

**CIRUGÍA CARDIACA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SON DURETA:  
ANÁLISIS DE MORBIMORTALIDAD Y FACTORES ASOCIADOS**

**TESIS DOCTORAL**

**Autor: María Riera Sagrera**

**Director: Miquel Fiol Sala**



**Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut**



**Universitat de les  
Illes Balears**

**Universitat de les Illes Balears**

**2011**



**CIRUGÍA CARDIACA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SON DURETA:  
ANÁLISIS DE MORBIMORTALIDAD Y FACTORES ASOCIADOS**

Memoria presentada por María Riera Sagrera para optar al grado de Doctor en  
Ciencias Biosociosanitarias por la Universitat de les Illes Balears

Esta tesis ha sido realizada en el servicio de Medicina intensiva del  
hospital universitario Son Dureta de Palma de Mallorca

María Riera Sagrera

Médico adjunto.  
Unidad de postoperados de Cirugía cardíaca.  
Servicio de Medicina intensiva.  
Hospital Universitario Son Espases.

Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut

Universitat de les Illes Balears

2011



**CIRUGÍA CARDIACA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO SON DURETA:  
ANÁLISIS DE MORBIMORTALIDAD Y FACTORES ASOCIADOS**

Dr. Miquel Fiol Sala

Director de la tesis

Jefe de Sección.  
Unidad Coronaria y Unidad de  
postoperados de Cirugía cardíaca.  
Servicio de Medicina intensiva.  
Hospital Universitario Son Espases.

Dra. Antonia Costa Bauzá

Ponente de la tesis

Professora Titular d'Universitat.  
Institut Universitari d'Investigació  
en Ciències de la Salut.  
Universitat de les Illes Balears.

Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut

Universitat de les Illes Balears

2011



Dr. Miquel Fiol Sala,

CERTIFICO: Que la tesis doctoral presentada por María Riera Sagrera titulada: "Cirugía cardiaca en el hospital universitario Son Dureta: Análisis de morbimortalidad y factores asociados" ha sido realizada bajo mi dirección y que reúne los requisitos científicos, metodológicos y de originalidad para ser presentada para optar al grado de Doctor en Ciencias Biosociosanitarias.

Y para que conste donde proceda a los efectos oportunos, firmo la presente

Palma de Mallorca, abril de 2011





a Toni,  
por toda su paciencia y amor



### Soneto XXIII

En tanto que de rosa y azucena  
se muestra la color en vuestro gesto,  
y que vuestro mirar ardiente, honesto,  
enciende al corazón y lo refrena;

y en tanto que el cabello, que en la vena  
del oro se escogió, con vuelo presto,  
por el hermoso cuello blanco, enhiesto,  
el viento mueve, esparce y desordena:

coged de vuestra alegre primavera  
el dulce fruto, antes que el tiempo airado  
cubra de nieve la hermosa cumbre.

Marchitará la rosa el viento helado,  
todo lo mudará la edad ligera  
por no hacer mudanza en su costumbre.

Garcilaso de la Vega



## AGRADECIMIENTOS

A Toni, por las horas que le he robado sentada delante del ordenador.

A los pacientes operados en el servicio de Cirugía cardíaca del hospital universitario Son Espases y a sus familias, por confiar en nosotros.

Al dr. Miquel Fiol, director de esta tesis y jefe de sección de la Unidad Coronaria y de la Unidad de postoperados de Cirugía cardíaca del servicio de Medicina intensiva del hospital universitario Son Espases, por su empeño en seguir avanzando.

Al dr. Félix Grases, director del Institut Universitari d'Investigació en Ciències de la Salut, y a la dra. Antonia Costa, ponente de esta tesis, por su colaboración y disponibilidad desde la Universitat de les Illes Balears.

Al dr. Jordi Ibáñez, jefe de servicio de Medicina intensiva del hospital universitario Son Espases, por enseñarme a transformar el trabajo manual en trabajo del conocimiento.

Al dr. Joan M<sup>a</sup> Raurich, que me descubrió el tercer espacio.

A todos mis compañeros del servicio (médicos, enfermería, auxiliares, celadores, personal administrativo, etc.) y muy especialmente a la dra. Aina Rotger, a mis compañeros de la unidad de postoperados de cirugía cardíaca y a todos los que han colaborado en la creación y el mantenimiento de la base de datos.

A la dra. Rocío Amézaga, por su ayuda en la recta final y en la gestión diaria del caos.



Al dr. Carlos Campillo, por sus aportaciones en las múltiples revisiones de los borradores.

A dr. Oriol Bonnín, por su profesionalidad con el paciente operado en Cirugía cardiaca de la que tanto he aprendido. Al resto del equipo de Cirugía cardiaca del hospital universitario Son Espases, también por su excelente profesionalidad y compañerismo.

A la dra. Laura Vidal, por tantos buenos y malos momentos alrededor de la Cirugía cardiaca.

Al dr. Jaume Bergadà, que me dio la primera oportunidad.

A mis amigos, por no poderles dedicar más tiempo.

A mis padres, sin cuya educación nada de esto hubiera sido posible.

Al dr. Pedro Riera, mi padre, por toda la medicina que me enseñó.

A mamá y a la abuela Paquita, por ser como son y ayudarme tanto.

A mis hermanos, Marta y Pedro, y a Pere Comellas, por su complicidad en mi proceso de *lifelong learning*.

A Irene, por su luz.





# INDICE

## I. Introducción

1. Historia de la cirugía cardíaca
2. Historia de la medicina intensiva
3. Medicina intensiva y cirugía cardíaca

## II. Justificación

## III. Hipótesis de trabajo

## IV. Objetivos

## V. Metodología

1. Población de estudio
2. Técnica quirúrgica
3. Cuidados postoperatorios
4. Base de datos
5. Definiciones
6. Complicaciones cardíacas
7. Complicaciones no cardíacas
8. Variables de resultado
9. Análisis estadístico

## VI. Resultados (artículos publicados)

## VII. Discusión

## VIII. Conclusiones

## IX. Bibliografía

## X. Anexos



## I. INTRODUCCIÓN



## **1. Historia de la cirugía cardiaca**

El desarrollo de la cirugía mayor se retrasó durante siglos por la falta de conocimientos y tecnología. De manera significativa, los anestésicos generales, éter y cloroformo, no se desarrollaron hasta mediados del siglo diecinueve. Estos agentes permitieron realizar procedimientos quirúrgicos mayores, lo que condujo a un interés creciente por la reparación de las heridas en el corazón<sup>1</sup>.

El dr. Ludwig Rehn, un cirujano de Frankfurt, Alemania, realizó lo que muchos consideran la primera intervención cardiaca<sup>2</sup>. El 7 de septiembre de 1896, un varón de 22 años, apuñalado, presentó una herida en el ventrículo derecho que el cirujano pudo suturar.

En América, el dr. Luther Hill fue el primero en comunicar la reparación quirúrgica de una herida cardiaca por apuñalamiento en un varón de 13 años<sup>3</sup>. El primer médico que lo atendió recordó que el dr. Luther Hill había realizado una exposición sobre la reparación de las heridas cardiacas en una reunión de la sociedad médica local en Montgomery, Alabama. Con el consentimiento de los padres del paciente, se avisó al dr. Hill que llegó a medianoche con otros seis médicos. La cirugía se llevó a cabo en la mesa de la cocina del paciente, en una pequeña choza. La iluminación se consiguió con dos lámparas de queroseno prestadas por los vecinos. Uno de los médicos administró anestesia con cloroformo. El paciente presentaba un taponamiento cardiaco como consecuencia de la herida por apuñalamiento del ventrículo izquierdo. La herida del ventrículo fue reparada con dos

suturas de catgut. Aunque la evolución postoperatoria inicial fue tormentosa, el paciente se recuperó completamente.

Otro hito en la cirugía cardíaca de los traumatismos ocurrió durante la segunda guerra mundial cuando Dwight Harken, un cirujano de la armada estadounidense, extrajo 134 proyectiles del mediastino, 55 del pericardio y 13 de las cavidades cardíacas, sin que falleciese ningún paciente<sup>4</sup>.

Elliot Cutler realizó la primera valvulotomía mitral el 20 de mayo de 1923 en Boston. La gran mayoría de pacientes de Cutler murieron porque su valvulotomía dejaba demasiada regurgitación y pronto abandonó la técnica<sup>5</sup>. En 1925, Mr. Souttar, un cirujano inglés, realizó una valvulotomía mitral con su dedo<sup>6</sup>. El caso fue un éxito pero no realizó más operaciones: "I did not repeat the operation because I could not get another case. Although my patient made an interrupted recovery, the physicians declared that it was unjustifiable. In fact, it is of no use to be ahead of one's time...". Tuvieron que pasar dos décadas para que volviese a resurgir el interés por la cirugía valvular.

En 1949, Charles Bailey, de Filadelfia, describió cinco pacientes operados de estenosis mitral mediante comisurotomía de los que sólo sobrevivió una. Una semana después, Bailey viajó con la paciente 1.000 millas en tren y la presentó al *American College of Chest Physicians*<sup>7</sup>. En 1950, Russell Brock, en Inglaterra, describió seis pacientes operados con éxito utilizando la técnica de Souttar<sup>8</sup>.

El desarrollo de la máquina corazón-pulmón posibilitó la reparación de las lesiones intracardiacas. John Gibbon fue uno de los mayores

contribuyentes al desarrollo de la máquina corazón-pulmón. Su interés empezó en 1930 en Boston "during an all-night vigil by the side of a patient with a massive embolus..."<sup>9</sup>. La paciente no sobrevivió, pero Gibbon pensó que si hubiera habido una máquina capaz de sustituir el corazón y los pulmones mientras se extraía el coágulo quirúrgicamente, la paciente podría haberse salvado. El trabajo de Gibbon sobre la máquina corazón-pulmón se desarrolló durante los 20 años siguientes. En 1937, Gibbon presentó la primera demostración de que podía mantenerse la vida con un corazón y un pulmón artificiales y que el corazón y los pulmones nativos podían recuperar la función. Tras la segunda guerra mundial, John Gibbon retomó su investigación junto a seis ingenieros de IBM<sup>9</sup>. La máquina corazón-pulmón Gibbon-IBM se empleó con éxito en un paciente el 6 de mayo de 1953 pero falló en los dos siguientes. Gibbon declaró una moratoria hasta resolver los problemas que habían podido ocasionar las muertes.

En la universidad de Minnesota, C. Walton Lillehei y col. estudiaron la técnica denominada circulación cruzada controlada<sup>10</sup>. Con esta técnica, la circulación de un perro se utilizaba temporalmente para apoyar a la de un segundo perro mientras el corazón del segundo perro era detenido temporalmente y abierto. En el primer caso clínico, el 26 de marzo de 1954, se conectó la circulación de un niño con la de su padre. Aunque esta técnica duró poco tiempo (45 pacientes entre 1954 y 1955), fue un paso más en el desarrollo de la cirugía cardíaca.

Al mismo tiempo y a sólo 90 millas, en la clínica Mayo, John W. Kirklin y col. lanzaron su programa a corazón abierto<sup>11</sup>. Utilizaron una máquina

corazón-pulmón basada en la máquina Gibbon-IBM pero con sus propias modificaciones. "We did our first open-heart operation on a Tuesday in March 1955". A finales de 1956, muchos grupos ya habían empezado sus programas a corazón abierto.

La reparación o el recambio valvular cardiaco bajo visión directa tuvieron que esperar al desarrollo de la máquina corazón-pulmón. El primer recambio valvular aórtico lo realizó el dr. Dwight Harken y col.<sup>12</sup>. Se utilizó una válvula tipo *caged-ball* (bola enjaulada). Muchas de las técnicas descritas en el informe de Harken de 1960 son similares a las utilizadas actualmente en la sustitución valvular aórtica.

El mismo año, Starr y Edwards<sup>13</sup> sustituyeron la mitral y utilizaron una válvula tipo bola enjaulada de diseño propio. En 1967, ya se habían implantado unas 2.000 válvulas Starr-Edwards.

En Londres, en 1962, Donald Ross realizó la primera sustitución valvular aórtica con homoinjerto<sup>14</sup>, de implantación subcoronaria.

A finales de los años 60, Carpentier y col., en París, desarrollaron heteroinjertos valvulares fijando válvulas porcinas con gluteraldehido. Las válvulas porcinas de Carpentier-Edwards y las bioprótesis de Angell-Shiley y Hancock ganaron popularidad y se implantaron a un gran número de pacientes.

El desarrollo del by-pass cardiopulmonar o circulación extracorpórea permitió el análisis de las válvulas bajo visión directa. Por primera vez, la insuficiencia mitral pudo acometerse mediante técnicas de reparación. Wooler y col., Reed y col. y Kay y col. describieron las técnicas de



anuloplastia mitral. El siguiente paso fue el desarrollo de los anillos de anuloplastia. Carpentier lideró la materia estableciendo la importancia de un análisis cuidadoso de la patología valvular. Se obtuvieron buenos resultados tras seguimientos a corto y a largo plazo, especialmente con el uso concomitante de los anillos de anuloplastia<sup>15</sup>.

En 1930, Claude Beck, un cirujano de Cleveland, suturó un injerto pediculado de músculo pectoral a la pared ventricular izquierda<sup>16</sup> con la esperanza de crear un flujo sanguíneo colateral al miocardio isquémico. El paciente tuvo una recuperación libre de eventos, sin angina tras la operación. Beck realizó la operación con modificaciones en 16 pacientes más.

En 1946, Arthur Vineberg, un cirujano canadiense, comunicó que había implantado la arteria mamaria interna a través de un túnel en el miocardio, sin anastomosarla a una arteria coronaria<sup>17</sup>. En 1962, Mason Sones demostró, mediante coronariografía, la presencia de colaterales coronarias en injertos de arteria mamaria interna de dos pacientes operados entre 5 y 6 años antes. La operación de Vineberg con variaciones se realizó en muchos hospitales durante los años 60.

La cirugía arterial coronaria directa en humanos empezó con las endarterectomías arteriales coronarias realizadas por Longmire y col.<sup>18</sup> en 1957. El procedimiento fue abandonado como operación aislada porque la mortalidad era elevada.

Entre 1960 y 1967, se comunicaron casos esporádicos de injertos coronarios, sin impacto en el desarrollo de la cirugía coronaria. Robert H. Goetz realizó lo que parece ser la primera operación de bypass arterial

coronario claramente documentada en un humano. Fue en Nueva York, en 1960. Con una técnica sin sutura, conectó la arteria mamaria interna derecha a la arteria coronaria derecha. Se confirmó la permeabilidad de la anastomosis mediante angiografía. El paciente permaneció asintomático durante un año y después murió de un infarto. El procedimiento de Goetz fue duramente criticado y nunca volvió a intentar otra operación de bypass coronario en un humano.

En 1967, V. I. Kolessov, un cirujano ruso, publicó su experiencia sobre anastomosis entre la arteria coronaria y la arteria mamaria para el tratamiento de la angina de pecho. La operación se realizó a través de una toracotomía izquierda sin circulación extracorpórea. Cuando presentó los resultados (cinco de sus seis primeros pacientes sobrevivieron) en el pleno de la sociedad de Cardiología de Leningrado se resolvió que: "the surgical treatment for coronary artery disease was impossible and had no future". El año siguiente, Green y col. y Bailey y Hirose publicaron casos en los que se utilizó la arteria mamaria interna para el by-pass arterial coronario.

La revolución de la cirugía arterial coronaria directa se produjo en mayo de 1967 cuando Rene Favaloro, de la clínica Cleveland, utilizó vena safena para derivar obstrucciones coronarias. En 15 pacientes con oclusión de la arteria coronaria derecha proximal, añadió un injerto de vena safena entre la aorta ascendente y la arteria coronaria derecha distal a la obstrucción<sup>19</sup>. Sin embargo, el mayor impacto en la difusión de la cirugía de by-pass arterial coronario lo consiguieron W. Dudley Johnson y col., de Milkwaukee, cuando en 1969 publicaron la serie de 301 pacientes operados

de enfermedad arterial coronaria desde febrero de 1967<sup>20</sup>. Los autores afirmaron: "There is almost no limit of potencial (coronary) arteries to use. Veins can be sutured to the distal anterior descending or even to posterior marginal branches". El dr. Frank Spencer añadió: "If the exciting data by Dr. Johnson remain valid and the grafts remain patent over a long period of time, a total revision of thinking will be required regarding the feasibility of direct arterial surgery for coronary artery disease"<sup>20</sup>.

La anastomosis directa entre la arteria mamaria interna y la arteria coronaria no fue tan popular inicialmente como la técnica con injerto venoso. Sin embargo, debido a la insistencia de los Dres. Green, Loop y otros, los injertos de arteria mamaria llegaron a ser los de elección, al conocerse la superioridad de su permeabilidad a largo plazo<sup>21</sup>.

