



Facultad de Enfermería

DEFIBRILACIÓN SEMIAUTOMÁTICA EN GALICIA: RESULTADOS Y FACTORES PRONÓSTICOS

Tesis doctoral presentada por
Dña. Lorena Soto Araújo

Director
Dr. Antonio Rodríguez Núñez

Director
Dr. José Antonio Iglesias Vázquez

2014





Facultade de Enfermería

INFORME DE LOS DIRECTORES DE LA TESIS

Los Dres. **D. Antonio Rodríguez Núñez**, Profesor Titular de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela, y **D. José Antonio Iglesias Vázquez**, Profesor Asociado de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela,

CERTIFICAN que:

Doña LORENA SOTO ARAÚJO, Diplomada en Enfermería por la Universidad de Vigo y Máster en Atención Sanitaria, Gestión y Cuidados por la universidad de Santiago de Compostela, ha realizado bajo nuestra dirección el Trabajo de Investigación titulado: **“DESFIBRILACIÓN SEMIAUTOMÁTICA EN GALICIA: RESULTADOS Y FACTORES PRONÓSTICOS”**, que se presenta como Tesis Doctoral en el Departamento de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela.

Dicho trabajo, que ha analizado de forma sistemática y con rigor los datos de un número muy importante de pacientes que han sufrido una parada cardiorrespiratoria en el ámbito prehospitalario en Galicia y fueron atendidos por el personal de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061, incluyéndose en su tratamiento la aplicación de la desfibrilación semiautomática, reúne las características de originalidad y metodología de la investigación requeridas para que pueda ser defendido y juzgado, de modo que la doctoranda pueda optar a la categoría de DOCTORA por la Universidad de Santiago de Compostela.

Y para que conste a los efectos oportunos, firmamos el presente informe como directores de esta Tesis Doctoral.

Fdo. Prof. Dr. Antonio Rodríguez Núñez Fdo. Prof. Dr. José Antonio Iglesias Vázquez

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'A' followed by a horizontal line and a small flourish.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a horizontal line followed by a series of vertical and diagonal strokes.

En Santiago de Compostela, a 24 de Abril de 2014



AGRADECIMIENTOS

A mis tutores, D. Antonio Rodríguez Núñez y D. José Antonio Iglesias Vázquez. Vuestra confianza absoluta, ilusión e implicación continua, han sido una de las mayores motivaciones a lo largo de estos años. Profesionalmente sois un gran ejemplo, pero en lo personal lo superaréis con creces. Gracias...

A mi padre, a mi madre, a ambos con mayúsculas, juntos como padres y por separado como las grandes personas que sois....por vuestro apoyo incondicional y vuestra confianza plena desde que tengo uso de razón. No puedo estar más orgullosa de vosotros, lo cual se traduce en años de lecciones de las que aún tengo mucho que aprender. Podría pasar una eternidad agradeciándoos todo lo que tengo y lo que soy, pero fundamentalmente, gracias por lo mejor que me ha pasado en mi vida, mi hermana Mónica y la familia que formamos, de la que sois absolutos responsables.

A ti Moni y a Javi, porque formáis el tándem perfecto y uno de los pilares fundamentales que sustentan mi día a día. Vuestro apoyo y ejemplo se traducen en paz e inspiración. No dejéis de hacerlo así de bien nunca, por favor!

Zoe y Noa, vuestras sonrisas traviesas e inocentes miradas, tienen mi corazón perdido de entusiasmo y amor. No cambiéis vuestra esencia con el paso de los años porque sois excepcionalmente geniales.

A mi Mami, a mi Nino, porque si quieres incondicionalmente a alguien, tiene que tener muchas explicaciones que sustentarían miles de tesis doctorales.

A mis amigos...por todo! Sois confianza, ilusión, valores, sueños, lucha, inspiración, sonrisas, intuición, empatía, diversión...Hemos crecido, soñado y llorado juntos. Sois flechas amarillas que iluminan el camino...ese que sólo somos capaces de realizar con las manos vacías...sea en la parte del mundo que sea, con el idioma que sea, en el momento que nos ha tocado vivir...pero siempre juntos. Sin vuestras sonrisas, apoyo y sin el tiempo que hemos compartido, nada tendría sentido. A veces es difícil describir sentimientos, ya que siempre se quedan pequeños en relación a lo que te gustaría realmente expresar, pero con el tiempo espero ser capaz de haceros entender todo lo que os quiero y lo que os debo.

A mi compañero de viaje, Manu. Esta vez la mochila ha pesado un poco más de lo previsto... y sin embargo me has acompañado día a día con paciencia y apoyo absoluto hasta la llegada a este nuevo destino. Gracias...tu confianza en mis aventuras, además de una motivación, convierte todo en algo más sencillo y emocionante.

A todos vosotros, perdón por el tiempo robado y gracias por saber entenderme siempre, en especial mis ausencias durante esta etapa, espero ser capaz de compensarlo como realmente os merecéis.



Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor,

la electricidad y la energía atómica:

La voluntad.

Albert Einstein.





ÍNDICE

1	ABREVIATURAS	1
2	DEFINICIONES	4
3	JUSTIFICACIÓN	8
4	HIPÓTESIS DE TRABAJO	11
5	OBJETIVOS	12
6	INTRODUCCIÓN	13
6.1	EPIDEMIOLOGÍA DE LA MSC.....	14
6.2	PREVENCIÓN	16
6.3	MORBIMORTALIDAD DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	17
6.4	REANIMACIÓN O RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR	22
6.4.1	<i>Definición de RCP</i>	22
6.4.2	<i>Antecedentes históricos</i>	23
6.4.3	<i>La cadena de supervivencia</i>	26
6.5	DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ARRITMIAS DE RIESGO VITAL	29
6.5.1	<i>Anatomía y fisiología del corazón</i>	29
6.5.2	<i>Sistemas de conducción eléctrica del corazón</i>	31
6.5.3	<i>Fisiología básica del electrocardiograma</i>	32
6.5.4	<i>Origen de las arritmias</i>	33
6.5.5	<i>Desfibrilación como tratamiento de las arritmias de riesgo vital</i> ..	37
6.6	DEFIBRILACIÓN	41
6.6.1	<i>Tipos de desfibriladores</i>	47
6.6.2	<i>Características y tipos de DESA</i>	50
6.6.3	<i>Uso del DESA</i>	54
6.6.4	<i>Criterios para ubicar los DESA</i>	55
6.6.5	<i>Uso de DESA en niños</i>	58
6.7	ASPECTOS ÉTICOS DE LA RCP Y DE LA DESA.....	60
6.8	ASPECTOS LEGALES DE LA DESA.....	64
6.9	SISTEMAS DE REGISTRO HOMOGÉNEO DE DATOS EN LA PCR Y LA RCP	69
7	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN GALICIA	70
7.1	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS Y POBLACIONALES	70

7.2	VÍAS DE COMUNICACIÓN EN GALICIA.....	74
7.3	METEOROLOGÍA EN GALICIA.....	76
7.4	MORBIMORTALIDAD DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES EN GALICIA	79
7.5	PLAN DE DESA EN GALICIA	81
	7.5.1 Programa de formación.....	83
	7.5.2 Requerimientos materiales	85
	7.5.3 Protocolo de utilización del DESA.....	86
	7.5.4 Control de calidad, sistema de registro e investigación	88
8	MATERIAL Y MÉTODOS.....	91
8.1	RESUMEN DE MATERIAL Y MÉTODOS.....	91
8.2	MATERIAL HUMANO.....	92
	8.2.1 Pacientes candidatos a ser incluidos en el análisis	92
	8.2.2 Técnicos.....	93
	8.2.3 Personal sanitario de AA-SVA	95
8.3	MATERIAL INSTRUMENTAL.....	98
8.4	RECOGIDA DE DATOS.....	100
8.5	METODOLOGÍA DEL MANEJO DE DATOS.....	100
8.6	ANÁLISIS CRONBIOLÓGICO DE LA PCE ATENDIDA CON DESA.....	101
8.7	DIFERENCIACIÓN DE ÁMBITO RURAL Y URBANO.....	101
8.8	ASPECTOS ÉTICOS DEL ESTUDIO.....	102
8.9	MÉTODOS ESTADÍSTICOS.....	102
9	RESULTADOS	104
9.1	ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO	104
9.2	TIEMPOS DE ASISTENCIA.....	112
9.3	ANÁLISIS CRONBIOLÓGICO DE LA PCE EN GALICIA	114
9.4	ANÁLISIS DE LA PCE EN LOS ÁMBITOS RURAL Y URBANO	122
9.5	ANÁLISIS DE LA SUPERVIVENCIA DE LA PCE ATENDIDA CON DESA EN GALICIA	130
	9.5.1 RCE inmediata o in situ de la PCE atendida con DESA en Galicia	130
	9.5.2 Persistencia de la RCE a nivel hospitalario de la PCE atendida con DESA en Galicia.....	138

9.5.3 Supervivencia final (al cabo de un mes) de la PCE atendida con DESA en Galicia.....	146
9.5.4 Gráficas comparativas de los resultados obtenidos en los casos de RCE en los tres niveles asistenciales.....	153
10 DISCUSIÓN.....	157
10.1 ANÁLISIS EPIDEMIOLÓGICO.....	157
10.2 ÍNDICE DE UTILIZACIÓN DE DESA EN GALICIA.....	166
10.3 ANÁLISIS CRONBIOLÓGICO DE LA PCE EN GALICIA.....	167
10.4 ANÁLISIS DE LA PCE SEGÚN EL MEDIO DONDE SE PRODUCE LA PCE (MEDIO RURAL VS. URBANO) EN GALICIA.....	169
10.5 ANÁLISIS DE LA SUPERVIVENCIA DE LA PCE EN GALICIA.....	171
11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	178
12 FORTALEZAS DEL ESTUDIO.....	179
13 CONCLUSIONES.....	180
14 BIBLIOGRAFÍA.....	182





1 ABREVIATURAS

AHA:	American Heart Association (Asociación Americana del Corazón)
AP:	Atención primaria
APD:	Desfibrilación de acceso público
BTE:	Biphasic Truncated Exponential Wafeform (Onda Bifásica Exponencial Truncada)
CCUS-061:	Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias-061
CI:	Cardiopatía isquémica
CMBD:	Conjunto Mínimo Básico de Datos
DAI:	Desfibrilador Automático Implantable
DE:	Desviación estándar
DEA:	Desfibrilador Externo Automático
DESA:	Desfibrilación Externa Semiautomática / Desfibrilador Externo Semiautomático
DUE:	Diplomado Universitario en Enfermería
DVA:	Documento de Voluntades Anticipadas
ECG:	Electrocardiograma
ECV:	Enfermedad Cerebro Vascular
EKG:	Electrocardiograma
EMT:	Emergency Medical Technician (Técnicos de emergencias)
ERC:	European Resuscitation Council (Consejo Europeo de Resucitación)
FPUSG-061:	Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061
FR2:	Forerunner 2 (modelo de DESA utilizado en las ambulancias de la RTSU de la FPUSG-061)
FV:	Fibrilación Ventricular
GPS:	Global Posicionation System (Sistema de Posicionamiento Global)

IAM:	Infarto Agudo de Miocardio
IGE:	Instituto Gallego de Estadística
INE:	Instituto Nacional de Estadística
ILCOR:	International Liaison Committee on Resuscitation (Unión Internacional de Comités de Resucitación)
MDS:	Monophasic Damped Sinusoidal Waveform (Onda Monofásica de Seno Amortiguado)
MSC:	Muerte Súbita Cardíaca
MTE:	Monophasic Truncated Exponential Waveform (Onda Monofásica Exponencial Truncada)
OMS:	Organización Mundial de la Salud
PAC:	Punto de Atención Continuada
PCE:	Parada Cardíaca Extrahospitalaria
PCR:	Parada Cardiorrespiratoria
RCP:	Reanimación Cardiopulmonar
RCE:	Recuperación de Circulación Espontánea
RLB:	Rectilinear Biphasic Waveform (Onda Bifásica Rectilínea)
RTSUG:	Red de Transporte Sanitario Urgente de Galicia
SCA:	Síndrome Coronario Agudo
SEM:	Servicio de Emergencias Médicas
SEMICYUC:	Sociedad Española de Medicina Intensiva, Críticos y Unidades Coronarias
SERGAS:	Servicio Galego de Saúde
SNS:	Sistema Nacional de Salud
SV:	Soporte Vital
SVA:	Soporte Vital Avanzado
SVB:	Soporte Vital Básico
SVB-I:	Soporte Vital Básico Instrumentalizado o Intermedio
TTS:	Técnico en Transporte Sanitario
TVSP:	Taquicardia Ventricular Sin Pulso
UE:	Unión Europea

USA: United States of America (Estados Unidos de America)

AA-SVA: Ambulancia Asistencial de Soporte Vital Avanzado



2 DEFINICIONES

- Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias (CCUSG-061): Es el lugar donde se reciben las llamadas del usuario mediante conexión telefónica a un número conocido (061,112), o bien vía internet en tiempo real, y después de clasificar y analizar la demanda, mediante un proceso de regulación médica, se les ofrece la respuesta más adecuada en cada caso, en función de un interrogatorio estructurado y priorizado por criterios de gravedad y de la disponibilidad de recursos que para una zona se tiene en ese momento.
- Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD): Conjunto de datos elaborado al alta hospitalaria del paciente que incluye una serie de características de cada episodio de hospitalización recogidos en el artículo 23 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. En ella además se faculta a los administradores sanitarios, de acuerdo con sus competencias, a crear los registros y elaborar los análisis de información necesarios para el conocimiento de las distintas situaciones de las que puedan derivarse acciones de intervención de la autoridad sanitaria. Estos datos cumplen la legislación vigente recogida en la “Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica” y la “Ley 8/2008, de 10 de julio, de salud de Galicia”.
- Desfibrador Automático Implantable (DAI): Pequeño aparato que se coloca dentro del pecho del paciente y que se une al corazón mediante unos electrodos, de forma similar a un marcapasos, en personas con propensión a tener arritmias malignas. Estas son reconocidas por el dispositivo que, en ese caso, realiza la descarga automáticamente.
- Desfibrilador Externo Automático (DEA): Dispositivo computerizado que se conecta al paciente mediante la aplicación de unos parches autoadhesivos y con tan sólo encenderlo reconoce, registra y analiza su ritmo cardíaco. En caso de detectar un ritmo desfibrilable, el dispositivo realiza una descarga eléctrica inmediata.
- Desfibrilador Externo Semiautomático (DESA): Dispositivo computerizado que aplicado sobre el tórax del paciente mediante unos parches autoadhesivos, reconoce, registra y analiza su ritmo cardíaco, aconsejando o no dar una descarga, quedando esta última decisión en

manos del operador. Se considera más seguro que el desfibrilador externo automático.

- Desfibrilador Manual: Dispositivo computerizado con pantalla que registra el ritmo cardíaco pero no lo interpreta. En caso de ser necesaria la administración de una descarga eléctrica, ésta tiene que ser decidida manualmente por el operador que lo maneja. Es imprescindible que sea utilizado por personas con conocimientos y habilidades en soporte vital avanzado (SVA).
- Estilo Utstein: Modelo uniforme de presentación de datos de las paradas cardiorrespiratorias (PCR) y de la reanimación cardiopulmonar (RCP). Debido al problema semántico que se producía entre los diferentes sistemas de emergencias a la hora de definir el mismo término, en 1.990, representantes de la American Heart Association (AHA) y de la European Resuscitation Council (ERC), decidieron reunirse en la histórica abadía de Utstein para establecer términos y definiciones uniformes en la resucitación extrahospitalaria. El uso de este modelo, por un sistema de emergencias, permite comparaciones inmediatas con todos los demás sistemas que hayan utilizado este modelo y hayan publicado sus resultados. El registro Utstein comprende un glosario de términos acordados y un modelo para la comunicación de datos en los intentos de resucitación en la PCR extrahospitalaria. Clasifica los datos en dos grandes grupos, aquellos que son catalogados como esenciales y otros de carácter complementario. Los datos esenciales recaban aquella información mínima que se requiere; su registro pretende ser simple y la información que suministra (sobre el paciente, el suceso y el pronóstico), necesariamente fiable. Por otra parte, los datos complementarios pretenden ser de gran utilidad para posibilitar el desarrollo de investigaciones en materia de RCP. Dentro de esta clasificación se detalla una lista de sucesos que deben ser incluidos en los informes, definiciones de tiempos puntuales e intervalos de tiempo relacionados con la resucitación cardíaca, y recomendaciones para el diseño de los sistemas médicos de resucitación de emergencia. En la actualidad, el denominado “Estilo Utstein” es considerado como una de las iniciativas con mayores y mejores resultados de la colaboración internacional en el campo de la investigación en resucitación cardiopulmonar.
- Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (FPUSG-061): Entidad creada el 4 de diciembre de 1995 por el gobierno de Galicia ante la necesidad de desarrollar una estrategia global y coordinada de

respuesta a las urgencias y emergencias sanitarias. Desde entonces se ha encargado de gestionar y coordinar la asistencia y transporte en el medio prehospitalario en casos de urgencia y emergencia dentro del ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia. Mediante el decreto 172/1999, de 27 de mayo, se autorizó la constitución del 061 como Fundación Pública Sanitaria. La Fundación tiene por objeto la realización de actividades de gestión, coordinación, consultoría, asistencia y transporte de pacientes, docencia e investigación, prioritariamente en materia de atención extrahospitalaria en casos de emergencia y urgencia sanitaria.

- Isocrona: Alcance del servicio de emergencias tomando como eje central la base de la ambulancia y helicóptero medicalizado y siendo tiempos de la misma duración.
- Muerte Súbita Cardíaca (MSC): Muerte natural e inesperada producida por una causa cardíaca y que tiene lugar durante la primera hora desde el comienzo de los síntomas.
- Parada Cardiorrespiratoria (PCR): Interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la respiración y la circulación espontáneas.
- Primer Interviniente: Individuo entrenado que actúa independientemente pero dentro de un sistema controlado y capacitado en la aplicación de la desfibrilación con un desfibrilador semiautomático dentro de la cadena de supervivencia.
- Punto de Atención Continuada (PAC): Centros de urgencias extrahospitalaria en la comunidad autónoma de Galicia. En general dan cobertura a varios municipios, con variabilidad de personal dependiendo de la población cubierta y con presencia física en el centro.
- Reanimación Cardiopulmonar(RCP): Comprende un conjunto de maniobras estandarizadas de aplicación secuencial encaminadas a revertir el estado de PCR, sustituyendo la respiración y la circulación espontáneas e intentando su recuperación, de forma que existan posibilidades razonables de recobrar las funciones cerebrales de forma completa.
- Red de Transporte Sanitario Urgente de Galicia(RTSUG): Conjunto de ambulancias distribuidas por la Comunidad Autónoma de Galicia que son movilizadas exclusivamente por la CCUSG-061 para servicios de atención urgente. Todas ellas van equipadas con material de soporte vital

básico e intermedio (SVB-I) y con DESA. La dotación humana se compone de dos técnicos de transporte sanitario (TTS) especialmente formados por la FPUSG-061.

- Técnico en Transporte Sanitario (TTS): Personal especialmente formado por la FPUSG-061 para encargarse de las tareas de apoyo y asistencia en las ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado (AA-SVA) y de la asistencia extrahospitalaria y transporte en las ambulancias de la RTSUG. Debían superar un curso específico teórico-práctico de 212 horas así como un curso DESA con reciclaje anual. En la actualidad, y tras la aprobación del RD 13/2012, precisan de una formación profesional de grado medio o de los correspondientes certificados de acreditación profesional para poder llevar a cabo sus funciones.
- Ambulancia Asistencial de Soporte Vital Avanzado (AA-SVA): Ambulancia dotada de material para realizar SVA. Aparte de los dos TTS, su dotación humana se completa con un médico y un diplomado universitario en enfermería (DUE) especialmente formados para la atención a las urgencias y emergencias. Son movilizados exclusivamente por la CCUSG-061.



3 JUSTIFICACIÓN

La parada cardíaca extrahospitalaria (PCE) es un problema de primera magnitud para la salud pública en los países desarrollados, siendo la primera causa de mortalidad en España. En nuestro país se producen más de 24.500 paradas anuales (aproximadamente una cada 20 minutos), superando en 10 veces las defunciones por accidentes de tráfico¹.

EL 12% de las muertes que se producen de forma natural son súbitas y de éstas, se calcula que el 88% son de origen cardíaco². En España, cada año, 68.500 pacientes sufren un infarto agudo de miocardio (IAM), de los que aproximadamente el 30% fallecen antes de poder ser atendidos en un hospital³.

La PCR se ha definido como la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la respiración y de la circulación espontánea. La consecuencia es el cese del transporte de oxígeno a la periferia y a los órganos vitales, con especial significación al cerebro⁴.

La implantación en los últimos 20 años de los servicios de emergencias (SEM) ha constituido un enorme avance en el tratamiento de la PCE en España y aunque en la actualidad no existen datos globales de la atención de la PCR en nuestro país, se estima que se atienden más de 6.500 PCE anualmente, evitándose así entre 600 y 900 muertes prematuras.

Existe unanimidad en la literatura y en las Sociedades Científicas del mundo entero, en que la estrategia que debe aplicarse para dar respuesta a la PCE es la denominada “cadena de supervivencia”. Esta estrategia descansa en 5 eslabones interrelacionados entre sí, en los que la desfibrilación precoz es una de las claves para la supervivencia (Figura 1).



Figura 1. La cadena de supervivencia.

Las taquiarritmias ventriculares malignas son las responsables de casi el 85% de las PCE y por ello, la desfibrilación precoz se presenta como la piedra angular para lograr un tratamiento eficaz que aumente su supervivencia. Si la desfibrilación se realizara en el primer minuto tras la PCR, las posibilidades de éxito serían elevadas (hasta el 90%), mientras que por cada minuto de retraso en su realización la probabilidad de sobrevivir iría disminuyendo entre el 7 y 10%^{5,6}.

A pesar de los esfuerzos realizados para mejorar el tratamiento de la PCE, los resultados obtenidos en nuestro país (y a nivel internacional) no son óptimos, ya que, aunque los datos de supervivencia son muy variables, se estima que sólo 4 de cada 10 enfermos tratados ingresan vivos a nivel hospitalario y solamente uno sobrevive y puede ser dado de alta a su domicilio. Por este motivo tanto la American Heart Association (AHA) como el European Resuscitation Council (ERC) han propuesto nuevas estrategias para mejorarla cadena de supervivencia, disminuir los tiempos de asistencia, incrementar la RCP por testigo y priorizar la desfibrilación precoz.

