

**BENCHMARKING DE LOS CUIDADOS INTENSIVOS POSTOPERATORIOS TRAS LA  
CIRUGÍA CARDIACA**

**TRABAJO FINAL DE POSTGRADO**

**Autor: María Riera Sagrera**

**Tutores: Marcel Prats Vilallonga y M<sup>a</sup> Jesús Pueyo Sánchez**

**Postgrado en Gestión Clínica**



**Universitat Oberta de Catalunya**

**Julio – 2013**

## **INDICE**

I. Introducción	pág. 3
II. Justificación	pág. 4
III. Hipótesis de trabajo	pág. 6
IV. Objetivos	pág. 7
V. Desarrollo del proyecto	pág. 8
1. Población de estudio y contexto hospitalario	pág. 9
2. Registro (base de datos)	pág. 10
3. Variables preoperatorias e intraoperatorias	pág. 11
4. Variables de resultado hospitalario (postoperatorias)	pág. 12
VI. Análisis estadístico	pág. 15
VII. Conclusiones	pág. 17
VIII. Valoración final personalizada	pág. 19
IX. Bibliografía	pág. 21
X. Anexos	pág. 24

## Introducción

La posible trayectoria clínica del paciente operado de cirugía cardíaca desde su presentación inicial en los servicios de atención primaria hasta su tratamiento quirúrgico definitivo en el hospital de referencia se muestra en la figura 1. La cirugía cardíaca es un procedimiento complejo no exento de obtener un mal resultado. Los estudios que demuestran incidencias elevadas de complicaciones y de mortalidad destacan la importancia de la medicina intensiva en este contexto<sup>1,2</sup>. Los objetivos de la medicina intensiva en el paciente operado de cirugía cardíaca son dos: facilitar una rápida recuperación del paciente y prevenir o tratar las posibles complicaciones de manera efectiva<sup>3</sup>.

Valorar la calidad asistencial de la cirugía cardíaca realizada en un hospital requiere compararla con la de otros centros y países, lo que resulta difícil por las diferencias en la selección de los pacientes estudiados y la gran heterogeneidad de los factores de riesgo analizados. Denominamos estratificación del riesgo a la capacidad de predecir los resultados de una determinada intervención, en este caso de cirugía cardíaca, en función de la severidad de la enfermedad de los pacientes (figura 2). De todos los usos potenciales de la estratificación del riesgo en cirugía cardíaca, uno de los que ha generado mayor interés ha sido el análisis de la mortalidad ajustado al riesgo para comparar el rendimiento de los proveedores de los cuidados de salud<sup>4</sup>.

El sistema europeo para valorar el riesgo de la cirugía cardíaca (Euroscore) se desarrolló entre 1995 y 1999 para proporcionar un modelo sencillo capaz de predecir el riesgo de mortalidad perioperatoria a partir de 13.302 pacientes operados de cirugía cardíaca en 8 países europeos, España incluida<sup>5-7</sup>. El Euroscore aditivo se calcula realizando operaciones matemáticas sencillas. Para ello, se suman los puntos de riesgo correspondientes a 17 factores de riesgo individuales (figura 3). La existencia de discrepancias entre la mortalidad observada y la mortalidad estimada con el Euroscore aditivo entre los pacientes de mayor riesgo de cirugía cardíaca<sup>8-11</sup> motivó la publicación en 2003 del modelo logístico completo<sup>12</sup>, con la intención de mejorar la predicción del riesgo quirúrgico. El Euroscore logístico utiliza un algoritmo más complejo basado en las mismas variables que se incluyen en el Euroscore aditivo (figura 4). El análisis del Euroscore logístico también confirmó una pobre capacidad predictiva en la práctica contemporánea, sugiriendo que el modelo no debería utilizarse en la predicción de la mortalidad sin haber sido recalibrado<sup>13</sup>. En respuesta a esta necesidad, el Euroscore II<sup>14</sup> está mejor calibrado que el modelo original mientras preserva el poder de discriminación. En la figura 5, se señalan los factores de riesgo añadidos o modificados en esta nueva versión del modelo. El Euroscore II se ha propuesto para la valoración futura del riesgo en cirugía cardíaca.

## Justificación

En la cirugía cardíaca actual, los pacientes operados presentan un perfil de riesgo elevado porque su edad es mucho mayor y tienen mayor número de enfermedades asociadas. A pesar de su envejecimiento progresivo y complejidad creciente, la morbimortalidad hospitalaria de los pacientes operados de cirugía cardíaca ha ido disminuyendo<sup>15</sup> debido a las mejoras de la técnica quirúrgica y a los cuidados postoperatorios cardiológicos y en cuidados intensivos. El aumento de las complicaciones postoperatorias y del tiempo de estancia hospitalaria son hallazgos más frecuentes que la mortalidad tras la cirugía cardíaca. De manera intuitiva, tendría más sentido considerar la utilización de dichos resultados para evaluar el rendimiento de los cuidados. Algunos registros internacionales<sup>16</sup> ya han evolucionado desde el simple análisis de la mortalidad hospitalaria como resultado al estudio de la morbilidad hospitalaria y las tasas de reingresos. A nivel nacional, disponemos desde junio del año 2008 del registro español de cirugía cardíaca en medicina intensiva (RECCMI)<sup>17</sup> que aporta datos de los pacientes operados desde la fase preoperatoria al postoperatorio en cuidados intensivos.

Sin embargo, los modelos de estratificación del riesgo en cirugía cardíaca tienen baja capacidad de discriminación para la predicción de la morbilidad o el tiempo de estancia hospitalaria en comparación con la mortalidad<sup>2, 18, 19</sup>. Esto indica que algunos de los factores que definen morbilidad y algunas causas de tiempo de estancia prolongado no están bien contemplados en los modelos de riesgo. Consecuentemente, los análisis de morbilidad y tiempo de estancia prolongado ajustados al riesgo, a pesar de su importancia, pueden ser más débiles que los análisis de mortalidad ajustada al riesgo y plantean la necesidad de seguir investigando la manera de realizarlos de forma adecuada.