El primer intento de trasplante cardíaco humano sucedió el 3 de diciembre de 1967 en Ciudad del Cabo, Sudáfrica. El equipo quirúrgico, liderado por Christian Barnard, transplantó el corazón de un donante a un hombre de 54 años con un corazón irreversiblemente dañado por repetidos infartos de miocardio. El paciente de Barnard, Lewis Washkansky, murió a los 18 días tras la operación<sup>22</sup>.

Culminaba la investigación iniciada por Alexis Carrell, el responsable de uno de los grandes avances quirúrgicos del siglo XX: Técnicas para suturar y transplantar vasos sanguíneos, conjuntamente con Charles Guthrie. En 1912, Carrell recibió el premio Nobel. Alexis Carrell y Charles Guthrie comunicaron el trasplante de corazón y pulmones en la universidad de Chicago en 1905<sup>23</sup>. El corazón de un perrito se transplantó en el cuello de un

perro adulto, anastomosando los extremos caudales de la vena yugular y la arteria carótida a las arterias aorta y pulmonar. Richard Lower y Norman Shumway del grupo de Stanford establecieron en 1960 la técnica del trasplante cardiaco tal y como se realiza hoy en día<sup>24</sup>. A finales de 1968, muchos grupos abandonaron el trasplante cardiaco por su elevada mortalidad asociada al rechazo. Shumway y Lower, Barnard y Cabrol de LaPetie en París perseveraron en sus esfuerzos por descubrir mejores fármacos inmunosupresores, lo que lograron con éxito.

La historia de la cirugía cardiaca del adulto sigue escribiéndose y deberá continuar evolucionando en la medida en que las cardiopatías adquiridas sigan acortando la esperanza de vida<sup>1</sup>.

## **2. Historia de la medicina intensiva**

Se suele considerar que el inicio de la medicina intensiva se produjo en el año 1953, cuando los pacientes daneses con poliomielitis recibieron ventilación mecánica invasiva<sup>25</sup>. Sin embargo, un siglo antes ya se habían diseñado áreas de algunos hospitales para que los pacientes se recuperasen de la anestesia o de las lesiones traumáticas<sup>26</sup>.

En 1850, Florence Nightingale descubrió las ventajas de crear un área separada cercana al control de enfermería para los soldados británicos lesionados durante la guerra de Crimea. El equipo de enfermería los vigilaría atentamente tras las lesiones mayores de guerra y las intervenciones quirúrgicas. A finales del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, con la expansión de las grandes salas de hospitalización, los pacientes más graves fueron separados en camas privadas o semi-privadas, atendidas por guardias de enfermería. En 1927, el dr. Walter Dandy, un estudiante de Harvey Cushing, intentó mejorar el cuidado postoperatorio de los pacientes neuroquirúrgicos. Preparó un área separada y definida en el hospital Johns Hopkins de Baltimore para sus pacientes operados. Este concepto de lugares especializados para el tratamiento de los pacientes en el período postoperatorio de alto riesgo se expandió de manera rápida, sobre todo durante la segunda guerra mundial, donde las unidades de observación postoperatoria, también llamadas unidades de shock, evolucionaron para el cuidado de los heridos graves. Hasta finales de los 50, las unidades de recuperación tuvieron pocos o ningún equipo especializado, ni siquiera los monitores primitivos que empezaron a utilizarse como parte de las prácticas

de anestesia en el quirófano. Eran espacios físicos donde se acomodaba a los pacientes operados para un tratamiento especial y personalizado, en una era en la que la mayoría de los cuidados se hacía en grandes salas de hospitalización.

En los años 40, empezó una nueva era en respuesta a los grandes avances producidos en tecnologías médicas específicas para salvar vidas. Estas unidades aportaron dispositivos y técnicas inventados y aplicados para compensar el fracaso de algún órgano. Los más importantes fueron los métodos y los dispositivos mecánicos con los que asegurar la vía aérea y mantener el intercambio de los gases respiratorios. La traqueostomía se había convertido en una intervención rutinaria para asegurar la vía aérea mucho antes de las epidemias de poliomielitis, que fueron especialmente importantes en los Estados Unidos en 1948 y después en Dinamarca en 1952.

Los pacientes con poliomielitis bulbar y parálisis respiratoria se ventilaron con pulmones de acero Drinker-Shaw y con corazas torácicas. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria y a largo plazo seguía siendo alta (85-90%) y no difería de la de grupos similares de pacientes que no recibían apoyo ventilatorio<sup>27;28</sup>. En agosto de 1952, el epidemiólogo implicado en el tratamiento de los pacientes con poliomielitis en Copenhague, el dr. H.C.A. Lassen, consultó al dr. Bjorn Ibsen, un anesthesiólogo, para el cuidado de estos pacientes. Con su ayuda, se introdujo un nuevo método para el apoyo de estos pacientes con alteración de la ventilación y la deglución: la traqueostomía con un tubo de goma con balón y la ventilación manual con

presión positiva, utilizando una bolsa de goma<sup>29</sup>. Con esta técnica, la mortalidad descendió al 40% pero requería “well-trained personnel all round the clock”. Este personal lo constituyeron 200 estudiantes de medicina, “bagging” de 40-70 pacientes a la vez durante varias semanas. Estas intervenciones fueron las precursoras de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica fuera del quirófano. Los ventiladores Piston desarrollados por Morch se siguieron de las válvulas con presión positiva intermitente de Bennett y de Bird y del ventilador *pressure cooker* de Emerson. En los años 60, el Engström<sup>30</sup> fue el primer ventilador comercialmente disponible con la capacidad para controlar de forma separada las presiones y los flujos inspiratorio y espiratorio. Durante la guerra de Vietnam, el síndrome de distrés respiratorio del adulto fue una complicación importante de los traumatismos producidos en el campo de batalla<sup>31</sup> y los cirujanos y anestesiólogos emplearon las técnicas más avanzadas para intubar la vía aérea y utilizar la ventilación mecánica para mantener a soldados y a civiles.

Otros dispositivos específicos para el tratamiento del fracaso de órganos aislados incluyeron el tratamiento del fracaso renal con máquinas de diálisis introducidas por el fisiólogo holandés Kolff en 1943. Los desfibriladores eléctricos que evolucionaron en los años 50 fueron los primeros dispositivos de reanimación, tanto en los cuidados coronarios móviles como intrahospitalarios. Junto con los marcapasos cardiacos transvenosos promovieron la expansión de las unidades de cuidados cardiacos (coronarios).

Los monitores, a excepción de los que estaban físicamente incorporados en los dispositivos de apoyo vital de un órgano aislado, seguían sin estar disponibles. La medicina intensiva había evolucionado a un espacio físico para el tratamiento del fracaso específico de un órgano, sin monitorización desarrollada o la posibilidad de intervenir sobre pacientes con fracaso multiorgánico con otros dispositivos.

A finales de los años 50 y principios de los años 60, la era actual de la medicina intensiva empezó con la monitorización automática de las constantes vitales con alarmas y se expandió rápidamente permitiendo mediciones adicionales y más refinadas del estado del paciente. Las mediciones respiratorias y hemodinámicas se complementaban con mediciones metabólicas de gases sanguíneos, bioquímicas sanguíneas rutinarias y nuevas mediciones como las enzimas cardíacas y el lactato sanguíneo. En base a las mediciones que indicaban amenaza vital, se realizaba un tratamiento dirigido para evitar el deterioro fisiológico. La prioridad de la intervención quedaba resumida por las siglas VIP<sup>32</sup>. V consistía en asegurar la ventilación y el intercambio gaseoso. En segundo lugar, I era infundir para asegurar un adecuado volumen intravascular. La P de Pump significaba obtener un gasto cardíaco y un flujo sanguíneo sistémico adecuados.

Consecuentemente, fue la tecnología y específicamente los monitores y sus mediciones los que marcaron la diferencia con el pasado. Facilitaron el diagnóstico y tratamiento precoz a pie de cama en escenarios de fracaso multiorgánico, como la sepsis y el shock séptico. Estas prácticas incluían no



sólo la medición de las constantes vitales de la era precedente, sino la medición directa de la presión intraarterial, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y su regularidad, la temperatura corporal y también, la presión venosa central, los tiempos de circulación, el gasto cardíaco, complementado con los resultados obtenidos en un laboratorio in-situ.

Se considera que, en 1953, el dr. Bjorn Ibsen de Copenhague creó la primera unidad de cuidados intensivos. Definió este lugar especial como "a ward where physicians and nurses observe and treat desperately ill patients 24 hours a day"<sup>25</sup>. A lo largo de los 10-20 años siguientes, la mayoría de grandes hospitales introdujeron un lugar como éste, en donde fuera posible combinar este tipo de pacientes con personal motivado y entrenado y con el equipo técnico necesario<sup>33</sup>. En 1959, el grupo de Weil y col. en la universidad del sur de California en Los Ángeles adoptó estas prácticas. También en 1959, se desarrolló la primera unidad de cuidados intensivos moderna en la universidad de Pittsburgh, encabezada por el dr. Peter Safar. Ambos centros iniciaron la presencia a tiempo completo en las unidades de cuidados intensivos de médicos especialistas adecuadamente entrenados. En 1960, el dr. William Shoemaker lideró los cuidados intensivos quirúrgicos al organizar la primera unidad traumatológica en el hospital de Cook County en Chicago<sup>34</sup>.

La expansión de las unidades de cuidados intensivos ha seguido los avances en el conocimiento de la fisiopatología de los órganos con disfunción (incluyendo pulmones, corazón, riñones, hígado y cerebro) e innovaciones concomitantes en el apoyo tecnológico. Como ejemplos de dispositivos de monitorización encontramos los catéteres venosos centrales, los de arteria

pulmonar y los de presión intracraneal. Para el apoyo de los órganos tenemos la ventilación mecánica para la disfunción respiratoria; los inotrópicos, los vasoactivos y el balón de contrapulsación intraórtica para la disfunción cardíaca; la diálisis para la disfunción renal; y la hipotermia para la protección cerebral tras el paro cardíaco. La eficacia de algunas técnicas de apoyo para los órganos se suele aceptar en términos fisiológicos. Por ejemplo, asumimos que los pacientes con shock séptico o insuficiencia respiratoria aguda que no reciben vasoactivos o ventilación mecánica morirán. Sin embargo, la aplicación de algunas tecnologías en situaciones clínicas específicas continúa en estudio, por ejemplo, la ventilación mecánica en el daño pulmonar agudo<sup>35</sup> y el cateterismo de la arteria pulmonar en la enfermedad crítica<sup>36</sup>.

A diferencia de otras especialidades médicas que se definen por el órgano-sistema, el proceso de la enfermedad o el procedimiento, para la medicina intensiva siempre ha sido un reto establecer su identidad<sup>37</sup>. Las nuevas definiciones intentan ampliar el enfoque de la medicina intensiva para que incluya la complejidad de la enfermedad del paciente, la severidad de la disfunción orgánica y el riesgo de muerte inminente, independientemente de la localización física. Aunque en este sentido amplio los pacientes con patología crítica podrían encontrarse en cualquier localización del hospital, la mayoría se suelen tratar en una unidad de cuidados intensivos. Los pacientes en la unidad de cuidados intensivos generalmente se distribuyen en tres categorías principales: los que presentan disfunción orgánica aguda (incluyendo aquellos con pronóstico incierto y que por tanto reciben apoyo

intensivo de algún órgano a largo plazo), los que han sido sometidos a algún procedimiento mayor y se monitorizan en el periodo perioperatorio para prevenir y detectar disfunción orgánica aguda y los que no han respondido al tratamiento intensivo y reciben los cuidados del final de la vida. La práctica diaria de la medicina intensiva requiere tres actividades relacionadas. En primer lugar, de manera simultánea, los médicos tienen que reanimar, diagnosticar y tratar de manera definitiva a pacientes con patología aguda de evolución rápida pero potencialmente reversible hacia la disfunción orgánica y la muerte. En segundo lugar, tienen que prevenir, reconocer y tratar las complicaciones relacionadas con los tratamientos que apoyan los órganos que fracasan. Finalmente, el mayor reto de los médicos es involucrarse en decisiones sobre el alcance apropiado del tratamiento de soporte vital en aquellos pacientes en los que se ha evitado la muerte inminente, pero en los que las probabilidades de conseguir una supervivencia significativa son pobres<sup>38</sup>.

### **3. Medicina intensiva y cirugía cardíaca**

Los estudios que documentan incidencias elevadas de complicaciones mayores y de mortalidad tras la cirugía cardíaca clásica, como el by-pass arterial coronario, destacan la importancia que tiene la medicina intensiva en los pacientes a los que se les realiza este tipo de operaciones<sup>39,40</sup>.

Los objetivos de la medicina intensiva en el paciente operado de cirugía cardíaca son dos: facilitar una recuperación rápida y prevenir o tratar las complicaciones de manera efectiva. La clave está en ser proactivo más que reactivo, anticipándose a los cambios y a las complicaciones mayores e interviniendo precozmente para minimizar los efectos de tales cambios y complicaciones en los resultados. Los pilares residen en la monitorización, la detección y la respuesta rápida<sup>41</sup>.

La complejidad creciente de los cuidados intensivos del paciente operado en cirugía cardíaca requiere un nuevo nivel en el rendimiento de los cuidados intensivos. Entre los mayores retos para la medicina intensiva se encuentran, entre otros: una rápida evolución en los conceptos de la medicina intensiva, la farmacología y la tecnología; los estados fisiológicos únicos y las complicaciones que presentan los pacientes de cirugía cardíaca; la edad creciente de la población de pacientes de cirugía cardíaca que presenta una enfermedad primaria y una patología asociada más avanzada; y los importantes avances en las técnicas quirúrgicas, en los procedimientos intervencionistas y en la tecnología acompañante. La respuesta a estos retos puede ser la de un enfoque multidisciplinario de los cuidados intensivos del paciente operado en cirugía cardíaca<sup>41</sup>.

La medicina intensiva es una especialidad joven por la rareza de las unidades de cuidados intensivos antes de los años 70. Los aspectos organizativos de las unidades de cuidados intensivos siguen siendo motivo de controversia. Por ejemplo, en algunos casos, las unidades de cuidados intensivos se subdividen en las que aportan un apoyo orgánico completo y las unidades intermedias, que aportan algún apoyo y monitorización a pacientes con riesgo de un posterior deterioro. En otro ejemplo, las unidades de cuidados intensivos se separaron de manera inicial en unidades quirúrgicas que trataban pacientes postoperados y unidades médicas que trataban pacientes no operados. A continuación, se desarrollaron unidades específicas por especialidad para pacientes con lesiones traumáticas o quemados, o que habían sido sometidos a una neurocirugía, una cirugía cardíaca o a un trasplante de órgano sólido.

Aunque las unidades de cuidados intensivos especializadas podrían mejorar los resultados por la reducción en la variabilidad de la práctica y el empleo de las destrezas de un equipo de enfermería especializado, los datos observacionales obtenidos en Estados Unidos sugieren que la mortalidad ajustada al riesgo de los pacientes tratados en unidades de cuidados intensivos generales frente a los tratados en unidades de cuidados intensivos especializadas es similar, pero que podría ser peor cuando los pacientes se tratan en unidades de cuidados intensivos especializadas con menor experiencia en su patología<sup>42</sup>. Sin embargo, otros estudios demuestran mejores resultados y descenso de la mortalidad en centros donde se han creado unidades de cuidados intensivos dedicadas a la cirugía cardíaca<sup>43</sup>.

Un paciente operado en cirugía cardíaca puede presentar complicaciones cardiovasculares como la insuficiencia cardíaca, la isquemia o una arritmia. Esto puede requerir intervenciones sofisticadas como el empleo de diferentes tipos de marcapasos, dispositivos de asistencia ventricular, la inserción de un balón de contrapulsación intraórtico y su manejo. Aunque la importancia de disponer de un médico con amplios conocimientos en fisiología y fisiopatología cardíaca no puede ser mayor en este contexto, es importante recordar que algunos de estos pacientes desarrollarán otros problemas que requerirán un médico especialista en medicina intensiva<sup>44</sup>.

