

## ORIGINAL

# Factores pronósticos de mortalidad en una cohorte de pacientes con parada cardiorrespiratoria hospitalaria

R. de-la-Chica<sup>a,\*</sup>, M. Colmenero<sup>a</sup>, M.J. Chavero<sup>b</sup>, V. Muñoz<sup>a</sup>, G. Tuero<sup>a</sup> y M. Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Medicina Intensiva, Servicio de Cuidados Críticos y Urgencias, Hospital Universitario Virgen de las Nieves (HUVN), Granada, España

<sup>b</sup>Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Virgen del Puerto, Plasencia, Cáceres, España

Recibido el 16 de octubre de 2009; aceptado el 10 de noviembre de 2009

Disponible en Internet el 12 de febrero de 2010

### PALABRAS CLAVE

Parada cardiorrespiratoria;  
Reanimación cardiopulmonar;  
Intrahospitalaria;  
Mortalidad;  
Pronóstico;  
Factores predictores;  
Estilo Utstein

### Resumen

**Objetivo:** Definir los factores pronósticos en relación con la mortalidad de los pacientes que tienen una parada cardiorrespiratoria (PCR) hospitalaria, ajustándose al estilo Utstein. **Diseño:** Registro descriptivo y prospectivo durante un período de 30 meses de los pacientes que tuvieron un episodio de PCR hospitalaria. Análisis multivariante mediante regresión de Cox para identificar los factores independientes asociados a la mortalidad. **Ámbito:** Hospitalario, Hospital General del Complejo Universitario Virgen de las Nieves. **Pacientes:** Todos los pacientes atendidos por una PCR en el hospital, excepto las ocurridas en las áreas de quirófanos y reanimación. Seguimiento hasta el alta hospitalaria, sin pérdidas.

Variable de principal interés: mortalidad al alta hospitalaria.

**Resultados:** Se registraron 203 pacientes que tuvieron al menos una PCR en el hospital, de los cuales el 60,6% fueron hombres (123 pacientes) con una mediana de edad de 67 años. La localización más frecuente fue en la unidad de medicina intensiva (48%) y el origen fue cardiológico (62%). Se obtuvo una supervivencia hospitalaria del 23,15%. En el análisis multivariante los factores independientemente asociados a la mortalidad hospitalaria fueron el uso de adrenalina (*hazard ratio* [HR]: 3,4; IC del 95%: 1,6 – 7), la duración total de la reanimación (HR: 1,018; IC del 95%: 1,012–1,024) y, como protectores, el primer ritmo en fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso (HR: 0,6; IC del 95%: 0,4–0,9) y la presencia de un testigo médico (HR: 0,6; IC del 95%: 0,5–0,9).

**Conclusiones:** Entre los factores asociados a la mortalidad tras un episodio de PCR hospitalaria se identificó el tipo de testigo. La relevancia de este hecho radica en que la cualificación del personal sanitario es un factor modificable mediante el entrenamiento adecuado.

© 2008 Elsevier España, S.L. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rafadelachica@hotmail.com (R. de-la-Chica).

**KEYWORDS**

Cardiopulmonary arrest;  
Cardiopulmonary resuscitation;  
In-hospital;  
Mortality;  
Prognosis;  
Predictive factors;  
Utstein style

## Prognostic factors of mortality in a cohort of patients with in-hospital cardiorespiratory arrest

**Abstract**

**Objective:** To define the prognostic factors related with mortality of patients who suffer cardiorespiratory arrest (CRA) in the hospital, according to Utstein style guidelines.

**Design:** A descriptive and prospective study covering a 30-month consecutive period of all the patients who suffered at least one episode of in-hospital CRA. A Cox regression multivariate analysis was made to identify the independent factors associated with mortality.

**Setting:** A medical-surgical center in Hospital "Virgen de las Nieves" (HUVN), Granada (Spain).

**Patients:** All the patients attended due to CRA in the hospital, except for those occurring in the operating and recovery room areas. They were followed-up to hospital discharge.

**Main variables:** Mortality on hospital discharge.

**Results:** 203 patients who suffered at least one cardiorespiratory arrest in the hospital, with a median age of 67 years and preponderance of male (60.6%). The most common location was in intensive care medicine unit (48%) and cardiac etiology (62%). Hospital survival rate was 23.15%. In multivariate analysis, strong predictors of mortality were administration of any dose of epinephrine during resuscitation maneuvers (OR 3.4; CI 95% 1.6–7), total duration of resuscitation (HR 1.018; CI 95%, 1.012–1.024) and as protective factors the first ventricular fibrillation/ventricular tachycardia rhythm with no pulse (HR 0.6; CI 95%, 0.4–0.9) and witnessed by a doctor (HR 0.6; CI 95%, 0.5–0.9).

**Conclusions:** The type of witness was identified among the predictors of mortality on hospital discharge after an episode of cardiac arrest. This becomes important because the qualification of healthcare personnel can be improved through adequate training.

© 2008 Elsevier España, S.L. and SEMICYUC. All rights reserved.

## Introducción

La incidencia del paro cardíaco oscila alrededor del 0,4–2% del total de los pacientes hospitalizados<sup>1–5</sup>. En España, extrapolando las cifras descritas en otros países de muertes por parada cardiorrespiratoria (PCR) solo hospitalarias y subsidiarias de reanimación y teniendo en cuenta el número de ingresos hospitalarios anuales (5.100.930 pacientes según los datos del 2005 del Ministerio de Sanidad y Consumo), podría estimarse que supera la cifra de 19.000 al año. Esto significa que, al igual que en otros países de nuestro entorno, la magnitud del problema desde el punto de vista de la salud pública es tal, que el número de muertos asociados supera ampliamente al generado por los accidentes de tráfico.

Los resultados publicados de la atención a la parada hospitalaria presentan una enorme variabilidad según las áreas que se consideren (unidades de cuidados intensivos, urgencias, unidades de telemetría, plantas de hospitalización, salas de exploraciones, etc.). Además se emplea una desigual nomenclatura, criterios de inclusión, intervenciones que se llevan a cabo, etc. En definitiva, las comparaciones no se pueden realizar por la falta de definiciones uniformes y metodología estandarizada. En respuesta a estos problemas metodológicos nació el estilo Utstein, para normalizar el estudio y comunicación de las PCR, y se desarrolló también un formulario estandarizado para la recogida de datos en la resuscitación hospitalaria.