La comunidad autónoma de Galicia se caracteriza por una elevada dispersión poblacional y por unas condiciones geográficas que dificultan el acceso rápido a gran parte de la población. Conocer ¿cómo?, ¿dónde? y ¿cuándo? se produce la PCE en Galicia es de vital importancia para poder planificar estrategias de prevención y de mejora en la distribución de recursos asistenciales disponibles.

Durante los años 2.000-2.003, la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (FPUSG-061) ha implementado un plan de desfibrilación semiautomática en Galicia que ha dado cobertura a toda la población gallega. Es esencial evaluar los resultados obtenidos con este plan de DESA en la atención y supervivencia de la PCE, para conocer su eficacia global, los factores relacionados con los resultados, sus puntos fuertes y dónde se encuentran las áreas de mejora en nuestro sistema de emergencias.

El presente estudio analiza por tanto, las características epidemiológicas de la PCE atendida con DESA en Galicia, su distribución temporal y poblacional, así como la respuesta del SEM a este grave problema sanitario y los resultados que se han obtenido de ella en términos de supervivencia. El análisis de los resultados debería aportar datos y claves basados en evidencias propias para mejorar las estrategias de atención a la PCE y la aplicación óptima de la DESA en Galicia. Y dado que esta

Comunidad Autónoma ha sido pionera en el desarrollo de los planes de desfibrilación semiautomática prehospitalario, nuestros resultados podrán servir de referencia para otros Servicios de Emergencias Médicas, tanto a nivel nacional como internacional.



4 HIPÓTESIS DE TRABAJO

Se ha planteado el presente estudio teniendo en cuenta las siguientes hipótesis operativas de trabajo:

- Hipótesis nula: La organización de la asistencia sanitaria urgente a las PCE en Galicia, incluyendo la dotación material, la formación del personal y el plan de aplicación del DESA, tal como se realiza en nuestra Comunidad, es adecuada y consigue los mejores resultados posibles, teniendo en cuenta las condiciones en que se lleva a cabo. Las características geográficas y de dispersión poblacional que presenta la comunidad autónoma de Galicia no constituyen un factor negativo de supervivencia.
- Hipótesis alternativa: Las características geográficas y poblacionales de Galicia son factores que limitan de forma significativa los resultados de la atención a la PCE y la aplicación del DESA. El análisis de los posibles factores implicados, entre los que se encontrarían los tiempos de respuesta elevados, deberían aportar claves para atenuar sus efectos negativos sobre la supervivencia de los pacientes.

5 OBJETIVOS

1. Conocer y analizar las características epidemiológicas generales de las PCE atendidas con DESA en la comunidad autónoma de Galicia.
2. Analizar las características de la atención de las PCE según ocurran en el ámbito rural o urbano.
3. Estudiar la variabilidad temporal de las PCE y analizar su relación con los ritmos biológicos.
4. Analizar las variables que influyen en la supervivencia de las PCE en Galicia.
5. Evaluar la respuesta del SEM a las PCE, analizar los tiempos asistenciales y comprobar si los resultados indican que la capacidad organizativa está adaptada a las necesidades de esta comunidad.
6. Tratar de identificar los factores de éxito y fracaso de la aplicación del DESA en Galicia, así como los puntos fuertes (a consolidar) y los puntos débiles (a reforzar) en la estrategia de atención a la PCE en nuestra comunidad.

6 INTRODUCCIÓN

El enorme desafío que presenta la muerte súbita cardiaca (MSC), está justificado no sólo por su elevada incidencia, sino por el dramatismo en su presentación, ya que se produce inesperadamente, en muchas ocasiones sin síntomas y generalmente en personas aparentemente sanas.

A pesar de que no existe una definición universalmente aceptada de MSC, generalmente se define como una forma de muerte natural debida a causas cardíacas, inesperada en el tiempo y en su forma de presentación, que viene precedida por la pérdida brusca de conciencia dentro de, como máximo, la hora que sigue al inicio de los síntomas, en un individuo con una cardiopatía de base conocida o desconocida^{7,8}.

Aunque en esta definición se limita el tiempo entre el inicio de los síntomas y la muerte a una hora, se han propuesto otros límites de tiempo (2, 6 y 24 h) para circunstancias específicas como la muerte sin testigos. En este último caso se considera que la muerte es súbita si se había visto a la persona viva y en buen estado en las 24 h previas⁹.

Tampoco existe un acuerdo unánime sobre el momento que se debe considerar como inicio de los síntomas. Se ha propuesto definir el inicio de los síntomas como el momento en el que el paciente no puede continuar realizando su actividad normal¹⁰, lo que serían síntomas premonitorios que deben ser diferenciados de los pródromos.

Los síntomas premonitorios son una expresión de descompensación aguda que está estrechamente relacionada con la muerte. Los más frecuentes son: pérdida de la conciencia, dolor precordial, disnea, frialdad, palidez y sudación¹¹. Sin embargo, lo que denominamos pródromos son síntomas de cardiopatía o agravamiento de ésta, que aparecen unos días o semanas antes de ocurrir el deceso: aumento del dolor precordial conocido (angina), disnea, palpitaciones, fatigabilidad o molestias inespecíficas¹¹.

El origen de la MSC de origen cardiogénico puede ser de tipo arrítmico, mucho más frecuente, o por fallo cardíaco.

La MSC de origen cardíaco arrítmico se caracteriza porque la pérdida de conciencia y la falta de pulso arterial se presentan en ausencia de colapso circulatorioprevio, mientras que en el segundo caso se produce un fallo cardíaco progresivo, que conduce al colapso circulatorio antes de que se presente el paro cardíaco.

6.1 Epidemiología de la MSC

La MSC es una de las principales causas de muerte en los países occidentales y su incidencia ha disminuido poco en las últimas décadas a pesar de haberse conseguido una reducción significativa en la morbilidad y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares (ECV).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia de MSC en las áreas industrializadas varía de 20 a 160 por cien mil habitantes y año, entre los hombres de edad comprendida entre 35 y 64 años¹². Se calcula que en los Estados Unidos de América (USA) se producen unos 300.000 fallecimientos al año por esta causa¹³ y unos 150.000 en el oeste de Europa¹⁴. El Estudio Español de Muerte Súbita ha señalado una incidencia situada en el rango bajo de la MSC (40 por 100.000 habitantes y año, lo que representa alrededor del 10% de todas las muertes)¹⁵.

La muerte súbita es la primera forma de presentación de la cardiopatía isquémica (CI) en el 19-26% de los pacientes¹⁶ y el 50% de los pacientes que padecen CI muere por esta causa en algún momento de la evolución de su enfermedad¹⁷.

Ya que el 88% de las muertes súbitas (MS) son de origen cardíaco es lógico pensar que los factores de riesgo asociados con la aparición y desarrollo de enfermedades cardiovasculares estén también asociados con un mayor riesgo de presentar una MS. Los factores de riesgo asociados con la MSC son la edad, el sexo, la obesidad, el tabaco y diversos factores sociales^{18,19}.

Existen dos períodos a lo largo de la vida en los que el riesgo de presentar una MS está especialmente elevado: entre el nacimiento y los seis meses de edad (muerte súbita del lactante), y entre los 45 y los 74 años. En la población adulta la causa más frecuente de MS es con diferencia la CI que representa el 80% de todas las MSC¹. En la población infantil estas causas suelen ser congénitas, estructurales o inexplicadas como la muerte súbita del lactante, que puede tener un origen multifactorial. En la edad adolescente además de enfermedades eléctricas primarias, la MS se debe fundamentalmente a enfermedades orgánicas del corazón como la miocardiopatía dilatada o anomalías congénitas de vasos y cardiopatías congénitas.

Los varones tienen mayor riesgo que las mujeres de presentar cuadros de MSC, fundamentalmente en grupos de población más joven, con una relación de 7 a 1 en la población de 55-64 años, y de 2 a 1 en la población de 65-74 años¹⁶.

Tanto la obesidad como el consumo de tabaco están directa y estrechamente relacionados con el riesgo de muerte súbita¹⁶, así se ha estimado que los fumadores tienen 2,5 veces más riesgo de MSC que los no fumadores. El cese del consumo de tabaco reduce este riesgo; en supervivientes de una MSC seguidos durante 3 años se observó que el 27% de los que continuaban fumando presentaban un nuevo episodio de MSC, mientras que entre los que dejaban de fumar este porcentaje se reducía al 19%. Esta asociación entre tabaco y MSC probablemente esté relacionada con un aumento de la adhesividad y la agregabilidad plaquetarias que facilitan la trombosis coronaria aguda¹⁷.

Se han señalado diversos factores psicosociales que pueden influir en el riesgo de MSC, entre ellos el estrés vital, el aislamiento social y, el nivel educacional²⁰.

Los desencadenantes inmediatos de la MSC son diversos. La ingesta de diuréticos o algunos antiarrítmicos pueden desencadenar arritmias ventriculares y MSC²¹, así como el consumo de cocaína o el consumo de alcohol.

Por otro lado, la actividad física requiere una mención especial debido a la controversia que presenta y el gran impacto social que conllevan los fallecimientos en jóvenes deportistas. Aunque la actividad física es un factor protector cardiovascular, el desarrollo de una actividad física intensa puede desencadenar un episodio de MSC. Entre el 74 y el 94% de las muertes no traumáticas ocurridas durante la práctica deportiva se deben a causas cardiovasculares²². La edad condiciona la prevalencia de estas muertes existiendo un riesgo excepcionalmente pequeño en deportistas menores de 35 años.

En cuanto al ritmo cardíaco subyacente a un episodio de MS, puede ser una taquiarritmia ventricular (taquicardia o fibrilación ventricular), una bradiarritmia o incluso el ritmo sinusal normal. La arritmia documentada en el momento del fallecimiento depende fundamentalmente de la cardiopatía estructural y del tiempo transcurrido entre el episodio y la monitorización del paciente²³.

6.2 Prevención

La MSC como tal no es evitable¹ pero el reconocimiento de los pacientes en riesgo permitiría tratar determinados factores que pueden desencadenar su aparición. Para ello es preciso evaluar a los pacientes con un enfoque holístico ya que la causalidad de la MSC es multifactorial.

Hasta el momento las medidas más eficaces para disminuir la mortalidad por MSC son aquéllas dirigidas a la prevención de enfermedad arterioesclerótica y el resto de factores asociados a enfermedad coronaria^{24,25,26,27,28}.

Ya que el 80% de las MSC están relacionadas con la CI, la prevención y eliminación de factores de riesgo asociados con la aparición y desarrollo de la CI debería disminuir la mortalidad por esta causa. Es preciso por tanto planificar estrategias de detección y estrategias de intervención, dirigidas tanto a poblaciones de riesgo definidas^{29,30} como a la población en general.

En la detección de la CI se ha demostrado que la realización de campañas masivas para conocer los factores de riesgo en el total de la población, es una política poco rentable por su coste elevado y su rendimiento bajo^{31,32}. La Sociedad Española de Cardiología (SEC) recomienda actuar en primer lugar en los pacientes con enfermedad coronaria u otra enfermedad vascular aterosclerótica³³. A continuación deben contemplarse las personas asintomáticas con riesgo particularmente elevado, los familiares de pacientes con enfermedad coronaria de comienzo precoz y finalmente otros individuos en riesgo detectados en la práctica clínica³⁴.

Los grandes avances médicos en los últimos años han permitido también detectar distintas enfermedades determinadas genéticamente como el síndrome de Brugada o los síndromes de QT largo, lo cual permite evolucionar hacia un concepto de prevención y diagnóstico personalizado, con tratamientos individualizados³⁵.

6.3 Morbimortalidad de las enfermedades cardiovasculares

Las enfermedades del sistema circulatorio constituyen un problema de salud de primer orden. Se estima que se producen anualmente 16.7 millones de muertes por ECV en el mundo (OMS 2003), las cuales, en el caso de España, son responsables del 30.5% del total de defunciones.

A pesar de mantener una tendencia descendente en los últimos años (Figura 2), las enfermedades del sistema circulatorio son por tanto la principal causa de muerte en los países desarrollados. Se calcula que en el año 2.030 morirán cerca de 23,6 millones de personas por enfermedad cardiovascular, sobre todo por cardiopatías y accidentes vasculares cerebrales (ACV) y se prevé que sigan siendo la principal causa de muerte^{36,37}. Además, seis de las diez principales amenazas mundiales para la morbilidad y mortalidad total, están relacionadas con las enfermedades del sistema circulatorio: la hipertensión arterial (12,8%), el tabaquismo (8,7%), la glucemia elevada (5,8%), el sedentarismo (5,5%), la obesidad (4,8%) y el aumento de colesterol sérico (4,5%)³⁸.

El informe acerca de la carga global de las enfermedades y factores de riesgo de la OMS (Global Burden of Disease and Risk Factors) utilizando los datos de 2001³⁹, estimó el porcentaje de descenso del peso de la cardiopatía isquémica (CI) y el ACV agudo que puede ser esperado si se redujera a cero la exposición de la población al factor de riesgo, calculando la fracción atribuible de cada uno de los factores de riesgo cardiovascular fundamentales. Este informe muestra que los factores que contribuyen en mayor medida a la CI y el ACV agudo en todo el mundo son: la hipertensión arterial, el colesterol plasmático elevado, el sobrepeso y la obesidad, el tabaco, la pobre ingesta de fruta y verdura, y el sedentarismo.

Estos resultados van en la misma línea que los obtenidos en otros estudios poblacionales como el INTERHEART^{40,41}, un estudio con 15.000 casos y 15.000 controles de 52 países de Europa, Oriente Medio, Asia y África, en el que se examinó el impacto de los factores de riesgo en la incidencia de IAM. Sus conclusiones son similares a las obtenidas en el proyecto Framingham unas décadas antes, teniendo en cuenta las limitaciones de comparar un estudio de casos y controles con un estudio de cohortes prospectivas. El estudio INTERHEART mostró que la dislipemia es el factor que más contribuye de forma global al riesgo cardiovascular,

seguido del consumo de tabaco. Otros factores de riesgo que contribuyen serían la obesidad abdominal, factores psicosociales, la hipertensión arterial y la diabetes.

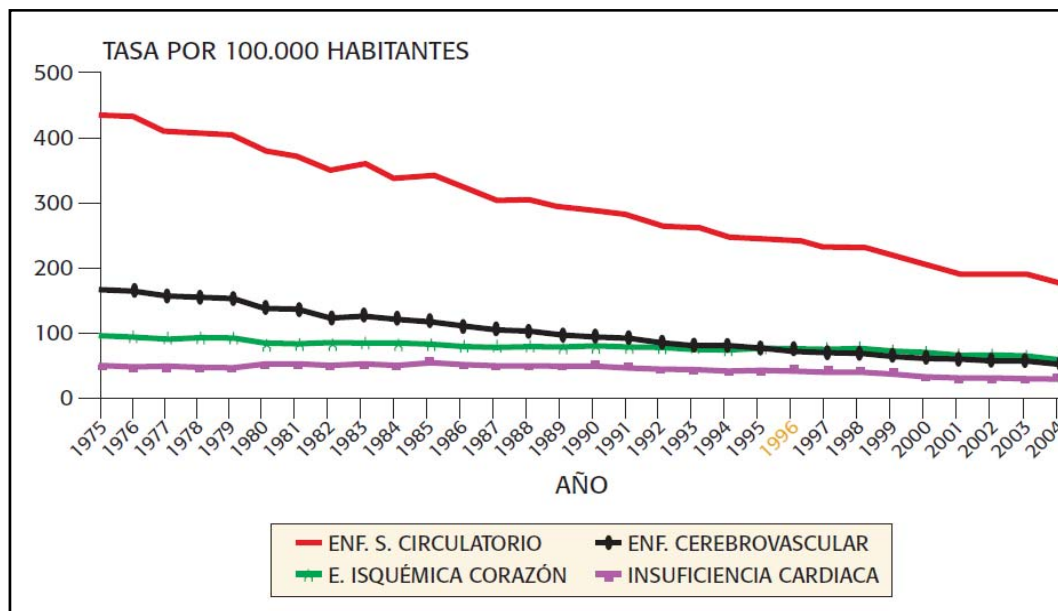


Figura 2. Tendencia de la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades del sistema circulatorio, enfermedad isquémica del corazón y ECV. España 1968-2004

España presenta un patrón de muerte coronaria semejante al de otros países mediterráneos, claramente inferior al de los países del centro y norte de Europa y Norteamérica, y una posición media-baja en el contexto de la mortalidad cerebrovascular occidental, al igual que otros países mediterráneos.

Aproximadamente la tasa de mortalidad en España por enfermedad isquémica cardíaca es la mitad que la de tasa media europea, siendo el 4º país con menor tasa después de el área metropolitana de Francia, Portugal y Holanda⁴².

Las razones de la baja mortalidad coronaria de España no se han demostrado con claridad, pero tradicionalmente se ha considerado que su dieta y otros hábitos de vida, como la actividad física, pueden contribuir a ello.

En la Figura 3 se muestra la tasa de mortalidad ajustada por edad de las enfermedades del sistema circulatorio en varones y mujeres en distintos países (Fuente: WHO, 2006) y en la Figura 4 la comparación de mortalidad hospitalaria dentro del Sistema Nacional de Salud (SNS) por grupos patológicos.

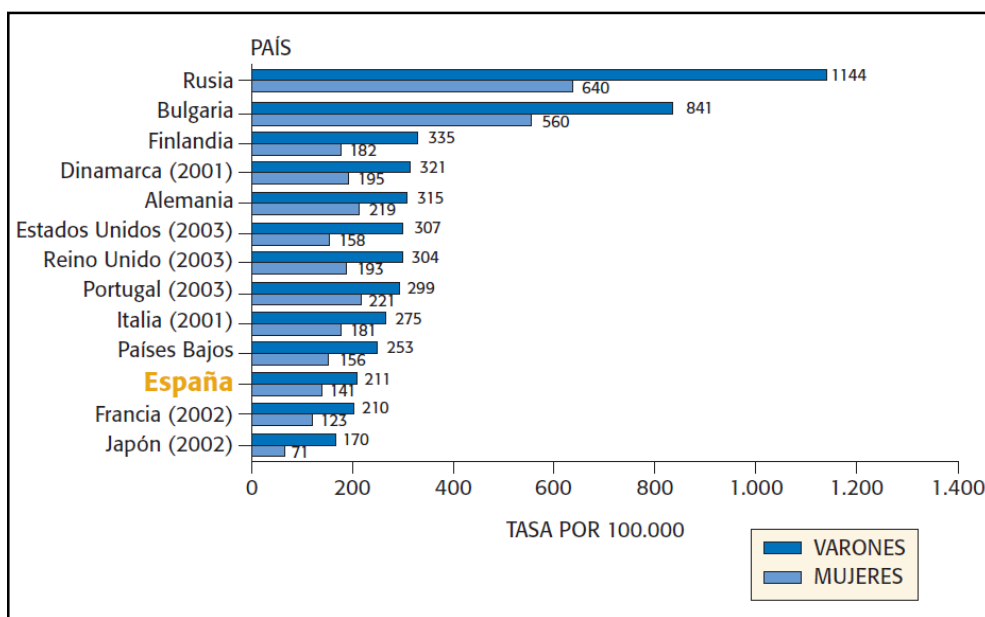


Figura 3. Tasa de mortalidad ajustada por edades de las enfermedades del sistema circulatorio en varones y mujeres en distintos países. Año 2004.

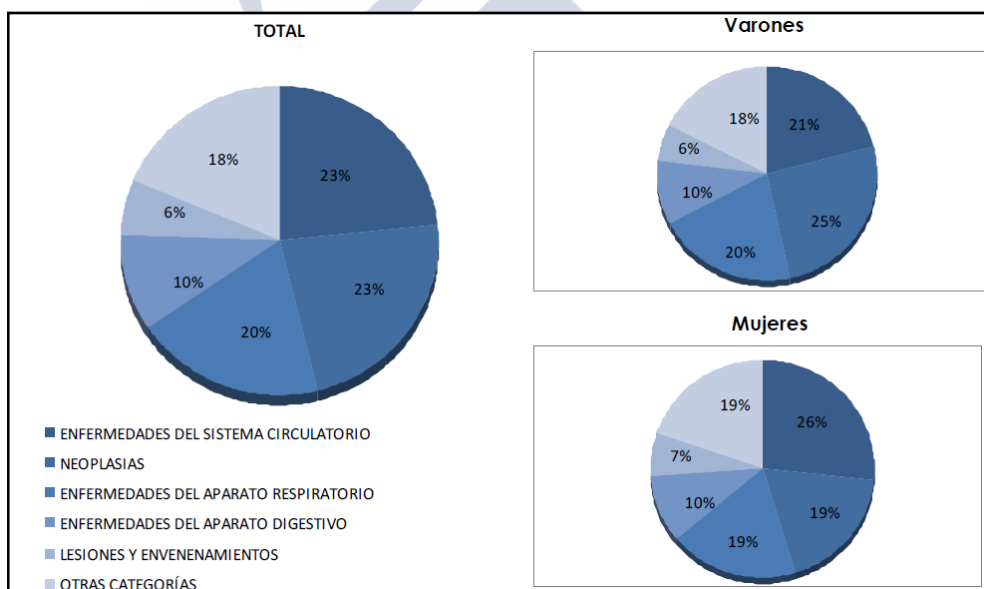


Figura 4. Porcentaje de mortalidad en hospitales del SNS por grupos patológicos. Año 2009.

En España, según el análisis de la disminución de la mortalidad entre los años 1988 y 2005 a través del modelo IMPACT⁴³, aproximadamente el 47% de la caída de la mortalidad se ha atribuido a la mejora en el tratamiento y un 50% a cambios en los factores de riesgo. Las medidas terapéuticas que contribuyeron en mayor medida a este descenso fueron el tratamiento en la fase aguda de los síndromes coronarios (11%), la prevención secundaria (10%) y el tratamiento de la IC (9%). El mayor beneficio en la mortalidad deriva de los cambios en el colesterol total (cerca

del 31% en la caída demortalidad) y de la presión arterial sistólica (cerca del 15%). Se observaron diferencias importantes entre sexos en las tendencias de los factores de riesgo: se incrementó en los varones la diabetes mellitus y la obesidad, mientras que en las mujeres lo hizo la prevalencia del consumo de tabaco.

