

## Mortalidad cardíaca intrahospitalaria: Epidemiología y estrategias de prevención

### *In-hospital cardiac mortality: Epidemiology and prevention strategies*

MSc. Dr. Frank D. Martos-Benítez✉

Unidad de Cuidados Intensivos 8B, Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

*Full English text of this article is also available*

#### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

**Palabras clave:** Muerte cardíaca, Mortalidad hospitalaria, Complicaciones cardiovasculares, Paro cardiorrespiratorio, Infarto de miocardio, Embolia pulmonar, Insuficiencia cardíaca

**Key words:** Cardiac death, Hospital mortality, Cardiovascular complications, Cardiorespiratory arrest, Myocardial infarction, Pulmonary embolism, Heart failure

#### RESUMEN

La mortalidad de causa cardíaca se ha evaluado extensamente en el contexto extrahospitalario; sin embargo, los estudios relacionados con este tema en los pacientes hospitalizados son escasos. La revisión de la literatura indica que en los pacientes recién operados son más frecuentes las enfermedades isquémicas no ateroscleróticas y el embolismo pulmonar agudo; y en los ingresados por causas médicas, el embolismo pulmonar agudo, la insuficiencia cardíaca aguda y el paro cardiorrespiratorio. En los enfermos ingresados en unidades de atención al paciente grave predominan los episodios isquémicos no ateroscleróticos, principalmente relacionados con estados de shock, el paro cardiorrespiratorio, el embolismo pulmonar agudo y la insuficiencia cardíaca aguda. La evaluación y control de los factores de riesgo cardiovascular, el mantenimiento del tratamiento de base, la corrección de las alteraciones fisiopatológicas agudas, la movilización y rehabilitación precoz, la tromboprolifaxis y la atención protocolizada, son las principales estrategias de preven-

ción. Se necesitan ensayos clínicos adecuados para comprobar la eficacia y seguridad de las medidas profilácticas.

#### ABSTRACT

*Mortality from cardiac causes has been extensively evaluated in the outpatient context; however, studies related to this topic in hospitalized patients are scarce. The literature review showed that non atherosclerotic ischemic diseases and acute pulmonary embolism are more frequent in recently operated patients; while in those admitted for medical reasons, the acute pulmonary embolism, acute heart failure and cardiorespiratory arrest can be present. In patients admitted to the acute care units predominated the non-atherosclerotic ischemic events, mainly related to states of shock, cardiorespiratory arrest, acute pulmonary embolism and acute heart failure. The evaluation and control of cardiovascular risk factors, maintenance of basic treatment, correction of acute pathophysiological changes, mobilization and early rehabilitation, thromboprophylaxis and protocolized care, are the main prevention strategies to be followed. Adequate clinical trials are required to verify the efficacy and safety of prophylactic measures.*

✉ FD Martos Benítez

Fuentes 367, e/ Obispo y San Andrés.

Guanabacoa, La Habana, Cuba.

Correo electrónico: [fdmartos@infomed.sld.cu](mailto:fdmartos@infomed.sld.cu)

## INTRODUCCIÓN

En el contexto hospitalario con frecuencia se debe discernir entre el paciente que desarrolla una parada cardiorrespiratoria (PCR) y el paciente que fallece producto del curso evolutivo de su enfermedad. Esta distinción es importante, ya que la muerte implica un cese de las funciones cardíacas y respiratorias, situación similar a lo que acontece en el PCR.

Según las directrices internacionales<sup>1</sup>, la muerte se define como "... la pérdida permanente de la conciencia y de todas las funciones del tronco encefálico. Puede resultar de un cese permanente de la circulación o de un daño cerebral catastrófico (...), permanente se refiere a la pérdida de la función que no se puede restaurar espontáneamente y que no se podrá restablecer mediante ninguna intervención"<sup>1</sup>. Por tanto, aunque en la PCR existe un cese de la circulación, esta situación no se asume como permanente, ya que se puede restablecer la circulación espontánea mediante las maniobras de reanimación cardiopulmonar<sup>2</sup>.

Cuando se estudia la muerte es necesario investigar sus causas, las que pueden o no estar relacionadas con enfermedades cardíacas. La muerte de causa cardíaca, o simplemente muerte cardíaca, se refiere a: a) aquella causada directamente por una complicación cardíaca, b) la muerte de causa no definida, o c) cuando la causa identificada no es capaz de provocar la muerte por sí misma, especialmente en un paciente en el que no se esperaba que falleciera<sup>3-5</sup>.

La muerte cardíaca se puede producir en el medio extra o intrahospitalario. En el segundo, el paciente puede haber adquirido la causa que la originó antes de su ingreso, que usualmente es el motivo de ingreso, o durante su estancia en el hospital. Esta última variante es la que se comenta en el presente trabajo, ya que suele ser consecuencia de los cuidados de salud y, conceptualmente, prevenible<sup>6</sup>; además de tener importantes implicaciones desde el punto de vista epidemiológico y gerencial.

No se incluyó en esta revisión la muerte cardíaca en el contexto de la cirugía cardíaca o peri-procedimiento intervencionista, ya que estos son escenarios particulares ampliamente estudiados y mostrados en la literatura. El objetivo del estudio es examinar las características epidemiológicas de la muerte cardíaca intrahospitalaria, sus principales causas y las estrategias de prevención.

## MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica durante los meses de septiembre y octubre de 2016. Se revisaron los estudios epidemiológicos, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y revisiones bibliográficas que informaron la incidencia/prevalencia de las principales causas de muerte cardíaca intrahospitalaria, así como las estrategias de prevención.