De los factores pronósticos conocidos existen unos no modificables, asociados a las características demográficas (sexo, edad, etc.) o las comorbilidades de los pacientes. Sin embargo, hay muchos otros factores sobre los que se puede actuar y que dependen de los tiempos de respuesta por parte de los equipos de resuscitación, la formación del personal en las técnicas de reanimación cardiopulmonar (RCP) o el empleo de tratamientos con evidencia científica demostrada. Así, se aceptan habitualmente como factores pronósticos dentro del hospital el inicio de maniobras de RCP hasta la llegada del equipo de emergencias hospitalarias<sup>6,7</sup>, el intervalo PCR-RCP intrahospitalario<sup>6,7</sup>, el ritmo inicial de fibrilación ventricular (FV)<sup>6,7</sup> y el adecuado tratamiento de la vía aérea<sup>8,9</sup>. El empleo de adrenalina, atropina, bicarbonato, calcio y lidocaína durante la RCP se ha asociado a RCP sin éxito<sup>10</sup>, y existe consenso en rechazar el empleo de dosis altas de adrenalina (>1 mg)<sup>11</sup>. Por último, se ha comunicado la existencia de mejores resultados neurológicos tras hipotermia moderada en PCR hospitalaria por FV<sup>12–14</sup>.

En las últimas décadas los resultados en PCR hospitalaria han tenido un estancamiento sin mostrar avances. En la lucha por conseguir una mejora es esencial, en primer lugar, identificar aquellos factores que se asocian con el pronóstico. El conocimiento de éstos posibilitaría elaborar estrategias correctoras, especialmente sobre aspectos organizativos y de formación del personal interviniente.

El objetivo del presente artículo es estudiar los factores pronósticos asociados con la mortalidad hospitalaria en una

cohorte de pacientes que presentan un episodio de PCR en el hospital.

## Pacientes y método

Se diseñó un estudio observacional prospectivo, tipo registro de casos, durante un período de 30 meses consecutivos (julio de 2003 a diciembre de 2005). Se creó una hoja de recogida de datos individualizada según las directrices del estilo Utstein<sup>15</sup>. Los datos se registraron en el momento inmediato de finalizar la RCP o en las siguientes horas por el médico que la había atendido y todas eran revisadas sistemáticamente y de forma conjunta en las primeras 24 h por el médico reanimador e investigador. Para los datos de filiación se utilizó preferiblemente la hoja clinicoestadística del ingreso en el centro.

El estudio se llevó a cabo en el Hospital General (Hospital Médico Quirúrgico) del Hospital Universitario Virgen de las Nieves, un hospital terciario de referencia y cobertura a una población de 442.523 habitantes, con más de 17.000 ingresos anuales y 468 camas, de las cuales 26 en el Hospital General corresponden a la Unidad de Medicina Intensiva (UMI) y 14 a la Unidad de Urgencias. La UMI se encuentra en la primera planta de un total de 10.

## Criterios de inclusión y de exclusión

Se incluyeron todos los pacientes que presentaron en el hospital y durante el período de estudio al menos un episodio de PCR según los criterios diagnósticos del estilo Utstein<sup>15</sup>, en el que se realizó intento de soporte vital. Sólo se incluyó el primer episodio de PCR, aunque también se registraron como variables evolutivas las posteriores PCR, en caso de producirse. Las PCR atendidas en urgencias en primera instancia también se analizaron.

Se excluyeron aquellos casos en los que la parada era la evolución final predecible de su enfermedad o en los que se aportaban datos compatibles con esto, aunque se hubiese iniciado soporte vital, motivos ambos por los que se suspendían las maniobras de resucitación. No se contabilizaron las acontecidas en la unidad de reanimación de anestesia ni en los quirófanos, dado que son las únicas áreas atendidas directamente por anestesistas y no por el equipo de resucitación. Se descartaron también los pacientes en los que se iniciaron las medidas de reanimación fuera del centro hospitalario y los episodios de FV o de taquicardia ventricular sin pulso (TVsp) desfibrilados por desfibrilador automático implantable.

## Estructuración de la atención a la parada cardiorrespiratoria

En nuestro centro la atención a la PCR es proporcionada por la UMI. El personal sanitario que presencie la PCR avisa a los facultativos de guardia de la UMI telefónicamente y éstos acuden de forma inmediata al lugar indicado. El personal de enfermería del área inicia las medidas de soporte vital básico, colabora en las maniobras de reanimación con el intensivista y avisa al médico encargado. En urgencias los facultativos existentes comienzan las maniobras de soporte vital avanzado y se avisa a la UMI, que colabora en la

resucitación desde su inicio. En caso de conseguir la recuperación de la circulación espontánea (ROSC) el paciente es trasladado a la UMI.

El facultativo que acude a la reanimación en las plantas de hospitalización porta un maletín con la medicación e instrumental necesario para el soporte vital básico y avanzado, incluyendo material para el aislamiento de la vía aérea. Existe un carro de parada en cada una de las plantas de hospitalización del centro. Sin embargo, solo existe un monitor desfibrilador compartido cada 2–3 plantas de hospitalización para cuya recogida se localiza y utiliza al celador encargado. No existía en nuestro centro ningún desfibrilador externo semiautomático cuando se realizó el estudio. Prácticamente en todas las localizaciones del centro están instaladas fuentes de oxígeno y conexiones para aspiración. En las áreas de urgencias y UMI se dispone de todo el material necesario in situ.

Los protocolos de actuación en la atención urgente fueron los vigentes en aquel momento elaborados por el European Resuscitation Council que el Comité Español de RCP<sup>16</sup> tradujo y difundió. En la atención a las PCR realizadas durante el período de recogida de datos no se aplicó la hipotermia, dado que las recomendaciones del International Liaison Committee on Resuscitation son inmediatamente posteriores al inicio del estudio<sup>14</sup>.

