grupo intervenido. Centro 1. Período de reclutamiento: 20 días.

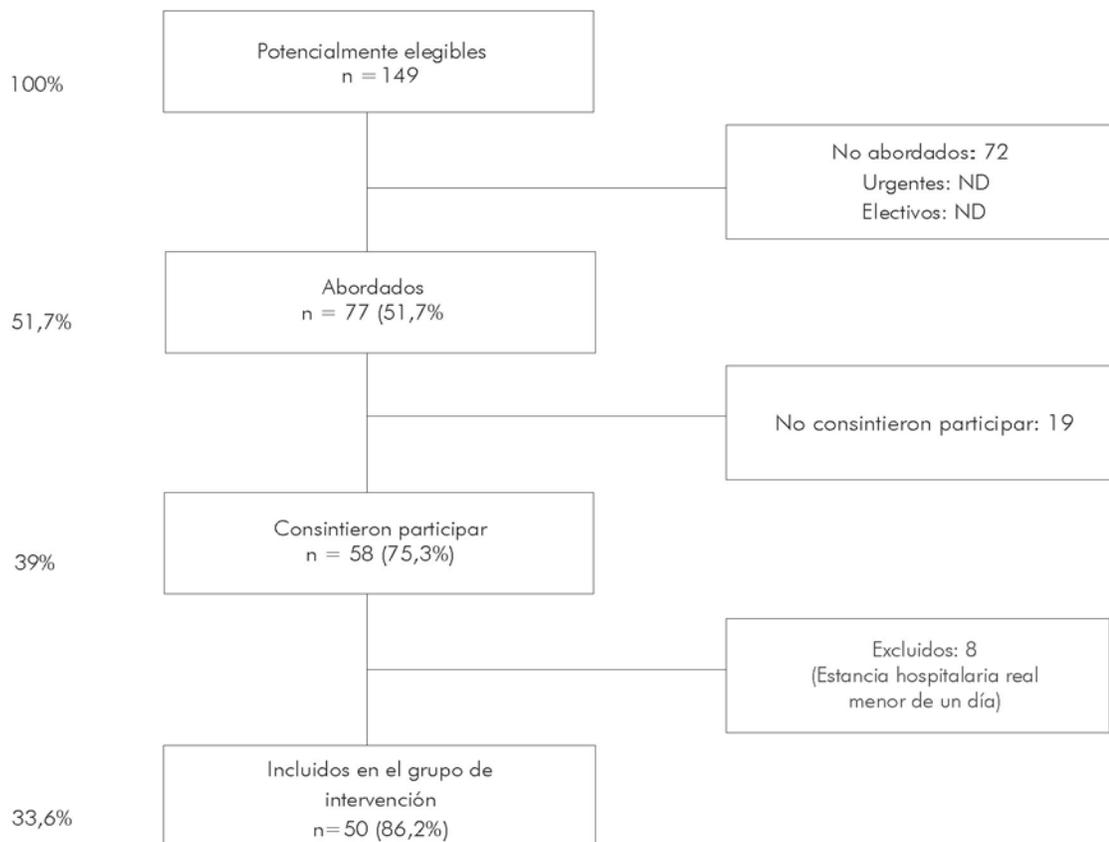


Figura 3. Reclutamiento de pacientes en el grupo intervenido. Centro 2. Período de reclutamiento: 30 días. ND: no dato.

Tabla 1.  
 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN Y PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS.

Característica	Manejo usual n = 534	Monitoreo activo n = 100 [IC 95%]
Promedio edad años (DE)	62,3 (12,4)	62 (13,4) [-]
Género femenino, n	301 (56,4%)	51 [40,8 - 61,1]
Tipo de cirugía, n	138 (25,8%)	32 [23 - 42]
Ortopedia	105 (19,7%)	23 [15,2 -32,5]
Intra-abdominal	73 (13,7%)	16 [9,4 - 24,6]
Ginecología	62 (11,6%)	14 [8 -22,3]
Urología	36 (6,7%)	2 [0,2 - 7]
Neurocirugía		
Urgencia de la cirugía		
< 72 horas del evento agudo	119 (22,3%)	18 [11 -26%]
> 72 horas del evento agudo	415 (77,7%)	82 [73 - 89%]
Tipo de anestesia		
General	362 (68%)	55* [45 - 65%]
Regional	170 (32%)	44** [34 - 54%]

\*P = 0,018. \*\*P = 0,025.