En el análisis de la anemia preoperatoria como factor de riesgo independiente de morbimortalidad, existen estudios que demuestran que es un factor asociado a una mayor morbimortalidad<sup>20, 21</sup>, mientras que otros no lo confirman<sup>22</sup>. El modelo Euroscore no incluye la anemia preoperatoria como variable asociada a un aumento de la mortalidad. En los estudios que demuestran asociación entre anemia y morbimortalidad, no está claro por qué estos pacientes pueden tener peores resultados. Otras variables que se asocian frecuentemente con la anemia como la edad avanzada, la diabetes mellitus, la insuficiencia cardíaca y la disfunción renal podrían actuar como factores de confusión. Conocer la repercusión de la anemia preoperatoria en la cirugía cardíaca es interesante porque la anemia es susceptible de corregirse antes del acto operatorio.

En cuanto a la infección respiratoria nosocomial, la más frecuente tras la cirugía cardíaca, aumenta la morbilidad y la mortalidad de los pacientes operados<sup>23, 24</sup>. Identificar los

factores de riesgo de la neumonía nosocomial en los pacientes de cirugía cardíaca puede ayudar a identificar los pacientes de alto riesgo susceptibles de beneficiarse de mejoras en el proceso clínico que reduzcan la tasa de infección y las complicaciones asociadas.

Esta investigación pretende contribuir al conocimiento de los pacientes que ingresan en cuidados intensivos tras la cirugía cardíaca y aportar información relevante sobre la morbilidad y la mortalidad hospitalarias de los pacientes operados de cirugía cardíaca en nuestro centro, en relación con la edad y otros factores de riesgo asociados. Valorar la actividad de cirugía cardíaca en nuestro centro comparada con la obtenida en nuestro país y en el ámbito internacional debe permitir la mejora continua de la calidad asistencial.

## **Hipótesis**

Las hipótesis de este trabajo son las siguientes:

- La morbimortalidad hospitalaria de los pacientes operados en el servicio de cirugía cardíaca de nuestro centro puede ser equiparable a la de otros centros nacionales y extranjeros
- El modelo Euroscore (aditivo y logístico) sobrevalora la mortalidad global observada y la de los distintos subgrupos quirúrgicos y el modelo Euroscore II la estima mejor en nuestro centro
- Es posible identificar una serie de variables presentes antes y después de la cirugía cardíaca que se asocien de manera independiente con la morbimortalidad y la estancia hospitalaria

## **Objetivos**

El objetivo general de este proyecto será analizar los resultados a corto plazo de la cirugía cardíaca realizada en este hospital en comparación con otros centros y ajustada al perfil de riesgo de los pacientes operados.

Los objetivos específicos incluirán:

- Analizar la mortalidad hospitalaria de los pacientes operados en el servicio de cirugía cardíaca en este hospital en comparación con otros centros y ajustado al riesgo operatorio calculado mediante las diferentes modalidades del Euroscore
- Determinar la eficacia del modelo Euroscore en la estimación de la mortalidad hospitalaria en nuestro centro
- Analizar los tiempos de ventilación mecánica y los de estancia en cuidados intensivos y hospitalaria de los pacientes operados
- Describir las principales complicaciones postoperatorias cardíacas y no cardíacas
- Determinar los reingresos hospitalarios y en cuidados intensivos atribuibles a la presencia de complicaciones postoperatorias
- Establecer posibles factores de riesgo asociados con la morbimortalidad y la estancia hospitalaria tras la cirugía cardíaca

## Desarrollo del proyecto

Para dar respuesta tanto a las hipótesis de este trabajo como a cada uno de los objetivos generales y específicos planteados, será necesario disponer de un registro de la actividad relacionada con la cirugía cardíaca desarrollada en nuestro centro. En los últimos años, es cada vez más común el uso de registros de diferentes enfermedades y procedimientos terapéuticos. El reconocimiento de su utilidad es parejo a la creciente aceptación de los estudios observacionales como una importante fuente de información y evidencia científica<sup>17</sup>.

Los registros representan una técnica de características y finalidades mixtas, a caballo entre la base de datos administrativa y el estudio observacional. La característica definitoria de un registro, más que la exhaustividad de la información recogida, es la necesidad de incluir la totalidad de casos habidos en un lugar o lugares definidos. Es frecuente que los registros se desarrollen durante un periodo de tiempo preestablecido, pero pueden ser de duración indefinida (registros continuos). Su realización no es fácil: es costosa y exigente. Requiere que todo el personal implicado esté bien motivado y sea meticuloso y tenaz<sup>17</sup>.

La cirugía cardíaca ha sido y es objeto de numerosos registros. Recientemente, Ribera y col.<sup>25</sup> realizaron una revisión sistemática de los registros multicéntricos y continuos de cirugía cardíaca a nivel internacional y con traducción en la literatura médica. Con criterios exigentes de búsqueda, se localizaron 28 registros de esas características, además de grandes bases de datos administrativas que podrían utilizarse para las mismas finalidades. Los registros clínicos bien configurados ofrecen ventajas claras sobre las bases de datos administrativas y la máxima información se obtendrá de la unión entre las bases de datos clínicas con otras fuentes de información<sup>26</sup>.