En nuestro centro se ofrecen anualmente cursos de acreditación e instrucción en soporte vital básico y avanzado a través de la Comisión de Formación Continuada del hospital, reconocidos por el Comité Español de RCP. Están organizados y dirigidos por instructores del Plan Nacional de RCP y sólo son obligatorios para los médicos en formación de primer año. El hospital carece de políticas escritas sobre órdenes de no resucitar, voluntades anticipadas y presencia de familiares durante la resucitación. Se garantiza la ética de la confidencialidad de los datos, la revisión de protocolos de investigación y los aspectos relacionados con la donación de órganos.

## Variables registradas

Según el estilo Utstein se registraron las siguientes variables agrupadas en 4 apartados:

- Relacionadas con las características de los pacientes:* filiación del paciente, edad, sexo, antecedentes de RCP, ingreso hospitalario o en la UCI, lugar y testigo de la PCR.
- Relacionadas con el episodio de PCR:* fecha y hora de la PCR, origen, atención inicial (RCP básica o avanzada) y quiénes la realizan, primer ritmo eléctrico monitorizado, tiempos e intervalos de actuación (desde la detección de la PCR hasta inicio de la RCP, aislamiento de la vía aérea, acceso venoso, desfibrilación, recuperación del pulso y finalización de RCP). Duración de la RCP básica y duración total de la RCP, así como el tiempo total de la PCR, expresados todos éstos en minutos.
- Relacionadas con los resultados:* resultado inicial según la ROSC (codificada de forma excluyente como sin ROSC [ROSC 0], ROSC de más de 20 min y menos de 24 h de duración [ROSC 1] y ROSC de más de 24 h [ROSC 2]), destino del paciente tras la RCP, complicaciones durante la RCP (hemotórax o neumotórax, lesiones de pared

torácicas o condrocostales, contusión miocárdica, laceración visceral o sin complicaciones), fármacos utilizados, procedimientos realizados y tratamiento eléctrico.

d) *Evolución posterior*: PCR posteriores, supervivencia al alta hospitalaria, tiempo de estancia en la UCI (hospitalaria o en ventilación mecánica), situación neurológica mediante la escala de coma de Glasgow a las 24, a las 48 h y al alta, situación funcional de los supervivientes según las escalas de categorías de función cerebral y de función general (gradación del 1–5, en que 1 es resultado óptimo y 5 fallecimiento) al alta hospitalaria y los procedimientos realizados.

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo que se expresó como media ( $\pm$  desviación estándar) o mediana (percentil 25–75) para las variables cuantitativas en función de la normalidad o no de su distribución. Las variables categóricas se presentan en números absolutos y porcentajes absolutos o relativos. Se realizó un análisis univariante para establecer las asociaciones o diferencias entre la mortalidad (variable independiente) y los distintos factores evaluados. Se consideró significativa una  $p < 0,05$ . Se llevó a cabo también una curva de supervivencia de Kaplan-Meier para las variables significativas y la comparación de sus categorías se realizó con el test de *log-rank*.

Se realizó posteriormente un análisis multivariante para determinar los factores predictores o asociados a la supervivencia al alta hospitalaria, y se incluyeron en éste todos los factores con significación estadística y los clínicamente relevantes. Fueron determinadas las *hazard ratio* o razones de las ventajas de cada variable independiente y sus intervalos de confianza del 95%. El análisis multivariante se realizó mediante una regresión de Cox y se incluyeron las distintas variables mediante el método de selección por pasos «hacia atrás» (razón de verosimilitud). Se realizó asimismo una evaluación de las posibles colinealidades e interacciones existentes entre las diversas variables analizadas.

El programa utilizado para el análisis estadístico es el Statistical Package for Social Sciences en su versión n.º 12.0.1.

## Resultados

En total se recogieron 203 pacientes que tuvieron, al menos, un episodio de PCR hospitalaria, lo que arroja una incidencia de 4,7 casos por cada 1.000 ingresos hospitalarios.

### 1. Análisis descriptivo

Respecto a las características de los enfermos, el 60,6% fueron varones (123 pacientes), con edad media de 63,2 años ( $\pm 14,92$ ) y mediana de 67 años (percentiles 25–75 de 56 y 73 años, respectivamente). La localización más frecuente fue en la UMI (48%), seguida de las salas de hospitalización médicas y las urgencias con un porcentaje similar (el 20,6 y el 20,3%) y con mucha menor frecuencia en salas de hospitalización quirúrgicas (1,5%), quirófanos (1,5%) y otras áreas (más destacada en la unidad de hemodinámica que en global suman un 10,3%). El testigo

cualificado de la PCR más prevalente fue el médico (55,7%), seguido del personal de enfermería (28,1%). A pesar de encontrarse dentro de un centro hospitalario, hasta un 13,7% de las PCR no fueron presenciadas por ningún profesional sanitario.

El origen cardiológico fue el predominante (62%) y sólo en 2 pacientes se ignoró la causa. Solo un 31% de los pacientes presentó un ritmo inicial desfibrilable. Se inició RCP avanzada en la mayoría de los casos (84,2%). El apoyo con soporte vital avanzado en el hospital lo llevó a cabo mayoritariamente el intensivista, que lo realizó en el 73,8% de los casos, seguido por el médico de urgencias (10,8%), el médico encargado del enfermo en planta de hospitalización (8,3%) y el personal de enfermería sólo en 5 casos (1,9%). El 64% de los pacientes había tenido ingresos hospitalarios previos y el 30% lo había hecho en la UCI. Sólo uno había tenido una PCR previamente. Los tiempos e intervalos de actuación se detallan en el análisis univariante.

En lo referente a las maniobras de reanimación se recogieron 72 pacientes sin ROSC, 43 con ROSC 1 y 88 con ROSC 2. Todos los enfermos que presentaron ROSC se derivaron a la UCI, excepto un enfermo que pasó inmediatamente al quirófano. En la gran mayoría no se detectaron complicaciones causadas por la RCP (85%) y cuando se detectaron fueron roturas costales (17 casos), desinserciones condrocostales o fracturas esternales (13 casos) y un episodio de neumotórax. Los fármacos más utilizados fueron la adrenalina (167 pacientes), la atropina (122 pacientes), el bicarbonato (1M en 103 pacientes) y otras aminos (dopamina y noradrenalina en 54 pacientes). Se realizó trombolisis en 17 casos (8,4%). Los nuevos episodios de PCR en los enfermos reanimados fueron 98 y afectaron a 63 pacientes en total.