La mayoría de servicios de medicina intensiva están liderados por intensivistas, lo que conocemos como modelo cerrado de unidad. El modelo opuesto es el de una unidad abierta atendida por otros especialistas; el intensivista está disponible para cualquier consulta a petición del médico responsable. Una extensa bibliografía indica que la presencia de un médico especialista en medicina intensiva se asocia con una disminución en la mortalidad y la estancia media en la unidad de cuidados intensivos y hospitalaria<sup>45</sup>. Un estudio reciente confirma estos resultados y sugiere que los beneficios obtenidos por los intensivistas se deben, al menos en parte, a los modelos de cuidado multidisciplinario típicos de las unidades de cuidados intensivos lideradas por médicos especialistas en medicina intensiva<sup>46</sup>. Este enfoque multidisciplinario reconoce la complejidad de la medicina intensiva moderna y el importante papel de la comunicación entre los proveedores de los cuidados de salud para aportar unos cuidados integrales.

La cirugía cardíaca es un procedimiento complejo susceptible de obtener un mal resultado. Las complicaciones postoperatorias pueden derivarse tanto de las frecuentes comorbilidades pre-existentes como del empleo de la circulación extracorpórea. Además de la esperable disfunción miocárdica postoperatoria transitoria y de los importantes cambios en la fisiología normal de varios órganos y sistemas, la circulación extracorpórea, al producir que la sangre entre en contacto con las superficies sintéticas de los circuitos, puede desencadenar una respuesta inflamatoria generalizada, alterar la coagulación y promover la interacción celular leucocito-endotelial, que pueden comprometer el flujo microcirculatorio a varios órganos, conduciendo a la disfunción multiorgánica, causa importante de morbilidad y mortalidad.

Los cinco trabajos aquí presentados pretenden contribuir al conocimiento de las complicaciones postoperatorias y la mortalidad del paciente operado de cirugía cardíaca en base a la experiencia inicial de nuestro centro, dotado de una unidad de medicina intensiva específica para el cuidado de dicho paciente.





## II. 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 mortalidad y la morbilidad hospitalarias de los pacientes operados en cirugía cardíaca ha ido disminuyendo<sup>47</sup>. Estos resultados han podido comprobarse en la cirugía coronaria y en la cirugía valvular, tanto en pacientes octogenarios como en aquellos con insuficiencia ventricular izquierda<sup>48-51</sup>. La supervivencia a corto y medio plazo y la calidad de vida de los pacientes que son dados de alta vivos del hospital después de la cirugía cardíaca también ha mejorado<sup>51;52</sup>. Recientemente, se ha publicado un interesante estudio sobre la supervivencia y la calidad de vida después del primer injerto aortocoronario (estudio ARCA)<sup>53</sup> y otro en pacientes octogenarios operados de varias cardiopatías<sup>54</sup>. Sin embargo, la información sobre la supervivencia a corto y medio plazo de los pacientes operados en cirugía cardíaca en España sigue siendo escasa.

El sistema europeo para valorar el riesgo de la cirugía cardíaca (*European System for Cardiac Operative Risk Evaluation* [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>55-57</sup>. La utilización del Euroscore como un modelo predictivo para estimar el riesgo en cirugía cardíaca de la mortalidad hospitalaria se ha validado posteriormente en el entorno europeo<sup>58-60</sup> y en Estados Unidos<sup>61;62</sup>. La existencia de discrepancias entre la mortalidad observada y la mortalidad estimada con el

Euroscore aditivo entre los pacientes de mayor riesgo de cirugía cardiaca<sup>63-66</sup> motivó la publicación en 2003 del modelo logístico completo<sup>67</sup> con la intención de mejorar la predicción del riesgo quirúrgico.

Valorar la calidad asistencial de la cirugía cardiaca realizada en un hospital requiere compararla con la de otros centros, pero resulta difícil por las diferencias existentes en la selección de los pacientes estudiados y la gran heterogeneidad tanto de los factores de riesgo presentes como de los que se analizan.

La edad es un factor de riesgo independiente de la mortalidad hospitalaria y de la supervivencia a medio plazo<sup>68:69</sup> tras la cirugía cardiaca. Sin embargo, es un aspecto que no se ha estudiado suficientemente en nuestro país y en un mismo ámbito geográfico como para poder comparar la supervivencia de los pacientes operados con la de su misma población de referencia.

La insuficiencia renal preoperatoria sin diálisis es otro factor de riesgo reconocido de morbilidad y mortalidad tras la cirugía de by-pass arterial coronario<sup>55:68:70-72</sup>. Por el contrario, el impacto de la insuficiencia renal preoperatoria en los resultados de la cirugía de recambio valvular no se conoce bien. En un estudio<sup>73</sup>, la insuficiencia renal moderada se asoció de manera independiente con los resultados adversos pero la mayoría de pacientes eran hombres. La anemia preoperatoria también se ha asociado con una mayor mortalidad y morbilidad hospitalarias tras la cirugía de recambio valvular<sup>74</sup>. La interacción entre enfermedad renal crónica y anemia<sup>75</sup> podría aumentar el riesgo tras la cirugía cardiaca.

En la cirugía coronaria, el estudio de la anemia como factor de riesgo independiente de la morbimortalidad muestra resultados discordantes ya que, mientras unos estudios demuestran que es un factor asociado a una mayor morbimortalidad<sup>76;77</sup>, otros no lo confirman<sup>78</sup>. Conocer la repercusión de la anemia preoperatoria en la cirugía cardíaca es interesante porque la anemia es susceptible de corregirse antes del acto operatorio.

La infección respiratoria nosocomial, la más frecuente tras la cirugía cardíaca, también aumenta la morbilidad y la mortalidad de los pacientes operados<sup>79;80</sup>. Las tasas de incidencia de neumonía tras la cirugía cardíaca varían entre un 2,1% y un 9,7%<sup>80-85</sup>, en función de los criterios diagnósticos empleados y el tipo de centros. Pocos estudios han investigado el papel de la traqueobronquitis tras la cirugía cardíaca, pero también se asocia con aumento del tiempo de ventilación mecánica y de estancia en la unidad de cuidados intensivos<sup>81</sup>.

Los factores de riesgo de la neumonía nosocomial en los pacientes de cirugía cardíaca se han validado<sup>86</sup> para identificar los pacientes de alto riesgo que pueden beneficiarse de mejoras en el proceso clínico que reduzcan la tasa de infección. Sin embargo, las discrepancias entre los diferentes estudios<sup>81;84;87</sup> y el número creciente de pacientes de mayor edad, con más comorbilidades y candidatos a procedimientos más complejos en la última década, plantea la necesidad de seguir investigando.

La morbimortalidad secundaria a la cirugía cardíaca ha ido disminuyendo debido a las mejoras de la técnica quirúrgica y al cuidado postoperatorio, a pesar del envejecimiento progresivo y la complejidad

creciente de los pacientes operados. Sin embargo, la mortalidad de la cirugía cardíaca y el análisis de los factores de riesgo relacionados con el pronóstico muestran resultados discrepantes.

La presente tesis, realizada como compendio de publicaciones, queda justificada por su contribución al conocimiento del paciente operado en cirugía cardíaca. En estos trabajos, se aporta información relevante sobre la morbimortalidad hospitalaria y la mortalidad a medio plazo de los pacientes operados en nuestro centro, en relación con la edad y otros factores de riesgo asociados.

Profundizar en el conocimiento del pronóstico de los pacientes operados en el hospital universitario Son Dureta, centro de referencia de la sanidad pública para la cirugía cardíaca de las Islas Baleares, también puede ser de interés general en nuestra comunidad.

### **III. HIPÓTESIS DE TRABAJO**





Las hipótesis de este trabajo son las siguientes:

- Con una estrategia específica de tratamiento preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio, la mortalidad hospitalaria y a medio plazo de los pacientes operados en el servicio de cirugía cardíaca del hospital universitario Son Dureta de Palma de Mallorca puede ser menor que la de otras series de pacientes.

- El modelo Euroscore sobrevalora la mortalidad global observada y la de los distintos subgrupos quirúrgicos de la cirugía cardíaca practicada 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 mortalidad observada.



#### **IV. OBJETIVOS**



Los objetivos principales de esta tesis son:

1) Analizar la mortalidad hospitalaria y la supervivencia a medio plazo de los pacientes operados en el servicio de cirugía cardíaca del hospital universitario Son Dureta de Palma de Mallorca en comparación con otros centros.

2) Determinar la eficacia del modelo Euroscore aditivo y logístico en la estimación de la mortalidad de los pacientes operados de cirugía cardíaca con circulación extracorpórea en nuestro centro.

3) Investigar el efecto de potenciales factores de riesgo preoperatorios asociados con la mortalidad tras la cirugía cardíaca como la edad, la insuficiencia renal moderada y la anemia.

4) Determinar el impacto de las infecciones respiratorias tras la cirugía cardíaca en la morbilidad y en la mortalidad hospitalaria.



## V. METODOLOGÍA





## **1. Población de estudio**

Los diferentes estudios incluyen pacientes mayores de 17 años intervenidos consecutivamente en el servicio de cirugía cardíaca del hospital universitario Son Dureta desde el inicio de esta actividad en el hospital en noviembre de 2002.

El hospital universitario Son Dureta, hospital universitario Son Espases desde diciembre de 2010, es el centro de referencia de la sanidad pública para la cirugía cardíaca de la comunidad de las Islas Baleares. Este hospital cubre la asistencia de una población cercana al millón de habitantes, aunque existen otros tres centros privados que realizan dicha actividad. En nuestro hospital, no se realiza transplante cardíaco.

La unidad que atiende al paciente en el periodo postoperatorio pertenece al servicio de medicina intensiva del hospital universitario Son Dureta. Se trata de una unidad específica de 6 camas sobre un total de 30 camas que componen el servicio. Nuestro servicio también es centro de referencia de la sanidad pública para la atención del paciente neurocrítico y del paciente coronario de alto riesgo de las Islas Balears.

El equipo multidisciplinario que atiende al paciente operado en cirugía cardíaca está formado por 5 anestesiólogos, 5 cirujanos cardíacos y 5 intensivistas. Excluyendo las intervenciones realizadas con carácter urgente, la mayoría de los pacientes programados se operan a partir de las 8:00 horas. Los pacientes (1-2/día) suelen ingresar en la unidad de cuidados intensivos entre las 13:00 y las 15:00 horas. Un médico intensivista se encarga de manera exclusiva de la atención del paciente en el período

postoperatorio inmediato. En la atención del paciente a partir de las 21:00 horas, participan el resto de médicos intensivistas de la plantilla. Este modelo organizativo asegura que el paciente siempre reciba los cuidados postoperatorios de un intensivista de presencia física. Tras la finalización de la intervención quirúrgica, el cirujano cardiaco no se encuentra de presencia física en el hospital pero sí localizable para cualquier emergencia.

## **2. Técnica quirúrgica**

Los pacientes son intervenidos bajo circulación extracorpórea estándar con oxigenadores de membrana a través de una esternotomía media. Se canula la aorta ascendente y la aurícula derecha en la mayoría de los casos, exceptuando la patología de la aorta torácica, donde se realiza una canulación periférica según esté indicado. Todos los casos se realizan bajo hipotermia moderada pasiva, con excepción de los pacientes en los que se realiza una parada circulatoria. Se utiliza cardioplejia cristalóide fría. Durante la operación, se monitoriza la protección miocárdica y se mide de forma continua la temperatura septal.

Al salir de circulación extracorpórea, se comprueba sistemáticamente la permeabilidad de los injertos y se calcula el índice de permeabilidad mediante ultrasonidos intraoperatorios (Transonic Systems Inc, Ithaca, NY, EE.UU.).

Se realiza profilaxis antibiótica con cefazolina durante 24 horas desde el inicio de la cirugía. Se administra vancomicina en caso de alergia a las cefalosporinas. Durante la intervención quirúrgica, se transfunden concentrados de hematíes a los pacientes menores de 70 años con hemoglobina inferior a 8 g/dl y a los mayores de 70 años con hemoglobina inferior a 9 g/dl.

### **3. Cuidados postoperatorios**

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 (anexo 1).

Se mantienen con la cabecera semiincorporada la mayor parte del tiempo que estén con ventilación mecánica y se extuban una vez despiertos y estables. Se utilizan antiácidos de manera rutinaria. Durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos, se transfunden los pacientes con hemoglobina inferior a 8 g/dl, aquellos con hemoglobina inferior a 10 g/dl y con daño neurológico o miocárdico, y aquellos en que se aprecian signos de hemorragia activa grave. Los pacientes se movilizan precozmente (a las 24 horas desde la cirugía) y se les realiza fisioterapia respiratoria incentivada.

Los pacientes son dados de alta directamente a la sala de cirugía cardíaca a partir del segundo día postoperatorio, cuando se considera que ya no requieren cuidados intensivos. En planta de hospitalización, disponemos de control de telemetría para todos los pacientes operados.

#### **4. Base de datos**

Los datos preoperatorios, quirúrgicos y postoperatorios de todos los pacientes que ingresan en la unidad de cuidados intensivos (anexo 2) se recogen de manera prospectiva en una base de datos clínica especialmente diseñada (Microsoft Access 2002, Microsoft, Redmond, WA, EE.UU.). La introducción de datos de cada paciente se realiza durante su estancia en la unidad añadiéndose posteriormente los eventos adversos ocurridos en la sala de cirugía cardíaca.

La base de datos se revisa cuidadosamente para detectar y corregir los datos omitidos o incongruentes. Los datos de todos los pacientes que fallecen, los que se operan de emergencia y los que presentan complicaciones postoperatorias graves se validan con la historia clínica y con el informe al alta hospitalaria.

## 5. Definiciones

Las variables de interés analizadas son 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 logística de valoración del riesgo quirúrgico (Euroscore logístico)<sup>67</sup> (anexo 3).

En todos los pacientes se mide la creatinina plasmática preoperatoria durante los dos días previos a la cirugía. La tasa estimada de filtrado glomerular (TFG) se calcula según la fórmula abreviada *Modification of Diet in Renal Disease*<sup>88</sup>:

$$\text{TFG} = 186.3 \times (\text{creatinina plasmática})^{-1.154} \times (\text{edad})^{-0.203} \\ \times 1.212 \text{ (si raza negra)} \times 0.742 \text{ (si sexo femenino)}.$$

La creatinina plasmática se mide en mg/dl, la edad en años y la TFG se expresa en ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. La disfunción renal preoperatoria se define por el valor de la TFG estimado <60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.

La anemia preoperatoria se define según los criterios propuestos por la Organización Mundial de la Salud<sup>89</sup>: Hemoglobina inferior a 13 g/dl en los hombres y hemoglobina inferior a 12 g/dl en las mujeres.

Se estudian también los resultados de laboratorio, las transfusiones de productos sanguíneos durante la operación y en la unidad de cuidados intensivos, las variables específicas en función del tipo de cirugía realizada y las complicaciones perioperatorias y postoperatorias.

La cirugía realizada se clasifica en coronaria, valvular, coronaria y valvular y, junto a la cirugía de aorta, se incluyen los pacientes sometidos a

mictomías septales, exéresis de tumoraciones cardiacas y reparaciones de traumatismos cardiacos.

## **6. Complicaciones cardiacas**

Las complicaciones cardiacas que se analizan durante el período postoperatorio son el paro cardiaco, 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.



## 7. Complicaciones no cardíacas

Las complicaciones no cardíacas incluyen la insuficiencia renal, el accidente cerebrovascular agudo, las mediastinitis, las infecciones respiratorias y la hemorragia postoperatoria.

### 7.1. Insuficiencia renal

Debido a la existencia de distintas definiciones de insuficiencia renal postoperatoria en los enfermos operados de cirugía cardíaca y con el fin de poder comparar los resultados se escogieron dos propuestas:

a) En el estudio de la anemia preoperatoria en la cirugía coronaria, se escogió la definición propuesta por Kulier y col.<sup>76</sup>: el valor de creatinina sérica debía ser de 2,0 mg/dl o más y debía acompañarse de un incremento de 0,7 mg/dl o más respecto al valor basal.

b) En el estudio del efecto de la insuficiencia renal moderada preoperatoria en la cirugía valvular, la insuficiencia renal postoperatoria se definió<sup>90</sup> por un aumento en el nivel de la creatinina plasmática >25% con respecto al valor basal o un aumento >0,5 mg/dL. El cambio porcentual en la creatinina plasmática (%  $\Delta$ Cr) se calculó según la fórmula:  $[(Cr \text{ postoperatoria mayor}) / (Cr \text{ preoperatoria}) - 1] \times 100$ .

Se recogen todos los pacientes que precisan tratamiento sustitutivo renal durante la hospitalización.

### 7.2. Accidente cerebral vascular

Se define el accidente cerebral vascular postoperatorio como la aparición de un déficit focal neurológico mantenido durante al menos 24 horas y confirmado mediante una tomografía axial computerizada.

### 7.3. Mediastinitis e infecciones respiratorias

Los criterios para el diagnóstico de mediastinitis y de neumonía son los de la guía publicada por el Centro para el Control de Enfermedades<sup>91</sup>.