Se buscó en las bases de datos MEDLINE, EMBASE, *Cochrane Library* (incluidos *Cochrane Database of Systematic Reviews* y *Cochrane Controlled Trials Register*), CINAHL y SciELO. En todas las bases de datos se buscó mediante las siguientes palabras claves: "*cardiac death*", "*hospital mortality*", "*pulmonary embolism*", "*acute myocardial infarction*", "*acute heart failure*" e "*in-hospital cardiac arrest*".

Se revisaron las citas bibliográficas de los estudios seleccionados para buscar otros estudios potencialmente elegibles. Solo se revisaron los artículos en idioma español e inglés. Se seleccionaron, preferentemente, los artículos publicados a partir del año 2000, a fin de juzgar la evidencia en el contexto actual.

## RESULTADOS

Los pacientes hospitalizados están en riesgo de desarrollar complicaciones cardíacas. Muchas alteraciones fisiopatológicas como la hipoxemia, la hipotensión, la disfunción renal, los trastornos neurológicos y la anemia, repercuten directa o indirectamente sobre el sistema cardiovascular. Intervenciones o procedimientos terapéuticos cardíacos y no cardíacos como los fármacos, el cateterismo coronario y la cirugía (cardíaca o no), pueden también afectar al corazón<sup>6</sup>.

En el medio intrahospitalario, los pacientes se pueden dividir en tres grandes grupos según el tipo de tratamiento que reciben: quirúrgicos, médicos y críticos. Esta distinción es importante, porque el riesgo de desarrollar complicaciones cardíacas que conlleven a la muerte está –en parte– influenciado por el grupo al que pertenezca cada enfermo. Los pacientes quirúrgicos tienen un mayor riesgo de infarto agudo de miocardio (IAM) y embolismo pulmonar agudo (EPA), mientras que los pacientes médicos suelen desarrollar EPA, insuficiencia cardíaca aguda (ICA) y PCR; por su parte, los pacientes críticos están en riesgo de desarrollar cualquier compli-

cación cardíaca.

En un reciente estudio de pacientes operados por cáncer torácico y gastrointestinal, nuestro grupo encontró que el 11,7% desarrolló alguna complicación cardiovascular posoperatoria<sup>7</sup>. Este tipo de complicaciones se asoció de forma independiente con la mortalidad hospitalaria en el análisis multivariado (índice de probabilidad [*odds ratio*, *OR*] 5,06; 95% IC 1,49-17,13;  $p=0,009$ ),<sup>7</sup> lo que evidencia la necesidad de pesquisa activa y de aplicación sistemática de estrategias de prevención. En otro estudio realizado por Martos y Gutiérrez<sup>8</sup>, se encontró que el 8,2% de los pacientes operados por cáncer de cualquier localización desarrolló alguna complicación cardiovascular. En este estudio se identificó que el índice de riesgo cardíaco revisado mayor o igual a dos puntos, la cirugía gastrointestinal y la cirugía torácica, se asociaron con un mayor riesgo de complicaciones de este tipo; por otra parte, la presencia de al menos una complicación cardiovascular, las complicaciones cardiovasculares graves, el PCR y la ICA fueron factores de riesgo independientes de muerte hospitalaria<sup>8</sup>. Por ello, se deben extremar las medidas preoperatorias para la adecuada estratificación de riesgo y actuar oportunamente sobre los factores modificables, además de mantener una estrecha vigilancia durante y después de una intervención quirúrgica.

### Embolismo pulmonar agudo

A pesar de los importantes avances médicos de los últimos años, el EPA continúa siendo una emergencia cardiovascular que se asocia con elevadas morbilidad y mortalidad. Ante su sospecha clínica, es esencial un rápido tratamiento dirigido a corregir las alteraciones fisiopatológicas y a prevenir la ocurrencia de nuevos episodios embólicos, ya que el diagnóstico precoz y el tratamiento inmediato reducen el riesgo de un desenlace fatal<sup>9</sup>. Sin embargo, la presentación clínica inespecífica y la variedad de los algoritmos diagnósticos sugeridos, algunos de los cuales son complejos, costosos e impracticables en todos los escenarios de atención médica, dificulta el diagnóstico y el tratamiento certeros.

El EPA tiene una incidencia de 100 a 200 casos por cada cien mil habitantes por año<sup>10</sup>. Es importante tener un alto índice de sospecha para el diagnóstico, ya que esta enfermedad puede ser más frecuente de lo que se considera. Recientemente Prandoni *et al*<sup>11</sup> diagnosticaron EPA en el 17,3% de los pacientes que ingresaron en 11 hospitales de Italia por un síncope; la frecuencia de este trastorno

entre los sujetos que tenían un diagnóstico alternativo para el síncope fue de 12,7%.

La tasa de muerte asociada al EPA oscila entre 5-30%<sup>12</sup>, en dependencia del nivel de atención médica en que sean tratados estos pacientes; así como de la experiencia y condiciones técnicas de cada centro. En pacientes operados por cáncer, nuestro grupo ha observado que casi todos los pacientes con EPA fallecen<sup>8,13</sup>. Es importante destacar que solo un 7% de los pacientes que mueren precozmente debido a un EPA es correctamente diagnosticado<sup>14</sup>, lo que indica la complejidad del diagnóstico de esta grave enfermedad y la necesidad de construcción de esquemas diagnóstico-terapéuticos institucionales, científicamente diseñados, para la atención de los pacientes con sospecha de EPA.

Maestre *et al*<sup>15</sup> demostraron que los pacientes que desarrollan una trombosis venosa profunda (TVP) o un EPA en el hospital tienen un mayor riesgo de muerte respecto a los que desarrollan estos trastornos en el medio extrahospitalario. Igualmente, el riesgo de sangrado debido al tratamiento es mayor en el primer grupo.