En cuanto a la supervivencia hospitalaria obtenida, fue del 23,15%. Todos los supervivientes presentaron coincidencia entre las puntuaciones obtenidas en las escalas de categorías de función cerebral y de función general. La mayoría de los pacientes se encuadraban en una situación funcional muy buena al alta, dentro de las categorías 1 y 2 (36 y 9 pacientes, respectivamente).

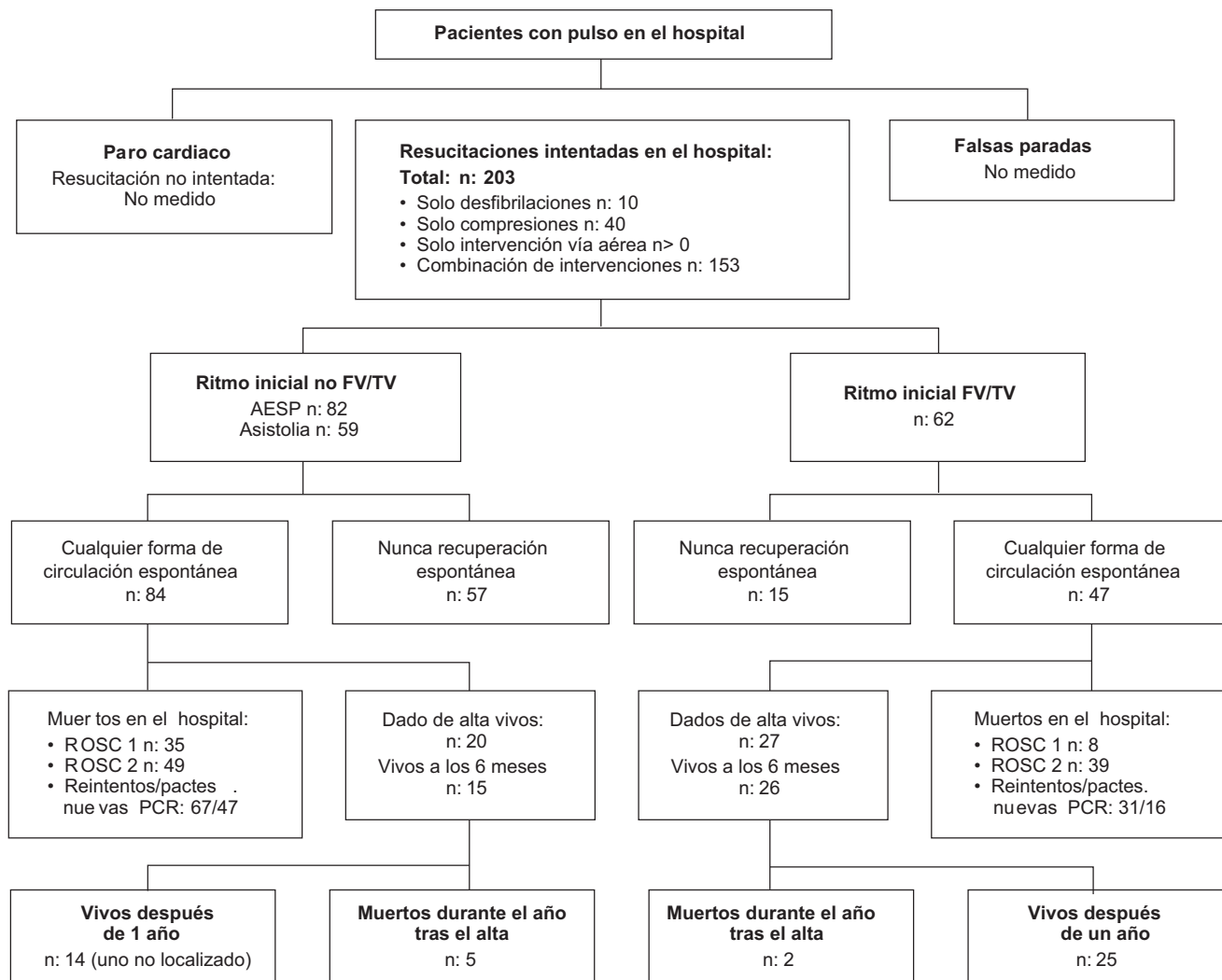
En la *figura 1* se presenta el diagrama de resultados según el estilo Utstein.

### 2. Análisis estadístico univariante y multivariante

En la *tabla 1* se describen los principales resultados obtenidos en las variables que mostraron significación estadística durante el análisis univariante. Se detallan también algunas de las variables no significativas dada su importancia clínica, metodológica o por ser factores que mostraron asociación en otros estudios. En la *figura 2* se presentan las curvas de supervivencia de Kaplan-Meier de las variables con significación estadística en el test de *log-rank*.

El tamaño muestral para la realización de una regresión según la fórmula clásica de Freeman<sup>17</sup> ha de ser al menos unas 10 veces el número de variables independientes para estimar más uno. Dado que esta premisa se cumplía, se consideró que la muestra era suficientemente amplia para su análisis estadístico.

Tras realizar el análisis multivariante se aislaron 4 variables que mostraban asociación independiente con la mortalidad: primer ritmo eléctrico monitorizado



**Figura 1** Diagrama del estilo Utstein, con la distribución de casos del estudio.

AESP: actividad eléctrica sin pulso; FV/TVsp: fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso; ROSC 1: recuperación de circulación espontánea de duración 20 min-24 h; ROSC 2: recuperación de circulación espontánea de duración superior a 24 h.

distinto de FV/TVsp, presencia de un primer testigo no médico, recibir adrenalina durante las maniobras de resucitación y tiempo de duración de la RCP (en minutos). En la [tabla 2](#) se detallan los estadísticos principales con su significación estadística.

## Discusión

En la muestra de pacientes estudiados tras un episodio de PCR hospitalaria los factores asociados con la mortalidad se corresponden con el tipo de ritmo de presentación, el tipo de testigo, el uso de adrenalina y la duración de las maniobras de reanimación. Son factores pronósticos previamente encontrados en otros estudios y que arrojan información sobre posibles medidas por implementar para mejorar los resultados obtenidos en el hospital.