Black y col.<sup>27</sup>, en una revisión de registros multicéntricos del Reino Unido, analizaron sus características y elementos básicos y su posible relación con la calidad del registro. Los autores no lograron establecer ninguna asociación, lo que podría atribuirse a un tamaño de muestra insuficiente (105 registros) o a la gran variabilidad entre los registros analizados (distintas patologías). Para que un registro sea de utilidad, tanto para mejorar la práctica clínica como para generar nuevos conocimientos, debe cumplir necesariamente con unas garantías mínimas de calidad. Una de estas características básicas es la existencia de definiciones estandarizadas de las variables y, junto a ello, un control de la exhaustividad del registro y un control de la cumplimentación de los casos.

A continuación, junto a la población a la que va dirigida este estudio, se detalla la definición de las principales variables incluidas para el desarrollo de este registro y otros aspectos metodológicos necesarios para su desarrollo.

## 1. Población de estudio y contexto hospitalario

En este registro, se incluirán paciente mayores de 17 años intervenidos consecutivamente en el servicio de cirugía cardiaca del hospital universitario Son Espases desde el inicio de esta actividad en el hospital en noviembre de 2002.

Este hospital es el centro de referencia de la sanidad pública para la cirugía cardiaca de la comunidad autónoma y cubre la asistencia de una población cercana al millón de habitantes, aunque existen otros tres centros privados que realizan dicha actividad. En este centro, no se realiza transplante cardiaco.

La unidad de hospitalización que atiende al paciente de cirugía cardiaca en el periodo postoperatorio inmediato pertenece al servicio de medicina intensiva del hospital y se trata de una unidad específica de 8 camas sobre un total de 32 camas que componen el servicio.

Un médico intensivista se encarga de manera exclusiva de la atención del paciente en el periodo postoperatorio inmediato. Tras la finalización de la intervención quirúrgica, el cirujano cardiaco no se encuentra de presencia física en el hospital pero si localizable para cualquier emergencia.

Los pacientes ingresan en la unidad de cuidados intensivos sedados y conectados a ventilación mecánica. Durante el periodo postoperatorio en la unidad, los enfermos se atienden según un protocolo de tratamiento estandarizado.

Los pacientes son dados de alta a la sala de cirugía cardiaca a partir del segundo día postoperatorio, cuando se considera que ya no requieren cuidados intensivos.

La cirugía cardiaca realizada se clasifica en coronaria, valvular, coronaria y valvular y, junto a la cirugía de aorta, se incluyen los pacientes intervenidos de complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio, cardiopatías congénitas del adulto, miectomías septales, aneurismectomías, exéresis de tumoraciones cardíacas y reparaciones de traumatismos cardíacos.

Se excluirá del registro la cirugía cardiaca realizada sin circulación extracorpórea como es la cirugía coronaria, en algunos casos, pericardiectomías, implantaciones de marcapasos, endoprótesis aórticas vía percutánea, etc.

## 2. Registro (base de datos)

Se diseñará una base de datos clínica en la que, de manera prospectiva, se recogerán los datos preoperatorios, quirúrgicos y postoperatorios de los pacientes operados de cirugía cardíaca en nuestro hospital y que cumplan los criterios de inclusión. La introducción de datos de cada paciente se realizará durante su estancia en la unidad añadiéndose posteriormente los eventos adversos ocurridos en la sala de cirugía cardíaca. En la base de datos, se recogerá información sobre el resultado hospitalario y además, información sobre reingresos mediante el cruce con bases de datos administrativas.

La financiación para su elaboración y posterior mantenimiento, habrá que negociar la con fuentes públicas, o en su defecto, privadas. Será de interés el aval por alguna sociedad científica. La base de datos estará fundamentalmente coordinada por médicos intensivistas de la unidad, con la participación de enfermeras y personal administrativo para la recogida e introducción de datos y gestores de datos y estadísticos para el análisis.

Se realizará algún procedimiento de control de calidad básico como la definición estandarizada de variables y la revisión de datos perdidos, fuera de rango e inconsistencias. Los datos de todos los pacientes que fallezcan, los que se operen de emergencia y los que presenten complicaciones postoperatorias graves se validarán con la historia clínica y con el informe de alta hospitalaria. Se realizarán análisis e informes periódicos con información de retorno para los profesionales participantes en la atención del paciente operado.

Los datos deberán analizarse y presentarse de forma que nuestro hospital pueda establecer la comparación con un estándar de referencia. Deberá programarse la realización de auditorías locales; es decir, reuniones con el equipo multidisciplinario que atiende al paciente en nuestro hospital con el fin de discutir los resultados.

Por último, se incluirán aspectos de seguridad y confidencialidad garantizando la anonimización de los pacientes incluidos en la base de datos.

### 3. Variables preoperatorias e intraoperatorias

Los pacientes incluidos se clasificarán según su diagnóstico cardiológico preoperatorio (enfermedad coronaria, tipo de valvulopatía, patología de aorta, complicación mecánica, enfermedad congénita y otros).

Las variables de interés analizadas serán los factores de riesgo cardiovascular clásicos (edad, sexo, índice de masa corporal, tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, diabetes y dislipemia) y las incluidas en la escala de valoración del riesgo quirúrgico (Euroscore aditivo<sup>5-7</sup> y logístico<sup>12</sup> y Euroscore II<sup>14</sup>) (fig. 3-5) que se calculará para cada uno de los pacientes incluidos.

En todos los pacientes, se medirá la creatinina plasmática preoperatoria durante los dos días previos a la cirugía. Se calculará la tasa de filtrado glomerular para clasificar los pacientes según el grado de disfunción renal o si requieren diálisis.

La anemia preoperatoria se definirá según los criterios propuestos por la Organización Mundial de la Salud<sup>28</sup>: hemoglobina inferior a 13 g/dL en los hombres y hemoglobina inferior a 12 g/dL en las mujeres.

Se incluirá el procedimiento quirúrgico con sus variables específicas en función del tipo de cirugía realizada (número de injertos coronarios, reparación valvular o recambio, tipo de válvula implantada, etc.) así como el tiempo total de circulación extracorpórea y el tiempo de clampaje aórtico.