Las ECV además de ser la primera causa de muerte son también una de las primeras causas de morbilidad, tanto por el sufrimiento y limitaciones que suponen para los pacientes, como por los costes sanitarios y sociales que acarrear. Las mayores tasas de morbilidad se encuentran en los países del este de Europa, que llegan a triplicar a la de países del área mediterránea como España, Francia o Italia. España es el cuarto país europeo con menos altas hospitalarias con diagnóstico de enfermedades del sistema circulatorio. En 2009 se produjeron en España 611.127 altas hospitalarias clasificadas como ECV, en pacientes atendidos en hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS), lo que supuso el 13,68% del total de altas registradas en ese año. Estas altas se produjeron tras un tiempo medio de estancia en el hospital de 8,1 días, casi un día y medio más que la estancia media del total de pacientes atendidos en los hospitales del SNS. Por comunidades autónomas (Figura 5), las tasas más elevadas de altas hospitalarias por 100.000 habitantes para el año 2009 se registraron en Asturias (1.814), seguida por Castilla y León (1.472), Cantabria (1.409), Extremadura (1.322), País Vasco (1.316) y Aragón (1.270). Por el contrario las tasas más bajas (por debajo de la media nacional) se presentaron en Canarias (737), Melilla (857), Baleares (899), Andalucía (936), Madrid (1.013), Ceuta (1.040) y Murcia (1.044).

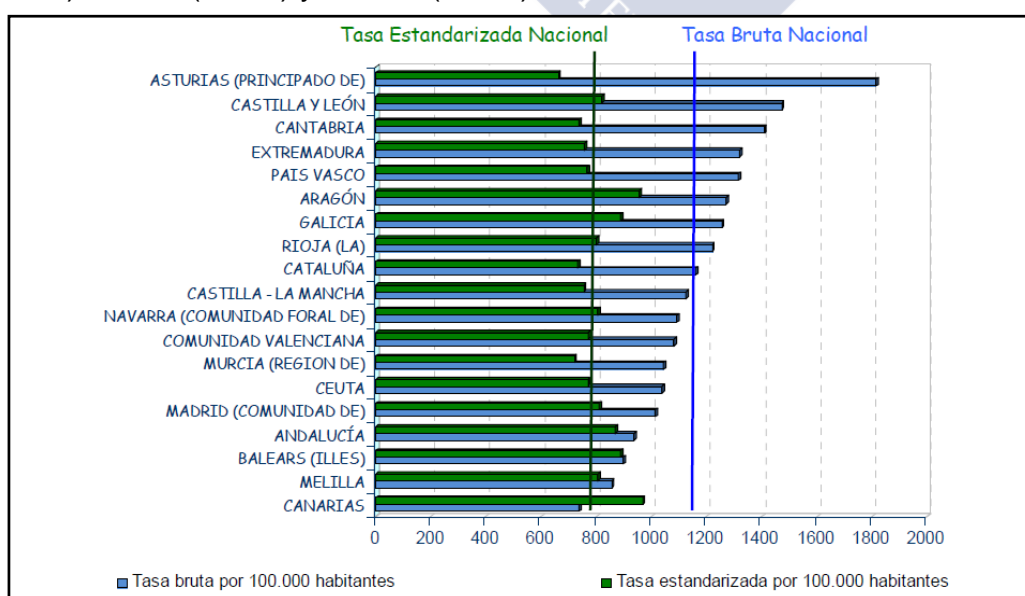


Figura 5. Tasas por 100.000 habitantes de altas en hospitalización del SNS por ECV. Distribución por comunidades autónomas. Año 2009.

En relación a los costes sanitarios, las ECV constituyeron en su conjunto el mayor coste económico de la atención hospitalaria del SNS, alcanzando un 17,7% del coste global (casi 3.000 millones de euros en el año 2009). En relación con los costes medios, que para cada paciente fue de 5.732,9 euros por alta, el coste por ECV sólo se vio superado por las 'neoplasias' (6.670,6 euros por paciente), las 'anomalías congénitas' (6.217,5 euros por paciente) y las 'lesiones y envenenamientos' (6.088,9 euros por paciente). En la Figura 6 podemos observar el coste medio en hospitalización por ECV desglosado por comunidades autónomas en 2009, donde podemos observar que la comunidad que presenta un mayor gasto por paciente es Cantabria seguida por Canarias, Madrid y Galicia, donde el gasto medio asciende a 6.167 euros por paciente.

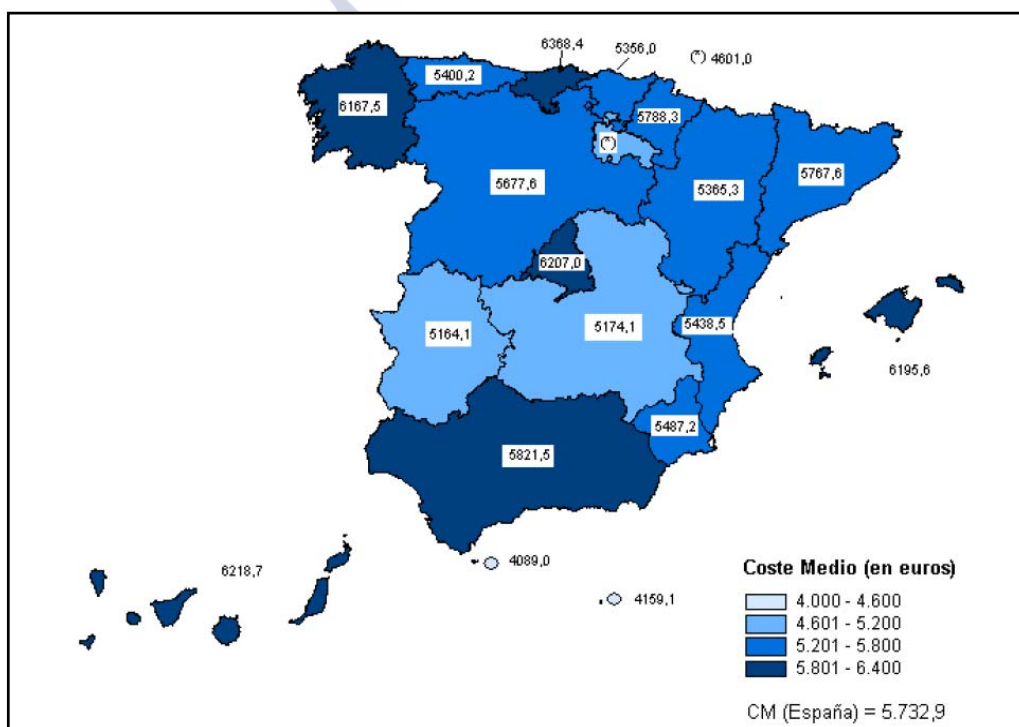


Figura 6. Coste medio en hospitalización del SNS por ECV. Por comunidades autónomas. Año 2009.

6.4 Reanimación o resucitación cardiopulmonar

6.4.1 Definición de RCP

La resucitación o reanimación cardiopulmonar (RCP) se define como el conjunto de maniobras encaminadas a revertir la PCR, sustituyendo primero, para intentar restaurar después, la respiración y circulación espontáneas con el fin de evitar la muerte por lesión irreversible de órganos vitales, especialmente del cerebro, así como las secuelas⁴⁴.

El término soporte vital amplía el concepto de reanimación cardiopulmonar ya que añade el reconocimiento de la PCR, la activación de los servicios de emergencias y la prevención de la PCR mediante el mantenimiento de las funciones vitales en situaciones de riesgo inminente para la vida. Según las acciones desarrolladas distinguimos entre soporte vital básico (SVB) y soporte vital avanzado (SVA).

El SVB incluye los 3 primeros eslabones de la cadena de supervivencia (Figura 1), reconocimiento de la PCR, activación del SEM, RCP y desfibrilación precoz. La RCP en el SVB se realiza sin ningún tipo de apoyo tecnológico y el soporte vital básico instrumentalizado o intermedio (SVB-I) es aquél en el que se desarrollan las medidas básicas pero ayudados por herramientas sencillas como la cánula orofaríngea, la administración de oxígeno, la bolsa autoinflable y el desfibrilador automático (DEA) o semiautomático (DESA).

El SVA comprende los dos últimos eslabones de la cadena de supervivencia (Figura1) e incluye acciones encaminadas a prevenir, tratar y mejorar la supervivencia de los pacientes que sufren una PCR. Es realizado por personal sanitario cualificado que dispone del material necesario para desarrollar acciones de optimización y manejo avanzado de la vía aérea, monitorización y tratamiento de las arritmias con desfibrilador manual, canalización de acceso vascular o intraóseo para la administración de medicación y aplicación de cuidados post-resucitación.

6.4.2 Antecedentes históricos

Es difícil conocer cuándo se iniciaron las primeras acciones para revertir el paro cardiorrespiratorio; probablemente la idea de devolver la vida a una persona previamente sana o enferma es tan remota como la propia humanidad. Sin embargo, la primera referencia escrita es mencionada en el Antiguo Testamento en el Libro de los Reyes II, Capítulo 4, versículos 34-35, que relata la historia de los profetas Elías y Elisa narrando textualmente:

“entró pues Eliseo en la casa y halló al niño muerto y tumbado sobre la cama. Entrando que hubo, cerrándose con el niño e hizo oración al señor. Subió después sobre la cama y echose sobre el niño poniendo su boca sobre su boca de él, sus ojos sobre sus ojos y sus manos sobre sus manos y encorvado así sobre el niño, la carne del niño entró en calor”.

Las siguientes referencias escritas de las que se tiene conocimiento datan de la edad media con el médico belga A. Vesalius (1.514-1.564), el alquimista suizo T. Paracelso (1493-1541) que utilizaba la técnica del fuelley a partir del año 1700 con las sociedades humanistas de Amsterdam, Copenhague, Londres y Massachusetts⁴⁵. Algunas de ellas recomendaron la aplicación de la respiración boca a boca en víctimas de ahogamiento. Ciertas técnicas de reanimación fueron poco efectivas y hoy nos llaman la atención por su carácter anecdótico, como son la técnica de inversión (1770), que consistía en colgar de los pies a la víctima; la técnica del barril (1773) con la que se rodaba un barril sobre el pecho de la víctima; o la técnica del caballo al trote (1812), en la que se amarraba a la paciente boca abajo sobre un caballo a trote para inducir la entrada y salida de aire⁴⁶ (Figura 7).



Figura 7. Técnicas de resucitación propuestas en los siglos XVII y XIX.

En 1861 se introdujo la técnica de compresión torácica en decúbito supino, con los brazos levantados (método de Silvester); seguida por la técnica de compresiones torácicas con el paciente en decúbito prono (método de Schafer), y continuando con el método de compresiones en prono con los brazos levantados (método de Holger-Nielsen). Estos métodos primitivos aunque pioneros, prevalecieron así hasta la década de 1950. Hasta ese momento, las maniobras para corregir la obstrucción de la vía aérea superior por la caída de tejidos blandos hacia atrás debido a la pérdida de tono muscular no se usaron como parte fundamental en la RCP⁴⁷.

En 1850, Hoffa y Ludwing observaron y documentaron la acción caótica de los ventrículos después de la exposición a corriente eléctrica de alta intensidad en perros y gatos. En 1856 Rudolph von Koelliker y Heinrich Muller confirmaron que cada latido está acompañado de una descarga eléctrica, pero será en 1887 cuando se recoja el primer electrocardiograma humano, realizado por el británico Augustus D. Waller. A pesar de esto, el término “electrocardiograma” no será introducido hasta 1893 por el alemán Willem Einthoven, quien en 1895 introdujo la denominación de las 5 deflexiones P, Q, R, S y T que todavía utilizamos en nuestros días para la interpretación de los electrocardiogramas humanos.

A pesar del descubrimiento de la fibrilación ventricular (FV) en el siglo XIX, ésta no sería reconocida como causante de la muerte súbita hasta el descubrimiento de la desfibrilación eléctrica en 1899 por Prevost y Batelli, quienes observaron que grandes voltajes aplicados a través de un corazón de un animal podían poner fin a esta acción ventricular caótica.

Más tarde, Hooker, Kouwenhoven y Langworthy realizaron varios estudios, financiados por la industria eléctrica, interesada en patrocinarlos debido a que sus trabajadores se exponían a gran riesgo de muerte por descarga eléctrica de alto voltaje y en 1933 publicaron un informe de desfibrilación interna exitosa, aplicando corriente alterna a un animal^{48,49}.

Beck reconoció en 1937 que la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) y la FV eran mortales en pacientes con corazones totalmente funcionales (sin anomalías morfológicas). Describió la diferencia entre los corazones que se detienen en asistolia con aspecto cianótico, de aquéllos que se detienen por FV con aspecto rosa pálido⁵⁰. De ahí la insistencia de Beck para aplicar una corriente alterna para desfibrilar a los corazones en FV, como previamente habían constatado Kouwenhoven y Langworthy.

En 1947, H. Beck practicó la primera desfibrilación exitosa, aplicando 60 Hertz de corriente alterna sobre el corazón de un paciente que estaba siendo intervenido quirúrgicamente. De esta forma Beck, introdujo de un modo clarividente el concepto de “corazones demasiado buenos para morir”^{51,52,53}.

Entre 1950 y 1955 Kouwenhoven realizó múltiples estudios en perros aplicando desfibrilación mediante electrodos puestos en la pared torácica y en 1956, Zoll consiguió realizar la primera desfibrilación externa en humanos⁵⁴. A partir de estos trabajos, Edmark-Lown y colaboradores descubrieron que los desfibriladores de corriente continua o desfibriladores de impulso, eran más efectivos y producían menos efectos secundarios que los desfibriladores de corriente alterna. La administración de corriente continua fue perfeccionada durante la década de 1960, cuando se construyen los primeros desfibriladores utilizados en práctica clínica (Figura 8). Primero en Praga, Moscú y Estados Unidos se introdujo un capacitor de descarga y una batería que permitió la movilización de estos equipos a escenarios prehospitalarios^{55,56,57}.



Figura 8. Desfibrilador de corriente continua utilizado en 1960.

En 1967, Pantridge y Geddes comunicaron un aumento en el número de pacientes que sobrevivieron a paros cardíacos extrahospitalarios, mediante el uso de una unidad móvil de cuidado coronario equipada con un desfibrilador de corriente continua de alimentación por batería.

Hacia 1970 fueron diseñados instrumentos experimentales internos y externos para detectar la fibrilación ventricular automáticamente.

En 1980 se construyen los primeros desfibriladores externos automáticos (DEA) basados en los trabajos de A. Diack, W. Stanley Welborn y R. Rullman⁵⁸. Weaver y colaboradores publicaron un trabajo en el que señalaban que la iniciación rápida de maniobras de RCP y desfibrilación precoz podrían restaurar el ritmo cardíaco organizado en pacientes que sufrían PCR extrahospitalarias⁵⁹. También en 1980, Eisenberg y Copass publicaron un aumento en la tasa de supervivencia de pacientes con paros cardíacos desfibrilados por Técnicos de Emergencias (EMT) especialmente capacitados, comparada con la de pacientes que recibieron el tratamiento usual y rutinario, que incluía RCP y transporte al hospital.

En 1992 la AHA introdujo el término de “Cadena de Supervivencia” (Figura 1) para describir los pasos a seguir en la atención ofrecida a una persona que ha sufrido una PCE y en el año 2004, tanto la AHA como el ERC y la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMIUC) respaldaron el concepto de desfibrilación precoz y apoyaron el uso de DEA, tanto por médicos de emergencias como por otro personal entrenado que responda a la emergencia.

6.4.3 La cadena de supervivencia

Denominamos “Cadena de Supervivencia” (Figura 1) a las acciones que conectan a una víctima con su supervivencia y que resumen los pasos vitales necesarios para poder realizar una resucitación con éxito. Esta serie de intervenciones críticas deben estar interconectadas, de tal forma que si una de ellas se debilita, las posibilidades de recuperación disminuyen en gran medida⁶⁰ y si se realizan correctamente las posibilidades de supervivencia ante una PCE se aproximan al 50 %⁶¹.

Los eslabones de la cadena de supervivencia son cinco: reconocimiento inmediato de la PCR y activación del SEM, reanimación cardiopulmonar precoz, desfibrilación temprana, soporte vital avanzado y cuidados integrados post-reanimación.

- **Alerta inmediata:** Es la llamada inmediata al SEM tras el reconocimiento de la PCR. Es imprescindible la educación de los ciudadanos para el reconocimiento precoz de la PCR. También es necesario un sistema de emergencias fácilmente accesible, mediante un número de teléfono de tres dígitos, por ejemplo: 061. En Europa existe una recomendación de la Unión Europea para

utilizar un número único y general que es el 112, aunque por el momento, todavía existen números locales que se mantienen debido al elevado conocimiento y utilización por parte de la población, como son el 114 en Noruega, el 118 en Italia o el 119 de Irlanda y Gran Bretaña. En nuestro país continua siendo prevalente el uso del 061 para las emergencias sanitarias. El alertante deberá identificarse, decir con claridad lo que le ocurre al paciente, el lugar concreto donde se encuentra y si va a iniciar maniobras de RCP. Deberá seguir las indicaciones que el tele operador le indique y siempre será el último en colgar el teléfono.

- RCP inmediata o precoz: Debe ser iniciada por la primera persona que se encuentre con una situación de PCR e incluye la ejecución del masaje cardiaco y la respiración artificial para enlentecer el deterioro del cerebro y del corazón, tratar de restaurar la vida y, en cualquier caso, ganar tiempo para la desfibrilación. Un inicio de la RCP pasados 2 minutos del colapso puede condicionar una reducción de la supervivencia a la mitad. La RCP por testigos circunstanciales rara vez causa lesiones significativas a las víctimas, aunque sea realizada de modo inapropiado a individuos que no presenten una PCR⁶². En cualquier caso, se ha demostrado que es más efectivo realizar alguna maniobra de RCP que no hacer nada⁶³ y que estas maniobras aumentan hasta un 10 % la supervivencia de la PCE^{64,65}.

- Desfibrilación precoz: Con ella se pretende restablecer un ritmo estable a un paciente con una arritmia mortal. La desfibrilación se considera el procedimiento que, de manera aislada, salva más vidas de las personas que presentan una PCR. Cuanto antes se aplique este tratamiento a una víctima con una arritmia desfibrilable, mejores serán los resultados^{60,66}(Figura 9).

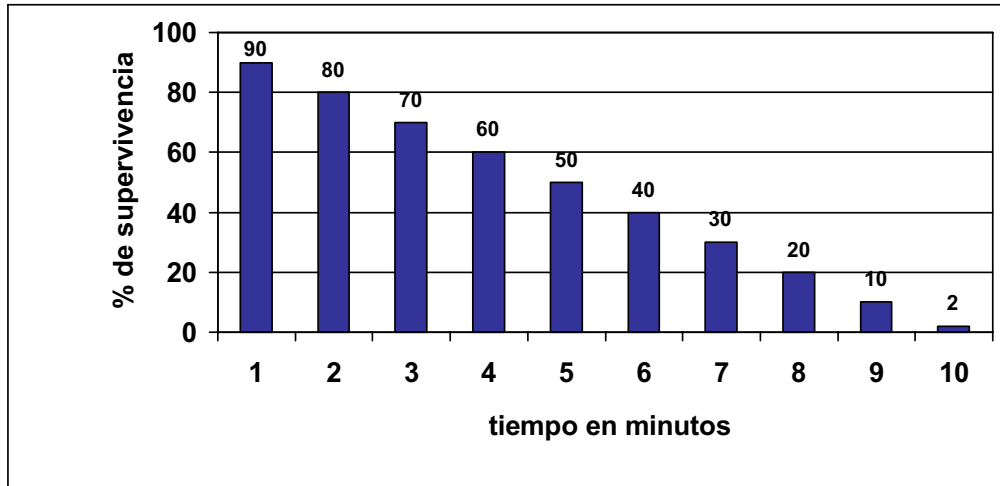


Figura 9. Porcentaje de supervivencia según el retraso de desfibrilación.

- Soporte vital avanzado precoz: Son aquellas acciones realizadas por personal cualificado que dispone del material necesario para evaluar la situación del paciente, monitorizarlo con un desfibrilador manual, optimizar el manejo de la vía aérea y lograr un acceso vascular o intraóseo por el que se administre la medicación necesaria. Estas acciones deben organizarse en períodos ininterrumpidos de RCP.
- Cuidados integrados post-resucitación: los objetivos de los cuidados post-resucitación son optimizar la perfusión sistémica, corregir las alteraciones metabólicas y proporcionar medidas de soporte precoz para aumentar la posibilidad de una recuperación sin secuelas neurológicas. Para lograr esta mejora en la supervivencia de las víctimas que sufren una PCE es preciso seguir un protocolo multidisciplinario, integrado, estructurado y completo de los cuidados post-paro cardíaco.

Se ha estimado que optimizando la cadena de supervivencia y acortando el tiempo de desfibrilación, en España podrían llegar a evitarse entre 2.315 y 4.812 muertes prematuras y, teóricamente, podría llegarse hasta un máximo de 10.000 (para una incidencia de 127PCR/100.000 habitantes/año que es la máxima estimada en la población española, calculada entre 61 y 127 PCR/100.000 habitantes/año).

6.5 Diagnóstico y tratamiento de las arritmias de riesgo vital

6.5.1 Anatomía y fisiología del corazón

El corazón es el principal órgano del aparato circulatorio. Con un peso medio entre 200 y 425 gramos, es capaz de latir diariamente sobre 100.000 veces y bombear una cantidad aproximada de 7.500 litros de sangre. Se considera funcionalmente como una bomba aspirante-impelente.

Está compuesto por cuatro cámaras o cavidades, dos superiores denominadas aurículas que reciben la sangre que vuelve al corazón y por dos inferiores o ventrículos que bombean la sangre desde el corazón al resto del sistema circulatorio. También está compuesto por una red de arterias y venas que lo unen con el resto del sistema circulatorio y por cuatro válvulas que impiden el reflujo sanguíneo (Figura 10). Además, como el resto de los tejidos del cuerpo el músculo cardíaco necesita nutrirse de sangre rica en oxígeno para poder desarrollar sus funciones, por lo que posee un conjunto de arterias denominadas coronarias que desarrollan esta función. Las arterias coronarias nacen del seno derecho e izquierdo de la válvula aórtica y son dos: la arteria coronaria derecha y la arteria coronaria izquierda. Existe una gran variabilidad en la anatomía y los territorios irrigados por las arterias coronarias entre distintos individuos y pero en líneas generales el patrón mayoritario es el que se describe a continuación (Figura 11).