De ellos, cuatro tuvieron cambios electrocardiográficos post-operatorios que indicaron isquemia, cumpliendo con nuestra definición de infarto del miocardio. Ninguno de estos cuatro pacientes presentó sintomatología que sugiriera un evento coronario agudo. La incidencia de infarto del miocardio no fatal registrada en el grupo que recibió cuidado post-operatorio convencional fue de 0,4% que correspondió a dos eventos que se sospecharon por la presencia de sintomatología coronaria típica y luego se confirmaron mediante electrocardiograma y enzimas miocárdicas ( $p = 0,004$ ).

Se realizó ecocardiograma bidimensional Doppler color en dos de los cinco pacientes que presentaron elevación de troponinas sin cambios electrocardiográficos ni sintomatología característica. Estas pruebas no demostraron signos de síndromes coronarios agudos.

El segundo evento más frecuente fue la incidencia de fibrilación auricular, que se observó en 2% en el grupo del monitoreo activo versus 0,7% ( $p = 0,533$ ) entre los

Tabla 2.  
INCIDENCIA DE EVENTOS INTRAHOSPITALARIOS LUEGO DE CIRUGÍA NO CARDIACA.

Evento	Manejo usual n = 534	Monitoreo activo n = 100 [IC 95%]	Valor de p
<b>Desenlaces primarios</b>			
Mortalidad cardiovascular	5 (0,9%)	1 [0,02 -5,4]	0,615
Eventos cardiovasculares no fatales*	10 (1,9%)	6 [2,2 -12,6]	0,039
Troponinas elevadas	ND	9 [4,2 -16,4]	-
<b>Desenlaces secundarios</b>			
Mortalidad por toda causa	19 (3,5%)	6 [2,2-12,6]	0,383
Bradicardia/hipotensión/sangrado significativos	ND	8 [0,03 - 0,15]	-

\*Incluye infarto del miocardio, paro cardiaco no fatal, enfermedad cerebrovascular, fibrilación auricular, agudización de falla cardiaca congestiva, tromboembolismo pulmonar y trombosis venosa profunda).

† Todos IM silentes. ND: no dato.

Tabla 3.  
DETALLE DE LOS EVENTOS CARDIOVASCULARES NO FATALES INTRAHOSPITALARIOS.

Evento	Manejo usual n=534	Monitoreo activo n=100	Valor de p
Infarto del miocardio	2 (0,4%)	4†	0,004
Paro cardiaco no fatal	1 (0,2%)	0	0,538
Enfermedad cerebrovascular	0	0	0,664
Agudización de falla cardiaca	1 (0,2%)	0	0,538
Fibrilación auricular	4 (0,7%)	2	0,533
Trombosis venosa profunda	1 (0,2%)	0	0,538
Tromboembolismo pulmonar	1 (0,2%)	0	0,538
Total	10 (1,9%)	6	0,039

† Todos IM silentes.

pacientes bajo cuidado convencional. Al igual que para este evento, no se encontraron diferencias significativas en los demás elementos que constituían el compuesto del desenlace primario, excepto los casos de infarto del miocardio.

## Discusión

El estudio indica que la morbilidad cardiovascular luego de cirugía no cardiaca en pacientes mayores de 45 años no seleccionados, es frecuente y tiene una incidencia estimada de 7% cuando se adelanta monitoreo diagnóstico activo. Las mediciones seriadas de troponina y electrocardiogramas, permitieron identificar aproximadamente diez veces más infartos del miocardio que los que se diagnosticaron con la práctica clínica convencional. La mayor parte de estos pacientes no exhiben sintomatología característica, debido a las condiciones de su estado post-operatorio.