En un reciente estudio monocéntrico, Gunter *et al*<sup>16</sup> observaron, al comparar varias escalas pronósticas en pacientes con EPA, que la escala *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* fue la que mejor predijo la mortalidad a los 30 días, seguida por el *Pulmonary Embolism Severity Index*. Por tanto, estas herramientas deben ser de uso rutinario y sistemático para una adecuada estratificación de riesgo.

Una enfermedad infecciosa aguda, la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) con clase funcional III/IV, el IAM, las enfermedades respiratorias agudas, cerebrovasculares, reumáticas, e inflamatoria intestinal; así como los antecedentes de enfermedad tromboembólica venosa, la ancianidad, la cirugía o trauma reciente, la inmovilidad o parálisis, la obesidad, la cateterización venosa profunda, los estados trombofílicos congénitos o adquiridos, las várices venosas y el tratamiento con estrógenos, son los principales factores de riesgo de EPA en pacientes hospitalizados<sup>17</sup>.

Al considerar la probabilidad de desarrollar EPA, los pacientes con factores de riesgo se pueden clasificar dentro de tres grupos: alto, moderado y bajo riesgo (**Tabla 1**)<sup>10</sup>. Por tanto, en los sujetos de mediano y alto riesgo, la vigilancia, pesquisa y profilaxis son mandatorios.

Las medidas más eficaces y seguras para prevenir el desarrollo de TVP y EPA, en pacientes médi-

**Tabla 1.** Factores de riesgo de embolismo pulmonar agudo en pacientes hospitalizados.

Alto riesgo (Odds ratio $\geq 10$ )	Riesgo intermedio (Odds ratio 2-9)	Bajo riesgo (Odds ratio $< 2$ )
Fractura de hueso largo (ej. cadera, tibia)	Cirugía artroscópica de rodilla	Reposo en cama $> 3$ días
Cirugía de remplazo de cadera o rodilla	Línea venosa central	Permanecer sentado (ej. viaje prolongado en auto/avión)
Cirugía general mayor	Quimioterapia	Anciano
Trauma mayor	Insuficiencia respiratoria/cardíaca crónica	Cirugía laparoscópica
Lesión de médula espinal	Terapia de remplazo hormonal	Obesidad
	Cáncer	Insuficiencia venosa/várices venosas
	Anticonceptivos orales	
	Inmovilidad por ECV	
	Embarazo (periparto y lactancia)	
	Enfermedad tromboembólica venosa previa	
	Trombofilia	

ECV, enfermedad cerebrovascular.

Tomado y modificado de Schellhaass A, *et al.* Dtsch Arztebl Int. 2010;107:589-595<sup>10</sup>.

cos y quirúrgicos, consisten en:

1. Evaluación y control de los factores de riesgo.
2. Movilización precoz.
3. Métodos mecánicos de prevención: medias de compresión y dispositivos de compresión neumáticos graduados.
4. Tromboprolifaxis con anticoagulantes: heparina de bajo peso molecular, heparina no fraccionada a bajas dosis o fondaparinux en pacientes que no presenten factores de riesgo de sangrado (**Tabla 2**)<sup>18,19</sup>, en cuyo caso es indispensable el empleo de los métodos mecánicos, especialmente en los sujetos de alto riesgo.

En un reciente ensayo clínico de 10010 pacientes operados de cirugía no cardíaca, el grupo POISE<sup>20</sup> encontró que el uso de aspirina preoperatoria y continuada hasta 30 días posteriores a la operación no redujo el riesgo de TVP ni de EPA; sin embargo, en un meta-análisis realizado por el mismo grupo, se demostró que la aspirina redujo el riesgo perioperatorio de TVP (32108 pacientes; OR 0,66; 95% IC 0,58-0,75; prueba Q de heterogeneidad de Cochran 4,80;  $p=0,44$ ;  $I^2=13\%$ ) y de EPA (36345 pacientes; OR 0,52;

95% IC 0,33-0,80; prueba Q de heterogeneidad de Cochran 14,72;  $p=0,005$ ;  $I^2=73\%$ )<sup>20</sup>. No obstante, también se demostró un incremento en el riesgo de sangrado<sup>20</sup>; lo que, sumado a la alta heterogeneidad (73%) en los estudios realizados en relación a los beneficios sobre el EPA, impide la generalización del empleo de la aspirina en este tipo de pacientes, aunque pudiera considerarse como herramienta preventiva en sujetos de alto riesgo.

### Infarto agudo de miocardio

El IAM es una enfermedad potencialmente mortal, típicamente causada por obstrucción coronaria aterosclerótica en los sujetos que se encuentran en la comunidad<sup>21</sup>. Sin embargo, en el ambiente hospitalario, las condiciones fisiopatológicas del IAM puede variar, por lo que se encuentra una mayor proporción de pacientes con infarto no aterosclerótico debido al desequilibrio entre las altas demandas metabólicas del miocardio y un aporte de oxígeno sanguíneo insuficiente<sup>6</sup>. No obstante, hay que tener siempre en cuenta que muchos de los pacientes que desarrollan este tipo de IAM lo hacen sobre arterias coronarias previamente enfermas, lo que complejiza