La arteria coronaria izquierda se divide, casi enseguida de su nacimiento, en arteria descendente anterior y arteria circunfleja. La arteria descendente anterior irriga la cara anterior y lateral del ventrículo izquierdo además del tabique interventricular por sus ramas septales. La arteria circunfleja irriga la cara posterior del ventrículo izquierdo y parte de la pared del ventrículo derecho a través de la arteria obtusa marginal.

La arteria coronaria derecha emerge entre la orejuela auricular derecha y el origen de la pulmonar, se introduce en el surco coronario (auriculoventricular) derecho y lo recorre hasta alcanzar el surco interventricular posterior, en el cual se introduce denominándose entonces arteria interventricular posterior. Puede terminar en la parte inferior del surco interventricular inferior (posterior) o bien anastomosarse con la arteria interventricular anterior que a su vez es una rama de la arteria coronaria izquierda. Se divide en dos ramas principales; la arteria descendente

posterior y la arteria marginal derecha. La arteria coronaria derecha irriga fundamentalmente el ventrículo derecho y la región inferior del ventrículo izquierdo.

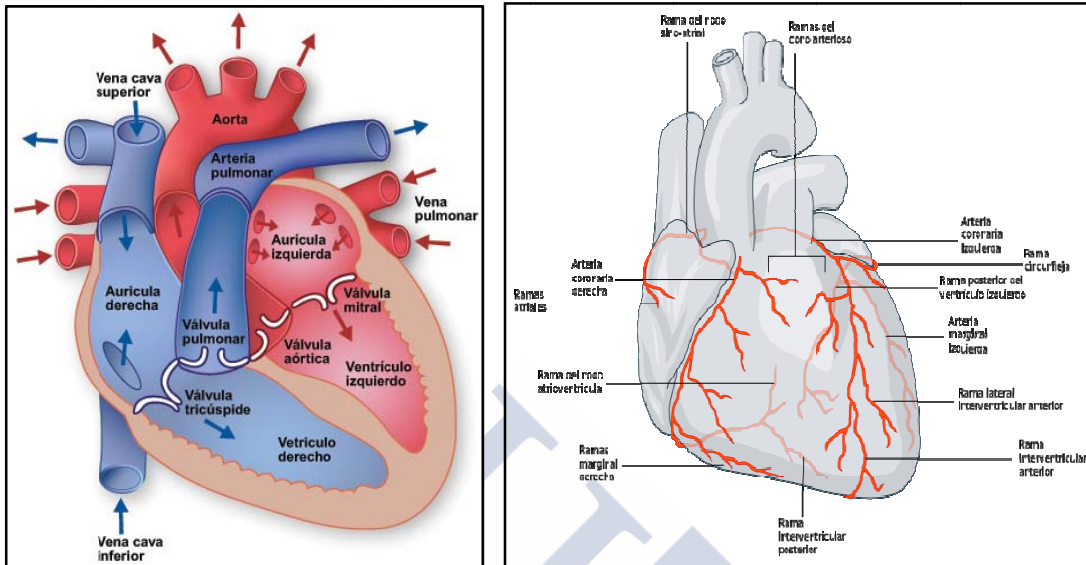


Figura 10 y 11. Anatomía básica del corazón y red de arterias coronarias.

Histológicamente el corazón se compone de tres capas bien diferenciadas, endocardio, pericardio y miocardio. El endocardio forma el revestimiento interno de las cavidades cardíacas, el pericardio es una membrana serosa que recubre la superficie externa del corazón y el miocardio es el tejido muscular del corazón encargado de bombear la sangre al resto del sistema circulatorio.

El miocardio, a diferencia del resto de músculos del cuerpo humano, está compuesto por células especializadas que hacen de él un tejido autónomo y excitable, el cual presenta cuatro propiedades fundamentales:

- Excitabilidad o función Batmotrónica: es la capacidad de las células de transmitir un potencial de acción.
- Automatismo o función Cronotrópica: se define como la capacidad de las células cardíacas de sufrir una despolarización diastólica espontánea e iniciar un impulso eléctrico en ausencia de estímulos externos⁶⁷ a pesar de que puede verse modulada por factores extrínsecos como la inervación vegetativa, factores hormonales, iones y temperatura.

- Conducción de impulsos o función Dromotrópica: esta función hace referencia a la capacidad del miocardio de transmitir el impulso cardíaco a través de su sistema de conducción eléctrico.
- Contractilidad o función Inotrópica: es el grado de fuerza que el corazón debe realizar en su contracción para vencer las resistencias vasculares.

Las contracciones auricular y ventricular del corazón deben producirse en una secuencia específica y con un intervalo apropiado para que el trabajo de bombeo sea lo más eficaz posible. Esta coordinación se logra por el sistema de conducción del corazón que es capaz de iniciar y transmitir impulsos eléctricos que controlan esta actividad. La alteración del normal funcionamiento de este sistema de conducción, provocará arritmias que pueden ser desde inofensivas hasta letales.

6.5.2 Sistemas de conducción eléctrica del corazón

Para lograr una máxima eficacia en la contracción del miocardio y que éste genere latido cardíaco, es necesario que el sistema de conducción (Figura 12) produzca una contracción coordinada de sus células y que al mismo tiempo se produzca un retraso sustancial entre la contracción de los atrios y los ventrículos para que de esta forma no se produzca un flujo retrógrado y un llenado insuficiente de los mismos.

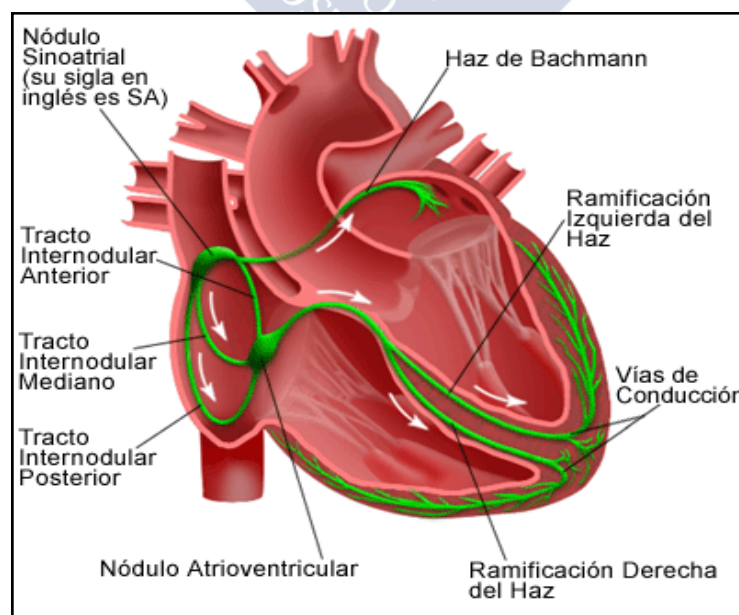


Figura 12. Sistema de conducción eléctrica del corazón

En condiciones normales el impulso eléctrico se origina en una zona de tejido celular específico, el nodo Sinusal, también llamado Sinoauricular o Marcapasos del corazón, el cual se localiza en la parte posterosuperior de la aurícula derecha. Existen otros marcapasos que se pueden definir como “latentes”, capaces de asumir el mando del ritmo cardiaco en situaciones especiales como en casos de aumento del propio automatismo, depresión del automatismo de los marcapasos jerárquicamente superiores y en situaciones de bloqueo de las vías conductoras entre marcapasos superiores y sus zonas diana.

Desde el nódulo Sinusal, el impulso eléctrico se desplaza diseminándose por las aurículas a través de las vías internodales, produciendo la despolarización auricular y su consecuente contracción. Esta onda eléctrica llega al nódulo auriculoventricular (AV) situado en el tabique interauricular donde el impulso sufre una pausa de aproximadamente 0.1 segundo.

Tras esta pausa el impulso eléctrico se disemina a través de un haz de fibras denominadas haz de His, el cual se divide en cuatro ramas, derecha e izquierda, dividiéndose esta última a su vez en el fascículo izquierdo anterior y el fascículo izquierdo posterior donde el impulso es distribuido a los ventrículos a través de una red de fibras denominadas fibras de Purkinje que serán las que desencadenen la contracción ventricular.

6.5.3 Fisiología básica del electrocardiograma

El electrocardiograma (EKG), es el registro gráfico de las variaciones de potencial eléctrico de la actividad del corazón en un tiempo determinado (Figura 13).

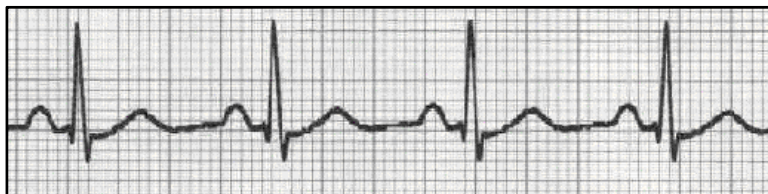


Figura 13. Registro electrocardiográfico.

Esta actividad eléctrica se registra mediante una serie de trazos bautizados de forma arbitraria con letras consecutivas. De esta forma, la

despolarización de la aurícula produce la onda P, la despolarización de los ventrículos el complejo QRS y su repolarización la onda T.

Al mismo tiempo se pueden definir una serie de duraciones (intervalos de tiempo), como el intervalo PR que va desde el inicio de la onda P hasta el inicio del complejo QRS y que no debería exceder los 0,20 segundos. El complejo QRS debe durar un máximo de 0,12 segundos en condiciones normales. Su morfología varía según la derivación ECG que estemos observando.

La interpretación de los distintos componentes de un EKG nos dará información sobre el buen funcionamiento del corazón o si por el contrario sufre anomalías de tipo isquémico, electrolítico, de conducción o de comportamiento ante determinadas condiciones de esfuerzo. Estos componentes con su definición y valores normales vienen reflejados en la tabla 1.

COMPONENTES	DEFINICIÓN	VALORES
Onda P	Despolarización auricular	< 120 ms
Segmento PR	Tiempo desde el inicio de la activación auricular a la activación ventricular	Desde el inicio de la onda P al complejo QRS. 120-200 ms
Complejo QRS	Despolarización ventricular	>120 ms
Segmento ST	Periodo en que los ventrículos aun están despolarizados	
Onda T	Repolarización ventricular	
Intervalo QT	Inicio de la activación ventricular al termino de la repolarización	< 440-460 ms

Tabla 1. Componentes del EKG.

6.5.4 Origen de las arritmias

Denominamos arritmias cardíacas a todo trastorno del ritmo cardíaco causado por alteraciones en la formación y/o conducción del impulso eléctrico del corazón. En la génesis de las arritmias cardíacas se identifican 4 mecanismos básicos: las alteraciones del automatismo, la actividad desencadenada, los trastornos de la conducción cardíaca y la reentrada.

Alteraciones del automatismo: En ciertas circunstancias se produce una alteración del automatismo normal del corazón, ya sea en el propio nódulo sinusal o en marcapasos latentes que existen en focos ectópicos. En

esos casos se produce un desplazamiento del marcapasos del nódulo sinusal a otro punto apareciendo lo que se denomina como “ritmos de escape”, por no existir la supresión por sobre estimulación que ejerce el nódulo sinusal sobre los demás marcapasos cardiacos que son más lentos.

Actividad desencadenada: La actividad desencadenada (AD) o triggered activity, se define como la iniciación del impulso causado por pospotenciales, es decir, oscilaciones del potencial de membrana que se producen durante o inmediatamente después de un potencial de acción precedente⁶⁸. Este mecanismo sería responsable de la aparición de la arritmia en forma de “torsades des pointes” (taquicardia ventricular polimórfica) como en el síndrome del QT largo y de arritmias asociadas a la intoxicación digitálica.

Trastornos de la conducción cardiaca: La propagación del impulso eléctrico requiere que las células tengan un potencial de acción adecuado en voltaje y que las uniones entre células estén conservadas. La presencia de anomalías electrolíticas, isquemia o trastornos degenerativos en las células puede producir un deterioro en el potencial de acción celular y provocar que éste sea inefectivo para propagar el impulso eléctrico. O bien la existencia de zonas de tejido cicatrizal puede bloquear la transmisión del impulso cardíaco. Este tipo de alteraciones puede ocurrir en cualquier punto del sistema de conducción (nodo AV, haz de His o ramas del haz de His). Los bloqueos pueden ser fijos (por alteración estructural permanente de las células), transitorios (por la presencia de trastornos reversibles como la isquemia) o funcionales (porque, en presencia de un ritmo rápido, el impulso llega a las células cuando éstas están todavía en período refractario y no pueden transmitir el impulso).

Reentrada: La reentrada es el mecanismo más frecuente de arritmia cardíaca. Es la causa de la mayoría de las extrasístoles y taquicardias supraventriculares y ventriculares. La reentrada implica la reactivación de una zona del miocardio por el mismo impulso eléctrico a través de una vía alternativa⁶⁹. Para que se produzca una reentrada son precisas diversas circunstancias. Por un lado, debe existir un circuito eléctrico potencial formado por dos brazos. Ha de aparecer un bloqueo unidireccional en uno de los brazos y una conducción lo suficientemente lenta a través del otro brazo para permitir que la zona proximal al bloqueo unidireccional recupere la excitabilidad y pueda así ser reactivado de forma retrógrada. La reentrada puede ocurrir en cualquier parte del corazón en el que se cumplan los criterios antes descritos. Así puede producirse también en la aurícula, lo que

desencadena extrasístoles y taquicardias auriculares y aleteo auricular; en el nodo AV, donde origina taquicardia por reentrada nodal, o en el ventrículo, lo que da lugar a extrasístoles o taquicardias ventriculares.

Desde el punto de vista de urgencias extrahospitalarias las arritmias más importantes son las resumidas en la tabla 2.

HIPOACTIVAS	Bradicardia sinusal	
	Migración del marcapasos	
	Ritmo de escape	
	Bloqueo sinoauricular	
	Síndrome del seno enfermo	
	Paro sinusal	
	Bloqueo auriculoventricular	1º grado
		2º grado tipo 1
		2º grado tipo 2
		3º grado o completo
Bloqueos de rama		
HIPERACTIVAS AURICULARES	Fibrilación auricular	
	Flutter auricular	
	Taquicardia paroxística supraventricular	
HIPERACTIVAS VENTRICULARES	Extrasístoles ventriculares	
	Taquicardia ventricular	
	Torsades de pointes	
	Ritmo idioventricular acelerado	
	Fibrilación ventricular	
SÍNDROMES PREEXCITACIÓN	DE	Síndrome de Wolf-Parkinson-White

Tabla 2. Arritmias más importantes en las urgencias extrahospitalarias.

La FV (Figura 14) es la arritmia que con más frecuencia causa la MSC. En este caso se altera la conducción eléctrica normal del corazón y se produce un trastorno del ritmo cardíaco que presenta un ritmo ventricular rápido, irregular, de morfología caótica y que como consecuencia produce la pérdida de contracción de los ventrículos y por tanto una falta total del bombeo de sangre hacia el resto del sistema circulatorio, causando como consecuencia la muerte del paciente. Su único tratamiento es la desfibrilación eléctrica temprana^{69,70,71}.

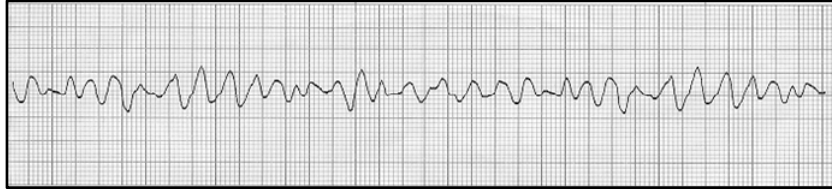


Figura 14. Fibrilación ventricular.

La otra arritmia que produce un PC es la TVSP que consiste en un ritmo ventricular ordenado con complejos ventriculares muy ensanchados y con una frecuencia cardíaca superior a 200 latidos por minuto. La TVSP habitualmente precede a la FV y su tratamiento es el mismo, la desfibrilación. Generalmente antes de producirse, el corazón mantiene una TV (Figura 15) a frecuencias relativamente bajas que permiten mantener, durante un corto espacio de tiempo, un latido eficaz. Al irse acelerando el ritmo cardiaco, las contracciones se hacen ineficaces y el pulso desaparece entrándose en una TVSP. A medida que aumenta el ritmo cardiaco, menos tiempo tienen los ventrículos para llenarse de sangre (más se acorta la diástole). Esto reduce la cantidad de sangre que el corazón bombea con cada latido, y como consecuencia cae la presión sanguínea hasta que no se detectan pulsos. Si cae de forma drástica, el paciente pierde la consciencia y el pulso. Si no se trata, la TV igual que la FV derivará en muerte en pocos minutos.



Figura 15. Taquicardia ventricular.

Se calcula que en aproximadamente el 25% de las paradas cardíacas, tanto intra⁷² como extrahospitalarias^{73,74,75}, el primer ritmo monitorizado es una FV/TVSP y que también ocurrirá FV/TVSP en algún momento durante la resucitación en alrededor del 25 % de las paradas cardíacas con un ritmo inicial documentado de asistolia o AESP⁷².

6.5.5 Desfibrilación como tratamiento de las arritmias de riesgo vital

La desfibrilación eléctrica es el tratamiento de elección en caso de FV o TVSP. Consiste en proporcionar una descarga eléctrica de alto voltaje y corta duración sobre el músculo cardíaco que provoque una despolarización masiva y simultánea de todo el miocardio para que pase de forma súbita a un período refractario provocando un estado homogéneo de la célula miocárdica. Si con esta descarga se alcanza una despolarización de una “masa crítica” de miocardio (75 a 90 % de células miocárdicas) se producirá el cese de la arritmia y la electrofisiología normal del corazón inducirá a que el nódulo sinusal (u otro marcapasos intrínseco) recuperen el control del latido cardíaco. La probabilidad de que esta situación se produzca está en relación directa con el tiempo de duración de la arritmia y el estado metabólico del músculo cardíaco.

La FV se revierte hasta en un 90 % si la desfibrilación se realiza en el primer minuto^{76,77}, disminuyendo su eficacia en un 7-10 % por cada minuto de retraso en su ejecución^{78,79} (Figura 16). Después de 12 minutos, la supervivencia se reduce hasta una tasa que oscila del 2 % al 5 %.

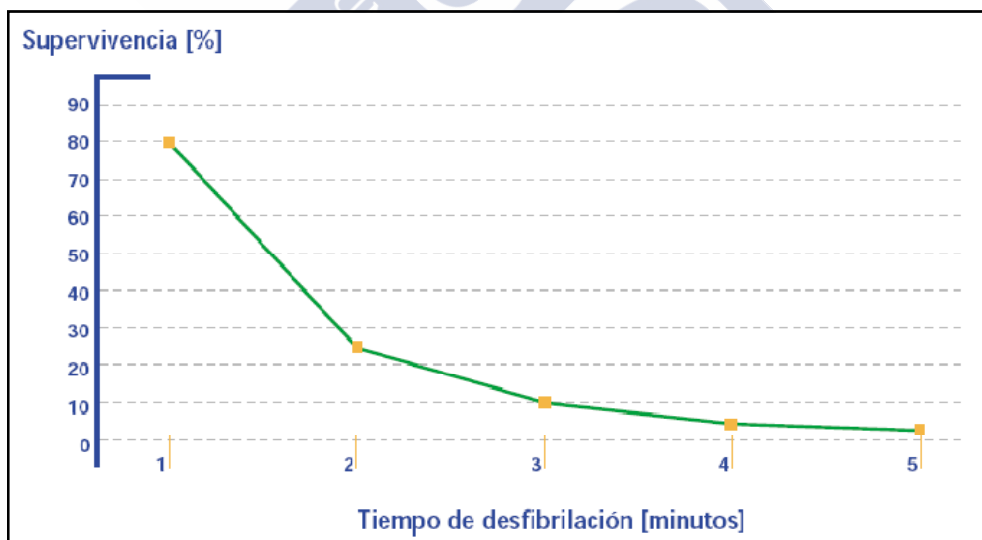


Figura 16. Disminución de las posibilidades de supervivencia según el tiempo que transcurre hasta la desfibrilación.

En el tratamiento de la FV y la TVSP se pueden utilizar fármacos de forma combinada con la desfibrilación eléctrica. Según las últimas recomendaciones del ERC y AHA del 2010, se aconseja la administración de 1mg. de adrenalina después de la tercera descarga eléctrica, una vez se hayan reiniciado las compresiones torácicas y después, cada 3-5 minutos.

También está recomendada la administración de 300mg. de amiodarona tras la tercera descarga (en dosis única).

La Figura 17 muestra los porcentajes de recuperación de un paciente en FV según el tiempo de demora en la administración del choque eléctrico y la influencia de la realización de SVB por testigos.

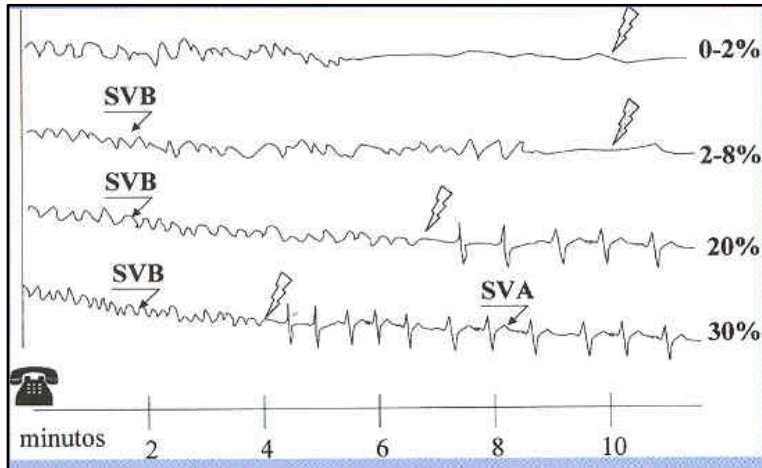


Figura 17. Porcentaje de recuperación según el tiempo de demora en la desfibrilación y el SVA en un caso de PCE.