En nuestro estudio todos los casos de infarto del miocardio diagnosticados en el componente de tiempo posterior a la intervención del estudio, correspondieron a eventos subclínicos. La diferencia con la incidencia en el periodo previo al monitoreo diagnóstico, sugiere que estos eventos podrían haber pasado desapercibidos si estos pacientes hubiesen recibido el manejo usual. Este hallazgo puede contrastarse con datos de estudios previos (5-7), en donde se informa que sólo aproximadamente la mitad de los infartos del miocardio perioperatorios se acompañan de algún signo o síntoma que sugiera al clínico la posibilidad diagnóstica de un infarto del miocardio. Nuestros resultados, con una frecuencia mayor, no excluyen la posibilidad que la frecuencia real de eventos subclínicos se acerque a 50% por el tamaño de la muestra (con cuatro eventos subclínicos observados, el intervalo de confianza de 95% va de 47,3% a 100%). Una probable explicación de esta alta

frecuencia reside en que en el periodo en el que ocurren la mayoría de eventos (en los primeros tres días post-operatorios), los pacientes reciben altas dosis de analgésicos o sedación, o porque el personal a cargo del cuidado puede interpretar los signos o síntomas compatibles con infarto del miocardio como expresión de otras patologías que se presentan con mayor frecuencia en el post-operatorio (7, 8).

### Fortalezas y limitaciones del estudio

Dentro de las fortalezas se encuentra la inclusión de pacientes no seleccionados (con todos los niveles de riesgo cardiovascular); haber evaluado pacientes que fueron sometidos a procedimientos tanto urgentes como electivos, así como haber probado nuestra hipótesis bajo las condiciones del cuidado perioperatorio actual, haber contado con la realización de troponina sérica, a diferencia de la mayoría de estudios conducidos anteriormente los cuales usaron creatín kinasasa total o su fracción músculo-cerebro, y haber conducido el estudio en dos centros de referencia de III nivel de atención, permitiendo una mejor representación de la población sometida a estos procedimientos en la región. Finalmente, la comparación entre los componentes de tiempo anterior y posterior a la intervención del estudio facilitó inferencias en cuanto a la oportunidad del diagnóstico de eventos vasculares mayores post-operatorios con la práctica clínica convencional y el monitoreo diagnóstico activo.

El estudio también tiene algunas limitaciones. Una de las más importantes es haber tomado la muestra por conveniencia en uno de los dos centros del estudio para el seguimiento diagnóstico activo, lo que se debió a condiciones del centro médico que estipuló no incluir pacientes con afiliación a ciertos servicios de salud y con ciertas condiciones (en este caso patologías neoplásicas). Sin embargo, los pacientes de los dos centros presentaron características clínicas comparables en las variables evaluadas en la línea de base. Asumiendo un pronóstico similar para los pacientes de ambos centros, nuestra incidencia de eventos vasculares mayores post-operatorios estaría subestimada, dado que la mayoría de elegibles no abordados fueron pacientes en quienes se planeaban cirugías urgentes (lo cual se asocia con mayor riesgo de eventos vasculares mayores post-operatorios).

### Implicaciones del estudio y conclusiones

El estudio permitió demostrar la importancia de la morbimortalidad cardiovascular asociada a procedimientos quirúrgicos no cardíacos en las condiciones de la

práctica actual. Estos datos sugieren que el monitoreo activo con electrocardiografía y troponina como marcador de isquemia miocárdica, daría a los clínicos la capacidad de identificar un número significativamente superior de eventos vasculares mayores post-operatorios que cuando el seguimiento se basa sólo en la clínica.

La medición de enzimas miocárdicas en el post-operatorio permite no sólo lograr el diagnóstico temprano de un mayor número de casos de infarto del miocardio, sino que podría tener un valor pronóstico significativo. Otros estudios muestran una asociación entre la elevación de los niveles de troponina y mortalidad a mediano plazo con *odds ratio* desde 1,9 hasta 10,2 (9-14).