Se estudiarán las transfusiones de productos sanguíneos durante la operación y en la unidad de cuidados intensivos.

#### 4. Variables de resultado hospitalario (postoperatorias)

Se estudiarán las principales complicaciones perioperatorias y postoperatorias.

##### a. Complicaciones cardíacas

Las complicaciones cardíacas que se analizarán durante el periodo postoperatorio son el paro cardíaco, la fibrilación ventricular, el shock cardiogénico, el infarto agudo de miocardio y la fibrilación auricular.

Se define el infarto agudo de miocardio ante la presencia de nuevas ondas Q o alteraciones típicas de isquemia aguda en el electrocardiograma y de un valor de la fracción MB de la creatinasa superior a 5 veces el límite alto de la normalidad.

La fibrilación auricular postoperatoria se diagnostica por la aparición de una nueva fibrilación auricular en ausencia de arritmias preoperatorias.

##### b. Complicaciones no cardíacas

Las complicaciones no cardíacas que se incluirán son el accidente cerebrovascular agudo, las complicaciones gastrointestinales, la mediastinitis, las infecciones respiratorias, la insuficiencia renal aguda y la hemorragia postoperatoria.

###### - Accidente cerebrovascular agudo

Se define por la aparición de un déficit focal neurológico mantenido durante al menos 24 horas y confirmado mediante una tomografía axial computerizada.

###### - Complicaciones gastrointestinales

Se definen por la presencia de cualquier episodio de hemorragia digestiva, colecistitis, perforación o necrosis del estómago o el intestino.

###### - Insuficiencia renal aguda

Se define por un nivel de creatinina mayor de 2 mg/dL (176,8 µmol/L) o un incremento del 50% en el nivel de creatinina en comparación con el nivel basal.

###### - Mediastinitis

Los criterios para el diagnóstico de mediastinitis son los de la guía publicada por el Centro para el Control de Enfermedades<sup>29</sup>.

- Neumonía nosocomial

El diagnóstico clínico de neumonía nosocomial se establece por la aparición de nuevos infiltrados pulmonares en la radiografía torácica, o por su progresión, junto a dos o más de los siguientes criterios: secreciones traqueobronquiales purulentas, temperatura  $>38^{\circ}\text{C}$  o  $<36^{\circ}\text{C}$ , leucocitosis ( $>10 \times 10^9/\text{L}$ ) o leucopenia ( $<4.000/\text{mm}^3$ ) o una relación entre la presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno  $<280 \text{ mmHg}$ .

- Traqueobronquitis mucopurulenta

Se define por la presencia de secreciones traqueobronquiales purulentas con fiebre ( $<38^{\circ}\text{C}$ ), un cultivo positivo del aspirado traqueal y la ausencia de infiltrados pulmonares en la radiografía torácica.

- Hemorragia postoperatoria

Se define como cualquier hemorragia que requiera reintervención quirúrgica tras la salida inicial de quirófano.

c. Otras variables de interés

Se incluirán el tiempo de ventilación mecánica, el tiempo de estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos, la mortalidad hospitalaria y los reingresos hospitalarios.

- Tiempo de ventilación mecánica

El tiempo de ventilación mecánica se define como el tiempo durante el cual el paciente necesita soporte ventilatorio tras la cirugía cardíaca, desde el ingreso en la unidad de cuidados intensivos hasta la extubación, incluido el tiempo de ventilación mecánica asociado a las reintubaciones.

Se define ventilación mecánica prolongada como la necesidad de ventilación durante más de 24 horas<sup>30</sup>.

- Tiempo de estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos

El tiempo de estancia hospitalaria incluye el tiempo transcurrido desde la cirugía cardíaca hasta el alta hospitalaria y el tiempo de estancia en la unidad de cuidados intensivos, la duración del ingreso en la unidad tras la cirugía cardíaca, incluyendo los reingresos en la unidad.

La estancia prolongada en la unidad de cuidados intensivos se define por un tiempo de estancia en la unidad de 3 días o superior<sup>31</sup>.

- Mortalidad hospitalaria

La mortalidad hospitalaria se calcula identificando a todos los pacientes que fallecen en el hospital.

- Reingresos hospitalarios

Se definen como todo ingreso programado o urgente que se produce tras el alta del paciente en el plazo de 1 mes<sup>32, 33</sup> y por un motivo relacionado con el que justificó el primer ingreso.

## Análisis estadístico

La distribución de las variables cuantitativas se expresará con la media y la desviación estándar. Según esté indicado, las diferencias entre los grupos se compararán con el test t de Student o con el análisis de la varianza. Las que no sigan una distribución simétrica se expresarán como mediana e intervalo intercuartil y para comparar las diferencias entre grupos se utilizarán la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney o la de Kruskal-Wallis. Las variables cualitativas se expresarán como valor absoluto y porcentaje y las diferencias entre ellas se analizarán con el test de  $\chi^2$  o el test de Fisher. Se completará con el análisis estadístico correspondiente, en función de cada uno de los objetivos marcados en el estudio.

El ajuste de la tasa de mortalidad según el riesgo se realizará mediante el cálculo de la razón de mortalidad estandarizada, que es el cociente entre las muertes observadas y las muertes esperadas<sup>34</sup>. Para obtener las muertes esperadas, se considerarán las características de riesgo de la población de estudio a través del cálculo del Euroscore aditivo y logístico y del Euroscore II.

Para establecer la comparación entre centros, se utilizarán los datos del registro nacional (RECCMI)<sup>17</sup> y a nivel internacional, los del informe de la asociación europea de cirujanos cardiotorácicos (EACTS)<sup>35</sup> y los de la sociedad de cirujanos torácicos (STS) de Estados Unidos<sup>36</sup>.