Con el paso de los minutos el registro caótico e irregular de la fibrilación ventricular se va haciendo mucho más fino (Figura 18) hasta llegar a registrar una línea isoeletrica continua denominada asistolia (Figura19). Este registro electrocardiográfico indica la ausencia completa de actividad eléctrica del miocardio, por lo cual la asistolia no se puede desfibrilar y tiene mal pronóstico, ya que la isquemia que produce este período de perfusión coronaria inadecuada, conlleva una hipoxia del miocardio difícilmente recuperable.



Figura 18. Fibrilación ventricular fina.



Figura 19. Asistolia.

Aunque el ritmo más frecuente en la PCR en niños es la asistolia, se ha visto que hasta un 15 % de los casos son producidos por FV como ritmo inicial. Al igual que en los adultos, cuando la desfibrilación es aplicada tempranamente y fuera del hospital los porcentajes de recuperación son más elevados, llegando a superar el 50 % si se produce dentro de los tres primeros minutos⁸⁰ sin embargo, las probabilidades de éxito disminuyen hasta un 10 % por cada minuto que demoremos la desfibrilación⁸¹.

Para que la desfibrilación sea efectiva y el conjunto de masa crítica de células miocárdicas llegue a despolarizarse es necesario que una cantidad suficiente de energía consiga alcanzar el miocardio. Generalmente menos de un 5 % de la energía que administramos mediante la desfibrilación es capaz de atravesar el miocardio debido al fenómeno que denominamos impedancia transtorácica. No obstante, este fenómeno no tiene repercusiones clínicas si se utilizan las energías de cargas propuestas en las recomendaciones internacionales y se toman unas precauciones elementales para evitar que esta impedancia se incremente: utilización de pasta conductora, contacto apropiado de las palas con la piel, lugar de colocación de los parches o palas (Figura 20) y fase respiratoria (menor impedancia en espiración).

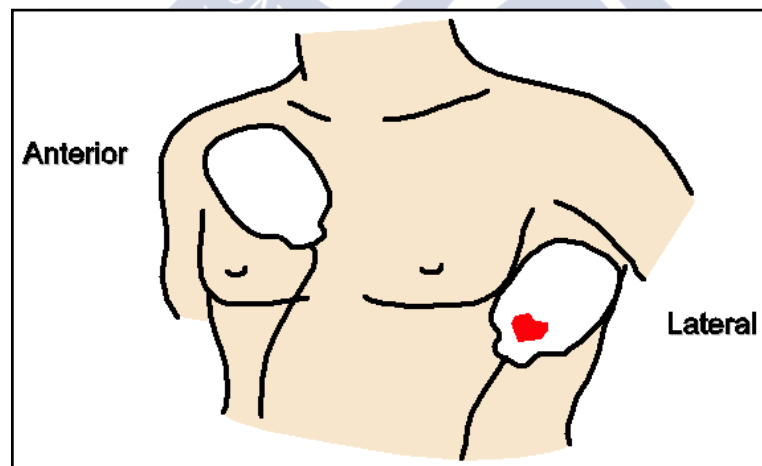


Figura 20. Colocación correcta de los parches de desfibrilación.

Para el adecuado tratamiento de la PCR y el uso de la desfibrilación, la unión internacional de comités de resucitación (ILCOR) publicó en el año 2005 un algoritmo de actuación de DEA y SVA que posteriormente ha sido modificado en el año 2010 (Figura 21 y Figura 22). Ambos algoritmos deben ser tenidos en cuenta, ya que los años analizados en este estudio comprenden ambas recomendaciones.

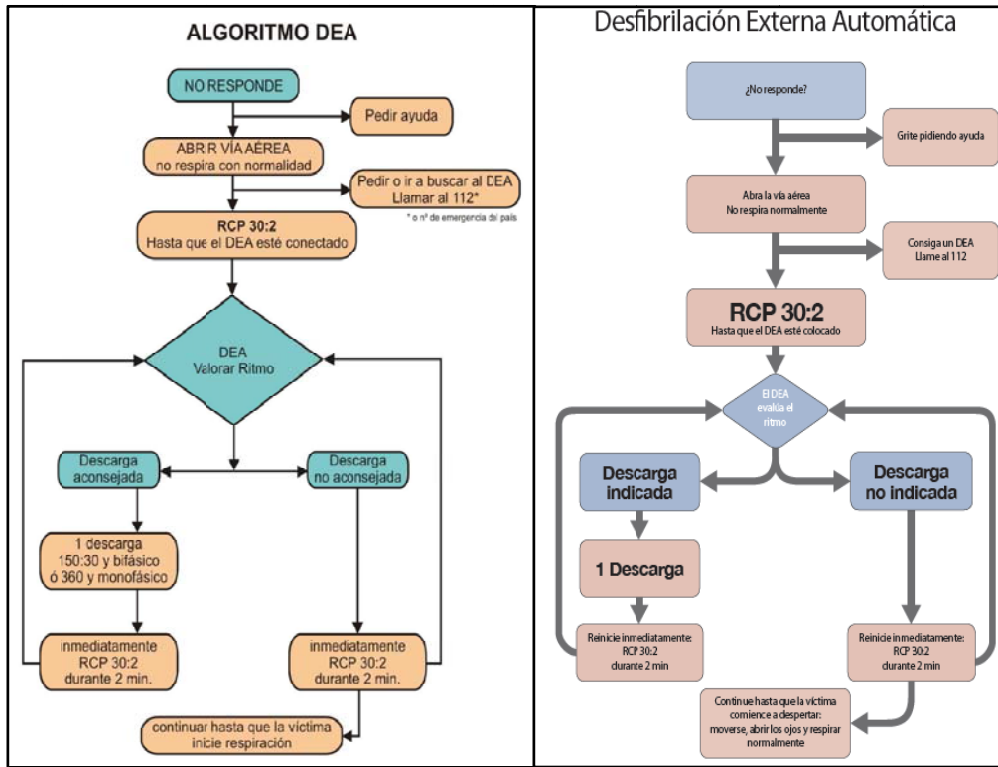


Figura 21. Algoritmos del ILCOR de DEA 2005 y 2010.

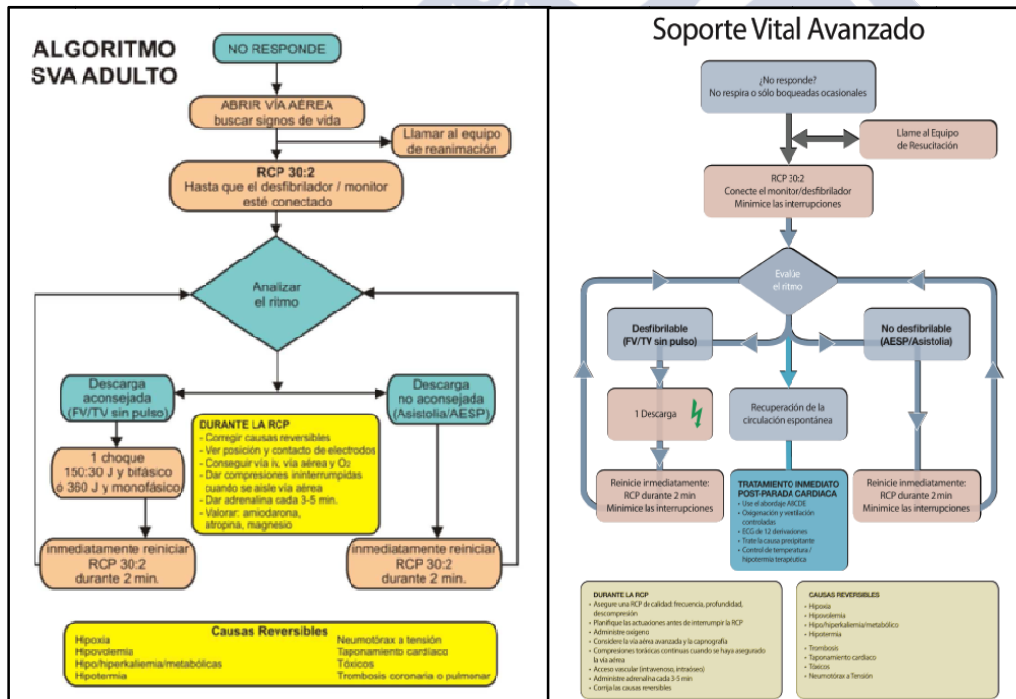


Figura 22. Algoritmos del ILCOR de SVA 2005 y 2010.

6.6 Desfibrilación

La desfibrilación eléctrica es la terapia mediante la cual se aplica un breve impulso de corriente eléctrica continua a un corazón en FV o TVSP con el fin de interrumpir el caos eléctrico y restaurar la actividad contráctil normal. Al proporcionar la descarga eléctrica se provoca una despolarización simultánea de todas las células cardíacas tras la cual, se produce una pequeña pausa que da paso a la repolarización del miocardio y a una recuperación del ritmo eléctrico normal si la terapia ha sido exitosa.

La descarga se envía a través del pecho desde unas palas de desfibrilación o desde unos parches adhesivos desechables (también llamados electrodos de desfibrilación) que se colocan sobre la piel del tórax. La preparación de la superficie de la piel y la colocación correcta de los electrodos son factores importantes para conseguir los mejores resultados posibles. Hay que tener en cuenta que tan sólo el 5% de la energía que se descarga sobre el paciente atraviesa el corazón, el resto es desviado. Es lo que denominamos corriente transtórácica. Existen muchos factores que influyen en la cantidad de corriente necesaria para desfibrilar, entre ellos una preparación adecuada de la piel o la colocación correcta de los electrodos. En la Figura 23 podemos observar el paso de la corriente transtórácica de acuerdo con la colocación de los electrodos.

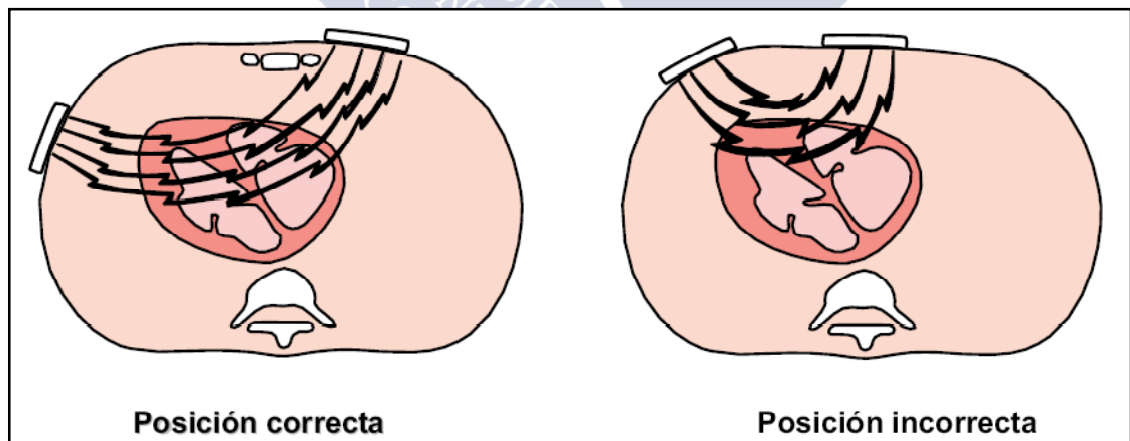


Figura 23. Paso de la corriente transtórácica según colocación de los electrodos

La corriente de desfibrilación se ve afectada por la impedancia transtórácica, que se define como la resistencia del cuerpo al flujo de corriente, y que se mide en Ohms de resistencia. La impedancia proviene de todos los tejidos, por lo que de forma natural algunas personas tienen una mayor resistencia que otras debido a factores como edad, tamaño y forma

corporal, grasa, vello torácico, piel muy seca o cantidad de aire alojada en el tórax⁸². Los niveles de impedancia y la cantidad de corriente necesaria para desfibrilar varían de unas personas a otras^{83,84}, sin embargo no hay forma de discernir el grado de impedancia de los pacientes a simple vista. El desfibrilador puede medir la impedancia eléctricamente y compensarla de diferentes maneras⁸⁵.

Además existen factores que pueden aumentar esta impedancia como la forma y tamaño de los electrodos de desfibrilación, su colocación inapropiada que permite la presencia de aire bajo los parches, o la presencia de ciertos fármacos en el tórax el paciente.

De acuerdo con las directivas internacionales 2010 de la AHA⁸⁶, la impedancia media de un adulto está entre 70-80 Ohms. Los pacientes con baja impedancia son generalmente más fáciles de desfibrilar porque el flujo de corriente encuentra poca resistencia. Siguiendo la ley de Ohm a medida que la impedancia aumenta, el voltaje debe aumentar para entregar la misma cantidad de corriente⁸⁷.

Las descargas de desfibrilación son comúnmente descritas en Julios de energía. La energía es una medida de la cantidad de corriente, voltaje y duración del tiempo en el que fluye la corriente. La energía óptima de desfibrilación sería la que consiguiera la desfibrilación al tiempo que ocasionara el daño miocárdico mínimo⁸⁸.

Energía (Julios)=Intensidad de corriente (Amperios) x Voltaje (Voltios) x Tiempo (segundos)

Un desfibrilador debe ser capaz de proporcionar la energía suficiente para superar la impedancia del cuerpo y repartir la corriente adecuada al corazón para que pueda producirse la desfibrilación⁸⁹.

El voltaje es la fuerza que mueve la corriente eléctrica a través del pecho y se mide en Voltios. Un desfibrilador libera una carga eléctrica a un cierto voltaje creando el potencial de flujo de la corriente. A mayor voltaje, mayor potencial de flujo de corriente. Cuando se pulsa el botón de descarga, la corriente empieza a fluir a través del cuerpo. La cantidad de corriente que fluye en un momento dado viene determinada por dos factores: el voltaje (que el equipo puede controlar) y la impedancia del paciente (que no puede controlar).

La duración típica del impulso del desfibrilador es de 3 a 9 milisegundos con una carga de 50 Ohmios, pero puede variar según el

modelo del desfibrilador y puede durar hasta 40 milisegundos. Para cargar el desfibrilador a su nivel de energía máxima se necesitan normalmente de 7 a 15 segundos. La mayoría de los desfibriladores retienen la carga durante 60 segundos, pero esto puede variar según el fabricante del equipo.

Dependiendo del tipo de onda usada en la desfibrilación, los desfibriladores pueden dividirse en varios tipos. Hasta la actualidad (a pesar de que a día de hoy ya no se fabrican), los desfibriladores más usados son aquellos que producen uno de los dos tipos de onda monofásica (Figura 24): monofásica de seno amortiguado (MDS) en el que el flujo de corriente vuelve a cero gradualmente (Figura 25) o monofásica exponencial truncada (MTE) en el que es terminada electrónicamente antes de que el flujo de corriente alcance el cero, reflejada en la Figura 26. Con las formas de onda monofásicas el corazón recibe una descarga única de electricidad que se desplaza desde el primer electrodo al segundo de forma unidireccional (Figura 27).



Figura 24. Desfibrilador manual monofásico.

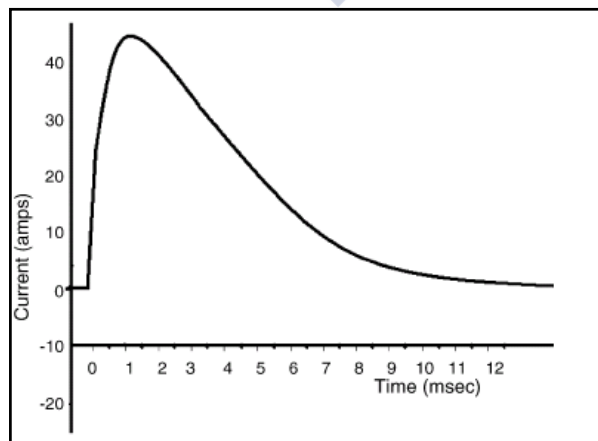


Figura 25. Onda monofásica de seno amortiguado.

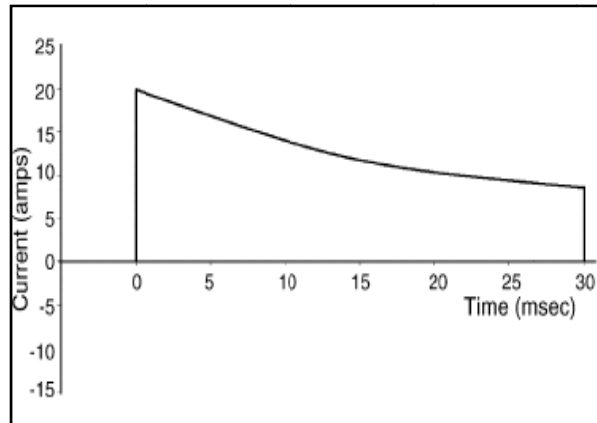


Figura 26. Onda monofásica exponencial truncada.

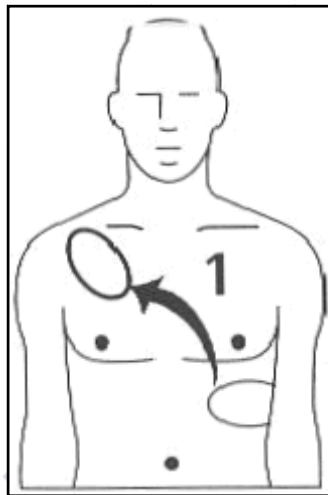


Figura 27. Recorrido de las ondas monofásicas.

Para desfibrilar de forma eficaz, la forma de onda MDS necesita niveles elevados de energía, hasta 360 J. Uno de los motivos es que las formas de onda MDS no están diseñadas para compensar las diferencias de impedancia, o resistencia del organismo al flujo de corriente, de los diferentes pacientes.

Los desfibriladores de onda MDS tradicionales presuponen que los pacientes tienen una impedancia de 50 Ohms, pero la impedancia promedio de los seres humanos adultos se sitúa entre 70 y 80 Ohms. Como resultado, la energía realmente liberada mediante las formas de onda MDS suele ser inferior a la energía seleccionada.

La forma de onda MTE también emplea ajustes de energía de hasta 360 J. Al emplear una tensión inferior que la de la forma de onda MDS, la forma de onda MTE precisa de una duración más prolongada para poder compensar las impedancias superiores de los pacientes. Los choques de

duración prolongada se han asociado con una nueva fibrilación, ya que las células miocárdicas superan nuevamente el umbral tras haber sido despolarizadas por el primer pico de energía⁹⁰.

El segundo tipo de onda empleada es la onda bifásica, que es la usada por los desfibriladores de última generación (los únicos que se fabrican en el momento actual) (Figura 28 y 29).



Figura 28. Desfibrilador manual bifásico. Figura 29. DESA bifásico.

Los desfibriladores bifásicos descargan corriente que fluye en una dirección positiva durante un tiempo determinado antes de revertirse y fluir en dirección negativa durante los restantes milisegundos de la descarga eléctrica^{91,92}(Figura 30).

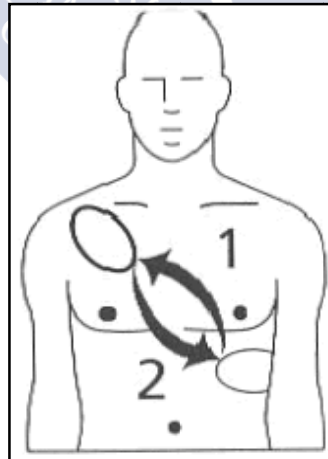


Figura 30. Recorrido de las ondas bifásicas

Por tanto la corriente fluye de forma bidireccional, en un sentido en la primera fase del choque, y en el inverso en la segunda. Esta característica hace que necesitemos menores energías para conseguir la desfibrilación. Hay dos tipos principales de onda bifásica: La onda bifásica exponencial

truncada (BTE), que se expone en la Figura 31 y la onda bifásica rectilínea (RLB) que se observa en la Figura 32.

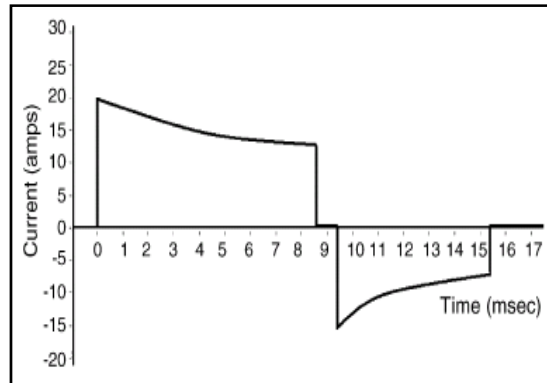


Figura 31. Onda bifásica exponencial truncada

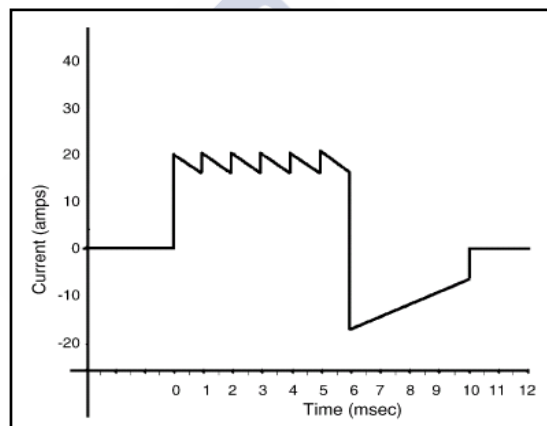


Figura 32. Onda bifásica rectilínea

Los desfibriladores bifásicos compensan la amplia variación de la impedancia transtorácica ajustando electrónicamente la magnitud y duración de la forma de onda⁹³. El nivel óptimo de duración de la primera fase hasta la segunda fase y la amplitud límite no se han establecido todavía⁹⁴. También se desconoce si las diferentes formas de onda tienen una eficacia diferente para la FV de diferentes duraciones, pero diversos estudios afirman que las ondas bifásicas desfibrilan con eficacia similar a menores energías que las ondas monofásicas de 200J y con mayor eficacia que las ondas monofásicas de igual energía^{95,96}.