La supervivencia al alta hospitalaria obtenida en nuestro estudio del 23,15% fue similar a la mayoría de los resultados descritos o discretamente superior, pero dentro de los rangos habituales en nuestro medio y en la literatura médica

revisada. Hay que tener en cuenta que la resucitación y la supervivencia a largo plazo es muy superior en el área hospitalaria a la prehospitalaria, y que en nuestro estudio se han excluido todas las RCP iniciadas a nivel extrahospitalario y continuadas en urgencias. También es muy probable que haya influido el hecho de incluir las paradas acaecidas durante la realización de pruebas/tratamientos complementarios, especialmente coronariografías, y la inclusión de las PCR en el área de urgencias. Estas en su mayoría se corresponden con ritmos desfibrilables y con resultados superiores a la media<sup>18</sup>.

Así, en el área nacional varían las cifras comunicadas desde el 11% descrito por Ochoa<sup>19</sup> hasta el 36% de Fontanals<sup>20</sup>. En las publicaciones internacionales las revisiones<sup>21,22</sup> y los metaanálisis<sup>23-25</sup> realizados informan de cifras de supervivencia al alta que fluctúan alrededor del 15%. En realidad, la supervivencia hospitalaria a nivel mundial no ha variado prácticamente en los últimos 40 años. Quizás, en parte, esto se deba a que mientras en el campo prehospitalario se han desarrollado distintas estrategias encaminadas para llevar la atención médica lo más



Tabla 1 Principales resultados del análisis univariante

Variable	Vivos al alta	Fallecimiento hospitalario	p
Sexo (hombre/mujer)	28 (59,6%)/19 (40,4%)	95 (60,9%)/61 (39,1%)	1
Edad (años)	n: 47; 61 ( $\pm 15,4$ )	n: 154; 63,74 ( $\pm 14,1$ )	0,255
Lugar de la PCR			0,007
Urgencias	13 (20,2%)	28 (17,9%)	
UCI	18 (38,3%)	81 (51,9%)	
Sala médica	6 (12,8%)	36 (23,1%)	
Otros	10 (21,3%)	11 (7,1%)	
Testigo médico de la PCR	34 (72,3%)	79 (50,6%)	0,014
Origen cardiológico de la PCR	38 (80,9%)	88 (56,4%)	0,004
Ritmo inicial de la FV/TVsp	27 (57,4%)	35 (22,4%)	<0,001
Intervalo de la PCR-desfibrilación	n: 26; mediana: 90 ( $\pm 120$ ) s	n: 34; mediana: 210 ( $\pm 540$ ) s	0,02
Duración total de la RCP	n: 47; mediana: 3 ( $\pm 7$ ) min	n: 155; mediana: 25 ( $\pm 37$ ) min	<0,001
Duración total de la PCR	n: 47; mediana: 3 ( $\pm 6$ ) min	n: 155; mediana: 27,50 ( $\pm 35$ ) min	<0,001
Presencia de alguna complicación <sup>a</sup>	2 (4,3%)	27 (17,3%)	0,03
Empleo de adrenalina	21 (44,7%)	146 (93,6%)	<0,001
Empleo de atropina	20 (42,6%)	102 (65,4%)	0,008
Empleo de otras aminos	6 (12,8%)	48 (30,8%)	0,024
Empleo de bicarbonato	8 (17%)	95 (60,9%)	<0,001
Empleo de amiodarona	6 (12,8%)	6 (3,8%)	0,023
Otras PCR posteriores	4 (8,5%)	59 (37,8%)	<0,001

Las variables categóricas se expresan como porcentaje y las variables continuas como media  $\pm$  desviación estándar o mediana  $\pm$  rango intercuartílico según el tipo de variable.

FV/TVsp: fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso; PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

<sup>a</sup>Desglosadas en el texto.

rápido posible hasta el enfermo (equipos de soporte vital móviles), en el ámbito hospitalario las estructuras existentes no han experimentado prácticamente cambios. Es en la actualidad cuando se está comenzando a implementar el concepto de cadena de supervivencia hospitalaria.

El análisis detallado del ritmo eléctrico es uno de los principales parámetros por analizar en los estudios de RCP, dada la distinción que realiza el estilo Utstein entre ritmos desfibrilables o no. Cabe destacar en nuestros resultados una menor proporción de PCR en ritmos de asistolia. Dado que las categorías de ritmos desfibrilables (TV y posteriormente FV), actividad eléctrica sin pulso y asistolia son estadios continuos en la muerte clínica humana, al igual que ocurre en los ensayos animales, es probable que el alto porcentaje de PCR acontecidas en la UCI haya propiciado una intervención más precoz y haya evitado esta progresión evolutiva eléctrica hasta la asistolia.

En cuanto al ritmo eléctrico, si agrupamos a los pacientes que siguen el estilo Utstein, solo el 30,5% de los pacientes se encontró en FV/TVsp. Esta proporción es similar, además de a nuestro medio más cercano, a otros estudios internacionales como los publicados por la AHA<sup>26,27</sup> que informa del 25%. En la actualidad está bien establecido que el pronóstico vital es mejor en los enfermos que tienen una PCR en ritmo de FV/TVsp<sup>6,7,28</sup>. Existe una amplia bibliografía que respalda esta aseveración. En nuestra serie se ha encontrado también menor mortalidad de forma independiente en el grupo con ritmo inicial FV/TVsp.

En nuestra serie el testigo cualificado más frecuente fue el médico (55,7%), seguido del personal de enfermería (28,1%). En todos los casos, excepto en uno, siempre fue presenciada, a diferencia de lo que suele ocurrir en el ámbito extrahospitalario. Este escaso número de PCR no presenciadas impide realizar comparaciones estadísticas. A pesar de encontrarse dentro de un centro sanitario, hasta en un 13,7% de las PCR no hubo personal sanitario presente. En el campo de las PCR extrahospitalarias es bien conocida la trascendencia que tiene el hecho de ser presenciada, hasta el punto de incluirse en el *score* ACLS (junto a ritmo de FV/TVsp y ROSC 10 min) para predecir la supervivencia. Hay otros estudios concordantes con este hallazgo<sup>24,29</sup>, incluso cuando en todos el ritmo de base es una FV/TVsp<sup>30</sup> o cuando ocurren en áreas de pacientes críticos que precisan tratamiento intensivo<sup>31</sup>.