#### 7.3.1. Neumonía nosocomial

Según la *American Thoracic Society*<sup>92</sup>, 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 ( $<4000/\text{mm}^3$ ) o una relación entre la presión parcial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno  $<280 \text{ mmHg}$ .

#### 7.3.2. Traqueobronquitis mucopurulenta

La 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.

Los episodios de neumonía nosocomial y traqueobronquitis se identificaron por un programa prospectivo diario de vigilancia de la infección nosocomial. Todos los episodios de neumonía nosocomial y traqueobronquitis

fueron confirmados por un microbiólogo y dos intensivistas que analizaron los datos clínicos y radiológicos y las muestras microbiológicas.

#### 7.4. Hemorragia postoperatoria

La hemorragia postoperatoria se define como cualquier hemorragia que requiera reintervención quirúrgica tras la salida inicial de quirófano.

## **8. Variables de resultado**

Se incluyen el tiempo de ventilación mecánica, el tiempo de estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos y la mortalidad hospitalaria y a medio plazo.

### **8.1. 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.

### **8.2. 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.

### **8.3. Mortalidad hospitalaria y a medio plazo**

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

La mortalidad de los pacientes que fueron dados de alta vivos del hospital se calculó a partir de la información proporcionada por el Servicio Balear de Estadística sobre el estado vital de los pacientes a 31 de diciembre de 2008. En los pacientes que no disponían de DNI por ser extranjeros, se

consultó la historia de salud electrónica para detectar si habían tenido contactos posteriores a su alta hospitalaria con el servicio de salud (6 pacientes). En el seguimiento se perdieron 56 pacientes y no se incluyeron en el análisis de supervivencia. En los pacientes operados más de una vez en distintos ingresos hospitalarios, sólo se consideró la primera operación en este hospital.

## 9. Análisis estadístico

La distribución de las variables cuantitativas se expresó con la media y la desviación estándar. Según estuviera indicado, las diferencias entre los grupos se compararon con el test t de Student o con el análisis de la varianza. Las que no seguían una distribución simétrica se expresaron como mediana e intervalo intercuartil y para comparar las diferencias entre grupos se utilizaron la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney o la de Kruskal-Wallis. Las variables cualitativas se expresaron como valor absoluto y porcentaje y las diferencias entre ellas se analizaron con el test de  $\chi^2$  o el test de Fisher.

En el apartado de metodología de cada uno de los artículos aportados se especifican los análisis estadísticos aplicados en cada caso que se resume a continuación.

### 9.1. Valor predictivo del modelo Euroscore

Se comparó la mortalidad observada con la estimada en tres grupos de riesgo, de acuerdo a una puntuación del Euroscore aditivo de 0 a 2 (grupo 1), de 3 a 5 (grupo 2) y de 6 o más puntos (grupo 3), y en los siguientes subgrupos: cirugía coronaria, cirugía valvular, cirugía coronaria y valvular combinada y cirugía de la aorta torácica.

Se ha evaluado la capacidad de discriminación de ambos 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.

## 9.2. Análisis de la supervivencia a medio plazo

La supervivencia se estimó durante el seguimiento de todos los pacientes a partir del alta hospitalaria mediante curvas de Kaplan-Meier. Se consideraron censurados los pacientes que seguían vivos a 31 diciembre de 2008 y aquellos que seguían vivos en su último contacto anterior a la fecha de cierre. Se calcularon las tasas de supervivencia en cada grupo de edad y sexo. Se utilizó la edad estratificada en dos grupos ( $< 70$  años y  $\geq 70$  años).

Se llevó a cabo un análisis de regresión de Cox para determinar si la edad y otras potenciales variables pronósticas se asocian o no con la mortalidad a medio plazo. El modelo se construyó seleccionando las variables relacionadas con la mortalidad, tanto preoperatorias como postoperatorias, con un nivel de significación  $< 0,1$  en el análisis univariante. Para este estudio se eliminó a los pacientes fallecidos durante su estancia hospitalaria.

## 9.3. Anemia preoperatoria en la cirugía coronaria

Los efectos adversos postoperatorios cardíacos y no cardíacos se analizaron en función de la presencia o ausencia de la anemia preoperatoria y de la estratificación del riesgo quirúrgico, sobre la base del valor del Euroscore logístico. La mediana de la población de estudio se utilizó como el valor de Euroscore que definió 2 grupos de riesgo quirúrgico: bajo riesgo quirúrgico (Euroscore  $< 4$ ) y alto riesgo quirúrgico (Euroscore  $\geq 4$ ).

Se utilizó la regresión logística para determinar la asociación de la mortalidad con los valores de hemoglobina preoperatoria y otros factores de riesgo conocidos por su repercusión sobre la mortalidad que fueron

estadísticamente significativos en el análisis univariado. Se estudió también la asociación entre las variables preoperatorios asociadas a la anemia preoperatoria.

#### 9.4. Disfunción renal moderada en el paciente valvular

En este estudio, se utilizó un análisis de regresión logística para examinar la relación entre la función renal preoperatoria y los resultados postoperatorios.

Se seleccionaron las variables con un nivel de significación  $\leq 0,05$  en el análisis univariado.

#### 9.5. Infecciones respiratorias tras la cirugía cardíaca

Se realizó 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.

Las variables con un nivel de significación  $< 0,05$  en el análisis univariado se seleccionaron para la inclusión.

El análisis estadístico de los datos obtenidos en los diferentes estudios se realizó con el programa *Statistical Package for Social Sciences* versiones 11.0, 14.0 y 15.0 (SPSS, Inc, Chicago, IL, EE.UU.).



## VI. RESULTADOS



Listado de los artículos que forman parte de la tesis doctoral:

- Valor predictivo del modelo EuroSCORE en la cirugía cardíaca de nuestro centro. *Med Intensiva* 2007;31(5):231-6.

<http://www.elsevier.es/en/node/2056741>

- Effect of preoperative mild renal dysfunction on mortality and morbidity following valve cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007;6(6):748-52.

<http://icvts.ctsnetjournals.org/cgi/content/full/6/6/748>

- Anemia preoperatoria en la cirugía coronaria: ¿un factor de riesgo?. *Med Intensiva* 2009;33(8):370-6.

<http://www.elsevier.es/en/node/2077395>

- Respiratory tract infections after cardiac surgery: impact on hospital morbidity and mortality. *J Cardiovasc Surg* 2010;51(6):907-14.

<http://www.minervamedica.it/en/journals/cardiovascular-surgery/article.php?cod=R37Y2010N06A0907>

- Supervivencia a medio plazo de los pacientes operados en cirugía cardíaca mayor. *Rev Esp Cardiol* 2011; (en prensa).

<http://www.revespcardiologia.org/es/revistas/revista-espa%C3%B1ola-cardiologia-25/supervivencia-medio-plazo-los-pacientes-operados-cirugia-90020786-cirugia-2011>



## VII. DISCUSIÓN



## **Bases de datos en cirugía cardíaca**

El avance más significativo en la cirugía cardiotorácica de estos últimos 5 años ha sido la madurez alcanzada por numerosas grandes bases de datos clínicas y su análisis subsiguiente. Este hecho ha empezado a clarificar la relación existente entre el estado de salud preoperatorio, el procedimiento quirúrgico y las complicaciones postoperatorias<sup>93</sup>. Las conclusiones de estos estudios tienen mayor fundamento que las derivadas de estudios previos porque en estas bases de datos se introduce un número elevado de pacientes.

La *Society of Thoracic Surgeons* de Estados Unidos lleva recogiendo datos clínicos de cirugía cardíaca desde 1989. De esta extensa base de datos, hemos podido identificar muchas de las complicaciones mayores perioperatorias, su asociación con las características del paciente y los tratamientos para intentar modificarlas. En un análisis de datos del año 2003, la mortalidad operatoria a los 30 días fue del 3,05% y la tasa de complicaciones mayores del 13,04%. Las complicaciones postoperatorias pueden deberse a las características preoperatorias del paciente, a consecuencias inevitables de decisiones operatorias o a complicaciones técnicas. El registro cuidadoso de estos eventos mórbidos permite conferir un servicio de mejor calidad a nuestros pacientes<sup>94</sup>.

A semejanza de la *Society of Thoracic Surgeons* de Estados Unidos, nuestra base de datos clínica, inaugurada coincidiendo con el inicio de la actividad de cirugía cardíaca en nuestro centro, se diseñó con la finalidad de valorar la actividad desarrollada y poderla comparar con la obtenida en

nuestro país y en el ámbito internacional. Dicho conocimiento debe permitir la mejora continua de la calidad asistencial.

La información que aportan estos registros es esencial para conocer los resultados iniciales principales, estratificados por el riesgo operatorio. Dichos resultados se han publicado en los cinco trabajos aquí presentados. Sobre la base de los resultados obtenidos hasta la fecha, el programa de cirugía cardíaca del hospital universitario Son Dureta fue seleccionado entre los cinco mejores del país (IASIST, 2010) y, a la espera de disponer de estimaciones de las tasas ajustadas de mortalidad y morbilidad postoperatoria, las brutas se encuentran entre las más bajas de los estudios de cohortes publicados en los últimos años. El diseño de la base de datos y su posterior mantenimiento, depuración y análisis fue posible gracias al esfuerzo voluntario del personal médico que recoge e introduce todos los datos.

### **Mortalidad hospitalaria y valor predictivo del Euroscore**

Comparada con otros registros nacionales y extranjeros<sup>76:95-98</sup>, nuestro estudio sobre la supervivencia a medio plazo muestra que la mortalidad hospitalaria (1,96%) fue menor, incluida la de los pacientes octogenarios (4,5%)<sup>54:99</sup>.

En la cirugía coronaria aislada, la mortalidad hospitalaria ha ido disminuyendo progresivamente en esta última década<sup>47</sup>, aunque estudios recientes (tabla 1) muestran todavía importantes diferencias entre centros y países, que son explicables en parte porque el tipo de pacientes estudiados,



la indicación de cirugía urgente o emergente y los procesos de cuidados clínicos aplicados no son siempre similares. La mejora en la aplicación de los distintos procesos de cuidados clínicos de la cirugía coronaria ha contribuido a mejorar los resultados no sólo de la mortalidad<sup>100</sup>, sino de otros parámetros de mejor calidad asistencial (por ejemplo, la frecuencia de uso del injerto de la arteria mamaria interna en pacientes mayores de 75 años<sup>101</sup>).

La mortalidad hospitalaria observada siempre fue menor que la estimada con el Euroscore logístico. Este hallazgo ha sido descrito por otros autores<sup>102;103</sup> y también por nosotros, en el estudio sobre el valor predictivo del modelo Euroscore en la cirugía cardíaca de nuestro centro.

En nuestro estudio sobre el valor predictivo del Euroscore, con un número de pacientes que no alcanza el 10% de la población estudiada por el grupo Euroscore, los pacientes tenían mayor edad, mayor incidencia de alteración neurológica y de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La actividad de la cirugía coronaria aislada fue menor y la de la cirugía sobre la aorta torácica fue mayor, con un menor número de intervenciones urgentes y emergentes. La mortalidad observada en todos los pacientes de la base de datos del modelo Euroscore fue del 4,8% y en el grupo de alto riesgo (Euroscore  $\geq$  6) del 11,2%<sup>55</sup>, valores superiores a los encontrados en nuestro estudio.

El modelo aditivo sobrevalora el riesgo en los pacientes con score bajo, especialmente en la cirugía coronaria, y lo infravalora cuando la puntuación del score es alta y en la cirugía coronaria y valvular combinada<sup>64;66;95</sup>. La

aplicación del modelo logístico ha demostrado que en general predice una mortalidad más alta que la observada, y tanto es así en los pacientes con mayor riesgo como en los distintos subgrupos de procedimientos quirúrgicos<sup>102;104;105</sup>. Especialmente en la cirugía de la aorta torácica, un estudio ha demostrado notables limitaciones en la predicción de la mortalidad<sup>63</sup>. En nuestro estudio, la utilización del modelo Euroscore también sobrestimó la mortalidad de los pacientes operados en cirugía cardíaca, tanto en los pacientes de alto y bajo riesgo como en los distintos procedimientos quirúrgicos.

Este hallazgo plantea dudas sobre si sigue siendo un buen modelo para predecir la mortalidad esperada de la cirugía cardíaca. Dicho modelo fue desarrollado a partir de los datos obtenidos entre los años 1995 y 1999, y desde entonces se han producido avances en la técnica quirúrgica, la anestesia, los cuidados intensivos y en el tratamiento cardiológico. Probablemente ya sea necesario repetir la calibración con datos nuevos<sup>106</sup>. Algunos autores han propuesto una calibración ajustada quizás según el procedimiento quirúrgico<sup>102</sup>. Además, dicho score no considera todos los factores reales que pueden darse en una situación concreta.

A pesar de estas limitaciones, el uso del Euroscore se ha demostrado útil para predecir la mortalidad a corto y a largo plazo, el tiempo de estancia hospitalaria y las complicaciones postoperatorias<sup>40;102;103</sup> y comparar los distintos resultados publicados. Se sigue utilizando porque es el único modelo validado en Europa para identificar correctamente a los grupos de pacientes de alto riesgo<sup>107</sup>. También lo consideramos un instrumento útil para la

evaluación de la calidad asistencial de las unidades de cirugía cardíaca, en espera de un mejor modelo o de la modificación del modelo actual.

La adecuada interpretación de modelos predictivos para la estimación del riesgo quirúrgico en cirugía cardíaca, especialmente cuando se utilizan para el control de calidad de la actividad, requiere entre otros factores<sup>108</sup> disponer de un tamaño adecuado de la muestra para poder afirmar que se ha validado adecuadamente. Nuestro estudio, al igual que ocurre con otros de un solo centro<sup>58;103;109</sup>, no cumple con este requisito, por lo que la interpretación de nuestros resultados tiene esta limitación.

Tabla 1. Mortalidad hospitalaria en la cirugía coronaria aislada con circulación extracorpórea.

	Pacientes (n)	Mortalidad (%)
Ribera <sup>98</sup> 2006	1.267	5,1
Cislaghi <sup>110</sup> 2007	3.269	3
Kulier <sup>76</sup> 2007	4.804	3,3
Lafuente <sup>97</sup> 2008	498	5,8
Sobolev <sup>111</sup> 2008	7.316	1,3
Bell* <sup>78</sup> 2008	36.658	3,1
Van Straten* <sup>112</sup> 2009	10.025	3,5
Nuestra serie	804	0,9

\*mortalidad a 30 días

**Supervivencia a medio plazo de los pacientes operados en cirugía cardíaca mayor**

Nuestro estudio demuestra que, en los pacientes que fueron dados de alta vivos del hospital, la supervivencia fue excelente tanto al año de seguimiento como a los 3 y 5 años. Al igual que en otros estudios<sup>113</sup>, no se apreciaron diferencias atribuibles al sexo. La mayor mortalidad tardía (>3 años) asociada a la cirugía cardíaca se produjo en los pacientes  $\geq 70$  años. La supervivencia a los 3 y 5 años de los pacientes dados de alta vivos (94% y 90%, respectivamente) fue mayor que la detectada en otras series<sup>53;114</sup>. El perfil de riesgo operatorio y el tipo de cirugía varían en los diferentes estudios y dificulta la comparación pero nuestros resultados globales muestran que los pacientes intervenidos presentaban un riesgo elevado. En el grupo de octogenarios, la mortalidad observada al final del seguimiento (6,3%) fue menor que la de otras series<sup>54;99;115;116</sup>.

Una limitación de nuestro estudio es que las tasas de mortalidad y supervivencia estimadas hasta la fecha son brutas y pueden, por ello, incluir todas las limitaciones que son consustanciales a la falta de ajuste por edad, sexo y otros posibles factores de confusión.

Una segunda limitación es no haber separado la mortalidad de los pacientes operados en cirugía cardíaca de la atribuible en ellos a otras causas competitivas de mortalidad. La supervivencia relativa<sup>117</sup> en estos pacientes intenta separar la mortalidad atribuible a las enfermedades cardíacas y quirúrgicas de interés de la mortalidad atribuible a las restantes causas de muerte que pueden observarse en ellos.

Por último, otra limitación del estudio es que no se estableció una misma duración para el seguimiento de todos los pacientes dados de alta

vivos después de la cirugía cardíaca. Tampoco hicimos una valoración de la calidad de vida al final del seguimiento, aunque otros estudios realizados recientemente en nuestro país muestran que los pacientes operados en cirugía cardíaca con una correcta supervivencia a medio y largo plazo presentan una buena capacidad funcional y una calidad de vida equivalente a la de la población general española<sup>53;54</sup>.