**Tabla 2.** Factores de riesgo de sangrado en pacientes hospitalizados.

Pacientes médicos <sup>18</sup>	Pacientes quirúrgicos <sup>19</sup>
Úlcera gastroduodenal activa	Sangrado activo
Sangrado en los 3 meses previos a la admisión	Sangrado mayor previo
Conteo plaquetario < 50 x 10 <sup>9</sup> /L	Enfermedad hemorrágica conocida no tratada
Edad ≥ 85 años	Insuficiencia hepática/renal graves
Falla hepática (INR > 1,5)	Trombocitopenia
Insuficiencia renal grave (TFG < 30 ml/min/m <sup>2</sup> )	ECV aguda
Ingreso en UCI o UCC	Hipertensión arterial no controlada
Catéter venoso central	Punción lumbar/anestesia epidural o espinal 4 horas antes o 12 horas después
Enfermedad reumática	Uso combinado de anticoagulantes, antiplaquetarios o trombolíticos
Cáncer actual	Cirugía abdominal: sexo masculino, Hb preoperatoria < 13 g/dl, cáncer, cirugía compleja (≥ 2 procedimientos, disección difícil o > 1 anastomosis)
Sexo masculino	Pancreatoduodenectomía: sepsis, fuga pancreática
	Resección hepática: número de segmentos, resección extrahepática concomitante, cáncer hepático primario, anemia preoperatoria, trombocitopenia
	Cirugía cardíaca: aspirina y clopidogrel 3 días antes de la cirugía, sobrepeso/obesidad, operación no electiva, ≥ 5 injertos, ancianos
	Cirugía torácica: neumonectomía, resección ampliada

ECV, enfermedad cerebrovascular; Hb, hemoglobina; INR, *international normalized ratio*; TFG, tasa de filtrado glomerular; UCC, Unidad de Cuidados Coronarios; UCI, Unidad de Cuidados Intensivos.

mucho más las consideraciones fisiopatológicas del trastorno, así como el esquema terapéutico y el pronóstico.

El escenario donde mejor se ha estudiado el IAM que ocurre en el hospital ha sido en pacientes con intervención quirúrgica no cardíaca. Aproximadamente en un 40% de los pacientes que se enfrentan a una operación de este tipo se evidencia lesión miocárdica<sup>22</sup>; sin embargo, el IAM perioperatorio solo se observa en un 5% de los sujetos<sup>23</sup>, con una mortalidad que supera el 15%<sup>22</sup>.

El IAM perioperatorio suele aparecer en las primeras 72 horas posteriores a la intervención; generalmente no se asocia con elevación del segmento ST y el dolor está modificado por el uso de analgésicos, frecuentemente de tipo opioides, por los efectos residuales de la anestesia y por la presencia de dolor en otras regiones<sup>24</sup>, lo que obliga a una

estrecha vigilancia y a un alto índice de sospecha, especialmente en aquellos enfermos que desarrollan hipotensión, dificultad respiratoria o síntomas neurovegetativos. También es aconsejable pesquisar los biomarcadores cardíacos durante este período, al menos en los sujetos de alto riesgo<sup>6</sup>.

En los pacientes ingresados por causas médicas, la frecuencia de IAM intrahospitalario es de 5%<sup>25</sup>. En un estudio donde se incluyeron 62021 pacientes con IAM con elevación del segmento ST, Kaul *et al.*<sup>25</sup> observaron que los enfermos con IAM desarrollado en el hospital recibían, con menor frecuencia, tratamiento de intervención coronaria percutánea en relación a los pacientes que lo desarrollaron en la comunidad; por lo que, en consecuencia, tuvieron una mortalidad significativamente mayor a la de los pacientes en quienes sí se realizó algún procedimiento intervencionista. La menor mortalidad se

encontró en aquellos con IAM extrahospitalario<sup>25</sup>. Este estudio evidencia que a los pacientes que presentan un IAM en el hospital no se les ofrecen las mismas opciones de tratamiento que a los pacientes con IAM extrahospitalario, lo que probablemente esté relacionado con una pobre percepción del riesgo en el equipo médico de cabecera. La intervención coronaria percutánea en los pacientes que desarrollan un IAM dentro del hospital disminuiría la mortalidad cardíaca por esta causa.

Numerosas medidas se han sugerido para reducir el riesgo de eventos coronarios intrahospitalarios, generalmente en los pacientes con intervención quirúrgica no cardíaca<sup>26,27</sup>; sin embargo, ninguna estrategia de prevención ha demostrado ser eficaz y segura. En el contexto del paciente quirúrgico se deben seguir las siguientes pautas:

- Evaluación y control de los factores de riesgo
- Realizar la operación electiva cuando el paciente esté lo mejor compensado posible de su enfermedad cardíaca, lo que incluye evaluación coronaria en los sujetos de alto riesgo (**Tabla 3**)<sup>27</sup>. En operaciones de emergencia, se deben corregir la hipotensión, la hipoxemia, y las alteraciones ácido-básicas y electrolíticas tan pronto como sea posible –antes, durante y después de entrar al quirófano–, así como el uso precoz de antibióticos cuando sea necesario.
- Mantener el tratamiento cardiovascular de base antes y después de la operación, incluso el día de la intervención quirúrgica (excepto los antiplaquetarios y anticoagulantes en operaciones con alto riesgo de sangrado).
- Corregir precozmente las alteraciones fisiopatológicas agudas que se presentan durante y después de una intervención quirúrgica, como hipotensión, hipoxemia, dolor e infecciones.
- Evaluación y reevaluación coronaria, si fuera necesario.

En los enfermos ingresados por causas médicas y en los pacientes críticos, se deben considerar las mismas pautas, además de evitar medicamentos y condiciones trombogénicas, así como tratar apropiadamente el dolor, la ansiedad, la sepsis y la hipotensión.

### Insuficiencia cardíaca aguda

La ICA es un problema mayor de salud pública y de rápido crecimiento, responsable de millones de hospitalizaciones en todo el mundo<sup>28</sup>; causa una morbilidad considerable y su mortalidad al año oscila en

entre 20-30%<sup>29</sup>.