Cuando se confrontan los resultados de las PCR presenciadas por personal facultativo frente a todas las demás se aprecia significación que se mantiene incluso en el análisis multivariante. No se pudo realizar análisis por las diferentes categorías de personal sanitario ni por su grado de entrenamiento, debido al escaso tamaño muestral. Siempre que existieron testigos de diferentes categorías, se codificó como tal al de mayor jerarquía. Estos resultados podrían interpretarse como consecuencia de un inicio más precoz de las maniobras de resucitación por personal entrenado en soporte vital. Es incluso muy probable que al haberse detectado una situación de riesgo inminente se hubiesen iniciado ya medidas terapéuticas previas a la PCR en sí o

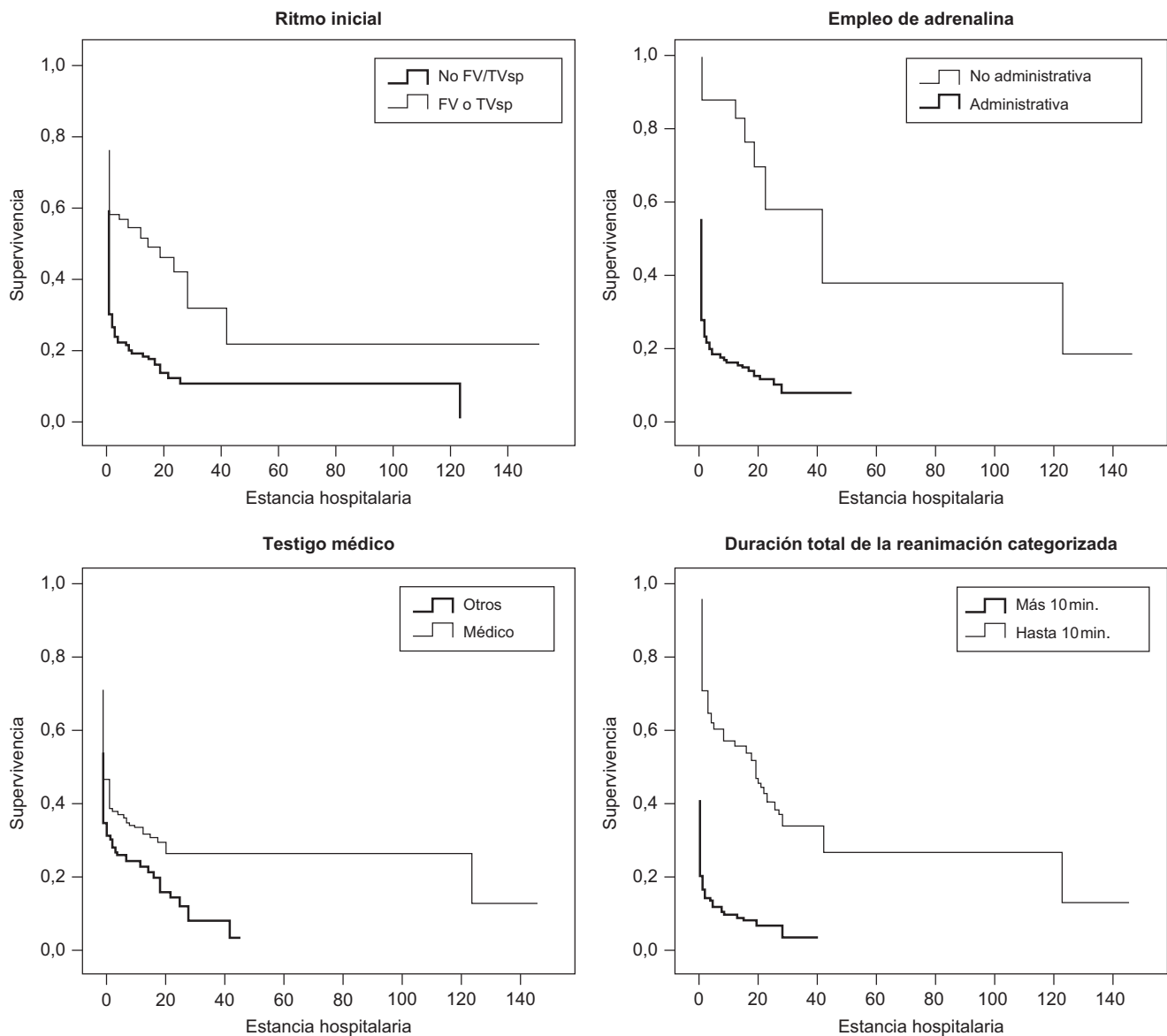


Figura 2 Curvas de supervivencia.

Tabla 2 Variables independientes asociadas a mortalidad del modelo de regresión de Cox

Variable	$\beta$	p	HR	IC del 95%	
				Inferior	Superior
Ritmo de FV/TVsp	-0,496	0,018	0,609	0,404	0,917
Testigo médico	0,375	0,028	0,688	0,492	0,960
Duración total de la RCP (min)	0,018	<0,001	1,018	1,012	1,024
Empleo de adrenalina	1,235	0,001	3,439	1,679	7,046

FV/TVsp: fibrilación ventricular/taquicardia ventricular sin pulso; HR: *hazard ratio*; IC: intervalo confianza; RCP: reanimación cardiopulmonar.

hubiera acudido al lugar el equipo de PCR hospitalario. De hecho, al analizar los pacientes que tienen la PCR fuera de la UCI y del área de urgencias, se aprecia que cuando el personal de enfermería se encontraba solo, en ningún caso inició soporte vital avanzado ni utilizó el desfibrilador.

Además, los médicos que realizaban el soporte vital avanzado eran médicos instruidos y experimentados en RCP en más del 90% de los casos.