Para analizar el valor predictivo del Euroscore, se comparará la mortalidad observada con la estimada por las tres versiones del modelo en tres grupos de riesgo, de acuerdo con una puntuación del Euroscore aditivo de 0 a 2 (riesgo bajo), de 3 a 5 (riesgo moderado) y de 6 o más puntos (riesgo alto), y en los siguientes subgrupos: cirugía coronaria, cirugía valvular, cirugía coronaria y valvular combinada, y cirugía de la aorta torácica. Se evaluará la capacidad de discriminación de los tres modelos Euroscore para clasificar a los pacientes en vivos o muertos mediante el área bajo la curva ROC (*receiver operating characteristics curve*) o índice c.

Se realizará un análisis de regresión logística para determinar si la edad y otras potenciales variables pronósticas se asocian o no con la mortalidad hospitalaria, la ventilación mecánica prolongada o la estancia prolongada en cuidados intensivos. Los modelos se construirán seleccionando las variables relacionadas con la mortalidad hospitalaria, la ventilación mecánica prolongada y la estancia prolongada en la unidad, tanto preoperatorias e intraoperatorias como postoperatorias, con diferencias estadísticamente significativas en el análisis univariado.

Se realizará un análisis de regresión logística para identificar los factores de riesgo asociados con la infección respiratoria y para analizar su impacto en la mortalidad hospitalaria. Se incluirán las variables con un p-valor  $<0,05$  en el análisis univariado.

También se utilizará la regresión logística para estudiar los factores asociados al reingreso hospitalario.

El análisis estadístico de los datos obtenidos se realizará con el programa *Statistical Package for Social Sciences* versión 20.

## Conclusiones

1) El principal objetivo del sistema sanitario es dar a los pacientes el mejor servicio. Mejorar la calidad del sistema sanitario obliga a definir, entender y evaluar el rendimiento. Este objetivo es particularmente cierto en la actividad de cirugía cardíaca.

2) Para desarrollar un índice que evalúe el rendimiento en el sistema sanitario, es importante utilizar medidas de resultado que se ajusten a los riesgos del paciente individual. En cirugía cardíaca, este ajuste se realiza con el cálculo de los tres modelos del Euroscore.

Aunque tanto el Euroscore aditivo como el logístico pueden sobrestimar la mortalidad observada, y en espera de poder confirmar el mejor rendimiento del nuevo modelo Euroscore II, se consideran una herramienta útil de medición de la calidad asistencial.

3) A diferencia de otros factores de riesgo inmodificables, será de interés establecer el papel de la anemia preoperatoria en los resultados obtenidos, ya que la anemia preoperatoria es un factor modificable y susceptible de corregirse antes del acto operatorio.

4) También debe elaborarse un marco para la retroalimentación en forma de información precisa que pueda ser entendida y aceptada al nivel de la práctica clínica y que pueda utilizarse para mejorar la calidad del sistema de salud.

5) Para elaborar este marco, se necesita una base de datos clínica que aporte una infraestructura para realizar recogidas sistemáticas de datos y análisis empíricos en combinación con la práctica clínica.

6) Este trabajo establece la base de datos de los cuidados intensivos postoperatorios tras la cirugía cardíaca y el proyecto de benchmarking para mejorar la calidad de la cirugía cardíaca.

7) La participación en proyectos de benchmarking influye en la mejoría de los indicadores de rendimiento escogidos para la medición. Esto es así porque el hospital toma conciencia de sus propias características y retos al analizar su posición relativa en el ámbito nacional e internacional.

8) Participar en un proyecto de benchmarking que utiliza una base de datos clínica constituye el primer paso para mejorar la calidad de los cuidados médicos, lo que por sí sólo cumple con parte de la responsabilidad social que conlleva la profesión. Entender los estándares médicos basados en criterios unificados y la verificación externa de los datos serán condiciones necesarias pero no suficientes.

9) Para seguir mejorando la calidad de los cuidados médicos, deberán implementarse estrategias claras en coordinación con el contexto clínico, como por ejemplo, compartir las mejores prácticas y establecer una colaboración multidisciplinaria.

10) El benchmarking de los cuidados intensivos postoperatorios en cirugía cardíaca aquí descrito incluye no sólo la mortalidad hospitalaria sino también la morbilidad. Este hecho será determinante en la tendencia a la mejoría tanto de la mortalidad como de las complicaciones postoperatorias.

## **Valoración final personalizada**

Toda actividad asistencial debería estar acompañada de su correspondiente análisis de resultados, necesario para valorar la calidad asistencial y con ello, permitir la mejora continua de ésta. Sin embargo, cualquier intento de valoración de la calidad asistencial obliga a un paso previo que es la codificación del conocimiento explícito. Esta codificación se fundamenta en almacenar dicho conocimiento en bases de datos o sistemas expertos, de manera que éste pueda ser utilizado con posterioridad.

La STS de Estados Unidos dispone de una base de datos desde 1989 destinada a valorar la calidad asistencial de la cirugía cardíaca. A semejanza de la STS de Estados Unidos, este trabajo de investigación propone la utilización de una base de datos clínica con la finalidad de valorar la actividad de cirugía cardíaca desarrollada en nuestro centro y poderla comparar con la obtenida en nuestro país y en el ámbito internacional. Dicho conocimiento debe permitirnos la mejora continua de la calidad asistencial.