### **Factores de riesgo asociados a la supervivencia a medio plazo**

De acuerdo con otros estudios, en cirugía coronaria aislada, en la cirugía de sustitución valvular o en la cirugía combinada<sup>48;118-120</sup>, en los pacientes que fueron dados de alta vivos del hospital, la edad avanzada ( $\geq 70$  años), los antecedentes de una función ventricular deprimida, la hipertensión pulmonar severa, la anemia preoperatoria, la diabetes mellitus y el accidente cerebral vascular postoperatorio fueron factores de riesgo independientes asociados con una mayor mortalidad a medio plazo. Junto a estos hallazgos, la estancia hospitalaria también fue un predictor independiente de mayor mortalidad.

Claramente la edad avanzada se asocia con una menor supervivencia a medio y largo plazo<sup>112</sup>, excepto cuando sólo se ha considerado como población de estudio aquellos pacientes operados con estancias en la unidad de cuidados intensivos  $\geq 10$  días<sup>118</sup>. Es frecuente observar en este tipo de estudios que las variables examinadas como posibles factores de riesgo preoperatorio, el tipo de cirugía y las complicaciones postoperatorias no siempre coinciden, lo cual también dificulta la comparación y puede explicar las discrepancias detectadas entre ellos.

### **La anemia preoperatoria en la cirugía coronaria**

La incidencia de anemia preoperatoria moderada detectada en este estudio fue comparable a la de otros artículos<sup>76;121</sup> y se asoció a la población de mayor edad, la historia de insuficiencia renal crónica y al mayor riesgo quirúrgico. La incidencia de anemia preoperatoria grave (hemoglobina <10 g/dl) fue del 4%, muy similar a la observada en otros estudios<sup>76-78</sup>.

En este estudio, los pacientes operados de cirugía coronaria aislada que presentaban anemia preoperatoria moderada tuvieron complicaciones postoperatorias similares al grupo de pacientes sin anemia, aunque su estancia hospitalaria fue más larga. Kulier y col.<sup>76</sup> demostraron que la anemia preoperatoria se asocia de manera significativa con la aparición de complicaciones postoperatorias no cardíacas (especialmente con la lesión renal) y aumenta la estancia hospitalaria. Sin embargo, tampoco encontraron una asociación significativa de la anemia preoperatoria con las complicaciones cardíacas. Bell y col.<sup>78</sup> no pudieron confirmar la asociación de la anemia preoperatoria con una mayor morbilidad postoperatoria, lo que coincide con nuestros resultados.

La mortalidad hospitalaria también fue similar entre ambos grupos, lo que coincide con los dos estudios citados<sup>76;78</sup>. Los pacientes con anemia preoperatoria grave (hemoglobina <10 g/dl) tuvieron una mortalidad del 3,8%, muy similar a la observada por Bell y col.<sup>78</sup> pero inferior a la encontrada en otros estudios<sup>76;77;122</sup>.

Una limitación de este estudio fue el reducido número de pacientes en comparación con otras series<sup>76-78</sup>. El número absoluto de complicaciones

postoperatorias también fue reducido. La limitación del tamaño de la muestra nos impidió confirmar si la anemia preoperatoria era o no un factor de riesgo en la cirugía coronaria.

Sin embargo, con un tamaño de la muestra mayor (n = 1.844 pacientes), el estudio de la supervivencia a medio plazo revela que la presencia de anemia preoperatoria es un factor de riesgo de mortalidad a medio plazo. Este resultado es congruente con un reciente estudio (n = 10.025 pacientes) en el que por primera vez se demuestra que el nivel de hemoglobina preoperatoria o la anemia preoperatoria definida según el criterio de la Organización Mundial de la Salud son factores de riesgo independientes de la mortalidad tardía (a 5 y 9 años) en pacientes operados de cirugía de revascularización coronaria<sup>112</sup>. No está claro por qué estos pacientes tienen una menor supervivencia a largo plazo. Es posible que otras variables que se le asocian frecuentemente como la edad avanzada, la diabetes mellitus, la insuficiencia cardíaca y la disfunción renal actúen como factores de confusión.

La etiología de esta anemia no está bien establecida y se desconoce si su tratamiento puede mejorar el pronóstico a largo plazo. No hay estudios publicados que demuestren el efecto de transfundir antes de la cirugía coronaria a los pacientes con anemia preoperatoria, por lo que, en principio, la recomendación es no cambiar las actuales normas de transfusión de concentrados de hematíes. Se ha descrito que la transfusión durante la cirugía cardíaca puede aumentar el número de infecciones graves, especialmente la neumonía<sup>85</sup>, y que se asocia con una disminución de la

supervivencia hospitalaria y a largo plazo<sup>122-124</sup>. Sin embargo, en estos estudios es difícil averiguar si el factor relevante es la transfusión per se o la complicación que condicionó la anemia y la posterior transfusión.

### **La disfunción renal del paciente valvular en nuestro centro**

En nuestro estudio, la disfunción renal preoperatoria fue frecuente en los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca valvular aislada o combinada con cirugía de by-pass arterial coronario. Aproximadamente un tercio de nuestros pacientes tuvieron una tasa de filtrado glomerular sugestiva de enfermedad renal crónica moderada. Un 26% de nuestros pacientes con creatinina plasmática preoperatoria inferior a 1,2 mg/dl tuvieron una tasa de filtrado glomerular  $<60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ , lo que representa disfunción renal oculta, un hallazgo que apoya que los niveles de creatinina plasmática pueden ser normales incluso cuando la función renal está alterada.

Los pacientes con disfunción renal preoperatoria fueron mayores, tuvieron más comorbilidades y anemia preoperatoria. Recibieron más unidades de concentrados de hematíes y necesitaron más apoyo vasoactivo durante la circulación extracorpórea. Los eventos adversos mayores detectados en los pacientes con disfunción renal preoperatoria fueron la necesidad de una reintervención y un tiempo de ventilación mecánica y de estancia hospitalaria más largo, lo que coincide con estudios previos<sup>73</sup>. A diferencia de estos estudios, no observamos eventos adversos cardíacos mayores y encontramos la misma incidencia (30%) de disfunción renal



postoperatoria en ambos grupos de pacientes. La incidencia de tratamiento renal sustitutivo (0,9%) fue menor que la comunicada en estudios previos<sup>125</sup>.

El análisis de regresión logística mostró que sólo la transfusión de concentrados de hematíes y la estancia hospitalaria estaban asociadas de manera independiente con la disfunción renal preoperatoria.

No encontramos ninguna relación entre la mortalidad y la disfunción renal preoperatoria moderada. Anderson y col.<sup>73</sup> encontraron que un nivel de creatinina plasmática preoperatoria >1,5 mg/dl fue un factor independiente de mortalidad tras la cirugía cardíaca valvular, pero estos autores presentaron una mortalidad a los 30 días muy elevada (16%). Tampoco encontramos ninguna relación entre mortalidad y anemia preoperatoria a diferencia de Cladellas y col.<sup>74</sup> en la cirugía cardíaca valvular. Creemos que la elevada mortalidad comunicada, las diferencias en la distribución por sexo y el momento de la cirugía impiden una comparación.

Una limitación a tener en cuenta a la hora de interpretar nuestros resultados es que los datos proceden de un solo centro. Nuestra serie resulta relativamente pequeña para extraer conclusiones firmes. El número de eventos (muerte, insuficiencia renal aguda postoperatoria) en nuestro estudio es pequeño y puede limitar la interpretación.

### **Las infecciones respiratorias tras la cirugía cardíaca**

Este estudio muestra que la neumonía nosocomial es una complicación infrecuente tras la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. La tasa global de neumonía nosocomial fue 1,2% y la tasa de incidencia, 15,6

episodios por 1.000 días de ventilación mecánica. Estas cifras son inferiores a las obtenidas en otros estudios (tabla 2) donde la incidencia osciló desde un 4,6%<sup>79</sup> a un 9,7%<sup>80</sup>. La *Society of Thoracic Surgeons*<sup>93</sup> en una serie de 69.880 pacientes operados entre enero y junio de 2005 comunicó una tasa global de neumonía del 3%. En nuestra serie, la incidencia tras la cirugía de by-pass arterial coronario aislado fue 0,2% (1 de 623 pacientes) lo que contrasta con el 5,8% (29 de 500 pacientes) encontrado por Carrel y col.<sup>126</sup> en el mismo grupo de pacientes.

En nuestro estudio, los factores de riesgo que encontramos asociados a la infección respiratoria fueron una fracción de eyección ventricular izquierda <30%, la insuficiencia renal crónica y la cirugía urgente. Los factores de riesgo asociados a neumonía nosocomial o infección respiratoria tras la cirugía cardíaca no siempre coinciden en los diferentes estudios<sup>81;85</sup>. Algunos autores<sup>84</sup> sólo consideran los factores preoperatorios, sin tener en cuenta los factores intraoperatorios o postoperatorios. La reintubación, un factor de riesgo de infección respiratoria encontrado en varios estudios, no se consideró factor de riesgo en nuestro estudio porque casi el 73% (11 de 15) de nuestros pacientes fueron reintubados por la neumonía y la insuficiencia respiratoria.

La neumonía se asoció con una mayor mortalidad y un aumento del tiempo de ventilación mecánica y de la estancia hospitalaria y en la unidad de cuidados intensivos, lo que coincide con los hallazgos de otros estudios<sup>81;85</sup>. Está bien documentado que la neumonía nosocomial en pacientes ventilados prolonga el tiempo de estancia en la unidad de cuidados

intensivos y puede aumentar el riesgo de muerte<sup>127</sup> por lo que se han postulado varios modos de prevenirla o de reducir su incidencia con aparente éxito<sup>128</sup>. Sin embargo, en algunos casos son estudios clínicos pequeños y han mostrado una elevada incidencia de neumonía en un subgrupo de pacientes de alto riesgo para desarrollar complicaciones pulmonares<sup>129;130</sup>.

La incidencia de traqueobronquitis fue menor que la encontrada por otros autores en pacientes tras la cirugía cardíaca<sup>81</sup>. Es difícil determinar la incidencia exacta porque para confirmar la ausencia de infiltrados en una radiografía torácica se necesitaría una tomografía computerizada. Como en nuestro estudio, la traqueobronquitis que se diagnostica en los pacientes intubados y ventilados más de 48 horas se ha asociado con un aumento del tiempo de ventilación mecánica y de la estancia en la unidad de cuidados intensivos<sup>131</sup>. Algunos autores recomiendan tratar estos pacientes con antibióticos<sup>121</sup>.

No todos los factores asociados a un determinado resultado deberían considerarse factores de riesgo. Hablando con propiedad, sólo aquellos que puedan modificarse deberían considerarse como tales. Los factores inmodificables se denominan marcadores de riesgo. En términos de prevención y beneficio clínico, identificar una asociación entre un factor de riesgo y un resultado puede ser tan importante como saber si dicho factor es un marcador de riesgo o un factor de riesgo. En el caso de las neumonías, en la medida en que los factores encontrados no pueden modificarse, la prevención de las infecciones respiratorias debería centrarse en el estudio de otros factores de riesgo potenciales.

Una vez más, el hecho de que los datos procediesen de un solo centro con un número limitado de eventos, incluyendo la neumonía nosocomial y la mortalidad, puede limitar la fiabilidad de nuestros resultados e impedir su generalización. Sin embargo, un estudio de simulación reciente que analiza las influencias causales en datos observacionales muestra que con 5-9 eventos por variable predictora los resultados suelen ser comparables a aquellos con 10-16 eventos por variable predictora<sup>132</sup>.

Tabla 2. Incidencia de neumonía nosocomial y mortalidad en pacientes operados en cirugía cardíaca.

	Pacientes (n)	Neumonía nosocomial (%)	Mortalidad neumonía n. (%)	Mortalidad global (%)
Kollef <sup>80</sup> 1997	605	9,7	24	5
Leal-Noval <sup>85</sup> 2000	684	6,5	51	ND
Bouza <sup>81</sup> 2003	356	7,9	57	7,3
Santos <sup>84</sup> 2007	1.158	8,1	ND	ND
De Santo <sup>79</sup> 2008	925	4,6	27,9	8,4
Riera <sup>133</sup> 2010	1.600	1,2	42	1,6

(ND- No disponible)

¿Cómo explicar la incidencia tan baja de complicaciones y de mortalidad hospitalaria? Aunque los estudios que forman parte de esta tesis doctoral describen la actividad inicial de la cirugía cardíaca en nuestro centro, el equipo de cirugía cardíaca disponía de una amplia experiencia previa, que en algún caso supera los 30 años de actividad. Las intervenciones se reparten

equitativamente entre los distintos miembros del equipo quirúrgico, pero se respeta el grado de experiencia del cirujano, según la complejidad del caso. Este factor puede ser relevante para entender los buenos resultados obtenidos.

Junto a ello, el efecto sinérgico de la meticulosidad en la cirugía cardíaca realizada y la buena organización de los cuidados postoperatorios en la unidad de cuidados intensivos pueden explicar la incidencia tan baja de complicaciones y de mortalidad hospitalaria. Además, existe una plena cooperación multidisciplinaria entre los distintos servicios implicados en los procedimientos quirúrgicos (Cardiología, Cirugía cardíaca, Anestesiología, Medicina intensiva, etc.) y una aplicación estricta de los protocolos de indicación quirúrgica<sup>134</sup>, además de las técnicas más idóneas y las medidas preventivas.

Todos estos factores pueden influir en la calidad de los cuidados a través de mecanismos a menudo poco aclarados porque la evidencia en la que se basan es mayormente de tipo observacional. Es difícil identificar los procesos específicos de cuidado que contribuyen a mejorar la calidad, y la habilidad de evaluar el efecto de las intervenciones destinadas a incrementar la seguridad del paciente está todavía poco desarrollada<sup>135</sup>.

### **Limitaciones**

Este estudio observacional presenta algunas limitaciones.

Una de las limitaciones de este estudio es el hecho de que los datos procedan de un solo centro. Esto supone un reducido número de pacientes

en comparación con otras series de pacientes operados en cirugía cardíaca. El número absoluto de complicaciones (muerte, neumonía nosocomial, insuficiencia renal aguda postoperatoria, etc.) también es pequeño comparado con otros registros.

La limitación del tamaño de la muestra con un reducido número de eventos puede limitar la interpretación de nuestros resultados e impedir su generalización. Nuestra serie resulta relativamente pequeña para extraer conclusiones firmes y su aplicación es limitada.

La misma limitación referente al tamaño de la muestra es aplicable a nuestro estudio sobre el valor predictivo del Euroscore en la cirugía cardíaca de nuestro centro. La adecuada interpretación de modelos predictivos para la estimación del riesgo quirúrgico en cirugía cardíaca requiere disponer de un tamaño adecuado de la muestra para poder afirmar que el modelo se ha validado adecuadamente. En nuestro estudio, la interpretación de nuestros resultados tiene esta limitación.

En relación al estudio de la supervivencia a medio plazo, una limitación en las tasa de mortalidad estimada fue la falta de ajuste por edad, sexo y otros factores de confusión.

Una segunda limitación fue el no poder separar la mortalidad atribuible a las enfermedades cardíacas y quirúrgicas de interés de la mortalidad atribuible a otras causas de muerte.

Por último, no fue posible realizar una valoración de la calidad de vida al final del seguimiento, lo que también puede considerarse una limitación de nuestro estudio.

## VIII. CONCLUSIONES





1) Comparada con otros registros nacionales y extranjeros, la mortalidad hospitalaria (1,96%) de los pacientes operados en el servicio de cirugía cardíaca del hospital universitario Son Dureta es menor, incluida la de los pacientes octogenarios (4,5%).

En la cirugía coronaria aislada, la mortalidad hospitalaria (0,9%) también es menor, comparada con otras series.

2) La supervivencia de los pacientes operados en cirugía cardíaca que son dados de alta vivos del hospital universitario Son Dureta es mayor que la detectada en otras series tanto al año de seguimiento como a los 3 y 5 años (98%, 94% y 90%, respectivamente).

En el grupo de octogenarios, la mortalidad observada al final del seguimiento (6,3%) es menor que la de otras series.

3) El uso de ambos modelos Euroscore (aditivo y logístico) sobrevalora la mortalidad global observada de la cirugía cardíaca practicada en nuestro centro, tanto en los pacientes de alto y bajo riesgo como en los distintos procedimientos quirúrgicos.

A pesar de sus limitaciones, el uso del Euroscore resulta un instrumento útil para la evaluación de la calidad asistencial de las unidades de cirugía cardíaca, en espera de un modelo mejor o de la modificación del modelo actual.

4) En nuestro centro, la mayor mortalidad tardía (>3 años) asociada a la cirugía cardíaca se produce en los pacientes  $\geq 70$  años.