Los niveles de corriente elevados pueden causar daño a las células del corazón, y en lo que se refiere a la descarga de un desfibrilador, el pico de corriente indica el nivel más alto de corriente⁹⁷. No se ha demostrado que las ondas monofásicas que tienen picos de corriente más altos hayan causado daños significativos en el miocardio a los niveles de energía tradicionales⁹⁸. Dado que las ondas bifásicas tienen picos de corriente más

bajos que las monofásicas, el riesgo de daño miocárdico es menor en la desfibrilación bifásica que en la monofásica a cualquier nivel de energía dado. La selección de un nivel apropiado de energía también reduce el número de descargas repetidas, lo cual a su vez limita los daños al miocárdio⁹⁹.

Existen diferentes estudios en modelos animales y en niños que indican que el miocardio sería capaz de soportar niveles de energía entre 10 y 15 Julios por kilo de peso sin alteraciones miocárdicas posteriores^{100,101,102,103,104,105}, lo cual está muy lejos de las dosis de energía utilizadas y recomendadas por las guías de resucitación.

6.6.1 Tipos de desfibriladores

Teniendo en cuenta el modo de funcionamiento podemos distinguir cuatro tipos de desfibriladores:

Manual: debe ser utilizado por personal con conocimientos y habilidades en SVA. Este aparato detecta un ritmo en el paciente que debe ser analizado por el operador al mismo tiempo que éste debe también seleccionar la dosis de energía que quiere administrar, debe realizar la carga y descarga de la energía y comprobar si la descarga ha sido efectiva o no en el paciente con un nuevo análisis del ritmo (Figura 33).



Figura 33. Desfibrilador manual.

Desfibrilador automático implantable (DAI): representado en la Figura 34, es un pequeño aparato que se coloca a nivel subcutáneo y se conecta dentro del corazón a través de unos electrodos finos, de forma similar a un marcapasos, en personas con propensión a tener arritmias

malignas. Cuando una de estas arritmias se produce, de forma inmediata el sistema de análisis del aparato la reconoce y activa una descarga de forma automática. Desde que en 1980 se implantó el primero, esta técnica ha experimentado un tremendo avance tecnológico que actualmente proporciona dispositivos de pequeño tamaño, mayor duración y mejores capacidades de detección y de tratamiento de las arritmias ventriculares. El DAI ha demostrado su eficacia en prevenir la MSC en poblaciones de riesgo, tanto en la prevención primaria como en la secundaria.



Figura 34. Desfibrilador automático interno

Desfibrilador automático externo: es un pequeño aparato que se conecta al paciente mediante unos parches autoadhesivos y con tan sólo encenderlo reconoce, registra y analiza su ritmo cardíaco. Si el aparato registra un ritmo desfibrilable, suministra una descarga eléctrica inmediata y posteriormente continúa con el análisis del ritmo cardíaco (Figura 35).



Figura 35. Desfibrilador externo automático.

Desfibrilador semiautomático externo: pequeño aparato que se conecta al paciente mediante parches autoadhesivos y que al igual que el

DEA, con tan sólo encenderlo reconoce, registra y analiza el ritmo cardíaco del paciente. Si el ritmo es desfibrilable, el aparato se carga automáticamente, pero a diferencia del DEA, el DESA no descarga la energía hasta que el operador aprieta un botón, tal y como le indica el aparato. En estos desfibriladores la especificidad del algoritmo diagnóstico es del 100 %, la sensibilidad en el caso de FV de onda gruesa es del 90-92 % que cae hasta el 87 % en el caso de la FV de trazo fino (Figura 36).



Figura 36. Desfibrilador externo semiautomático

Para conseguir que los DESA sean aplicables en la práctica deben reunir una serie de requisitos que se describen a continuación:

- Bajo coste: Entre los 600 y los 3.500 euros dependiendo del tamaño, autonomía de la batería, presencia o no de pantalla para visualizar el ritmo y otras características como las presentadas previamente.
- Utilización sencilla: No deben requerirse múltiples y complejos pasos para manejarlos.
- Entrenamiento: Pocas horas para el manejo adecuado (en torno a 8 h).
- Ligeros: Aproximadamente 2.500 y 3.500 gramos.
- Mantenimiento mínimo: Revisión del indicador de avería con un vistazo rápido de la alarma. Baterías con autonomía para 5 años ó 300 descargas de forma ideal.
- Altamente específicos para reconocer ritmos cardíacos susceptibles de choque.

➤ Posibilidad de registrar el ritmo del paciente para luego analizar las acciones realizadas mediante dispositivos sencillos y portátiles de almacenamiento de memoria. El registro debe ser doble, electrocardiográfico y de voz

6.6.2 Características y tipos de DESA

Los DESA actuales son dispositivos sumamente complejos, basados en microprocesadores, que analizan múltiples características de la señal ECG de superficie: frecuencia, amplitud y alguna integración de frecuencia y amplitud como pendiente o morfología de la onda¹⁰⁶. Diversos filtros verifican si hay señales tipo QRS, transmisión de radio o interferencia de 50-60 ciclos, así como electrodos sueltos y mal contacto de los mismos¹⁰⁷. Algunas transmisiones de radio intermitentes pueden provocar un artefacto en el ECG si se usa un transmisor o un receptor en el círculo de 2 metros alrededor de un paciente mientras se analiza el ritmo. Algunos dispositivos están programados para detectar movimientos del paciente, espontáneos o bien causados de forma externa por otras personas¹⁰⁸.

En la Figura 37 se muestra un ejemplo del análisis del ECG en cuanto a amplitud, frecuencia y pendiente, realizado por un DESA en un paciente con FV.

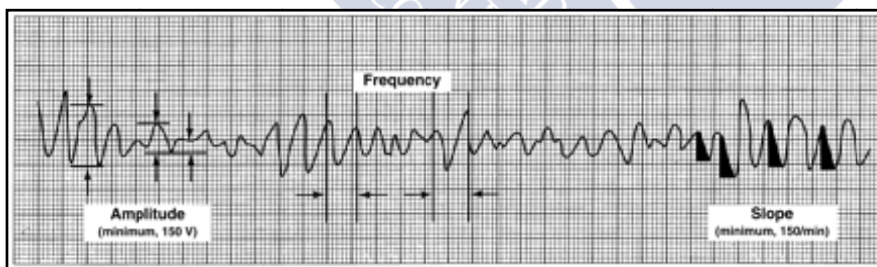


Figura 37. Análisis de amplitud, frecuencia y pendiente en un registro ECG por un DESA.

Se ha investigado mucho el funcionamiento de los DESA, tanto comparando sus registros con bancos de registros de ritmos cardíacos, como clínicamente en numerosos estudios de campo. Su exactitud en el análisis del ritmo es alta. Los escasos errores detectados han sido casi exclusivamente fallos en la sensibilidad, en los que el DESA no reconoció ciertas variedades de TV o FV, o en los que los operadores no siguieron los procedimientos de uso recomendados.

Un DESA consta de dos electrodos adhesivos que mediante unos cables se conectan al desfibrilador y por el extremo opuesto al pecho del paciente. Estos electrodos adhesivos son los encargados de registrar el ritmo y, si es preciso, desfibrilar¹⁰⁹. Figura 38.



Figura 38. Parches adhesivos conectados a un DESA.

Además del registro electrocardiográfico el DESA realiza un registro de voz en el que quedan gravados todos los estímulos sonoros que se emiten cerca del DESA desde que es puesto en funcionamiento (masaje cardíaco, voces, instrucciones del aparato, sonido de automóviles etc.). Este registro se utiliza para complementar la información de las actuaciones realizadas durante la atención con DESA y puede ser utilizada en caso de requerimiento legal.

Los tipos de DESA que existen se diferencian fundamentalmente en el tipo de onda que emiten, clasificándose en monofásicos (que a día de hoy ya no se fabrican) y bifásicos. Además de esta diferencia básica, cada modelo de DESA presenta unas características propias que aumentan sus prestaciones como pueden ser:

- Pantalla LCD gráfica: en ella se puede observar el análisis del EKG y presentan un modo de ayuda de uso mediante señales visuales.

Figura 39.



Figura 39. Modelo de DESA con pantalla LCD.

- Modo operacional: el DESA ofrece la opción de poder controlar el proceso de desfibrilación y ser utilizado en modo manual. Estos DESA son útiles en ámbitos sanitarios donde puede ser necesarios ambos modos de desfibrilación y donde se precisa de una alta portabilidad del desfibrilador. Figura 40.



Figura 40. Modelo DESA con diferentes modos operacionales.

- Monitorización de Saturación de oxígeno: el DESA presenta la opción de monitorización de saturación de oxígeno mediante un cable de pulsioximetría lo cual nos proporciona a mayores datos de saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca. Figura 41.



Figura 41. Modelo DESA con pulsioximetría.

- Electrodo inteligentes: en este modelo DESA el aparato está preparado para llevar los parches conectados y guardados en el mismo dispositivo sin que sea necesario instalarlos. Además una vez encendido, comprueba que los parches están correctamente conectados al aparato y si

éstos están caducados, próximos a la fecha de vencimiento o son útiles para el uso. Figura 42.



Figura 42. Modelo DESA con electrodos inteligentes.

- Conexión Ethernet o wifi: estos modelos de DESA están permanentemente conectados a una red wifi o Ethernet determinada y cuando son retirados de su lugar habitual para su uso, el propio DESA envía una señal de emergencia que activa al equipo de rescate más cercano. Una vez que el equipo es posicionado en su ubicación habitual, éste envía automáticamente al servidor, los datos del evento. El uso de estos DESA es ideal para lugares públicos como aeropuertos, centros comerciales o instalaciones deportivas. Figura 43.



Figura 43. Modelo DESA con conexión a red wifi o Ethernet.

- Puerto de comunicación infrarrojos: algunos modelos DESA presentan un puerto de infrarrojos para poder transferir los datos al ordenador sin la necesidad de conectarlo o de sacar la tarjeta de lectura del evento.

Existe una amplia gama de modelos DESA que comercializan las distintas marcas de fabricantes. Se pueden encontrar modelos desde los más básicos que presentan un coste entre 600 y 1.500 euros, hasta aquellos que ofrecen una amplia gama de prestaciones como las arriba descritas y que pueden alcanzar los 3.500 euros. Las marcas que comercializan estos aparatos son: Adam-Rouilly, AMBI, Bexen Cardio, Cardial Science, CardioLine, Corpuls, Defib TechHeart Sine, E&M, Emtel, Fukuda denshi, I-PAD, Innomed, Instramed, Laerdal, Mechanical Plant, Mediana, Meditech Equipment, METsis, Mindray, Medtronic, Nasan, Nihon Kohden, Paramedic, Phillips, Physio-Control, Primedic, Saver On, Schiller, Tecno-Gaz, Telefunken, Ural-Optical, Weinmann, Welchallyn, Zoll.

6.6.3 Uso del DESA

Como se ha visto, existen diferentes modelos de DESA, que tienen pequeñas diferencias entre ellos, pero todos funcionan básicamente de la misma manera. Los cuatro pasos universales para la operación de un DESA son los siguientes:

1. Encender el DESA. Mediante la presión en el botón de encendido o levantando la cubierta del monitor. Esto inicia las instrucciones verbales y luminosas que guían al operador en los pasos siguientes.

2. Colocar los electrodos. Se fijan rápidamente los electrodos adhesivos del monitor a la piel del tórax de la víctima. Los electrodos se colocan en el borde esternal superior derecho y por fuera del pezón izquierdo con su borde superior unos 7 centímetros por debajo de la axila. En la mujer se debe evitar el tejido mamario. También se aceptan como alternativas razonables las posiciones anterior-posterior y la denominada apex-posterior.

3. Análisis del ritmo. Se asegura de que nadie esté tocando a la víctima. El análisis del ritmo lleva de 5 a 15 segundos según la marca del DESA. Si encuentra una FV el dispositivo lo anuncia mediante un mensaje, una alarma visual o auditiva, o una instrucción verbal sintetizada de que está indicada una descarga.

4. Alejar a todos de la víctima y oprimir el botón de descarga. Antes de apretar el botón se debe asegurar que nadie esté tocando a la víctima. Después de la primera descarga no se reanuda la RCP, el DESA volverá a

analizar el ritmo y repetir el proceso. Solo tras tres choques permanecerá durante un minuto en pausa antes de volver a analizar el ritmo del paciente.

Consideraciones especiales

- Agua: el agua es un buen conductor de la electricidad por lo que es necesario para asegurar una buena desfibrilación secar el pecho del paciente y por seguridad, retirar al paciente de charcos y resguardarlo de la lluvia si fuera necesario.
- Tórax con abundante vello: es necesario rasurar la zona de colocación de los parches para que éstos queden perfectamente pegados al tórax del paciente sin que puedan existir zonas con bolsas de aire producidas por el vello.
- Obesos o pacientes con mamas grandes: se debe estirar la piel intentando que los parches queden completamente pegados a la piel del paciente evitando bolsas de aire producidas por pliegues cutáneos.
- Delgadez extrema: al igual que en los pacientes obesos es necesario pegar completamente los parches a la piel evitando bolsas de aire producidas en este caso por prominencias óseas como las costillas.
- Parches de medicación: se deben retirar los parches de medicación y limpiar la zona por riesgo de quemaduras o mala conducción de la electricidad.
- Portadores de marcapasos o DAI: no se debe retrasar la desfibrilación en pacientes portadores de estos dispositivos. Colocar los parches a una distancia mínima de 2,5 cm. y continuar el resto de pasos sin cambios.

6.6.4 Criterios para ubicar los DESA

Los criterios existentes actualmente para planificar la ubicación de los DESA en una población se basan en los principios indicados en la Tabla 3.

Los retrasos en los tiempos de respuesta del SEM
La posible incidencia de FV
Por el tipo de actividades
Por tratarse de un lugar público
Criterios económicos

Tabla 3. Criterios recomendados para la ubicación de DESA

Para valorar los retrasos en los tiempos de respuesta del SEM se mide que el intervalo llamada-desfibrilación sea igual o mayor de 5 minutos y la posibilidad de conseguir un intervalo menor de 5 minutos en más del 90% de los casos por parte del SEM apoyándose en un plan de desfibrilación de acceso público (APD). Cuando la respuesta del SEM no es posible, como en barcos o aviones¹¹⁰. En este caso aunque la población de riesgo afectada sea pequeña se consideran necesarios al ser la única posibilidad de asistencia inmediata.

La posible incidencia de FV está también en relación con el volumen de visitantes y trabajadores así como los grupos de edad a los que pertenecen¹¹¹. Se recomienda su ubicación en lugares públicos con una probabilidad de usar un DESA al menos una vez cada 2 años y/o una tasa estimada de un evento/1.000 personas/año. Por ello se valorará su conveniencia en concentraciones de más de 10.000 personas¹¹² o cuando el número de personas mayores de 50 años sea importante.

Existen una serie de lugares donde se ha demostrado una mayor probabilidad de MSC. Entre ellos están los gimnasios con más de 2.500 miembros, en los que la tasa de PCR es de 1/100.000 socios/año y con una frecuencia mayor en desentrenados¹¹³. También los centros de rehabilitación de población de alto riesgo cardiovascular^{21,77, 114,115}.

Otro criterio señala los espacios públicos donde se produce un elevado movimiento de personas y con un rápido recambio, como lugares de riesgo¹¹⁶. Un aspecto importante lo constituye el que la mayoría de las PCR que se producen en los espacios públicos lo hacen de forma aislada, pero es posible identificar en cada comunidad un número relativamente restringido de espacios donde se concentra un porcentaje significativo de estas PCR.

En el informe sobre Desfibrilación Semiautomática en España del año 2007 realizado por el Ministerio de Sanidad y Política Social, se recomienda la ubicación de DESA en todos los establecimientos que

reciban, o donde transiten, o permanezcan grandes concentraciones de personas como:

- a) Los terminales de transporte internacional y nacional.
- b) Los centros comerciales.
- c) Los estadios, los centros deportivos, los locales de espectáculos, los salones de conferencias, eventos o exposiciones, gimnasios y los centros educativos con capacidad o por los que transiten más de quinientas personas.
- d) Las aeronaves, trenes o embarcaciones.

A posteriori, con la publicación del Real Decreto 365/2009, de 20 de marzo¹¹⁷, la legislación autoriza a las administraciones sanitarias de cada comunidad autónoma, a promover y recomendar la instalación de los DESA, de acuerdo con las indicaciones o recomendaciones de los organismos internacionales, en aquellos lugares en que se concentre o transite un gran número de personas.

Aunque el criterio económico constituye siempre un aspecto controvertido y no debería ser el principal a la hora de acometer un programa de DESA, se debe conocer en términos monetarios la rentabilidad de su establecimiento. A este respecto se recogen en la siguiente tabla los resultados obtenidos en varios estudios coste-efectividad de los programas de acceso público a la desfibrilación realizados en USA y Escocia, y el estudio coste-efectividad realizado sobre la implantación del programa DESA en la comunidad de Galicia en el año 2006.

LUGAR DESFIBRILACIÓN	ESTIMACIÓN DE DÓLARES POR VIDA SALVADA
Vía pública realizada por Policías ¹¹⁸	27.000
Vía pública realizada por ciudadanos	44.000
Aviones ¹¹⁹	<50.000
Aviones de más de 200 pasajeros ¹²⁰	35.300
Asilos ¹²¹	87.837
Aeropuertos, estaciones tren y aeropuertos ¹²²	68.924
Casinos realizada por vigilantes ¹²³	56.700
Galicia ¹²⁴	12.393

Tabla 4. Estimación del coste por vida salvada utilizando un DESA

6.6.5 Uso de DESA en niños

Hasta hace poco tiempo no existían evidencias que permitieran aconsejar el uso de la DESA en la infancia por lo que las recomendaciones internacionales publicadas en el año 2000, limitaban la utilización de la DESA en niños mayores a los 8 años de edad o 25 kg. de peso. Sin embargo, la evaluación de los datos epidemiológicos, experimentales y clínicos disponibles en los últimos años ha definido las indicaciones de la DESA en los niños^{81,125} y en el año 2003 se publica un anexo a las últimas recomendaciones⁸¹ en el que se permite el uso de DESA en niños por encima del año de edad.

Se ha comprobado que los algoritmos de análisis utilizados por los equipos de DESA tienen capacidad para analizar los ritmos pediátricos y diferenciar aquéllos susceptibles de desfibrilación, con una buena especificidad y sensibilidad^{124,126}. Por otra parte, se han desarrollado electrodos pediátricos que incluyen dispositivos atenuadores de dosis, que hacen que la energía liberada se reduzca a 50-75 J, dosis que sería adecuada para la mayor parte de los niños menores de 8 años^{127,128}. De esta forma, en las recomendaciones internacionales del 2010, se aconseja el uso de DESA en niños mayores a 1 año de edad con o sin atenuadores de energía. Las recomendaciones del uso de DESA en niños son las siguientes⁸⁰.

- La DESA se incluye en la RCP básica instrumentalizada de los niños a partir de un año de edad.
 - En niños mayores de 8 años se utilizará un DESA normal.
 - En los niños entre 1 y 8 años, de forma ideal, se debe utilizar un dispositivo provisto de un sistema atenuador de dosis. Si este sistema no estuviera disponible, se puede utilizar un DESA normal (adulto).
 - En el momento actual no hay evidencias ni para apoyar ni para desaconsejar el uso de DESA en niños menores de un año.
 - No se ha definido cuál es la mejor posición de los electrodos adhesivos en niños, por lo que tanto la colocación anterior/posterior como la esternal/apical pueden ser utilizadas indistintamente (figura 44).
 - En la mayor parte de los casos pediátricos, si el reanimador está solo, se realizará RCP inmediata antes de alertar a los servicios de emergencias y procurar un DESA. Sin embargo, si la parada es súbita y presenciada, el reanimador debe alertar de inmediato a los servicios de emergencia para que el DESA pueda utilizarse lo antes posible.

- Mientras no se disponga de un DESA, se realizarán las maniobras de RCP básica, procurando interrumpir lo menos posible las compresiones torácicas.

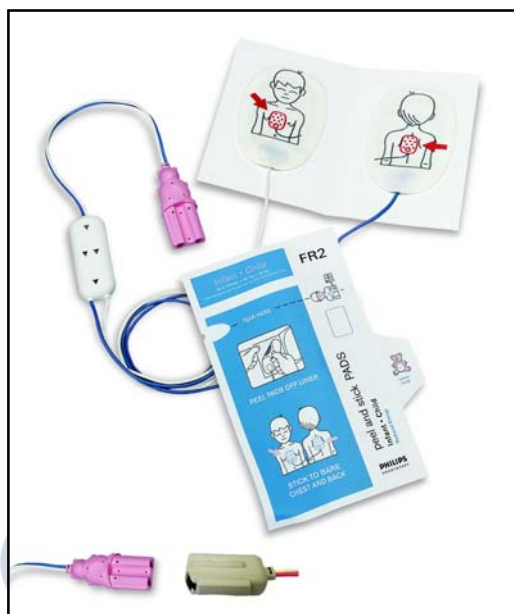


Figura 44. Parches de desfibrilación pediátricos.



6.7 Aspectos éticos de la RCP y de la DESA

A día de hoy, debido al gran avance tecnológico y sanitario en nuestra sociedad, los profesionales sanitarios parecen disponer de una capacidad ilimitada de revertir el proceso de muerte de cualquier persona. Los resultados primarios de una RCP pueden ser de 4 tipos:

- Muerte inmediata
- Curación sin secuelas
- Curación con lesión neurológica de intensidad variable
- Recuperación con o sin lesiones toracoabdominales o de órganos subyacentes

Un gran número de episodios de RCP se asocian con lesiones neurológicas profundas y permanentes que derivan en situaciones clínicas que se podrían considerar incluso peores que la propia muerte. Por ello, las maniobras de resucitación se ven cuestionadas en muchas ocasiones en su oportunidad o eficacia final, razón por la que es necesario establecer unos límites en los intentos de RCP, que deberían ser reconocidos en las guías de actuación, para así poder tomar las decisiones más apropiadas en cada evento.