La ICA adquirida en el hospital es otro de los grandes problemas cardiovasculares del paciente hospitalizado sobre el que se ha investigado poco. En un estudio previo, realizado por nuestro grupo<sup>8</sup>, se encontró en el 1,9% de los pacientes recientemente operados, y constituyó un factor de riesgo independiente de muerte. La ICA posinfarto aparece en el 40% de los casos, estos pacientes tienen un mayor riesgo de muerte a corto plazo comparado con los enfermos que no desarrollan esta complicación<sup>30</sup>.

Diferentes condiciones pueden precipitar una ICA: isquemia miocárdica, enfermedad valvular, miocarditis, crisis hipertensivas, taqui o bradiarritmias, EPA, taponamiento cardíaco, disección aórtica, infecciones, exacerbación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica o el asma, anemia, insuficiencia renal, efectos adversos de medicamentos, excesivo ingreso de agua y sal, disfunción tiroidea y otros trastornos endocrinos<sup>29</sup>. Independientemente de la causa subyacente, en el paciente hospitalizado generalmente está presente algún factor fisiopatológico que desencadena el fallo cardíaco, como ocurre durante la hipoxemia, la hipotensión, la inflamación, el incremento del consumo sistémico de oxígeno o la sobrecarga de volumen.

Un elemento al que se le da gran importancia, por su carácter francamente iatrogénico, es la sobrecarga hídrica, aspecto a tener siempre muy en cuenta al tratar pacientes con corazón previamente enfermo, especialmente porque el aporte hídrico energético no siempre está justificado<sup>31</sup>.

Igualmente, la crisis hipertensiva en pacientes hospitalizados es otro factor frecuentemente observado en pacientes con ICA intrahospitalaria, usualmente desencadenado por suspensión del tratamiento antihipertensivo de base o su falta de optimización, sobrecarga de agua y sal intravenosa, o por el uso de medicamentos prohipertensivos como los corticosteroides<sup>32</sup>.

Para la prevención de la ICA intrahospitalaria se sugiere:

- Evaluación y control de los factores de riesgo cardiovascular.
- Compensar al paciente antes de una intervención quirúrgica electiva o de emergencia, lo que incluye la corrección de los trastornos fisiopatológicos agudos.
- Mantener el tratamiento cardiovascular de base antes y después de la operación, incluso el día de la intervención quirúrgica (excepto antiplaquetarios).

**Tabla 3.** Evaluación preoperatoria del riesgo cardíaco y tratamiento perioperatorio en la cirugía electiva\*.

Evaluación preoperatoria	Tratamiento
Trastorno cardíaco activo o inestable (angina inestable, ICA, arritmia cardíaca significativa, enfermedad valvular sintomática, IAM en los últimos 30 días o isquemia miocárdica residual)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discusión multidisciplinaria.</li> <li>- Si angina inestable y la cirugía se puede posponer, intervención coronaria; si angina inestable y cirugía no se puede posponer, optimizar tratamiento médico y operar.</li> </ul>
Riesgo quirúrgico intermedio/alto (cirugía aórtica o vascular, cirugía hepato-bilio-pancreática, esofágica, intraperitoneal, suprarrenal y renal, intratorácica, de cabeza y cuello, urológica o ginecológica mayor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación de la capacidad funcional</li> </ul>
Riesgo quirúrgico bajo o > 4 MET	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar presencia de FRC e indicar cambios en estilo de vida/tratamiento médicos según corresponda.</li> <li>- ECG si presencia de FRC.</li> <li>- Enfermedad isquémica miocárdica conocida: estatinas y betabloqueadores a baja dosis en el preoperatorio.</li> <li>- ICC/disfunción sistólica: IECA/ARA II preoperatorio.</li> <li>- Cirugía vascular: estatinas.</li> </ul>
Riesgo quirúrgico intermedio y ≤ 4 MET	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerar prueba de estrés no invasiva si presencia de FRC.</li> </ul>
Riesgo quirúrgico alto, ≤ 4 MET y < 2 factores de riesgo clínicos según el IRCR (enfermedad isquémica miocárdica, ICC, ECV, disfunción renal, DMID)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecocardiografía y biomarcadores para evaluar la función del ventrículo izquierdo.</li> </ul>
Riesgo quirúrgico alto, ≤ 4 MET y ≥ 3 factores de riesgo clínicos según el IRCR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba de estrés no invasiva.</li> </ul>
Riesgo quirúrgico alto, ≤ 4 MET y ≥ 3 factores de riesgo clínicos según el IRCR + isquemia inducida por estrés ausente/leve/moderada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proceder con la cirugía planificada</li> </ul>
Riesgo quirúrgico alto, ≤ 4 MET y ≥ 3 factores de riesgo clínicos según el IRCR + isquemia extensa inducida en la prueba de estrés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Recuadro</b></li> </ul>

\* Cuando la cirugía es de urgencia, la estrategia dependerá de los factores específicos del paciente; se debe mantener una vigilancia estrecha de los episodios cardíacos y mantener el tratamiento cardiovascular de base. ARA II, antagonistas de los receptores de angiotensina II; DMID, diabetes mellitus insulino-dependiente; ECG, electrocardiograma; ECV, enfermedad cerebro-vascular; FRC, factores de riesgo cardiovascular; ICC, insuficiencia cardíaca congestiva; ICA, insuficiencia cardíaca aguda; IECA, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; IAM, infarto miocárdico agudo; IRCR, índice de riesgo cardíaco revisado; MET, equivalente metabólico. Modificado de Kristensen SD, et al. Eur J Anaesthesiol. 2014; 31: 517-573<sup>27</sup>.

tarios y anticoagulantes en operaciones con alto riesgo de sangrado), al igual que en los pacientes ingresados por causas médicas.