En cirugía coronaria aislada, en la cirugía de sustitución valvular o en la cirugía combinada, en los pacientes que fueron dados de alta vivos del hospital, la edad avanzada ( $\geq 70$  años) es un predictor independiente e importante de mortalidad después de la cirugía cardíaca.

5) En la cirugía cardíaca de nuestro centro, otros predictores independientes asociados con una mayor mortalidad a medio plazo son los antecedentes de una función ventricular muy deprimida (fracción de eyección <30%), la hipertensión pulmonar severa, la diabetes mellitus y la anemia preoperatoria.

6) Otros factores predictores independientes de mortalidad que aparecen después de la cirugía cardíaca en nuestro centro son el accidente cerebral vascular postoperatorio y una estancia hospitalaria más larga.

7) La disfunción renal moderada preoperatoria es frecuente en los pacientes intervenidos de cirugía cardíaca valvular aislada o combinada con cirugía de by-pass coronario en nuestro centro.

La transfusión de concentrados de hematíes y la estancia hospitalaria se asocian de manera independiente con la disfunción renal moderada preoperatoria. La disfunción renal moderada preoperatoria es un predictor independiente de morbilidad en la cirugía cardíaca valvular.

No se detectó ninguna relación entre la mortalidad y la disfunción renal preoperatoria moderada. Tampoco se observó un mayor número de eventos adversos cardíacos y se encontró la misma incidencia de disfunción renal postoperatoria en ambos grupos de pacientes.

8) La neumonía nosocomial y la traqueobronquitis son complicaciones infrecuentes tras la cirugía cardíaca con circulación extracorpórea practicada en nuestro centro. Los factores de riesgo que encontramos asociados a la infección respiratoria son una fracción de eyección ventricular izquierda <30%, la insuficiencia renal crónica y la cirugía urgente.

La neumonía nosocomial se asocia con una mayor mortalidad y un aumento del tiempo de ventilación mecánica y de la estancia en la unidad de cuidados intensivos y hospitalaria. La traqueobronquitis se asocia con un aumento del tiempo de ventilación mecánica y de la estancia en la unidad de cuidados intensivos.



## **IX. BIBLIOGRAFÍA**



- (1) Stephenson LW. History of Cardiac Surgery. In: Cohn LH, editor. Cardiac Surgery in the Adult. 3<sup>rd</sup> ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 2008. p. 3-28.
- (2) Rehn L. On penetrating cardiac injuries and cardiac suturing. Arch Klin Chir 1897;55:315.
- (3) Hill L. A report of a case of successful suturing of the heart, and table of thirty seven other cases of suturing by different operators with various terminations, and the conclusions drawn. Med Rec 1902;2:846.
- (4) Harken DE. Foreign bodies in, and in relation to, the thoracic blood vessels and heart; techniques for approaching and removing foreign bodies from the chambers of the heart. Surg Gynecol Obstet 1946; 83:117-25.
- (5) Cutler EC. Cardiotomy and valvulotomy for mitral stenosis. Boston Med Surg J 1923;188:1023.
- (6) Souttar HS. The surgical treatment of mitral stenosis. Br Med J 1925;2(3379):603-6.
- (7) Bailey CP. The surgical treatment of mitral stenosis (mitral commissurotomy). Dis Chest 1949;15(4):377-97.
- (8) Baker C, Brock RC, Campbell M. Valvulotomy for mitral stenosis; report of six successful cases. Br Med J 1950;1(4665):1283-93.
- (9) Gibbon JHJr. The gestation and birth of an idea. Phila Med 1963;59:913.

- (10) Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Varco RL. The direct-vision intracardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circulation; results in thirty-two patients with ventricular septal defects, tetralogy of Fallot, and atrioventricularis communis defects. *Surgery* 1955;38(1):11-29.
- (11) Kirklin JW, Dushane JW, Patrick RT, Donald DE, Hetzel PS, Harshbarger HG, et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (gibbon type): report of eight cases. *Proc Staff Meet Mayo Clin* 1955;30(10):201-6.
- (12) Harken DE, Soroff HS, Taylor WJ, Lefemine AA, Gupta SK, Lunzer S. Partial and complete prostheses in aortic insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1960;40:744-62.
- (13) Starr A, Edwards ML. Mitral replacement: clinical experience with a ball-valve prosthesis. *Ann Surg* 1961;154:726-40.
- (14) Ross DN. Homograft replacement of the aortic valve. *Lancet* 1962;2(7254):487.
- (15) Carpentier A. Cardiac valve surgery- the "French correction". *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86(3):323-37.
- (16) Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operation. *Ann Surg* 1935;102(5):801-13.
- (17) Vineberg AM. Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946;55(2):117-9.



- (18) Longmire WP, Jr., Cannon JA, Kattus AA. Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris. *N Engl J Med* 1958;259(21):993-9.
- (19) Favaloro RG. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: operative technique. *Ann Thorac Surg* 1968;5(4):334-9.
- (20) Johnson WD, Flemma RJ, Lepley D, Jr., Ellison EH. Extended treatment of severe coronary artery disease: a total surgical approach. *Ann Surg* 1969;170(3):460-70.
- (21) Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Stewart RW, Goormastic M, Williams GW, et al. Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *N Engl J Med* 1986;314(1):1-6.
- (22) Barnard CN. The operation. A human cardiac transplant: an interim report of a successful operation performed at Groote Schuur Hospital, Cape Town. *S Afr Med J* 1967;41(48):1271-4.
- (23) Carrel A, Guthrie CC. The transplantation of vein and organs. *Am Med* 1905;10:101.
- (24) Lower RR, Shumway NE. Studies on orthotopic homotransplantation of the canine heart. *Surg Forum* 1960;11:18-9.
- (25) Ibsen B. The anaesthetist's viewpoint on the treatment of respiratory complications in poliomyelitis during the epidemic in Copenhagen, 1952. *Proc R Soc Med* 1954;47(1):72-4.

- (26) Grenvik A, Pinsky MR. Evolution of the intensive care unit as a clinical center and critical care medicine as a discipline. *Crit Care Clin* 2009;25(1):239-50.
- (27) Drinker P, Shaughnesay TJ, Murphy DP. The Drinker respirator. Analysis of case reports of patients with respiratory failure treated from October 1928 to June 1930. *JAMA* 1930;95:1249-53.
- (28) Landon JF. An analysis of 88 cases of poliomyelitis treated in the Drinker respirator, with a control series of 68 cases. *J Pediatr* 1934;5:1-8.
- (29) Lassen HC. A preliminary report on the 1952 epidemic of poliomyelitis in Copenhagen with special reference to the treatment of acute respiratory insufficiency. *Lancet* 1953;1(6749):37-41.
- (30) Engstrom CG. Treatment of severe cases of respiratory paralysis by the Engstrom universal respirator. *Br Med J* 1954;2(4889):666-9.
- (31) Petty TL, Ashbaugh DG. The adult respiratory distress syndrome. Clinical features, factors influencing prognosis and principles of management. *Chest* 1971;60(3):233-9.
- (32) Weil MH, Shubin H. The "VIP" approach to the bedside management of shock. *JAMA* 1969;207(2):337-40.
- (33) Safar P, Dekornfeld TJ, Pearson JW, Redding JS. The intensive care unit. A three year experience at Baltimore city hospitals. *Anaesthesia* 1961;16:275-84.

- (34) Weil MH, Tang W. From Intensive Care to Critical Care Medicine, A Historical Perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2011 Jan 21; [Epub ahead of print].
- (35) The Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2000;342:1301-8.
- (36) Harvey S, Young D, Brampton W, Cooper AB, Doig G, Sibbald W, et al. Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;3:CD003408.
- (37) Kelley MA. Critical care medicine- a new specialty? *N Engl J Med* 1988;318(24):1613-7.
- (38) Adhikari NK, Fowler RA, Bhagwanjee S, Rubenfeld GD. Critical care and the global burden of critical illness in adults. *Lancet* 2010;376(9749):1339-46.
- (39) Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, Ferraris VA, Haan CK, Rich JB, 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.
- (40) 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):128-33.

- (41) Katz NM. The evolution of cardiothoracic critical care. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141(1):3-6.
- (42) Lott JP, Iwashyna TJ, Christie JD, Asch DA, Kramer AA, Kahn JM. Critical illness outcomes in specialty versus general intensive care units. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;179(8):676-83.
- (43) Kumar K, Zarychanski R, Bell DD, Manji R, Zivot J, Menkis AH, et al. Impact of 24-hour in-house intensivists on a dedicated cardiac surgery intensive care unit. *Ann Thorac Surg* 2009;88(4):1153-61.
- (44) Gutsche JT, Kohl BA. Who should care for intensive care unit patients? *Crit Care Med* 2007;35(2 Suppl):S18-S23.
- (45) Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, Robinson KA, Dremsizov TT, Young TL. Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA* 2002;288(17):2151-62.
- (46) Kim MM, Barnato AE, Angus DC, Fleisher LA, Kahn JM. The effect of multidisciplinary care teams on intensive care unit mortality. *Arch Intern Med* 2010;170(4):369-76.
- (47) Biancari F, Kangasniemi OP, Aliasim MM, Rasinaho E, Satomaa A, Tiozzo V, et al. Changing risk of patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009;8(1):40-4.
- (48) Ahmed WA, Tully PJ, Baker RA, Knight JL. Survival after isolated coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular dysfunction. *Ann Thorac Surg* 2009;87(4):1106-12.

- (49) Hlatky MA, Boothroyd DB, Bravata DM, Boersma E, Booth J, Brooks MM, et al. Coronary artery bypass surgery compared with percutaneous coronary interventions for multivessel disease: a collaborative analysis of individual patient data from ten randomised trials. *Lancet* 2009;373(9670):1190-7.
- (50) Serruys PW, Morice MC, Kappetein AP, Colombo A, Holmes DR, Mack MJ, et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009;360(10):961-72.
- (51) Thourani VH, Myung R, Kilgo P, Thompson K, Puskas JD, Lattouf OM, et al. Long-term outcomes after isolated aortic valve replacement in octogenarians: a modern perspective. *Ann Thorac Surg* 2008;86(5):1458-64.
- (52) Loef BG, Epema AH, Navis G, Ebels T, Stegeman CA. Postoperative renal dysfunction and preoperative left ventricular dysfunction predispose patients to increased long-term mortality after coronary artery bypass graft surgery. *Br J Anaesth* 2009;102(6):749-55.
- (53) Ribera A, Ferreira-Gonzalez I, Cascant P, Marsal JR, Romero B, Padrol D, et al. Supervivencia, estado clínico y calidad de vida a los cinco años de la cirugía coronaria. Estudio ARCA. *Rev Esp Cardiol* 2009;62(6):642-51.
- (54) Viana-Tejedor A, Domínguez FJ, Moreno YM, Moreno R, López De SE, Mesa JM, et al. Cirugía cardíaca en pacientes octogenarios. Factores

- predictores de mortalidad y evaluación de la supervivencia y calidad de vida a largo plazo. *Med Clin (Barc)* 2008;131(11):412-5.
- (55) 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.
- (56) Nashef SA, Roques F, Michel P, Cortina J, Faichney A, Gams E, 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):396-9.
- (57) Roques F, Nashef SA, Michel P, Gauducheau E, de VC, Baudet E, 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):816-22.
- (58) Alvarez M, Colmenero M, Martín P, Prades I, Moreno E, González-Molina M, et al. ¿Se puede identificar mediante el EuroSCORE a los pacientes con mortalidad mínima en cirugía cardíaca?. *Rev Esp Cardiol* 2003;56(7):682-6.
- (59) Roques F, Nashef SA, Michel P, Pinna PP, David M, Baudet E. Does EuroSCORE work in individual European countries? *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;18(1):27-30.
- (60) Roques F, Nashef SA, Michel P. Risk factors for early mortality after valve surgery in Europe in the 1990s: lessons from the EuroSCORE pilot program. *J Heart Valve Dis* 2001;10(5):572-7.

- (61) Mandel M, Simchen ES, Zitser-Gurevich Y. Does the EuroSCORE perform well on the STS population? *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24(2):336-7.
- (62) Nashef SA, Roques F, Hammill BG, Peterson ED, Michel P, Grover FL, et al. Validation of European System for Cardiac Operative Risk Evaluation (EuroSCORE) in North American cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22(1):101-5.
- (63) 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):691-4.
- (64) Gogbashian A, Sedrakyan A, Treasure T. EuroSCORE: a systematic review of international performance. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25(5):695-700.
- (65) Karabulut H, Toraman F, Alhan C, Camur G, Evrenkaya S, Dagdelen S, et al. EuroSCORE overestimates the cardiac operative risk. *Cardiovasc Surg* 2003;11(4):295-8.
- (66) Karthik S, Srinivasan AK, Grayson AD, Jackson M, Sharpe DA, Keenan DJ, et al. Limitations of additive EuroSCORE for measuring risk stratified mortality in combined coronary and valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(2):318-22.
- (67) Roques F, Michel P, Goldstone AR, Nashef SA. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J* 2003;24(9):881-2.
- (68) Hillis GS, Zehr KJ, Williams AW, Schaff HV, Orzulak TA, Daly RC, et al. Outcome of patients with low ejection fraction undergoing

- coronary artery bypass grafting: renal function and mortality after 3.8 years. *Circulation* 2006;114(1 Suppl):I414-I419.
- (69) van Domburg RT, Takkenberg JJ, van Herwerden LA, Venema AC, Bogers AJ. Short-term and 5-year outcome after primary isolated coronary artery bypass graft surgery: results of risk stratification in a bilocation center. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;21(4):733-40.
- (70) Cooper WA, O'Brien SM, Thourani VH, Guyton RA, Bridges CR, Szczech LA, et al. Impact of renal dysfunction on outcomes of coronary artery bypass surgery: results from the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Database. *Circulation* 2006;113(8):1063-70.
- (71) Devbhandari MP, Duncan AJ, Grayson AD, Fabri BM, Keenan DJ, Bridgewater B, et al. Effect of risk-adjusted, non-dialysis-dependent renal dysfunction on mortality and morbidity following coronary artery bypass surgery: a multi-centre study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(6):964-70.
- (72) Thakar CV, Worley S, Arrigain S, Yared JP, Paganini EP. Influence of renal dysfunction on mortality after cardiac surgery: modifying effect of preoperative renal function. *Kidney Int* 2005;67(3):1112-9.
- (73) Anderson RJ, O'Brien M, MaWhinney S, VillaNueva CB, Moritz TE, Sethi GK, et al. Mild renal failure is associated with adverse outcome after cardiac valve surgery. *Am J Kidney Dis* 2000;35(6):1127-34.



- (74) Cladellas M, Bruguera J, Comín J, Vila J, de JE, Marti J, et al. Is pre-operative anaemia a risk marker for in-hospital mortality and morbidity after valve replacement? *Eur Heart J* 2006;27(9):1093-9.
- (75) Silverberg DS, Wexler D, Iaina A, Schwartz D. The interaction between heart failure and other heart diseases, renal failure, and anemia. *Semin Nephrol* 2006;26(4):296-306.
- (76) Kulier A, Levin J, Moser R, Rumpold-Seitlinger G, Tudor IC, Snyder-Ramos SA, et al. Impact of preoperative anemia on outcome in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 2007;116(5):471-9.
- (77) Zindrou D, Taylor KM, Bagger JP. Preoperative haemoglobin concentration and mortality rate after coronary artery bypass surgery. *Lancet* 2002;359(9319):1747-8.
- (78) Bell ML, Grunwald GK, Baltz JH, McDonald GO, Bell MR, Grover FL, et al. Does preoperative hemoglobin independently predict short-term outcomes after coronary artery bypass graft surgery? *Ann Thorac Surg* 2008;86(5):1415-23.
- (79) De Santo LS, Bancone C, Santarpino G, Romano G, De FM, Scardone M, et al. Microbiologically documented nosocomial infections after cardiac surgery: an 18-month prospective tertiary care centre report. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33(4):666-72.
- (80) 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):666-75.