Se describen a continuación los principios de la bioética que pueden ayudar a una toma de decisiones adecuada en RCP¹²⁹

1. El “primum non nocere”, o principio de no maleficencia sugiere que la acción correcta es aquella que no promueve el daño, dolor o sufrimiento, por lo que cuando aplicamos un tratamiento que cause una complicación y no esté indicado, estaremos violando este principio básico. Los riesgos de la práctica médica sólo pueden justificarse cuando el beneficio obtenido es superior al daño. La actual evidencia habla de que en un 50 % de los casos de PCR extrahospitalaria no se consigue restablecer una circulación espontánea efectiva, que existen más de un 30 % de fallecimientos de los casos que ingresan en el hospital, y que del 20 al 50 % de los supervivientes sufren importantes secuelas (principalmente neurológicas) que abocan primordialmente a estados vegetativos persistentes. Aunque hay una amplia dispersión en las cifras presentadas por distintas series (0 al 21 %), sólo una modesta proporción de los pacientes (5 al 10 %) consiguen ser dados de alta del hospital.

Por este motivo las maniobras de RCP no se deben aplicar a pacientes con signos evidentes de muerte (livideces, rigor mortis, descomposición) ni en los casos en los que se pueda pensar que van a resultar inútiles como los que se describen a continuación:

- Deterioro progresivo de las funciones vitales.
- Tiempo de retraso en el inicio de la RCP superior a los 10 minutos.
- Traumatismos con grandes pérdidas de integridad craneal, torácica o abdominal.

2. El principio de beneficencia se adscribe a la virtud moral de acciones que se dirigen a beneficiar a otra persona, por lo que el personal sanitario deberá responsabilizarse en busca de cumplir los objetivos de la medicina que irán encaminados al mejor interés del paciente. En el cuidado del paciente crítico no todo lo técnicamente posible resulta beneficioso para el enfermo y en ocasiones someterlo a determinados procedimientos puede ser perjudicial para el mismo, por lo que estaremos infringiendo los principios fundamentales.

3. El principio de autonomía hace referencia a que la autoridad final sobre una decisión, debe residir siempre en el paciente y si éste no es competente, recaerá sobre su representante, que habitualmente es el familiar más próximo. En los servicios de atención al paciente crítico, en la mayoría de los casos debemos actuar de forma rápida sin la obtención de un consentimiento informado y sin poder preguntar al representante legal del paciente, pero si tenemos conocimiento de que el paciente ha expresado previamente sus deseos rechazando determinados tratamientos (documento de instrucciones previas), es obligación ética respetarlo. En cambio, el personal sanitario no está obligado a respetar la petición de un tratamiento que se considere contraindicado según los criterios de buena práctica clínica, ya que en este caso puede entrar en conflicto otros principios de la bioética como el de “no maleficencia” o el de “justicia”.

Los fundamentos del principio de autonomía han sido recogidos en la Ley 41/2002 básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, que ha sido la regulación de las voluntades anticipadas o instrucciones previas y testamento vital¹³⁰. Se trata la manifestación anticipada de una persona mayor de edad, capaz y libre, sobre su voluntad ante aquellas actuaciones médicas a recibir o no, con el fin de que ésta sea respetada y

cumplida en el momento en que por determinadas circunstancias no sea capaz de expresarla personalmente. Este documento debe incorporarse al registro de instrucciones previas y a la historia clínica del paciente, tanto para facilitar su acceso por los profesionales médicos como para que se pueda efectuar su revocación o modificación en cualquier momento. En el documento se deben recoger las instrucciones de la persona sobre los cuidados y el tratamiento de su salud, o una vez llegado el fallecimiento, sobre el destino de su cuerpo o de los órganos del mismo. También puede aparecer el nombre de un representante del otorgante, para que, llegado el caso, actúe como interlocutor con el médico o con el equipo sanitario para procurar el cumplimiento de las instrucciones previas.

La ley deja a criterio de cada Servicio de Salud la regulación del procedimiento para que se garantice el cumplimiento de las instrucciones previas de cada persona, que deberán constar siempre por escrito. Pero con el fin de asegurar la eficacia en todo el territorio nacional de las instrucciones previas manifestadas por los pacientes y formalizadas de acuerdo con lo dispuesto en la legislación de las respectivas Comunidades Autónomas, establece que se creará, en el ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, el registro nacional de Instrucciones Previas que se registrará por las normas que reglamentariamente se determinen¹³¹. En cuanto a los requisitos formales, existe la posibilidad de otorgar el documento ante notario o de forma privada ante tres testigos (con limitaciones de parentesco o relación patrimonial). Estas medidas pretenden dar seguridad jurídica a los documentos de voluntades anticipadas. A pesar de que la mayoría de las comunidades autónomas han optado por recoger estas dos modalidades^{132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143}, no ha faltado la polémica al respecto.

4. El principio de justicia o justicia distributiva indica que todas las personas deben ser tratadas con la misma consideración y sin discriminaciones (por sexo, edad, enfermedad, etc.), y también hace referencia a los derechos y deberes, exigiendo que la distribución de los recursos sanitarios sea equitativa, por lo que debemos reflexionar en que el administrar recursos ilimitados o incontrolados a pacientes irrecuperables puede excluir a otros en los que no estaríamos violando este principio. También es necesario considerar en aquellos pacientes en los que no se ha logrado una recuperación de constantes, la posibilidad de que puedan formar parte del programa donantes en asistolia que se desarrolla en las

comunidades de Madrid, Cantabria, Castilla La Mancha, Andalucía, Valencia, Cataluña y Galicia.

La utilización del DESA no constituye un problema ético mayor que el de cualquier otro medio utilizado en RCP. La evidencia científica ha demostrado su eficacia, fundamentalmente cuando es utilizado por personal entrenado y por ello debemos hacer uso de él.



6.8 Aspectos legales de la DESA

En cuanto a la esfera legal, sus pilares fundamentales son la legislación y además, en tanto en cuanto lo contenido en la normativa sea insuficiente, la jurisprudencia. Una adecuada legislación y jurisprudencia debe dejar suficientemente claros conceptos como “quién está autorizado y obligado a iniciar las maniobras de RCP” y bajo qué requisitos, “quién está autorizado u obligado a desfibrilar” y “quién puede y de qué modo decidir la interrupción de las medidas de RCP”¹⁴⁴.

En un ámbito más global, puede establecerse la conveniencia de un grupo de normas o “cuerpo legal” que afronte directamente los aspectos relacionados con la RCP y que aborde en mayor o menor profundidad aspectos como los derechos de la víctima de PCR (a tener oportunidad de ser reanimado, a serlo o a no serlo, a ser protegidos de la lesión potencial), proteger conductas de buena fe (del que actúa, del que no actúa o del que decide el fin de las maniobras de RCP), definir condiciones estructurales (medios técnicos y personales de determinados ámbitos y equipos), precisar el nivel de formación y obligación, regular procedimientos para reclamaciones y defender intereses colectivos.

En los Estados Unidos, donde se han extendido antes los programas de desfibrilación precoz y con una sociedad con tradición en la reclamación de daños reales o supuestos en relación con los cuidados sanitarios, desde hace años, la mayoría de los Estados disponen de las denominadas leyes “del buen samaritano”, que proporcionan inmunidad frente a responsabilidades civiles a las personas que de buena fe practiquen acciones de rescate o resucitación¹⁴⁵. Desde 1994 se han extendido legislaciones específicas sobre el DESA que permiten expresamente su uso por no médicos. Las leyes del “buen samaritano” se han ido reformando y han ido incluyendo párrafos que protegen específicamente a los rescatadores no paramédicos que utilicen estos dispositivos. Así en 1994, 36 Estados permitían el uso del desfibrilador por paramédicos¹⁴⁶, mientras que en 1996, 27 estados permitían el uso del desfibrilador a personal de rescate no paramédico y 6 lo permitían a cualquiera que hubiese obtenido una certificación de su entrenamiento. En 1999 casi todos los Estados permitían este uso¹⁴⁷. La AHA, la Cruz Roja y otros organismos tratan de incluir en la legislación federal la “Cardiac Arrest Survival Act”, que aborde entre otros, el establecimiento de un programa Federal de entrenamiento para primeros auxiliares, de un modelo de organización de los equipos médicos de

emergencias, que asegure el acceso de los ciudadanos, de los lugares en que obligatoriamente deben establecerse los DESA, incluyendo aviones comerciales, el garantizar la inmunidad para socorristas, primeros auxiliares, instructores y propietarios de locales y el desarrollo de una base de datos nacional¹⁴⁵. Además, la Ley de Supervivencia Posterior a la PCR brinda protección judicial a los reanimadores legos que utilizan los DESA y a las empresas u otras entidades o individuos que compran un DESA^{133,148}.

La situación en Europa es muy heterogénea. Por motivos históricos, organizativos y políticos la legislación relativa a la resucitación y desfibrilación varía de unos países a otros. En la mayoría de los países la práctica de maniobras de RCP, cuando está indicada, constituye una obligación de cualquier persona que forma parte de un SEM. En toda Europa cualquier personal sanitario o persona entrenada en RCP tiene obligación moral y a veces legal de prestar socorro.

En 1998 el ERC revisó la situación en 28 países europeos. En 21 de ellos se contempla que cualquier persona que haya sido formada en RCP puede, o al menos no existe prohibición expresa, iniciar la RCP. En la mayoría de los países la desfibrilación está considerada como un procedimiento médico. Esto es debido a la histórica participación del personal médico en la atención urgente extrahospitalaria y en las situaciones de catástrofe.

En Francia, en marzo de 1998, se publicó un decreto, sin finalidad en la prevención de litigios, que se basa en la exposición de los requisitos de formación y acreditación que deberá tener quien utilice estos dispositivos, teniendo en cuenta las recomendaciones del ERC.

Las sociedades científicas coinciden en la necesidad de legislación no solo a nivel autonómico sino del Estado en materia de DESA por personal no médico, aunque un profesional capacitado y acreditado en el uso del DESA tiene el deber de prestar socorro (código penal) y las víctimas deben acogerse al derecho a la vida que les garantiza la Carta Magna de todos los españoles.

En nuestro país, hasta el año 2009 no existía ninguna limitación legal de ámbito estatal a la práctica de la desfibrilación con un DESA por personal no facultativo ni tampoco una legislación que lo autorizara. EL único marco legal que hasta ese momento amparaba la DESA se interpretaba dentro de:

- El artículo 43 de la Constitución Española reconoce el derecho a la protección de la salud y declara que compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de las medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios.
- La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, tiene por objeto la regulación general de todas las acciones que permitan hacer efectivo el derecho a la protección de la salud, y determina entre sus principios generales que las actuaciones de las administraciones públicas garantizarán la asistencia sanitaria en todos los casos de pérdida de la salud.
- La Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud recoge entre los Principios generales que la informan (Artículo 2) la prestación de una atención integral a la salud, comprensiva tanto de su promoción como de la prevención de enfermedades, de la asistencia y de la rehabilitación, procurando un alto nivel de calidad. En el artículo 11 detalla las Prestaciones de Salud Pública y en el Artículo 66 la ley prevee la cooperación en salud pública.

En el año 2006 se contempló dentro del plan de calidad por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, la desfibrilación temprana como un elemento fundamental en el aspecto asistencial y en el año 2009 se aprobó el Real Decreto 365/2009, de 20 de marzo, por el que se establecieron las condiciones y requisitos mínimos de seguridad y calidad en la utilización de desfibriladores automáticos y semiautomáticos externos fuera del ámbito sanitario. Este decreto tenía como objetivo la regularización de los requisitos mínimos para la utilización y mantenimiento de los DESA y el amparo de la normativa autonómica sobre esta materia.

Actualmente, en España el uso del DESA no es obligatorio en ninguna CCAA pero 16 de ellas disponen de normativa autonómica específica sobre esta materia. La pionera al respecto fue la Comunidad Autónoma de Galicia, donde existe desde el año 2000 una legislación específica que regula la utilización del desfibrilador por personal no médico (DOGA, Decreto 251/2000 de 5 de octubre) que posteriormente fue actualizada en el año 2005 (DOGA, Decreto 99/2005 de 21 de Abril). A posteriori también han legislado Andalucía, Navarra y Cataluña y las últimas comunidades en publicarla han sido Extremadura, Castilla y León y La Rioja

en el año 2008 y Castilla la Mancha en el año 2009. En la tabla 5 podemos observar los decretos por comunidades autónomas reguladores del uso del DESA por personal no médico en España.

En nuestro país, al margen de las referencias en la Constitución al derecho a la vida o en el Código Penal a la omisión del deber de prestar socorro, la legislación que hace referencia a la RCP o a la desfibrilación es anecdótica.

COMUNIDAD	DECRETO	FECHA
Galicia	251/2000	5 de Octubre
	99/2005	21 de Abril
Andalucía	200/2001	11 de Septiembre
	22/2012	14 de Febrero
Navarra	105/2002	20 de Mayo
Cataluña	355/2002	24 de Diciembre
	82/2010	29 de Julio
	151/2012	20 de Noviembre
Euskadi	16/2005	25 de Enero
	337/2010	14 de Diciembre
Canarias	225/2005	13 de Diciembre
Asturias	24/2006	15 de Marzo
Aragón	229/2006	21 de Noviembre
Comunidad Valenciana	220/2007	2 de Noviembre
Murcia	349/2007	9 de Noviembre
Baleares	137/2008	7 de Enero
Extremadura	10/2008	25 de Enero
Castilla y León	9/2008	31 de Enero
La Rioja	48/2008	18 de Julio
Cantabria	Orden SAN/1/2009	7 de Enero
Castilla la Mancha	9/2009	10 de Febrero

Tabla 5. Decretos de regulación del uso de DESA por comunidades autónomas.

La legislación de la Comunidad Autónoma Gallega regula la utilización de los DESA por parte de personal no médico, establece el perfil del personal que puede utilizar estos dispositivos, así como el programa de

formación inicial y continuada que debe recibir necesariamente este personal.

Tal y como se establece en este Decreto los equipos formadores deberán estar debidamente reconocidos por la Fundación y deberán estar integrados por instructores y monitores de SV, reconocidos por el ERC o el AHA y la Consellería de Sanidad. La FPUSG-061 establecerá los tribunales de evaluación respetando las indicaciones recogidas en el Decreto.

Todos los profesionales sanitarios deben luchar para conseguir una legislación que permita la utilización de estos dispositivos por parte de personal no médico en todo el territorio nacional con el objetivo de conseguir una desfibrilación precoz. Es importante insistir en la necesidad de una normativa que garantice la protección de los intereses de quienes participan de buena fe en la RCP ante posibles reclamaciones. Consideramos no menos importante que la legislación establezca un programa de formación que garantice los derechos de las personas que puedan sufrir una PCR (aspectos ético-legales de la RCP), unos requerimientos materiales mínimos para prestar esta formación, un sistema de registro de todas las personas acreditadas, así como un sistema de control de la capacitación de las personas una vez acreditadas y de cada actuación que permita evaluar la calidad asistencial y hacer estudios comparativos entre diferentes comunidades y Estados. También es necesario establecer la organización y la dotación necesaria en los diferentes equipos de emergencias en función del nivel de asistencia que prestan y las responsabilidades y obligaciones de cada uno de los integrantes de estos equipos. De esta manera se podrán detectar los aspectos mejorables y los fallos del sistema y podremos implementar acciones de mejora. Esto sólo se puede garantizar planteando un sistema coordinado por el SEM de cada Comunidad.

6.9 Sistemas de registro homogéneo de datos en la PCR y la RCP

Uno de los factores que dificultaron durante años el estudio de la supervivencia del paro cardiaco y el análisis de la efectividad de las técnicas de RCP, fue la ausencia de una metodología homogénea para la comunicación de los resultados.

Esta situación fue solventada hace más de 20 años, en la década de los 90, con la creación del denominado estilo Utstein¹⁴⁹ (nombre de la abadía noruega donde se realizó la primera reunión de trabajo), el cual comprende un glosario de términos fundamentales en RCP y un modelo que sirve para homogeneizar la comunicación de resultados de la PCE, intrahospitalaria y pediátrica.

En el año 2.002 un grupo del ILCOR se reunió en Melbourne para realizar una revisión del modelo, dando como resultado una revisión simplificada y actualizada que clasifica los datos en esenciales y complementarios^{150,151}. Los datos esenciales constituyen la información mínima requerida y los complementarios son aquellos útiles para la investigación en resucitación.

Los registros son una herramienta fundamental para realizar investigaciones sobre resultados en salud, para la gestión sanitaria y para evaluar los programas de mejora de calidad. En Estados Unidos existen registros consolidados (CARES-ROC Epistry), en Suecia con más de 25 años de implantación, e iniciativas internacionales como la EuReCa (European Registry of Cardiac Arrest) que se presentan como una gran oportunidad científica para avanzar en el conocimiento y en la mejora de la supervivencia de la PCR extrahospitalaria en Europa¹⁵².

En la actualidad, en nuestro país no existen datos globales ni oficiales sobre la PCR y la RCP. Debido a ello, es evidente la enorme dificultad que entraña investigar en España sobre PCR y mientras no exista un registro unificado y oficial, todos aquellos datos recogidos en los diferentes estudios ofrecidos por los SEM, deberán ser interpretados con cautela.

Comparar datos objetivos, tanto de los propios factores de la PCR como de la estructura de los SEM y sus resultados, es una necesidad importante del sistema sanitario. Para ello se precisa un método y herramientas comunes que aporten fiabilidad a los resultados obtenidos.

7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN EN GALICIA

Galicia es una comunidad autónoma con unas peculiaridades geográficas, poblacionales y meteorológicas especiales, las cuales condicionan absolutamente la atención urgente extra hospitalaria de nuestro sistema sanitario.

7.1 Características geográficas y poblacionales

La comunidad autónoma de Galicia está constituida administrativamente por cuatro provincias. Es la quinta comunidad autónoma de España en número de habitantes, contando con 2.795.422 habitantes distribuidos en 315 municipios, según la revisión del censo realizada el 1 de Enero del 2011. Su superficie es de 29.575 Km² con una densidad poblacional de 94,5 habitantes/Km², que aglomera la mayor parte de sus habitantes en las franjas costeras comprendidas entre Ferrol y A Coruña en el noroeste, y entre Vilagarcía y Vigo en el suroeste.

Las características poblacionales generales de la Comunidad Autónoma de Galicia se recogen en la tabla 6 que compara población total, porcentaje y densidad entre las diferentes provincias gallegas y el total de la comunidad respecto a España.

PROVINCIA	POBLACIÓN	% POBLACIÓN	DENSIDAD (hab/Km ²)
A Coruña	1.147.124	41,03	139,66
Lugo	351.530	12,5	37,57
Ourense	333.257	11,9	47,69
Pontevedra	963.511	34,4	203,58
GALICIA	2.795.422	5,92 respecto a España	94,5
España	47.190.493		93,51

Tabla 6. Densidad de población. Fuente: IGE 2011.

La característica más peculiar de nuestra comunidad, reside en que cuenta con 30.122 núcleos de población de los 60.951 que existen en España. Esto quiere decir que el 47,8% de los núcleos poblacionales del

estado se encuentran en Galicia, siendo el municipio de Vigo el más poblado de la comunidad con 297.241 habitantes y una densidad demográfica de 2.726,43 hab/km², seguido del municipio de A Coruña que cuenta con 246.028 habitantes y una de las mayores densidades demográficas de España con 6.504 hab/km².

En la Figura 45 se representa el número de habitantes por Km² en los distintos municipios de Galicia.

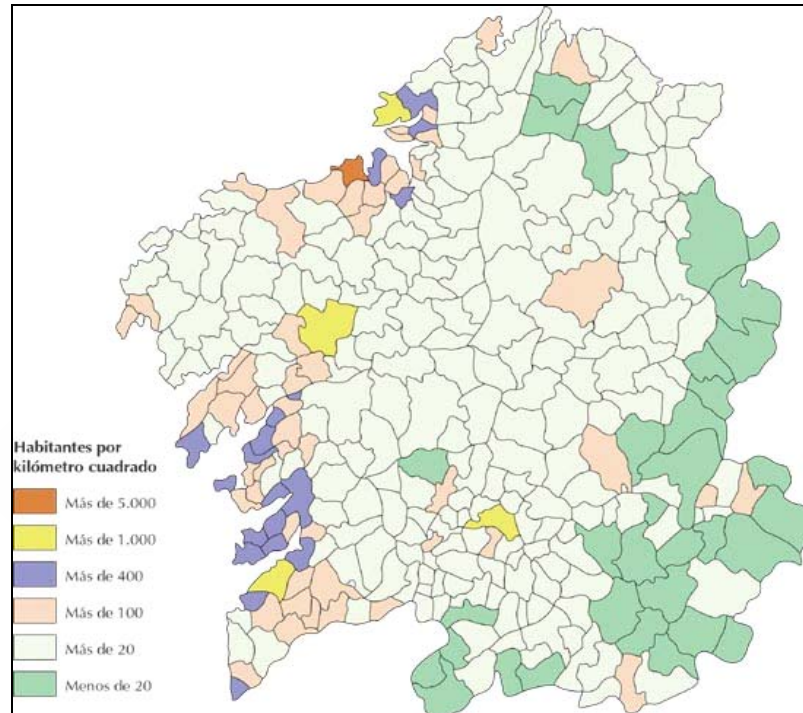


Figura 45. Habitantes por Km².

Estos datos indican lo dispersa que se encuentra la población en Galicia que se combina con una menor densidad de habitantes en las dos provincias del interior y una mayor condensación de habitantes en las provincias costeras, hacia donde existe también un mayor flujo migratorio y una mayor presencia de los principales sectores productivos de Galicia como son el sector servicios (que ocupa al 67.7 %) y la industria (que ocupa el 14.09 %). Esta situación queda claramente reflejada en la Figura 46 que representa la condensación de población en nuestra comunidad.