- Corregir precozmente las alteraciones fisiopatológicas agudas como la hipotensión, la hipoxemia, el dolor, las alteraciones del medio interno, la ansiedad/agitación y las infecciones.
- Evitar el aporte excesivo de volumen por vía endovenosa.
- Movilización y rehabilitación precoz.

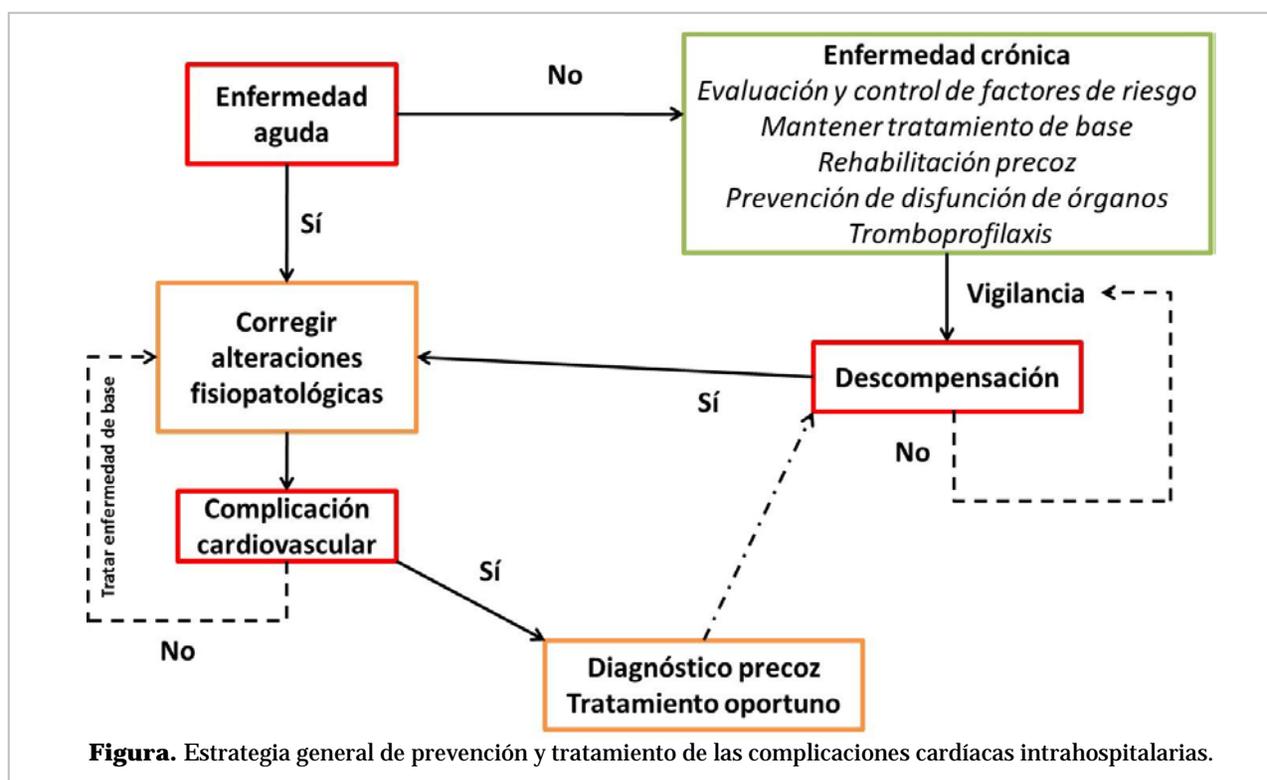
- Prevenir/tratar la disfunción renal y la hipertensión arterial.

### Paro cardiorrespiratorio

El PCR es un suceso frecuente en el medio intrahospitalario, para el cual se requiere no solo de un personal adecuadamente entrenado en reanimación cardiopulmonar y cerebral (RCPC), sino también de un sistema de atención perfectamente coordinado y eficiente.

**Recuadro.** Tratamiento de pacientes con riesgo quirúrgico alto,  $\leq 4$  MET y  $\geq 3$  factores de riesgo clínicos según el IRCR, más isquemia extensa inducida en la prueba de esfuerzo.

Se debe individualizar el tratamiento según la valoración de los riesgos y beneficios según la intervención quirúrgica propuesta.
Cirugía de revascularización coronaria.
Angioplastia con balón: la operación se puede realizar después de dos semanas sin discontinuar el tratamiento con aspirina.
Colocación de <i>stent</i> metálico: la operación se puede realizar después de cuatro semanas. La doble terapia antiplaquetaria se debe mantener por cuatro semanas como mínimo.
Colocación de <i>stent</i> farmacológico: la operación se puede realizar en los primeros seis meses después de colocar <i>stent</i> farmacológicos de nueva generación. La operación se puede realizar en los primeros doce meses después de colocar <i>stent</i> farmacológicos de antigua generación.
En cada caso se debe evaluar el mantenimiento o suspensión temporal de la aspirina antes de la cirugía, teniendo en cuenta los factores de riesgo de sangrado (Tabla 2)



En regiones donde se dispone de estadísticas sobre este tipo de evento, como Estados Unidos de América, anualmente se informan más de 200 mil casos de PCR intrahospitalario<sup>33</sup>; y más del 50% se producen dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos<sup>34</sup>. La mortalidad al alta hospitalaria es de 60-70%<sup>35</sup>; sin embargo, la mortalidad varía entre hospitales e incluso entre áreas dentro de un mismo hos-

pital. En algunos centros con programas de RCPC estrictos y eficientes se ha llegado a reducir a un 22%<sup>36</sup>. También hay que considerar el estado funcional y la calidad de vida de los supervivientes, frecuentemente afectada por daño neurológico<sup>37</sup>.