Este trabajo también destaca la importancia de ajustar los cálculos de morbilidad y mortalidad hospitalarias al riesgo quirúrgico de los pacientes. Para poder establecer comparaciones con otros centros hospitalarios, no son de utilidad los datos crudos de morbimortalidad sino las tasas ajustadas al riesgo. El Euroscore es la puntuación de riesgo más utilizada en Europa y la propuesta en este estudio, a pesar de sus limitaciones. Al observar estas comparaciones, debe tenerse en consideración que la calidad de los datos registrados en cada país puede influir significativamente en los cálculos de las variables de resultado. Junto a ello, las diferencias en la metodología utilizada en los diversos registros pueden limitar a una aproximación comparativa, pero no establecer datos definitivos. Esto señala la importancia de utilizar definiciones estandarizadas para las variables que van a ser analizadas.

Por lo tanto, un aspecto fundamental para dar validez a los análisis realizados será la calidad en la cumplimentación de los datos registrados. Las condiciones básicas serán la minuciosidad, rigurosidad y transparencia de los participantes. Los datos registrados y los análisis elaborados serán la base para la realización periódica de informes de actividad y resultados. Esta información será de interés no solamente para los médicos implicados en el proceso, sino también para las administraciones públicas y privadas responsables de establecer estrategias sanitarias. Entre ellas, plantearse la necesidad de este tipo de registros continuos y los recursos necesarios para su diseño y posterior mantenimiento, depuración y análisis.

Por último, el hecho de disponer de grandes bancos de datos, además de su valor intrínseco como programa de calidad, representa una oportunidad excelente para el estudio de

determinados aspectos de interés científico y puede dar lugar a publicaciones de impacto considerable gracias al elevado número de casos registrados.

En definitiva, un proceso continuado de auditoría y mejoría de los cuidados intensivos postoperatorios tras la cirugía cardíaca es el vehículo adecuado para proporcionar confianza y seguridad a los pacientes y a las organizaciones sanitarias en referencia a dicho proceso asistencial.

## Bibliografia

1. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1--coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 2009;88(1 Suppl):S2-22.
2. Toumpoulis IK, Anagnostopoulos CE, Swistel DG, DeRose JJ, Jr. Does EuroSCORE predict length of stay and specific postoperative complications after cardiac surgery? *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(1):128-133.
3. Katz NM. The evolution of cardiothoracic critical care. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141(1):3-6.
4. Dupuis JY. Predicting outcomes in cardiac surgery: risk stratification matters? *Curr Opin Cardiol* 2008;23(6):560-567.
5. Nashef SA, Roques F, Michel P, Gauducheau E, Lemeshow S, Salamon R. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;16(1):9-13.
6. Nashef SA, Roques F, Michel P et al. Coronary surgery in Europe: comparison of the national subsets of the European system for cardiac operative risk evaluation database. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17(4):396-399.
7. Roques F, Nashef SA, Michel P et al. Risk factors and outcome in European cardiac surgery: analysis of the EuroSCORE multinational database of 19030 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15(6):816-822.
8. Barmettler H, Immer FF, Berdat PA, Eckstein FS, Kipfer B, Carrel TP. Risk-stratification in thoracic aortic surgery: should the EuroSCORE be modified? *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25(5):691-694.
9. Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25(5):695-700.
10. Karabulut H, Toraman F, Alhan C et al. EuroSCORE overestimates the cardiac operative risk. *Cardiovasc Surg* 2003;11(4):295-298.
11. Karthik S, Srinivasan AK, Grayson AD et al. Limitations of additive EuroSCORE for measuring risk stratified mortality in combined coronary and valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(2):318-322.
12. Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003;24(9):881-882.
13. Choong CK, Sergeant P, Nashef SA, Smith JA, Bridgewater B. The EuroSCORE risk stratification system in the current era: how accurate is it and what should be done if it is inaccurate? *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;35(1):59-61.
14. Nashef SA, Roques F, Sharples LD et al. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;41(4):734-744.

15. Biancari F, Kangasniemi OP, Aliasim MM et al. Changing risk of patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009;8(1):40-44.
16. Bridgewater B, Kinsman R, Walton P, Keogh B. Demonstrating quality: The sixth National Adult Cardiac Surgery database report. 2009. 59A Bell Street, Henley-on-Thames, Oxfordshire RG9 2BA, Dendrite Clinical Systems Ltd.
17. Carrasco MD. Registro Español de Cirugía Cardíaca en Medicina Intensiva. <http://reccmi.plarse.com/LinkClick.aspx?fileticket=Y63O-0C7xjo%3D&tabid=186>, 2010 (Accessed June 4, 2013).
18. Ettema RG, Peelen LM, Schuurmans MJ, Nierich AP, Kalkman CJ, Moons KG. Prediction models for prolonged intensive care unit stay after cardiac surgery: systematic review and validation study. *Circulation* 2010;122(7):682-9.
19. Xu J, Ge Y, Hu S, Song Y, Sun H, Liu P. A simple predictive model of prolonged intensive care unit stay after surgery for acquired heart valve disease. *J Heart Valve Dis* 2007;16(2):109-115.
20. Kulier A, Levin J, Moser R et al. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116(5):471-479.
21. Zindrou D, Taylor KM, Bagger JP. Preoperative haemoglobin concentration and mortality rate after coronary artery bypass surgery. *Lancet* 2002;359(9319):1747-1748.
22. Bell ML, Grunwald GK, Baltz JH et al. Does preoperative hemoglobin independently predict short-term outcomes after coronary artery bypass graft surgery? *Ann Thorac Surg* 2008;86(5):1415-1423.
23. De Santo LS, Bancone C, Santarpino G et al. Microbiologically documented nosocomial infections after cardiac surgery: an 18-month prospective tertiary care centre report. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33(4):666-672.
24. Kollef MH, Sharpless L, Vlasnik J, Pasque C, Murphy D, Fraser VJ. The impact of nosocomial infections on patient outcomes following cardiac surgery. *Chest* 1997;112(3):666-675.
25. Ribera Sole A, Ferreira-Gonzalez I, Marsal Mora JR, Cascant Castelló P, Mitjavila F, Permanyer Miralda G. Registros de cirugía cardíaca. Revisión internacional. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Ministerio de Ciencia e Innovación. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut de Catalunya; 2010. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, AATRM núm. 2007/10.
26. Hickey GL, Grant SW, Cosgriff R et al. Clinical registries: governance, management, analysis and applications. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013 Jan 30. [Epub ahead of print].
27. Black N, Barker M, Payne M. Cross sectional survey of multicentre clinical databases in the United Kingdom. *BMJ* 2004;328(7454):1478.