A pesar del avance del conocimiento sobre los eventos vasculares mayores post-operatorios, aún son inciertos varios de sus aspectos. Por su carácter regional y el tamaño de la muestra, este estudio señala la necesidad de avanzar en la estimación de la tasa de eventos vasculares mayores post-operatorios en el contexto clínico actual, haciendo monitoreo diagnóstico activo. Futuros estudios prospectivos adelantados en diferentes centros y países del mundo, deben generar un estimado más preciso y válido. Finalmente, estos estudios deberían establecer el significado pronóstico de la elevación post-operatoria de troponina, hecho bastante frecuente en esta población.

En conclusión, este estudio sugiere que en la población general adulta sometida a procedimientos quirúrgicos, la frecuencia de eventos vasculares mayores post-operatorios detectados, es sustancialmente mayor cuando se hace seguimiento perioperatorio de troponina y electrocardiogramas seriados, que cuando se ofrece el cuidado convencional. La principal razón de esta discordancia radica en el carácter subclínico de estos eventos.

### Agradecimientos

Los autores agradecen a la división diagnóstica de Roche y al laboratorio Alianza Diagnóstica de Bucaramanga por la donación de reactivo para la evaluación de troponina y el procesamiento de muestras para este estudio.

### Bibliografía

1. Fleischmann KE, et al. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay. *Am J Med* 2003; 115 (7): 515-520.
2. Mangano D. Peri-operative cardiovascular morbidity: new developments. *Balliers Clinical Anaesthesiology* 1999; 13 (3): 335-348.

3. Devereaux PJ, et al. Perioperative cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review of the magnitude of the problem, the pathophysiology of the events and methods to estimate and communicate risk. *CMAJ* 2005; 173 (6): 627-634.
4. Devereaux PJ, et al. Surveillance and prevention of major perioperative ischemic cardiac events in patients undergoing noncardiac surgery: a review. *CMAJ* 2005; 173 (7): 779-788.
5. Mangano DT, Browner WS, Hollenberg M, London MJ, Tubau JF, Tateo IM. Association of perioperative myocardial ischemia with cardiac morbidity and mortality in men undergoing noncardiac surgery. The Study of Perioperative Ischemia Research Group. *N Engl J Med* 1990; 323: 1781-1788.
6. Ashton CM, Petersen NJ, Wray NP, Kiefe CI, Dunn JK, Wu L, et al. The incidence of perioperative myocardial infarction in men undergoing noncardiac surgery. *Ann Intern Med* 1993; 118: 504-510.
7. Badner NH, Knill RL, Brown JE, Novick TV, Gelb AW. Myocardial infarction after noncardiac surgery. *Anesthesiology* 1998; 88: 572-578.
8. Fleischmann KE, Goldman L, Young B, Lee TH. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay. *Am J Med* 2003; 115: 515-520.
9. Kim LJ, Martínez EA, Faraday N, Dorman T, Fleisher LA, Perler BA, et al. Cardiac troponin I predicts short-term mortality in vascular surgery patients. *Circulation* 2002; 106: 2366-2371.
10. Landesberg G, Shatz V, Akopnik I, Wolf YG, Mayer M, Berlatzky Y, et al. Association of cardiac troponin, CK-MB, and postoperative myocardial ischemia with long-term survival after major vascular surgery. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1547-1554.
11. Filipovic M, Jeger R, Probst C, Girard T, Pfisterer M, Gurke L, et al. Heart rate variability and cardiac troponin I are incremental and independent predictors of one-year all-cause mortality after major noncardiac surgery in patients at risk of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42: 1767-1776.
12. Oscarsson A, Eintrei C, Anskar S, Engdahl O, Fagerstrom L, Blomqvist P, et al. Troponin T-values provide long-term prognosis in elderly patients undergoing noncardiac surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48: 1071-1079.
13. López-Jiménez F, Goldman L, Sacks DB, Thomas EJ, Johnson PA, Cook EF. Prognostic value of cardiac troponin T after noncardiac surgery: 6-month follow-up data. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 1241-1245.
14. Kertai MD, Boersma E, Klein J, Van Urk H, Bax JJ, Poldermans D. Long-term prognostic value of asymptomatic cardiac troponin T elevations in patients after major vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 28: 59-66.