- (81) Bouza E, Pérez A, Muñoz P, Jesus PM, Rincón C, Sanchez C, et al. Ventilator-associated pneumonia after heart surgery: a prospective analysis and the value of surveillance. *Crit Care Med* 2003;31(7):1964-70.
- (82) Bouza E, Hortal J, Muñoz P, Pascau J, Perez MJ, Hiesmayr M. Postoperative infections after major heart surgery and prevention of ventilator-associated pneumonia: a one-day European prevalence study (ESGNI-008). *J Hosp Infect* 2006;64(3):224-30.
- (83) Michalopoulos A, Geroulanos S, Rosmarakis ES, Falagas ME. Frequency, characteristics, and predictors of microbiologically documented nosocomial infections after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(4):456-60.
- (84) Santos M, Braga JU, Gomes RV, Werneck GL. Predictive factors for pneumonia onset after cardiac surgery in Rio de Janeiro, Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28(4):382-8.
- (85) Leal-Noval SR, Márquez-Vacaro JA, García-Curiel A, Camacho-Larana P, Rincon-Ferrari MD, Ordonez-Fernandez A, et al. Nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Crit Care Med* 2000;28(4):935-40.
- (86) Fowler VG, Jr., O'Brien SM, Muhlbaier LH, Corey GR, Ferguson TB, Peterson ED. Clinical predictors of major infections after cardiac surgery. *Circulation* 2005;112(9 Suppl):I358-I365.

- (87) Filsoufi F, Rahmanian PB, Castillo JG, Chikwe J, Adams DH. Predictors and early and late outcomes of respiratory failure in contemporary cardiac surgery. *Chest* 2008;133(3):713-21.
- (88) Stevens LA, Coresh J, Greene T, Levey AS. Assessing kidney function- measured and estimated glomerular filtration rate. *N Engl J Med* 2006;354(23):2473-83.
- (89) World Health Organization. Nutritional Anaemias: Report of a WHO Scientific Group. Geneva: Switzerland: World Health Organization; 1968.
- (90) Loeff BG, Epema AH, Smilde TD, Henning RH, Ebels T, Navis G, et al. Immediate postoperative renal function deterioration in cardiac surgical patients predicts in-hospital mortality and long-term survival. *J Am Soc Nephrol* 2005;16(1):195-200.
- (91) 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):309-32.
- (92) American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Resp Crit Care Med* 2005;171(4):388-416.
- (93) Durham SL, Gold JP. Late Complications of Cardiac Surgery. In: Cohn LH, editor. *Cardiac Surgery in the Adult*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 2008. p. 535-47.

- (94) Riera M. En referencia a la gestión del conocimiento en medicina intensiva. *Med Intensiva* 2010;34(2):154.
- (95) Bridgewater B. Mortality data in adult cardiac surgery for named surgeons: retrospective examination of prospectively collected data on coronary artery surgery and aortic valve replacement. *BMJ* 2005;330(7490):506-10.
- (96) Diez C, Mohr P, Kuss O, Osten B, Silber RE, Hofmann HS. Impact of preoperative renal dysfunction on in-hospital mortality after solitary valve and combined valve and coronary procedures. *Ann Thorac Surg* 2009;87(3):731-6.
- (97) Lafuente S, Trilla A, Bruni L, González R, Bertrán MJ, Pomar JL, et al. Validación del modelo probabilístico EuroSCORE en pacientes intervenidos de injerto coronario. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(6):589-94.
- (98) Ribera A, Ferreira-Gonzalez I, Cascant P, Pons JM, Permanyer-Miralda G. Evaluación de la mortalidad hospitalaria ajustada al riesgo de la cirugía coronaria en la sanidad pública catalana. Influencia del tipo de gestión del centro (estudio ARCA). *Rev Esp Cardiol* 2006;59(5):431-40.
- (99) López-Rodríguez FJ, González-Santos JM, Dalmau MJ, Bueno M. Cirugía cardíaca en el anciano: comparación de resultados a medio plazo entre octogenarios y ancianos de 75 a 79 años. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(6):579-88.

- (100) O'Connor GT, Plume SK, Olmstead EM, Morton JR, Maloney CT, Nugent WC, et al. A regional intervention to improve the hospital mortality associated with coronary artery bypass graft surgery. The Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *JAMA* 1996;275(11):841-6.
- (101) Ferguson TB, Jr., Peterson ED, Coombs LP, Eiken MC, Carey ML, Grover FL, et al. Use of continuous quality improvement to increase use of process measures in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;290(1):49-56.
- (102) Bhatti F, Grayson AD, Grotte G, Fabri BM, Au J, Jones M, et al. The logistic EuroSCORE in cardiac surgery: how well does it predict operative risk? *Heart* 2006;92(12):1817-20.
- (103) De Maria, Mazzoni M, Parolini M, Gregori D, Bortone F, Arena V, et al. Predictive value of EuroSCORE on long term outcome in cardiac surgery patients: a single institution study. *Heart* 2005;91(6):779-84.
- (104) Jin R, Grunkemeier GL. Additive vs. logistic risk models for cardiac surgery mortality. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;28(2):240-3.
- (105) Zingone B, Pappalardo A, Dreass L. Logistic versus additive EuroSCORE. A comparative assessment of the two models in an independent population sample. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26(6):1134-40.

- (106) Nashef SA. Editorial comment: EuroSCORE and the Japanese aorta. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29:582-3.
- (107) Nissinen J, Biancari F, Wistbacka JO, Loponen P, Teittinen K, Tarkiainen P, et al. Is it possible to improve the accuracy of EuroSCORE? *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;36(5):799-804.
- (108) Cortina Romero JM. Scores de gravedad y complejidad en cirugía cardiaca. Usos y limitaciones. *Rev Esp Cardiol* 2005;58(5):473-6.
- (109) Nilsson J, Algotsson L, Høglund P, Luhrs C, Brandt J. EuroSCORE predicts intensive care unit stay and costs of open heart surgery. *Ann Thorac Surg* 2004;78(5):1528-34.
- (110) Cislighi F, Condemi AM, Corona A. Predictors of prolonged mechanical ventilation in a cohort of 3,269 CABG patients. *Minerva Anestesiol* 2007;73(12):615-21.
- (111) Sobolev BG, Fradet G, Hayden R, Kuramoto L, Levy AR, FitzGerald MJ. Delay in admission for elective coronary-artery bypass grafting is associated with increased in-hospital mortality. *BMC Health Serv Res* 2008;8:185.
- (112) van Straten AH, Hamad MA, van Zundert AJ, Martens EJ, Schonberger JP, de Wolf AM. Preoperative hemoglobin level as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: a comparison with the matched general population. *Circulation* 2009;120(2):118-25.

- (113) Doenst T, Ivanov J, Borger MA, David TE, Brister SJ. Sex-specific long-term outcomes after combined valve and coronary artery surgery. *Ann Thorac Surg* 2006;81(5):1632-6.
- (114) Hein OV, Birnbaum J, Wernecke KD, Konertz W, Jain U, Spies C. Three-year survival after four major post-cardiac operative complications. *Crit Care Med* 2006;34(11):2729-37.
- (115) Stoica SC, Cafferty F, Kitcat J, Baskett RJ, Goddard M, Sharples LD, et al. Octogenarians undergoing cardiac surgery outlive their peers: a case for early referral. *Heart* 2006;92(4):503-6.
- (116) Zingone B, Gatti G, Rauber E, Tiziani P, Dreas L, Pappalardo A, et al. Early and late outcomes of cardiac surgery in octogenarians. *Ann Thorac Surg* 2009;87(1):71-8.
- (117) Nelson CP, Lambert PC, Squire IB, Jones DR. Relative survival: what can cardiovascular disease learn from cancer? *Eur Heart J* 2008;29(7):941-7.
- (118) Bashour CA, Yared JP, Ryan TA, Rady MY, Mascha E, Leventhal MJ, et al. Long-term survival and functional capacity in cardiac surgery patients after prolonged intensive care. *Crit Care Med* 2000;28(12):3847-53.
- (119) Heimrath OP, Buth KJ, Legare JF. Long-term outcomes in patients requiring stay of more than 48 hours in the intensive care unit following coronary bypass surgery. *J Crit Care* 2007;22(2):153-8.

- (120) Hein OV, Birnbaum J, Wernecke K, England M, Konertz W, Spies C. Prolonged intensive care unit stay in cardiac surgery: risk factors and long-term-survival. *Ann Thorac Surg* 2006;81(3):880-5.
- (121) Karkouti K, Wijeyesundera DN, Beattie WS. Risk associated with preoperative anemia in cardiac surgery: a multicenter cohort study. *Circulation* 2008;117(4):478-84.
- (122) Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Cosgrove DM, Loop FD, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2006;34(6):1608-16.
- (123) Koch CG, Li L, Duncan AI, Mihaljevic T, Loop FD, Starr NJ, et al. Transfusion in coronary artery bypass grafting is associated with reduced long-term survival. *Ann Thorac Surg* 2006;81(5):1650-7.
- (124) Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SI, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation* 2007;116(22):2544-52.
- (125) Noyez L, Plesiewicz I, Verheugt FW. Estimated creatinine clearance instead of plasma creatinine level as prognostic test for postoperative renal function in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006;29(4):461-5.
- (126) Carrel TP, Eisinger E, Vogt M, Turina MI. Pneumonia after cardiac surgery is predictable by tracheal aspirates but cannot be prevented



by prolonged antibiotic prophylaxis. *Ann Thorac Surg* 2001;72(1):143-8.

- (127) Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, Keenan SP, Brun-Buisson C. The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trials Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;159(4 Pt 1):1249-56.
- (128) Camp SL, Stamou SC, Stiegel RM, Reames MK, Skipper ER, Madjarov J, et al. Quality improvement program increases early tracheal extubation rate and decreases pulmonary complications and resource utilization after cardiac surgery. *J Card Surg* 2009;24(4):414-23.
- (129) Houston S, Hougland P, Anderson JJ, LaRocco M, Kennedy V, Gentry LO. Effectiveness of 0.12% chlorhexidine gluconate oral rinse in reducing prevalence of nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Am J Crit Care* 2002;11(6):567-70.
- (130) Hulzebos EH, Helders PJ, Favie NJ, de Bie RA, Brutel de la Riviere A, van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *JAMA* 2006;296(15):1851-7.
- (131) Nseir S, di Pompeo C, Soubrier S, Lenci H, Delour P, Onimus T, et al. Effect of ventilator-associated tracheobronchitis on outcome in patients without chronic respiratory failure: a case-control study. *Crit Care* 2005;9(3):R238-R245.

- (132) Vittinghoff E, McCulloch CE. Relaxing the rule of ten events per variable in logistic and Cox regression. *Am J Epidemiol* 2007;165(6):710-8.
- (133) Riera M, Ibáñez J, Herrero J, Sáez de Ibarra JI, Enríquez F, Campillo C, et al. Respiratory tract infections after cardiac surgery: impact on hospital morbidity and mortality. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2010;51(6):907-14.
- (134) Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di MC, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). *Eur Heart J* 2010;31(20):2501-55.
- (135) Brennan TA, Gawande A, Thomas E, Studdert D. Accidental deaths, saved lives, and improved quality. *N Engl J Med* 2005;353(13):1405-9.

## **X. ANEXOS**



Anexo 1. Medidas iniciales de tratamiento en la unidad de cuidados intensivos para el paciente operado en cirugía cardíaca.

Posición del paciente	Incorporado 35°; drenajes torácicos en aspiración
Correcta sedación y analgesia	Propofol o midazolam Remifentanilo, fentanilo, cloruro morfíco Analgesia menor (metamizol, paracetamol)
Manejo ventilatorio	p <sub>a</sub> O <sub>2</sub> 80 – 100 mmHg; S <sub>a</sub> O <sub>2</sub> > 95% pH 7,35 – 7,45; p <sub>a</sub> CO <sub>2</sub> 35 - 45 mmHg De elección: Ventilación con presión positiva intermitente (modo de ventilación asistida) FiO <sub>2</sub> 1 y PEEP 5 mbar Volumen corriente 7 - 10 ml/Kg Frecuencia respiratoria 12 - 14 rpm
Manejo hemodinámico	PA media 70 - 80 mmHg PVC 7 - 11 mmHg; PCP 12 - 15 mmHg IC > 2,2 l/min/m <sup>2</sup> Inotrópico de elección: Dobutamina Vasoactivo de elección: Noradrenalina Vasodilatadores: Nitroglicerina o urapidilo Marcapasos temporal bicameral (FC 80 - 90 lpm)
Sueroterapia	Cristaloide de elección: ClNa al 0,9% Coloide: Hidroxietil almidón de bajo PM
Dieta absoluta	Glucemia 110 – 130 mg/dl Insulina rápida subcutánea o EV continua
Iones	Na <sup>+</sup> 135 – 150 mEq/L; K <sup>+</sup> 3,5 – 5,1 mEq/L
Temperatura	Normotermia (temperatura vesical: 36 - 38°C)
Profilaxis antiarrítmica	Sulfato de magnesio
Profilaxis antibiótica	Cefazolina; vancomicina si alergia
Protección gástrica	Antagonistas H <sub>2</sub> o inhibidores bomba de protones
Transfusión de concentrados de hematíes	Si Hb < 8 g/dl, ó bien, si Hb < 10 g/dl y daño neurológico o miocárdico o hemorragia activa

( $p_aO_2$ - presión parcial arterial de oxígeno;  $S_aO_2$ - saturación arterial de oxígeno;  $p_aCO_2$ - presión parcial arterial de anhídrido carbónico;  $FiO_2$ - Fracción inspirada de oxígeno; PEEP- presión teleespiratoria positiva; PA- presión arterial; PVC- presión venosa central; PCP- presión capilar pulmonar; IC- índice cardíaco; FC- frecuencia cardíaca; EV- endovenosa; Hb- hemoglobina).

Anexo 2. Hojas empleadas para la recogida de los datos clínicos de cada paciente.

**IDENTIFICACIÓN**

Tipo Intervención:  Programado  Preferente  Urgente  Emergente  Edad:

- Coronario
- Valvular
- Coronario + Valvular
- Patología Aorta
- 1+2+4
- 2+4
- 1+4
- Complic. Mecánica
- Enf. Pericardio
- Congénitas
- Otros

Fecha\_Hora\_Ingreso\_UCI: \_\_\_/\_\_\_/20\_\_\_ : \_\_\_:\_\_\_

Fecha\_Hora\_Extubación: \_\_\_/\_\_\_/20\_\_\_ : \_\_\_:\_\_\_

Fecha Aceptación Q: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Fecha alta UCI: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

T. CEC \_\_\_ min; T. Isquemia: \_\_\_ min; Tª Central Máxima(24h) \_\_\_ °C; Tª Balance\_Quirófano: \_\_\_ ml

EuroScore: \_\_\_/\_\_\_; Parsonnet: \_\_\_; Peso: \_\_\_ Kg; Talla: \_\_\_ cm; Perimetro Abdominal: \_\_\_ cm

¿Ha precisado soporte inotrópico a la salida de CEC: Sí  No

¿Se han utilizado corticoides en la inducción anestésica? Sí  No

¿Se ha tenido que revisar algún bypass por problemas de flujo? Sí  No

Débito drenajes al ingreso UCI:

Débito total:

Nº Bypass  AMI  AMD  A\_Radial

¿Se han realizado bypass secuenciales?

Grado de revascularización

¿Si hay afectación del TCI >50%?