Como es conocido el empleo de adrenalina, atropina, bicarbonato, calcio y lidocaína durante la RCP se ha

asociado a peores resultados<sup>10,28</sup>. También es conocido el hecho de que dosis acumulativas de adrenalina se asocian con función neurológica alterada tras tener una PCR en FV<sup>32</sup>; incluso se ha asociado a una mayor mortalidad<sup>10,33-35</sup>. Así ocurre en nuestro análisis multivariante, en el que el empleo de adrenalina se asocia con peores resultados (*hazard ratio*: 3,43). En cuanto a la interpretación de estos resultados, el empleo de adrenalina podría significar razonablemente sólo intentos prolongados de resucitación, cuya administración en los protocolos de RCP actuales se realiza cada 3-5 min. Pero hay que tener en cuenta que en el análisis que hemos realizado el empleo de adrenalina es sólo parcialmente influenciado por la variable tiempo, dado que sólo se recogía el empleo (sí o no) del fármaco. En otras ocasiones, ya se había informado de peores resultados asociados al empleo de adrenalina en análisis multivariantes, como en la regresión logística de Van Walraven<sup>10</sup> o en el registro sueco de paro cardíaco<sup>36</sup>.

La asociación entre supervivencia y duración de las maniobras de RCP es obviamente comprensible. Existen múltiples publicaciones que encuentran también esta asociación y concuerdan con nuestros resultados, tales como los metaanálisis de Saklayen<sup>24</sup> y Schneider<sup>37</sup>, análisis multivariantes<sup>38</sup> o la revisión realizada de Jastremski<sup>39</sup>. Estos hallazgos se han descrito también en el territorio nacional en varias ocasiones<sup>20,40</sup> y en otros múltiples estudios.

Existe una serie de factores pronósticos que son susceptibles de modificarse y así conseguir mejorar los resultados de la atención a la PCR hospitalaria<sup>41</sup>. Se pueden dividir en circunstancias previas al episodio, actuaciones durante éste y cuidados posresucitación. Entre las primeras destacarían la valoración apropiada de la gravedad de los pacientes con el fin de poder ubicarlos en las áreas más adecuadas, con la monitorización y personal suficientes. Para esto se preconiza el establecimiento de equipos específicos de respuesta rápida que acudirían a evaluar a los pacientes que presentarían una alteración preestablecida de parámetros fisiológicos básicos, fácilmente reconocibles por el personal sanitario mediante diferentes escalas. En nuestro hospital, desgraciadamente, no existe una protocolización de este tipo, pero es posible que los mejores resultados obtenidos cuando el testigo de la PCR es un médico impliquen que en la mayoría de las ocasiones el paciente estuviera siendo evaluado por un experto reanimador (y por tanto entrenado) ante el aviso por parte del personal de enfermería. De hecho, en un 60,3% de las PCR ocurridas en las plantas de hospitalización, el médico intensivista fue el que inició el soporte vital avanzado y otro 30% eran médicos reanimadores acreditados. En relación con las actuaciones del personal reanimador durante el episodio, es fundamental el factor tiempo hasta el inicio, tanto del soporte vital como de la desfibrilación. Este tiempo depende del acceso al equipamiento (desfibriladores o carros de parada) y de la formación de los intervinientes. En nuestro caso, el tiempo hasta la desfibrilación fue adecuado (<3 min) en las áreas de la UCI, urgencias y sala de hemodinámica en un alto porcentaje de pacientes, pero no así en las áreas de hospitalización no monitorizadas, donde un 64% de los pacientes con ritmo FV/TV recibió el primer choque más allá de este tiempo. Por tanto, una de las posibles medidas para implementar sería la distribución de desfibriladores en las

áreas en las que no existen o la formación del personal de estas unidades en su uso. Por último, los cuidados posresucitación de los pacientes se realizaron en la UCI. Se aplicaron las medidas habituales, pero en ningún caso se realizó hipotermia moderada, dado que por la fecha del estudio esta intervención no se recomendaba en los casos intrahospitalarios.

Podemos concluir que el registro de las paradas ocurridas en nuestro hospital nos proporciona información relevante de la efectividad con la que tratamos a estos pacientes, de manera que podemos tomar medidas encaminadas para mejorar los resultados. Concretamente, de los factores pronósticos encontrados, el de mayor trascendencia por ser modificable es la cualificación del testigo, lo que nos obliga a persistir en el esfuerzo de la formación del personal en las técnicas de resucitación.

## Bibliografía

1. Pendergast TJ, Luce JM. Increasing incidence of withholding and withdrawal of life support from the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:15-20.
2. Hodgetts TJ, Kenward G, Vlackonikolis I, Payne S, Castle N, Crouch R, et al. Incidence, location and reasons for avoidable in-hospital cardiac arrest in a district general hospital. *Resuscitation*. 2002;54:115-23.
3. Skogvoll E, Isern E, Sangolt GK, Gissvold SE. In-hospital cardiopulmonary resuscitation. 5 years' incidence and survival according to the Utstein template. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1999;43:177-84.
4. Schultz SC, Cullinane DC, Pasquale MD, Magnant C, Evans SRT. Predicting in-hospital mortality during cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 1996;33:13-7.
5. Sandroni C, Nolan J, Cavallaro F, Antonelli M. In-hospital cardiac arrest: Incidence, prognosis and possible measures to improve survival. *Intensive Care Med*. 2007;33:237-45.
6. Robinson GR, Hess D. Postdischarge survival and functional status following in-hospital cardiopulmonary resuscitation. *Chest*. 1994;105:991-6.
7. Scaff B, Munson R, Hastings DF. Cardiopulmonary resuscitation at a community hospital with a family practice residency. *J Fam Pract*. 1984;8:561-5.
8. American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Introduction to the International Guidelines 2000 for CPR and ECC. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care—an international consensus on science. *Resuscitation*. 2000;46:3-15.
9. Barnes TA, Macdonald D, Nolan J, Otto C, Pepe P, Sayre MR, et al. Airway devices. *Ann Emerg Med*. 2001;37:5145-51.
10. Van Walraven C, Stiell IG, Wells GA, Hebert PC, Vandemheen K, OTAC study group. Do advanced life support drugs increase resuscitation rates from in-hospital cardiac arrest? *Ann Emerg Med*. 1998;32:544-53.
11. Babbs CF, Berg RA, Kette F, Kloeck WG, Lindner KH, Lurie KG, et al. Use of pressors in the treatment of cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 2001;37:5152-62.
12. Bernard SA, Gray TW, Buist MD, Jones BM, Silvester W, Gutteridge G, et al. Treatment of comatose survivors of out-of-hospital cardiac arrest with induced hypothermia. *N Engl J Med*. 2002;346:557-63.
13. The Hypothermia after Cardiac Arrest Study Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest. *N Engl J Med*. 2002;346:549-56.