A diferencia del PCR extrahospitalario, que se produce de forma inesperada, el que aparece dentro del ambiente hospitalario suele ser secundario a

disfunción respiratoria y a estados de shock, o ambos<sup>38</sup>; con una progresión predecible del deterioro fisiopatológico antes de su ocurrencia. En un reciente estudio, Syue *et al.*<sup>39</sup> observaron que solo en un 36% de los pacientes que presentaron un PCR intrahospitalario se pudo identificar el origen cardíaco, lo que indica que se debe establecer una vigilancia estrecha, con tratamiento precoz, oportuno y certero, de cualquier trastorno fisiopatológico vinculado con el PCR. El recurso mnemotécnico de las cinco H (hipovolemia, hipoxia, hidrogeniones [acidosis], hipo e hipercaliemia, hipotermia) y las cinco T (neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco, tóxicos, tromboembolismo pulmonar, trombosis coronaria) es de una ayuda inestimable en este contexto<sup>38</sup>.

## CONCLUSIONES

Las complicaciones cardíacas son causa frecuente de muerte entre los pacientes hospitalizados. No existe evidencia suficiente para recomendar el uso rutinario de ningún fármaco como medida preventiva de estas complicaciones, excepto la tromboprolifaxis en los pacientes de alto riesgo. Se precisan ensayos clínicos adecuados para comprobar la eficacia y seguridad de las medidas de prevención.

En la **figura** se muestra un esquema general para el abordaje preventivo y terapéutico de las complicaciones cardíacas intrahospitalarias. La clave está en una vigilancia estrecha, el control y la corrección adecuada de los trastornos fisiopatológicos agudos y de la enfermedad de base, el diagnóstico precoz de una complicación cardiovascular, y su tratamiento enérgico y oportuno.

## BIBLIOGRAFÍA

- Shemie SD, Hornby L, Baker A, Teitelbaum J, Torrance S, Young K, *et al.* International guideline development for the determination of death. *Intensive Care Med.* 2014;40:788-97.
- Nolan JP, Hazinski MF, Aickin R, Bhanji F, Billi JE, Callaway CW, *et al.* Part 1: Executive summary. 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* [Internet]. 2015 [citado 21 Feb 2017];95:e1-e31. Disponible en: [http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(15\)00360-3/pdf](http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(15)00360-3/pdf)
- Devereaux PJ, Yang H, Guyatt GH, Leslie K, Villar JC, Monteri VM, *et al.* Rationale, design, and organization of the PeriOperative ISchemic Evaluation (POISE) trial: a randomized controlled trial of metoprolol versus placebo in patients undergoing noncardiac surgery. *Am Heart J.* 2006;152:223-30.
- Yang H, Raymer K, Butler R, Parlow J, Roberts R. The effects of perioperative beta-blockade: results of the Metoprolol after Vascular Surgery (MaVS) study, a randomized controlled trial. *Am Heart J.* 2006;152:983-90.
- Zegers M, de Bruijne MC, de Keizer B, Merten H, Groenewegen PP, van der Wal G, *et al.* The incidence, root-causes, and outcomes of adverse events in surgical units: Implication for potential prevention strategies. *Patient Saf Surgery* [Internet]. 2011 [citado 22 Feb 2017];5:13. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3127749/pdf/1754-9493-5-13.pdf>
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Simoons ML, Chaitman BR, White HD, *et al.* Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J.* 2012;33:2551-67.
- Martos-Benítez FD, Gutiérrez-Noyola A, Echevarría-Vítores A. Postoperative complications and clinical outcomes among patients undergoing thoracic and gastrointestinal cancer surgery: A prospective cohort study. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2016;28:40-8.
- Martos Benítez FD, Gutiérrez Noyola A. Complicaciones cardiovasculares postoperatorias en cirugía mayor oncológica. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2016 [citado 24 Feb 2017]; 22:62-69. Disponible en: [http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/633/pdf\\_41](http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/633/pdf_41)
- Geske JB, Smith SB, Morgenthaler TI, Mankad SV. Care of patients with acute pulmonary emboli: a clinical review with cardiovascular focus. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2012;10:235-50.
- Schellhaass A, Walther A, Konstantinides S, Böttiger BW. The diagnosis and treatment of acute pulmonary embolism. *Dtsch Arztebl Int.* 2010;107:589-95.
- Prandoni P, Lensing AW, Prins MH, Ciammichella M, Perlati M, Mumoli N, *et al.* Prevalence of pulmonary embolism among patients hospitalized for syncope. *N Engl J Med.* 2016;375:1524-31.
- Pollack CV, Schreiber D, Goldhaber SZ, Slattery D, Fanikos J, O'Neil BJ, *et al.* Clinical characteris-