Interención\_Bono-Bentall

V\_Aorica\_Maze\_Modificado

Intervenc\_David

Aneurismectomía (Técnica\_Dor)

Mixoma  Mictomía

Endocarditis  Auriculolectomía

Cierre de foramen oval  Reparación CIA

Endarterectomía

Modelo (Ao):

Modelo (M):

Modelo (T):

Modelo (P):

Otros procedimientos\_Q\_asociados:

Q\_sobre válvula aórtic  Tamaño (Ao):

Q\_sobre válvula mitral  Tamaño (M):

Q\_sobre válvula tricuspide  Tamaño (T):

Q\_sobre válvula pulmonar  Tamaño (P):

Antiagregación:

Aspirina:  ARU

basal  Control

Clopidogre  %

Reo-Pro:  %

TRANSFUSIONES:

NºConcentrados Hemáticos

NºPool Plaquetas :

NºUnidades Plasma :

NºPool Crioprecipitados

Quirófano UCI

Total

	Basal	Ingreso UCI	Peor en UCI
Hgb	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TTPA:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
TP:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fibrinogeno:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Plaquetas:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
K:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mg:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Creatinina:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Urea:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Glucosa al ingreso:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Glucosa 4-6 horas:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CPK:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CPK-MB:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tn-I:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Ac_Jactico:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

¿Ha precisado insulina:



<p><b>ELECTRICAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> B-AV 1er grado    <input type="checkbox"/> HSA    <input type="checkbox"/> TVS</p> <p><input type="checkbox"/> B-AV 2º(Mobitz I)    <input type="checkbox"/> HSP    <input type="checkbox"/> TV/S</p> <p><input type="checkbox"/> B-AV 2º(Mobitz II)    <input type="checkbox"/> Distensión sinusal    <input type="checkbox"/> FV</p> <p><input type="checkbox"/> B-AV 3er    <input type="checkbox"/> FA    <input type="checkbox"/> T-Pointes</p> <p><input type="checkbox"/> BRHH    <input type="checkbox"/> FluA    <input type="checkbox"/> Arritmia-electrocateter</p> <p><input type="checkbox"/> BRDHH    <input type="checkbox"/> TPSV    <input type="checkbox"/> Taquicardia sinusal</p>	<p><b>RESPIRATORIA</b></p> <p><input type="checkbox"/> EPOC-descompensado    <input type="checkbox"/> Broncoaspiración    <input type="checkbox"/> Infarto pulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Crisis asmática    <input type="checkbox"/> Traqueobronquitis    <input type="checkbox"/> Fístula broncopulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Neumotórax    <input type="checkbox"/> Neumonía    <input type="checkbox"/> Hemoptisis</p> <p><input type="checkbox"/> Derrame pleural    <input type="checkbox"/> SDRRA    <input type="checkbox"/> Absceso pulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Empiema    <input type="checkbox"/> TEP</p> <p><input type="checkbox"/> Atelectasia    <input type="checkbox"/> Hemorragia pulmonar</p> <p><input type="checkbox"/> Re-IDT    Re_IDT_fecha_hora: <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> Re-IDT (2)    Re_IDT2fecha_hora: <input type="text"/></p>	<p><b>OTRAS COMPLICACIONES:</b></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p><b>ISQUEM/PERICARD</b></p> <p><input type="checkbox"/> Angina recurrente    <input type="checkbox"/> Pericarditis</p> <p><input type="checkbox"/> Angina refractaria    <input type="checkbox"/> derrame pericárdico</p> <p><input type="checkbox"/> Angor postinfarto    <input type="checkbox"/> taponamiento sin rotura</p> <p><input type="checkbox"/> Angor vasoespástico    <input type="checkbox"/> reoclusión</p> <p><input type="checkbox"/> IAM</p>	<p><b>NEUROLÓGICAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> AIT    <input type="checkbox"/> H-Subdural    <input type="checkbox"/> Exitus</p> <p><input type="checkbox"/> ACV isquémico    <input type="checkbox"/> Encefalopatía post-anóxica    Causa_Exitus: <input type="text"/></p> <p><input type="checkbox"/> ACV hemorrágico    <input type="checkbox"/> Cuadro confusional Agudo</p> <p><input type="checkbox"/> Crisis comicial    <input type="checkbox"/> Edema cerebral</p> <p><input type="checkbox"/> Hemorrag-S-Aracnoidea    <input type="checkbox"/> Muerte Encefálica</p> <p><input type="checkbox"/> H-Epidural    <input type="checkbox"/> Otras_Neurológicas</p>	
<p><b>RESPIRATORIA</b></p> <p><input type="checkbox"/> CIV    <input type="checkbox"/> distensión protésica/trombosis</p> <p><input type="checkbox"/> Disf. ms-papilar/IM severa    <input type="checkbox"/> Shock cardiogénico</p> <p><input type="checkbox"/> rotura ms-papilar    <input type="checkbox"/> EAP/ICC</p> <p><input type="checkbox"/> rotura pared libre    <input type="checkbox"/> Insuficiencia aórtica aguda</p> <p><input type="checkbox"/> rotura subaguda    <input type="checkbox"/> Endocarditis</p> <p><input type="checkbox"/> PCR    <input type="checkbox"/> Perforación electrocateter</p>	<p><b>SISTÉMICAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> HTA    <input type="checkbox"/> Fístula A-V (CNG)    <input type="checkbox"/> Rash cutaneo</p> <p><input type="checkbox"/> Hipotensión arterial    <input type="checkbox"/> I-Renal aguda    <input type="checkbox"/> Rabdomiolisis</p> <p><input type="checkbox"/> HDA    <input type="checkbox"/> IRC agudizada    <input type="checkbox"/> Otras_Complicaciones</p> <p><input type="checkbox"/> Shock hemorrágico/Hemorragia grave    <input type="checkbox"/> Reacción alérgica contraste</p> <p><input type="checkbox"/> Embolia o trombosis EE    <input type="checkbox"/> Shock anafiláctico</p> <p><input type="checkbox"/> Hematoma inguinal (CNG)    <input type="checkbox"/> Hematuria</p>	
<p><b>INFECCIOSAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Fiebre    <input type="checkbox"/> Trombofit/infec. cateter    <input type="checkbox"/> Microorganismo    <input type="checkbox"/> Localización</p> <p><input type="checkbox"/> Bacteriemia 1ª    <input type="checkbox"/> ITU    <input type="checkbox"/> 1ª    <input type="checkbox"/> 0    <input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> Bacteriemia 2ª    <input type="checkbox"/> Infección intrabdominal    <input type="checkbox"/> 2ª    <input type="checkbox"/> 0    <input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> Sepsis    <input type="checkbox"/> Desconocido    <input type="checkbox"/> 3ª    <input type="checkbox"/> 0    <input type="checkbox"/> 0</p> <p><input type="checkbox"/> Shock Séptico    <input type="checkbox"/> Mediastinitis</p> <p><input type="checkbox"/> SDMO    <input type="checkbox"/> Infección Herida_0 (esternotomía)    <input type="checkbox"/> Infec-otras localizaciones</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Infección Herida_0 (salenectomía)</p>	<p><b>DIGESTIVAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Gastroesofagitis    <input type="checkbox"/> Pancreatitis</p> <p><input type="checkbox"/> Isquemia_Colitis_Intestinal    <input type="checkbox"/> Ulcus gastrico_duodenal</p> <p><input type="checkbox"/> Hemorragia_Digestiva_Alta    <input type="checkbox"/> Oclusion_Subocclusion_Intestinal</p> <p><input type="checkbox"/> Hemorragia_Digestiva_Baja    <input type="checkbox"/> Abdominalgia_Inespecifico</p>	

**TRATAMIENTO EN UCI:**

<input type="checkbox"/> Hep No	<input type="checkbox"/> Clopidogrel	<input type="checkbox"/> Tirobán	<input type="checkbox"/> TNK	<input type="checkbox"/> FVII <sub>2</sub> recombinante
<input type="checkbox"/> HBPM/24 h	<input type="checkbox"/> Ticlopidina	<input type="checkbox"/> Reo-Pro	<input type="checkbox"/> rTPA	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> HBPM /12 h	<input type="checkbox"/> Digidanol	<input type="checkbox"/> Integrilin	<input type="checkbox"/> SK	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Sinkrom	<input type="checkbox"/> AAS	<input type="checkbox"/> Otro InH-GP IIb/IIIa	<input type="checkbox"/> Otro Fibrinólítico	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Apixirina	<input type="checkbox"/> Aminocaproico	<input type="checkbox"/> Protamina II es un post-Q-Cárdica, marcar si precisa dosis extras en UCI		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Tranexámico			

**SOPORTE INOTRÓPICO**

Dopamina   Noradrenalina

Dobutamina   Adrenalina

Milrinona   Levosimendám

Transfusiones

¿Se han suspendido o disminuido los BB por hipotA?

¿Se han suspendido o disminuido los BB por bradicardia?

¿Se han suspendido o disminuido los BB por broncoespa./EAP?

¿Se han suspend./disminuido los IECA's por hipotA?

Quindina

Procainamida

Otros grupo IA

mexiletina

Sobalol

Diliazem

Otros Ca-antagonistas

IECA's

InH-R-Angiotensina

Digoxina

Amiodarona

Lidocaina

Aderosina

Sulfato de Mg

Nitratos tópicos

Nitratos orales

Diuréticos

espironolactona

eplerenona

**Tto. Anti-HTA. EV**

NTG

Labetalol

Esmolol

Nitroglicerato

Urapidol

Clonidina

**PROCEDIMIENTOS:**

Cardioversión

Desfibrilación

Fibrinolisis

re-FIBRINOLISIS

Marcapasos

Soporte ventilatorio Mecánico

BIPAP

Swan-Ganz

BCPA

Hemofiltración/Dialisis

Pericardiocentesis

TAC

Otros:

Toracocentesis

RNM

RCP

EEF

**EN CASO DE REINTERVENCIÓN QUIRÚRGICA, MARCAR, Y SEÑALAR EL MOTIVO**

Reintervención Q

Fecha:

hora:

Reintervención:

Motivo:

BY-PASS A-o-Co

Reparación Q complic. Mecánica del infarto de miocardio agudo, subaguda o crónica

RPL

CIV

RMP

Pseudoaneurisma

Aneurisma Ventricular

Reparación Q valvulopatía

**TELÉFONOS CONTACTO:**

**ELECTROCARDIOGRAMA**

	ECG Basal (Pre-quirúrgico)	ECG al alta de UCI
Ritmo sinusal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ritmo Marcapasos (B)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flutter Auricular	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B_AV / grado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HSAHH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HSPHH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BRDHH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BRJHH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Q_necrosis/ localización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lesión subepicárdica/localiz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lesión subendoc/localizac	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isquem. subepicárd/local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isquem. subendocárd/local	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Primer Cirujano:

Anestesista:

Anotar FE:

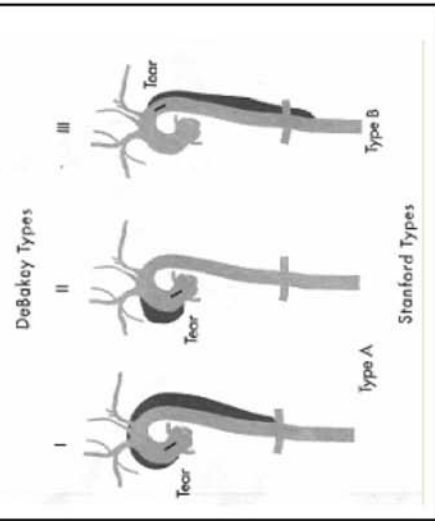
FE < 30%

FE 30-39%

FE 40-49%

FE >=50%

DISECCIÓN AORTA



CIRUGÍA DE AORTA:

Marcar en caso de Q de tronco supraaórtico:

- 1. Tubovaluado con reimplante de coronarias (Bentall-Bono).
- 2. Tubo con reimplante de coronarias y resuspensión velos aórticos (Técnica de David).
- 3. Tubo supracoronario + prótesis aórtica. No reimplante de coronarias.
- 4. Tubo supracoronario + resuspensión velos aórticos. No reimplante de coronarias.
- 5. Tubo supracoronario.
- 6. Otros.
- 7. Solo Cirugía de Arco

**TRATAMIENTO MEDICO PREVIO:**

<input type="checkbox"/> Aspirina	<input type="checkbox"/> Diglidamol	<input type="checkbox"/> Verapamil	<input type="checkbox"/> Diliazem	<input type="checkbox"/> Insulina
<input type="checkbox"/> Ticlopidina	<input type="checkbox"/> Nifedipina	<input type="checkbox"/> Nifedipina	<input type="checkbox"/> Duréticos	<input type="checkbox"/> ADD
<input type="checkbox"/> Clopidogrel	<input type="checkbox"/> Otros Calcio antag	<input type="checkbox"/> Digoxina	<input type="checkbox"/> Solalol	<input type="checkbox"/> Anticonceptivos
<input type="checkbox"/> Betabloq-cardioselect	<input type="checkbox"/> Amiodarona	<input type="checkbox"/> Nitratos oral	<input type="checkbox"/> Inhi P-angiotensina	Otros: <input type="text"/>
<input type="checkbox"/> IECA's	<input type="checkbox"/> Nitratos tópicos	<input type="checkbox"/> Hipofosfemiente	<input type="checkbox"/> Carvedilol	<input type="checkbox"/> Ninguno
<input type="checkbox"/> ARA-II				
<input type="checkbox"/> Sintrom				

<input type="checkbox"/> Quinidina	<input type="checkbox"/> Mexiletna	<input type="checkbox"/> Brellio
<input type="checkbox"/> Procainamida	<input type="checkbox"/> Flecaínida	
<input type="checkbox"/> Otros grupo IA	<input type="checkbox"/> propafenona	

¿Ha recibido tratamiento con AAS?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

¿Ha recibido tratamiento con Clopi/Ticlo?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

¿Ha recibido tratamiento con Inh\_IIIa?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

¿Ha recibido tratamiento con Sintrom?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

¿Ha recibido tratamiento con Enoxaparina?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

¿Ha recibido tratamiento con Heparina Na?  Fecha Ultima dosis: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:**

<input type="checkbox"/> FACTORES RIESGO	<input type="checkbox"/> CARDIOLÓGICOS	<input type="checkbox"/> VASCULARES	<input type="checkbox"/> RESPIRATORIO
<input type="checkbox"/> HTA	<input type="checkbox"/> ANGOR PREVIO	<input type="checkbox"/> Enf Vasc Perif	<input type="checkbox"/> CATARRO PREVIO
<input type="checkbox"/> DMID	<input type="checkbox"/> INFARTO PREVIO	<input type="checkbox"/> CL INTERMITENTE	<input type="checkbox"/> EPOC/BC <input type="checkbox"/> PFR <input type="checkbox"/> SAOS
<input type="checkbox"/> DMNID	<input type="checkbox"/> CNG PREVIA	<input type="checkbox"/> Estenosis carotídea Unilateral	<input type="checkbox"/> DIGESTIVO
<input type="checkbox"/> EX-FUMADOR	<input type="checkbox"/> ACTP PREVIA	<input type="checkbox"/> Estenosis carotídea Bilateral	<input type="checkbox"/> Hepatopatía crónica
<input type="checkbox"/> FUMADOR	<input type="checkbox"/> ACTP+STENT PREVIO	<input type="checkbox"/> Estenosis carotídea Bilateral	<input type="checkbox"/> Ulcus
<input type="checkbox"/> ENOLISMO	<input type="checkbox"/> BY-PASS Ao-Co PREVIO	<input type="checkbox"/> Q_Carotídea_Previa	<input type="checkbox"/> Gastritis
<input type="checkbox"/> HIPERTRIGLICEREMIA	<input type="checkbox"/> ANTEC-F-CISQUEMICA	<input type="checkbox"/> Aneurisma Aórtico	<input type="checkbox"/> Hemorragia digestiva
<input type="checkbox"/> HIPERCOLESTEROLEMIA	<input type="checkbox"/> FA crónica	<input type="checkbox"/> RENALES	<input type="checkbox"/> OTROS
<input type="checkbox"/> HIPERURICEMIA	<input type="checkbox"/> Bloqueo de rama	<input type="checkbox"/> IRC no dialisis	<input type="checkbox"/> HIV <input type="checkbox"/> Neoplasia
<input type="checkbox"/> Obesidad	<input type="checkbox"/> Q_Cardíaca_Previa	<input type="checkbox"/> IRC (dialisis)	<input type="checkbox"/> Consumo de drogas
	<input type="checkbox"/> Cardíaca Congénita	<input type="checkbox"/> NEUROLÓGICOS	<input type="checkbox"/> Hipertiroidismo
	<input type="checkbox"/> Endocarditis previa	<input type="checkbox"/> ACV previo	<input type="checkbox"/> Hipotiroidismo
		<input type="checkbox"/> Antecedentes Psiquiátricos	<input type="checkbox"/> Hipotiroidismo
		<input type="checkbox"/> Enf_Pericardio	

Anexo 3. Variables del modelo Euroscore empleadas para su cálculo.

Edad	Por cada 5 años sobre 60 años
Sexo	Femenino
Enfermedad pulmonar crónica	Tratamiento con broncodilatadores o esteroides
Arteriopatía extracardiaca	Claudicación de extremidades inferiores, estenosis carotídea > 50% o cirugía vascular previa o prevista sobre la aorta abdominal, carótidas o arterias periféricas
Alteración neurológica	Afectación de la deambulación o la actividad diaria
Cirugía cardíaca previa	Apertura del pericardio
Insuficiencia renal preoperatoria	Creatinina > 200 µmol/L
Endocarditis activa	Bajo tratamiento antibiótico en el momento de la cirugía
Estado preoperatorio crítico	Taquicardia/fibrilación ventricular, reanimación cardiopulmonar, ventilación mecánica, apoyo inotrópico, balón de contrapulsación o insuficiencia renal aguda (oligoanuria)
Angina inestable	Nitratos endovenosos hasta la llegada a quirófano
Disfunción ventricular izquierda	Fracción de eyección 30 – 50% Fracción de eyección < 30%
Infarto agudo de miocardio	En los últimos 90 días
Hipertensión pulmonar severa	Presión arterial pulmonar sistólica > 60 mmHg
Emergencia	Cirugía realizada en < 24 horas
Cirugía distinta a revascularización	Cirugía mayor añadida o distinta a la de revascularización miocárdica
Cirugía sobre la aorta torácica	Cirugía de aorta ascendente, arco aórtico o aorta descendente
Rotura septal	Postinfarto