28. World Health Organization. Nutritional Anaemias: Report of a WHO Scientific Group. Geneva: Switzerland: World Health Organization; 1968.
29. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36(5):309-332.
30. Ferris TG, Torchiana DF. Public release of clinical outcomes data-online CABG report cards. *N Engl J Med* 2010;363(17):1593-1595.
31. Mahesh B, Choong CK, Goldsmith K, Gerrard C, Nashef SA, Vuylsteke A. Prolonged stay in intensive care unit is a powerful predictor of adverse outcomes after cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 2012;94(1):109-116.
32. D'Agostino RS, Jacobson J, Clarkson M, Svensson LG, Williamson C, Shahian DM. Readmission after cardiac operations: prevalence, patterns, and predisposing factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118(5):823-832.
33. Ferraris VA, Ferraris SP, Harmon RC, Evans BD. Risk factors for early hospital readmission after cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122(2):278-286.
34. Ribera A, Ferreira-Gonzalez I, Cascant P, Pons JM, Permanyer-Miralda G. Evaluation of risk-adjusted hospital mortality after coronary artery bypass graft surgery in the Catalan public healthcare system. Influence of hospital management type (ARCA Study). *Rev Esp Cardiol* 2006;59(5):431-440.
35. Bridgewater B, Gummert J, Walton P, Kinsman R. Towards global benchmarking: Fourth EACTS Adult Cardiac Surgical Database Report. 2010. 59A Bell Street, Henley-on-Thames, Oxfordshire RG9 2BA, Dendrite Clinical Systems Ltd.
36. Shroyer AL, Coombs LP, Peterson ED et al. The Society of Thoracic Surgeons: 30-day operative mortality and morbidity risk models. *Ann Thorac Surg* 2003;75(6):1856-1864.

Figura 1. Trayectoria clínica del paciente con cardiopatía que requiere cirugía cardiaca.