14. Nolan P, Morley PT, Vanden Hoek TL, Hickey RW. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest an advisory statement by the advanced life support task force of the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2003;108:118–21.
15. Cummins R, Chamberlain D, Hazinski M, Nadkarni V, Kloeck W, Kramer E, et al. Recommended guidelines for reviewing, reporting and conducting research on in-hospital resuscitation: The in-hospital «Utstein Style»: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, the Australian Resuscitation Council, and the Resuscitation Councils of Southern Africa. *Circulation*. 1997;95:2213–39.
16. Ruano M, Tormo C. Manual de soporte vital avanzado. Plan Nacional de Resucitación Cardiopulmonar y Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. 3 ed. Barcelona: Masson; 2003.
17. Freeman DH. Applied categorical data analysis. New York: Marcel Dekker Inc; 1987.
18. Kaysera RG, Ornato JP, Peberdy MA, for the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. Cardiac arrest in the Emergency Department: A report from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*. 2008;78:151–60.
19. Ochoa Gómez FJ, San Martín Salazar B, Carpintero Escudero JM, Fernández Munárriz ME. Reanimación cardiopulmonar en un hospital general. *An Med Intern*. 1996;13:265–8.
20. Fontanals J, Miró O, Pastor X, Grau JM, Torres A, Zavala E, Comisión de atención al paro cardiorrespiratorio. Reanimación cardiopulmonar en enfermos hospitalizados en unidades convencionales. Estudio prospectivo de 356 casos consecutivos. *Med Clin*. 1997;108:441–5.
21. Ballew K, Philbrick JT. Causes of variation in reported in-hospital CPR survival: A critical review. *Resuscitation*. 1995;30:203–15.
22. Berger R, Kelley M. Survival after in-hospital cardiopulmonary arrest of noncritically ill patients. A prospective study. *Chest*. 1994;106:872–9.
23. Cohn EB, Lefevre F, Yarnold PR, Arron MJ, Martin GJ. Predicting survival from in-hospital CPR: Meta-analysis and validation of a prediction model. *J Gen Intern Med*. 1993;8:347–53.
24. Saklayen M, Liss H, Markert R. In-hospital cardiopulmonary resuscitation: Survival in 1 hospital and literature review. *Medicine*. 1995;74:163–75.
25. Ebell MH, Becker LA, Barry HC, Hagen M. Survival after in-hospital cardiopulmonary resuscitation. A meta-analysis. *J Gen Intern Med*. 1998;13:805–16.
26. Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: A report of 14720 cardiac arrest from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;58:297–308.
27. Chan PS, Krumholz HM, Nichol G, Nallamothu BK, and the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. Delayed time to defibrillation after in-hospital cardiac arrest. *N Eng J Med*. 2008;358:9–17.
28. De Latorre Arteche FJ. Factores predictivos de supervivencia durante la reanimación cardiopulmonar. *Medicina Intensiva*. 2004;28:137–42.
29. Tunstall-Pedoe H, Bailey L, Chamberlain DA, Marsden AK, Ward ME, Zideman DA. Survey of 3765 cardiopulmonary resuscitations in British hospitals (the BRESUS study): Methods and overall results. *BMJ*. 1992;304:1347–51.
30. Spearpoint KG, McLean CP, Zideman DA. Early defibrillation and the chain of survival «in-hospital» adult cardiac arrest; minutes count. *Resuscitation*. 2000;44:165–9.
31. Kayser RG, Ornato JP, Peberdy MA, and the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. Cardiac arrest in the emergency department: A report from the National Registry of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation*. 2008;78:151–60.
32. Behringer W, Kittler H, Sterz F, Domanovits H, Schoerhuber W, Holzer M, et al. Cumulative epinephrine dose during cardiopulmonary resuscitation and neurologic outcome. *Ann Intern Med*. 1998;129:450–6.
33. Dumot JA, Burval DJ, Sprung J, Waters JH, Mraovic B, Karafa MT, et al. Outcome of adult cardiopulmonary resuscitations at a tertiary referral center including results of «limited» resuscitations. *Arch Intern Med*. 2001;161:1751–8.
34. Roberts D, Landolfo K, Light RB, Dobson K. Early predictors of mortality for hospitalized patients suffering cardiopulmonary arrest. *Chest*. 1990;97:413–9.
35. Holmberg M. Out-of-hospital cardiac arrest patients treated by emergency medical systems in Sweden 1990–1995 [tesis doctoral]. Department of Cardiology. Sahlgrenska University Hospital. Göteborg, Sweden; 2000.
36. Stiell IG, Wells GA, Spaite DW, Nichol G, O'Brien B, Munkley DP, et al. The Ontario Prehospital Advanced Life Support (OPALS) study Part II: Rationale and methodology for trauma and respiratory distress patients. OPALS Study Group. *Ann Emerg Med*. 1999;34:256–62.
37. Schneider AP, Nelson DJ, Brown DD. In hospital cardiopulmonary resuscitation: A 30-year review. *J Am Board Fam Pract*. 1993;6:91–101.
38. Cooper S, Cade J. Predicting survival, In-hospital cardiac arrests: Resuscitation survival variables and training effectiveness. *Resuscitation*. 1997;37:17–22.
39. Jastremski MS. In-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med*. 1993;22:113–7.
40. Ortiz Fernández M, Martínez Ruiz MJ, Moyano Ariza M, Villanueva Agero R, Lopera Lopera E, Ceballos García P. Parada cardiorrespiratoria en urgencias de un hospital comarcal. *Emergencias*. 2001;13:32–6.
41. Gazmuri RJ, Álvarez-Fernández JA. Tendencias en resucitación cardiopulmonar. *Med Intensiva*. 2009;33:31–9.