- tics, management, and outcomes of patients diagnosed with acute pulmonary embolism in the emergency department: initial report of EMPEROR (Multicenter Emergency Medicine Pulmonary Embolism in the Real World Registry). *J Am Coll Cardiol.* 2011;57:700-6.
13. Martos Benítez FD, Echevarría Vítores A, Echevarría Soulayr JC, Gutiérrez Noyola A, Candales Arafet LA, Pupo San Juan YY. Repercusión de las complicaciones mayores posoperatorias en pacientes operados de tórax. *Rev Cubana Cir [Internet].* 2014 [citado 27 Feb 2017];53:366-77. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v53n4/cir05414.pdf>
  14. Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, Galiè N, *et al.* 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J.* 2014;35:3033-69.
  15. Maestre A, Sánchez R, Rosa V, Aujesky D, Lorenzo A, Barillari G, *et al.* Clinical characteristics and outcome of inpatients versus outpatients with venous thromboembolism: findings from the RIETE Registry. *Eur J Intern Med.* 2010;21:377-82.
  16. Bach AG, Taute BM, Baasai N, Wienke A, Meyer HJ, Schramm D, *et al.* 30-day mortality in acute pulmonary embolism: Prognostic value of clinical scores and anamnestic features. *PLoS ONE [Internet].* 2016 [citado 24 Feb 2017];11:e0148728. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4750907/pdf/pone.0148728.pdf>
  17. Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M, *et al.* A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost.* 2010; 8:2450-7.
  18. Kahn SR, Lim W, Dunn AS, Cushman M, Dentali F, Akl EA, *et al.* Prevention of VTE in nonsurgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012;141(2 Supl):e195S-e226S.
  19. Gould MK, Garcia DA, Wren SM, Karanicolas PJ, Arcelus JI, Heit JA, *et al.* Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012; 141(2 Supl):e227S-e277S.
  20. Eikelboom JW, Kearon C, Guyatt G, Sessler DI, Yusuf S, Cook D, *et al.* Perioperative aspirin for prevention of venous thromboembolism. The PeriOperative ISchemia Evaluation-2 Trial and a pooled analysis of the randomized trials. *Anesthesiology.* 2016;125:1121-9.
  21. Eisen A, Giugliano RP, Braunwald E. Updates on acute coronary syndrome: A review. *JAMA Cardiol.* 2016;1:718-30.
  22. Martos Benítez FD, Alonso Rodríguez L, Linares Roque AL, Soto García A, Alonso Rodríguez R, García Mesa L. Betabloqueadores perioperatorios en cirugía no cardíaca: recomendaciones basadas en la evidencia. *Rev Cubana Anestesiol Reanim [Internet].* 2014 [citado 24 Feb 2017];13:31-53. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/scar/v13n1/scar05114.pdf>
  23. Devereaux PJ, Xavier D, Pogue J, Guyatt G, Sigamani A, Garutti I, *et al.* Characteristics and short-term prognosis of perioperative myocardial infarction in patients undergoing noncardiac surgery: A cohort study. *Ann Intern Med.* 2011;154: 523-8.
  24. Landesberg G, Beattie WS, Mosseri M, Jaffe AS, Alpert JS. Perioperative myocardial infarction. *Circulation.* 2009;119:2936-44.
  25. Kaul P, Federspiel JJ, Dai X, Stearns SC, Smith SC, Yeung M, *et al.* Association of inpatient vs outpatient onset of ST-elevation myocardial infarction with treatment and clinical outcomes. *JAMA.* 2014;312:1999-2007.
  26. Ghadimi K, Thompson A. Update on perioperative care of the cardiac patient for noncardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2015;28:342-8.
  27. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker HE, De Hert S, *et al.* 2014 ESC/ESA Guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: The Joint Task Force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur J Anaesthesiol.* 2014;31:517-73.
  28. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, *et al.* Executive Summary: Heart disease and stroke statistics – 2010 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation.* 2010;121:948-54.
  29. Hummel A, Empe K, Dörr M, Felix SB. De novo acute heart failure and acutely decompensated chronic heart failure. *Dtsch Arztebl Int.* 2015;112: 298-310.
  30. Auffret V, Leurent G, Gilard M, Hacot JP, Filippi E,

- Delaunay R, *et al.* Incidence, timing, predictors and impact of acute heart failure complicating ST-segment elevation myocardial infarction in patients treated by primary percutaneous coronary intervention. *Int J Cardiol.* 2016;221:433-42.
31. Marik P, Bellomo R. A rational approach to fluid therapy in sepsis. *Br J Anaesth.* 2016;116:339-49.
  32. Shen JZ, Young MJ. Corticosteroids, heart failure, and hypertension: A role for immune cells? *Endocrinology.* 2012;153:5692-700.
  33. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, *et al.* Heart disease and stroke statistics – 2015 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation.* 2015; 131:e29-e322.
  34. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, *et al.* Heart disease and stroke statistics – 2016 Update: A report from the American Heart Association. *Circulation.* 2016; 133:e38-360.
  35. Monteleone PP, Lin CM. In-hospital cardiac arrest. *Emerg Med Clin North Am.* 2012;30:25-34.
  36. Girotra S, Nallamothu BK, Spertus JA, Li Y, Krumholz HM, Chan PS, *et al.* Trends in survival after in-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2012;367: 1912-20.
  37. Chan PS, Nallamothu BK, Krumholz HM, Spertus JA, Li Y, Hammill BG, *et al.* Long-term outcomes in elderly survivors of in-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2013;368:1019-26.
  38. Kronick SL, Kurz MC, Lin S, Edelson DP, Berg RA, Belli JE, *et al.* Part 4: Systems of Care and Continuous Quality Improvement: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardio-pulmonary Resuscitation and Emergency Cardio-vascular Care. *Circulation.* 2015;132(18 Supl 2): S397-S413.
  39. Syue YJ, Huang JB, Cheng FJ, Kung CT, Li CJ. The prognosis of cardiac origin and noncardiac origin in-hospital cardiac arrest occurring during night shifts. *Biomed Res Int [Internet].* 2016 [citado 24 Feb 2017];2016:4626027. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5059516/pdf/BMRI2016-4626027.pdf>