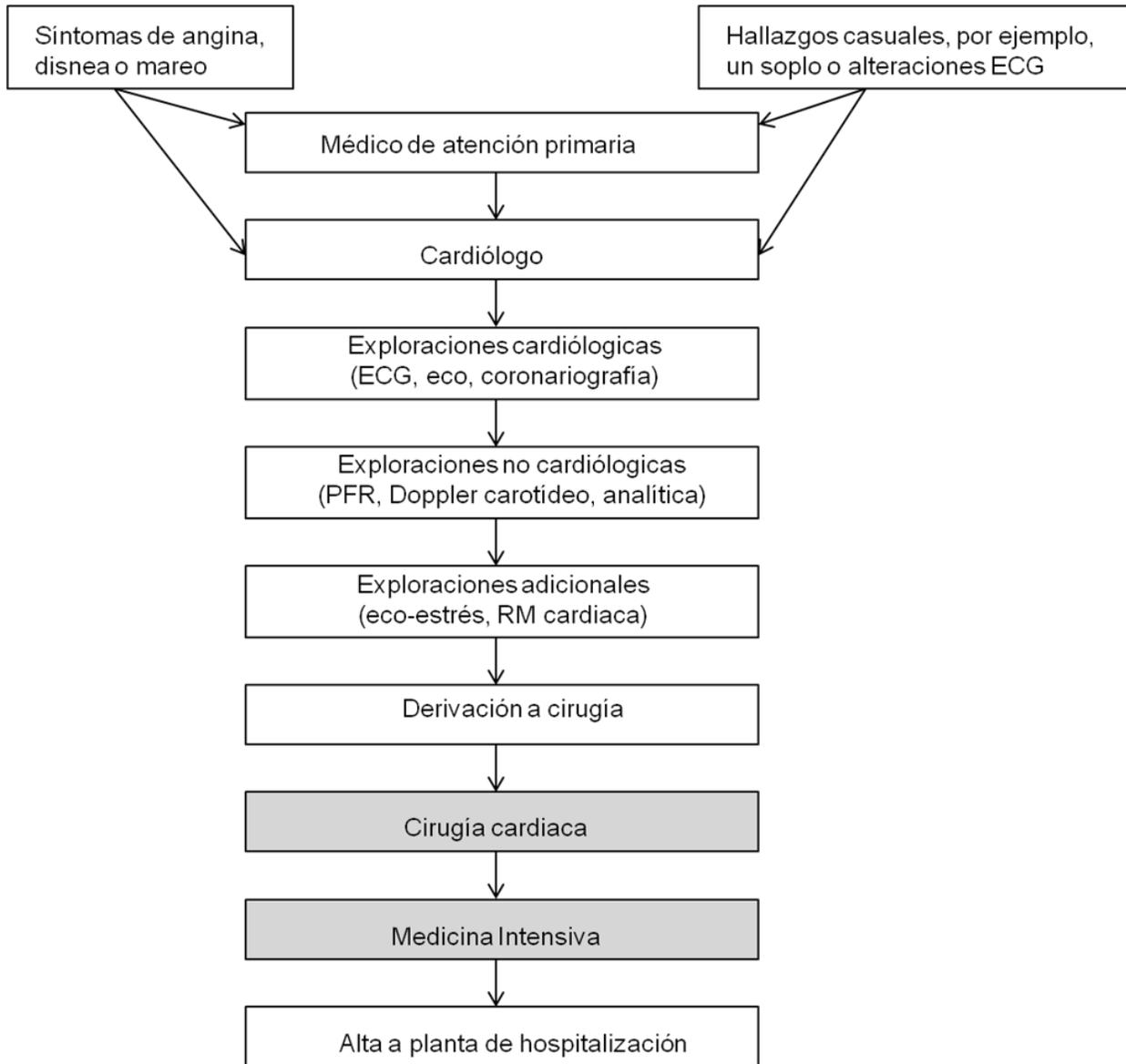


Figura 2. Estratificación del riesgo en cirugía cardíaca

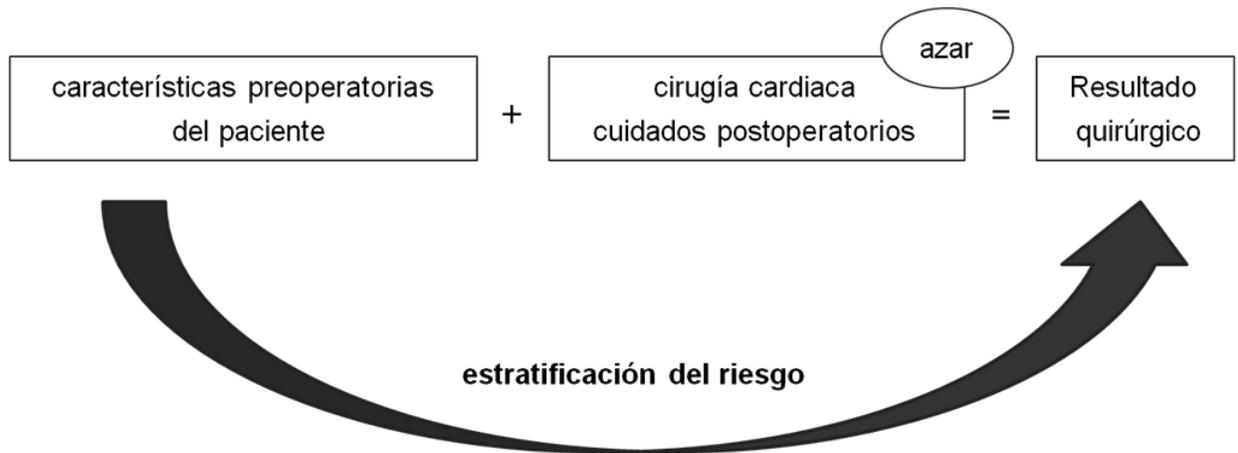


Figura 3. El Euroscore aditivo

Risk factors	Points	Points	Predicted mortality percentage
Age		0-2	0.8 (0.6-1.1)
Per 5 years increment above		3-5	3.0 (2.6-3.5)
60 years	1	≥6	11.2 (10.3-12.2)
Emergency within 24 h	2		
Left ventricular ejection fraction			
30-50%	1		
<30%	3		
Surgical factors			
Other than CABG	2		
Thoracic aorta	3		
Postinfarct VSD repair	4		
Reoperation	3		
Women	1		
Chronic pulmonary disease	1		
Systolic PAP > 60mmHg	2		
Extracardiac arteriopathy	2		
Neurologic dysfunction	2		
Serum creatinine > 200 μmol/l	2		
Active endocarditis	3		
Critical state	3		
Unstable angina	2		
Myocardial infarct within 90 days	2		

(adaptado de: Nashef SAM. Eur J CardiothoracSurg 1999;16:9-13)

Figura 4. El Euroscore logístico

Variables	$\beta$ Coefficient
Age (continuous)	0.0666354
Female	0.3304052
Serum creatinine >200 $\mu\text{mol/l}$	0.6521653
Extracardiac arteriopathy	0.6558917
Pulmonary disease	0.4931341
Neurological dysfunction	0.841626
Previous cardiac surgery	1.002625
Recent myocardial infarct	0.5460218
LVEF 30–50%	0.4191643
LVEF <30%	1.094443
Systolic pulmonary pressure >60 mmHg	0.7676924
Active endocarditis	1.101265
Unstable angina	0.5677075
Emergency operation	0.7127953
Critical preoperative state	0.9058132
Ventricular septal rupture	1.462009
Other than isolated coronary surgery	0.5420364
Thoracic aortic surgery	1.159787
Constant $\beta_0$	-4.789594

$$\text{predicted mortality} = \frac{e^{(\beta_0 + \sum \beta_i X_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \sum \beta_i X_i)}}$$

(adaptado de: Roques F. EurHeart J 2003;24:881-2)

Figura 5. El modelo Euroscore II

Patient related factors		Cardiac related factors	
Age <sup>1</sup> (years)	0	0	NYHA
Gender	select	0	select
Renal impairment <sup>2</sup> <small>See calculator below for creatinine clearance</small>	normal (CC >85ml/min)	0	CCS class 4 angina <sup>8</sup>
Extracardiac arteriopathy <sup>3</sup>	no	0	no
Poor mobility <sup>4</sup>	no	0	LV function <sup>9</sup> ✓
Previous cardiac surgery	no	0	select
Chronic lung disease <sup>5</sup>	no	0	Recent MI <sup>9</sup>
Active endocarditis <sup>6</sup>	no	0	no
Critical preoperative state <sup>7</sup>	no	0	Pulmonary hypertension <sup>10</sup> ✓
Diabetes on insulin	no	0	no
<b>Operation related factors</b>			
EuroSCORE II	0	0	Urgency <sup>11</sup>
EuroSCORE II		0	elective
		0	Weight of the intervention <sup>12</sup>
		0	isolated CABG
		0	Surgery on thoracic aorta
		0	no

Note: This is the 2011 EuroSCORE II

Calculate Clear

(adaptado de: <http://euroscore.org/index.htm>)