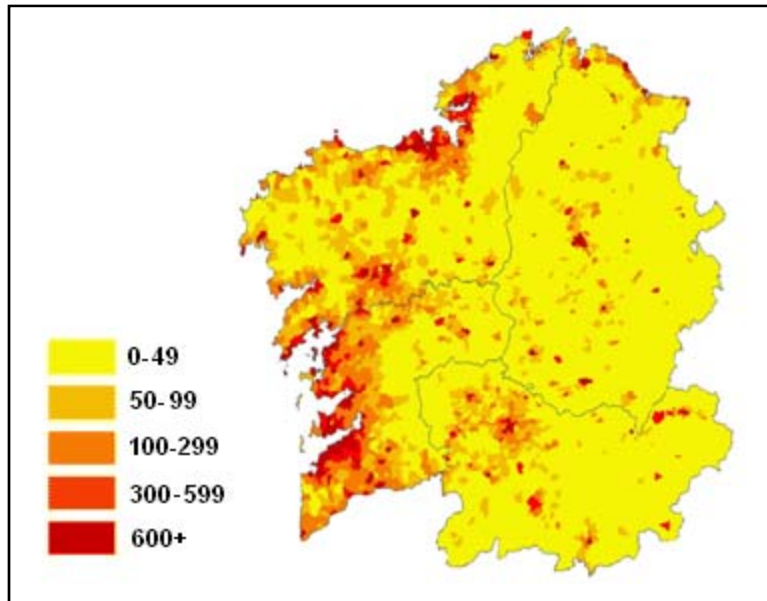


Figura 46. Densidad de población por Km2

La población en Galicia está constituida por el 48.27 % de hombres y el 51.73 % de mujeres, que forman una pirámide poblacional con forma regresiva y tendencia a la inversión (Figura 47), lo que se traduce en un aumento de la población envejecida, que alcanza el 22.2 % de personas mayores de 65 años (frente a la media española de 16.8 %), el 6.8 % de personas que superan los 80 años (frente a la media española de 4.9 %) y tan solo un 12.35 % de personas menores de 16 años (media española 16.74 %). Esta situación sitúa la tasa de dependencia en Galicia en un 51.9 %, más elevada que la tasa española que se encuentra en un 48.6 %. En las figuras 48 y 49 podemos observar como se ha producido un aumento considerable de la población superior a los 65 y 80 años en la última década.

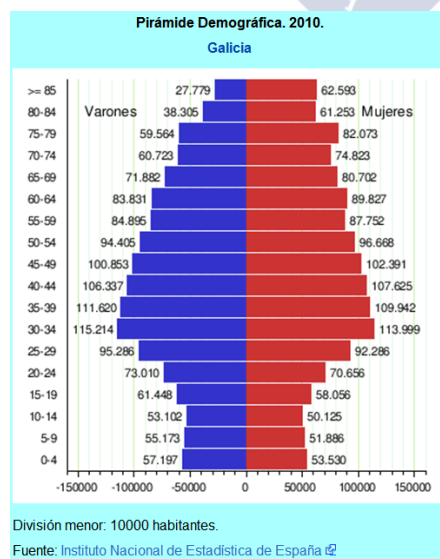
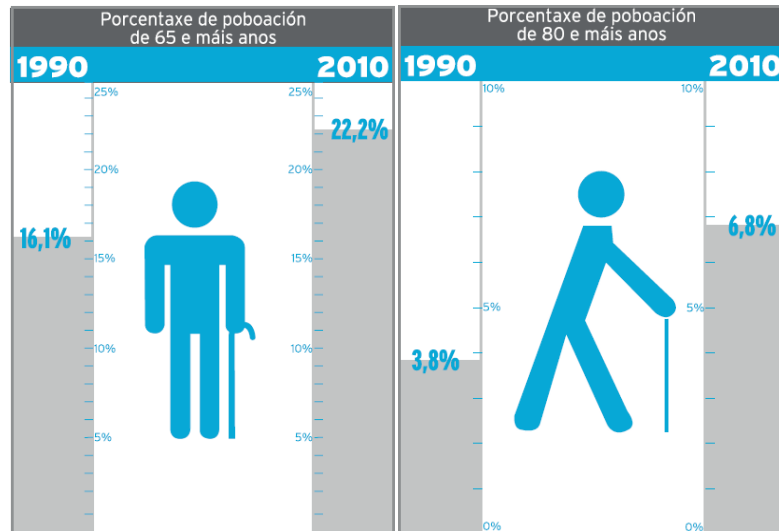
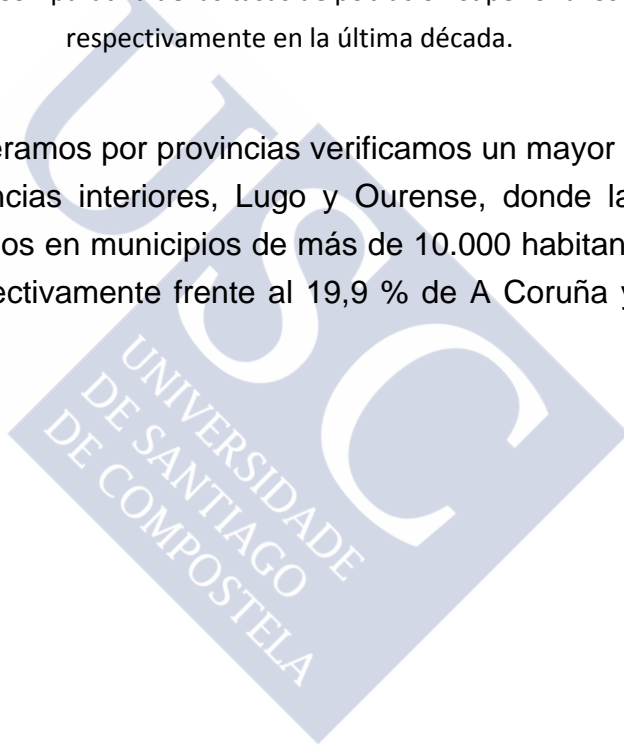


Figura 47. Pirámide de población de Galicia



Figuras 48 y 49. Comparativa de las tasas de población superior a los 65 y 80 años respectivamente en la última década.

Si consideramos por provincias verificamos un mayor envejecimiento en las dos provincias interiores, Lugo y Ourense, donde la población de mayores de 70 años en municipios de más de 10.000 habitantes es del 26,3 % y 28,3 % respectivamente frente al 19,9 % de A Coruña y el 18,8 % de Pontevedra.



7.2 Vías de comunicación en Galicia

Galicia cuenta con una geografía que recoge amplios contrastes de relieve tanto en la costa, marcada por el paisaje abrupto de sus rías, como en el interior montañoso que puede alcanzar cotas de hasta 2.000 metros de altitud. Todo ello marca notoriamente el desarrollo de la red de carreteras de Galicia (Figura 50) que se resuelve en un entramado de 17.570 Km, de los cuales pertenecen al estado 2.275 km (12.94 %), a la comunidad autónoma de Galicia 5.430 Km (30.9 %) y a las diputaciones y ayuntamientos 9.865Km (56.14 %).



Figura 50. Red de Carreteras de Galicia.

Estos 17.570 Km que componen la red de carreteras de Galicia cuentan con 327Km de autopistas, 634 Km de autovías libres de pago, 94Km de carreteras de doble calzada y 16.515 Km de carreteras de una sola calzada, de las cuales 4.974Km no superan los 5 metros de ancho y 4.812 Km están entre 5-7 metros de ancho. (Datos del Instituto Gallego de Estadística 2010).

En la tabla 7 se reflejan estos datos clasificados por provincias.

PROVINCIA	KM. TOTALES CARRETERAS	KM. AUTOPISTAS PAGO	KM. AUTOVÍAS LIBRES DE PAGO	KM. CARRETERAS DOBLE CALZADA	KM. CARRTERAS ÚNICA CALZADA
A Coruña	4.334	179	162	57	3.936
Lugo	6.346	0	170	12	6.164
Ourense	3.392	0	198	11	3.184
Pontevedra	3.497	148	104	14	3.231
Galicia	17.570	327	634	94	16.515

Tabla 7. Relación de Km de carreteras por provincia. (IGE 2010).

Si atendemos a la densidad de carreteras por superficie, observamos que la comunidad autónoma de Galicia cuenta con 594 km por cada 1.000 km² de superficie, en contraste con los 328 km. por cada 1.000 km² que se encuentran en España. Observando los datos de densidad de carreteras por habitante, encontramos que Galicia cuenta con 628 km de carreteras por 100.000 habitantes, cifras que casi duplican las de España, donde los datos reflejan 353 km de carreteras por cada 100.000 habitantes.

Estos datos son un claro indicativo del esfuerzo que se requiere en nuestra comunidad para mantener la comunicación por vía terrestre entre una población tan dispersa y con unas condiciones geográficas muy complejas que dificultan más aún la comunicación entre núcleos poblacionales.

7.3 Meteorología en Galicia

Otra de las características más importantes de nuestra comunidad autónoma es su meteorología, que presenta un tipo de clima oceánico al norte y más cercano al clima mediterráneo en el sur.

Esta climatología tiene como principales características la regularidad de las precipitaciones durante el año y las temperaturas suaves con baja oscilación anual. Existen varios factores que provocan estas características y que hacen excepcional la climatología Gallega, el primero de ellos es su latitud geográfica media (entre los 42 y los 44°N), posición en la que se ve sometida a la influencia tanto del aire polar como del procedente de los trópicos. El segundo es el relieve gallego que modifica la circulación atmosférica de forma notoria y por último, la influencia del mar que provoca un efecto regulador de las temperaturas tanto en invierno como en verano, de forma que en el área costera se mantienen temperaturas sin grandes oscilaciones a lo largo del año y en el interior observamos amplitudes térmicas de varios grados, acercándonos más a un clima continental, como podemos apreciar en la Figura 51 donde se reflejan las temperaturas medias en nuestra comunidad durante el año 2011.

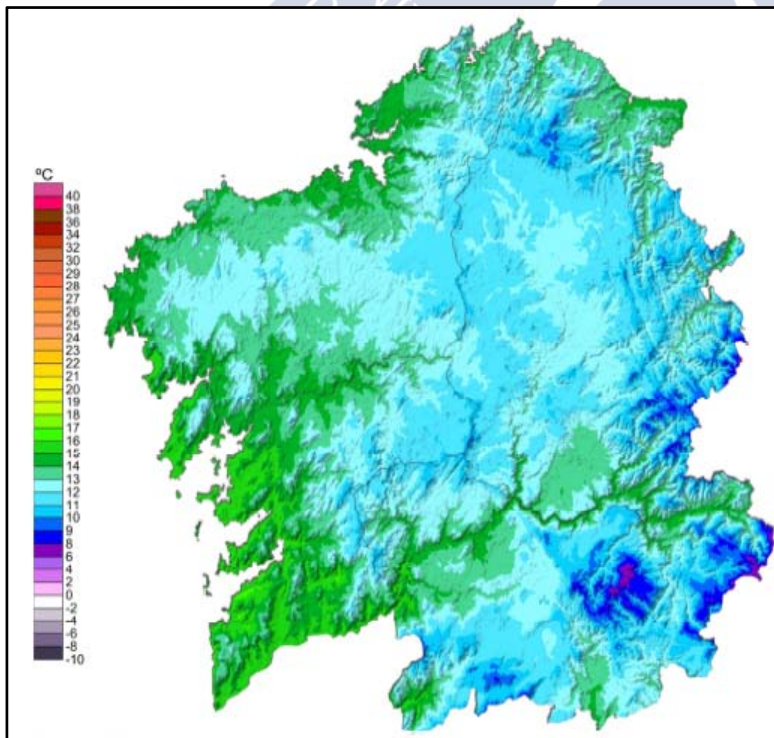


Figura 51. Temperaturas medias durante el año 2011.

Estas diferencias entre el clima del litoral y el interior gallego, así como entre el norte y el sur, provocan determinadas características que vendrán marcadas por las precipitaciones y las temperaturas. De esta forma en las zonas de interior son muy frecuentes las heladas por el cambio de temperaturas durante la noche, tanto que en la costa es muy raro que se alcancen temperaturas tan bajas para poder producir este fenómeno.

Otras características importantes son las frecuentes nieblas, debidas a la inversión térmica que se produce en situaciones anticiclónicas al enfriarse el suelo por la noche y el efecto Foëhn que se produce en las sierras donde las poblaciones situadas a barlovento recibirán la mayor parte de las lluvias, mientras que al otro lado de las montañas el tiempo será más cálido y seco (sombra de lluvia).

La influencia marítima afecta fundamentalmente a las precipitaciones. Galicia es una región geográfica de abundantes lluvias, en la que sólo una pequeña parte del territorio recibe menos de 1000 l/m² (Figura 52). En las grandes ciudades, las cifras varían desde los aproximadamente 900mm en Ourense, a los 1.500mm de Santiago de Compostela que es la ciudad que recoge más precipitaciones a lo largo del año.

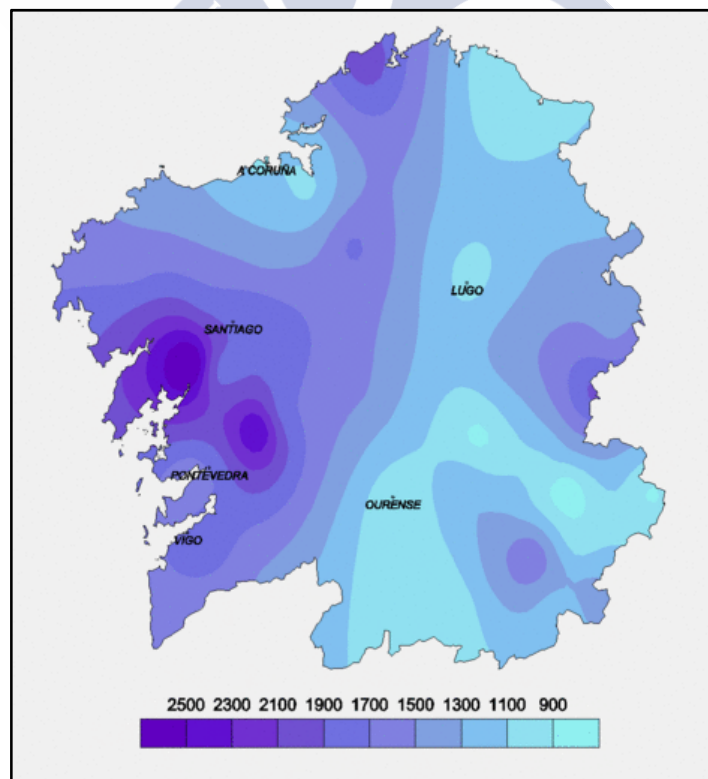


Figura 52. Mapa de precipitaciones anuales en mm (mm= 1litro/metro²).

En la siguiente tabla podemos observar la diferencia de temperaturas, precipitaciones, humedad, heladas y días de lluvia entre las distintas estaciones meteorológicas de nuestra comunidad. (Datos Meteogalicia 2011).

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	Tª MEDIA	Tª MÁX.	Tª MÍN.	% DE HUMEDAD	PRECIPITACIONES TOTALES (mm)	DÍAS LLUVIA	DÍAS DE HELADA
FERROL	14.4	32.2	-0.5	77	1.174	174	2
SANTIAGO DE COMPOSTELA	13.1	35.8	-2.3	82	1.540	184	14
LUGO	11.7	34.8	-6.1	78	1.043	191	48
OURENSE	14.4	38.7	-2.7	73	906	144	24
VIGO (ILLAS CÍES)	15.1	32.2	3.3	75	1.031	166	0
PONTEVEDRA	14.4	37.9	-3.1	74	1.531	174	13

Tabla 8. Datos climatológicos recogidos por las distintas estaciones meteorológicas de Galicia.

7.4 Morbimortalidad de las enfermedades cardiovasculares en Galicia

En Galicia las ECV fueron la causa del 32,59 % de las muertes en Galicia durante el año 2009, siendo la primera causa de mortalidad, seguida de las muertes causadas por tumores, que reflejan el 26,84 % de los fallecimientos anuales en nuestra comunidad¹⁵³.

De acuerdo con las tasas brutas de mortalidad, las patologías cardiovasculares ocasionan en Galicia 358,2 fallecimientos por cada 100.000 habitantes y año, de los 765,8 por 100.000 habitantes que se producen por cualquier causa. Estas cifras son significativamente superiores a la media de España, que se sitúa en 261,39 muertes por 100.000 habitantes y sólo está por debajo de las recogidas en Asturias que presenta una mortalidad a consecuencia de ECV de 405,81 casos por 100.000 habitantes (Figura 53).

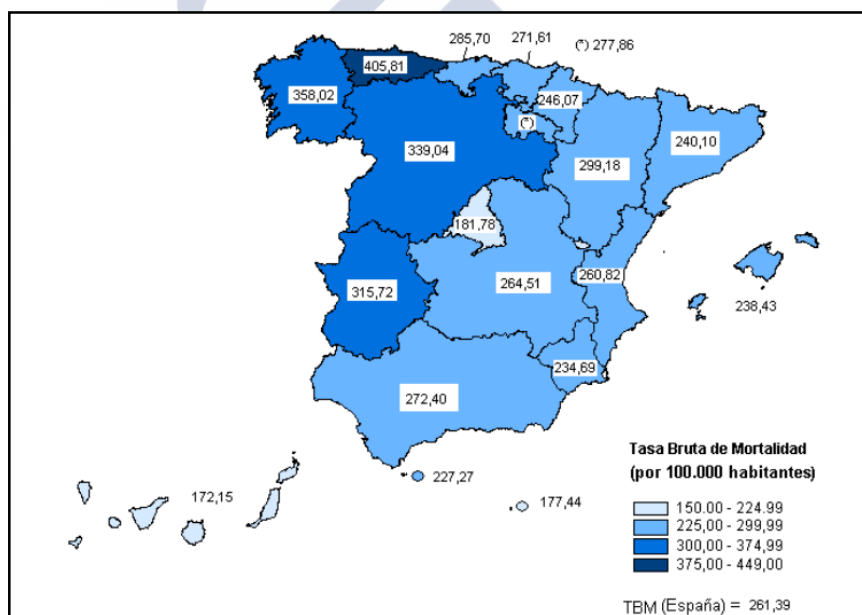


Figura 53. Tasa Bruta de Mortalidad (por 100.000 habitantes) ECV. Año 2009.

Si analizamos la distribución de la mortalidad por sexos, observamos que el 43,88 % de las muertes por ECV se producen en varones, mientras que el 56,11 % son en mujeres.

Dentro del amplio grupo que conforman las ECV, en Galicia las que se asocian con una mayor tasa de mortalidad son la CI, con un índice de 68,8 muertes por cada cien mil habitantes, le siguen las ECV, con 67,6 fallecimientos por cada cien mil habitantes y a continuación, por incidencia, las arritmias y la IC. El informe de la Sociedad Española de Cardiología,

subraya que en Galicia la cardiopatía isquémica supone hasta un 29 % de las muertes debidas a enfermedades cardiovasculares, con una media de 74,2 muertes por cada 100.000 habitantes, frente al promedio de 68,8 que se registra en España. En la mayor parte de los casos, el fallecimiento por ECV ocurre antes de que los pacientes lleguen al hospital; de modo que de los pacientes fallecidos por ECV en Galicia tan sólo el 26,73 % lo hizo en hospitales públicos del Sergas.

Las ECV en Galicia representan el 13,15 % de las altas hospitalarias con una estancia media de hospitalización de 9,2 días, ligeramente superior a la media nacional.

En cuanto a los factores relacionados con las ECV, en Galicia durante los últimos años se ha visto reducido el consumo de alcohol abusivo y el número de población fumadora. A pesar de ello, el índice de personas con un índice de masa corporal elevado compatible con sobrepeso u obesidad se ha visto incrementado en un 5,5 % (Figura 54).

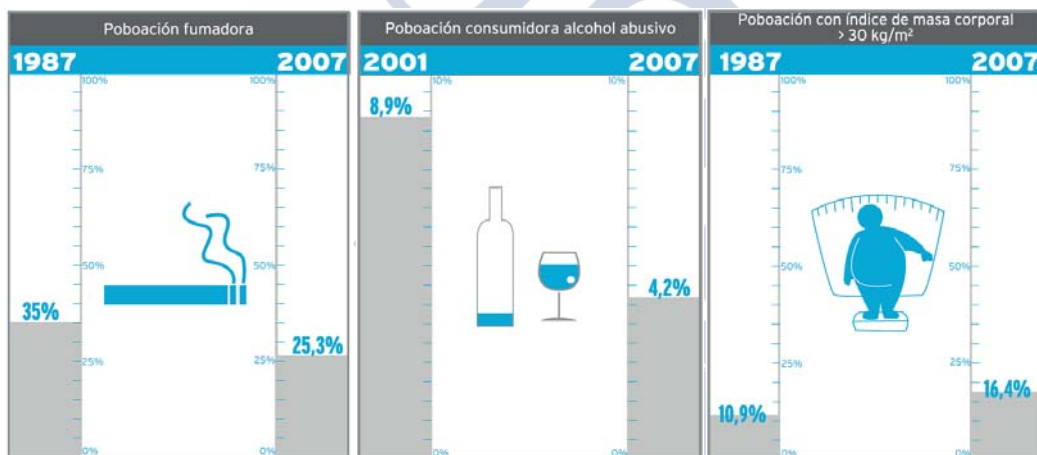


Figura 54. Tasas de población fumadora, consumo de alcohol y sobrepeso en Galicia.

En relación a las dislipemias, Galicia presenta una de las prevalencias más altas de España con un 27,4 % de la población (Informe SEA 2007), superada únicamente por Canarias (31 %) y Murcia (29,8 %). Además el 66,8 % de la población afectada no realiza ningún tipo de control sobre las cifras de hipercolesterolemia.

7.5 Plan de DESA en Galicia

Las recomendaciones de 1997 del ILCOR¹⁵⁴ sobre la desfibrilación precoz por personal de ambulancias decían que:

- Una ambulancia que responda a emergencias debería llevar un desfibrilador y personal entrenado en su uso.
- Si es preciso, debe cambiarse la legislación. La desfibrilación no debe limitarse a los médicos.
- Los desfibriladores utilizados por personal no médico deben ser semiautomáticos.
- Los programas de desfibrilación por personal no médico deben tener sistemas de control, con un programa de entrenamiento y mantenimiento de la calidad, con supervisión estrecha por un médico.

Objetivando esta necesidad, en Galicia desde el 1999 se empezó a elaborar un plan de implementación de DESA, que atendiera a las necesidades tan características de nuestra comunidad y en el año 2000 la Consellería de Sanidad del Gobierno Autónomo de Galicia legisló el uso de los DESAs por personal no médico¹⁵⁵. De esta manera, Galicia fue la primera comunidad autónoma que dispuso de la legislación que regula la utilización del DESA por parte de personal no médico.

A continuación se detalla el desarrollo del plan de implementación de DESA elaborado en nuestra comunidad:

1. Análisis de la situación en nuestra Comunidad.
2. Identificación del colectivo que utilizará los DESA. El más adecuado por su distribución en todo el territorio gallego y por su formación, con cursos acreditados por laFPUSG-061, y su experiencia en RCPB es el personal acreditado como técnico en transporte sanitario que trabaja en las ambulancias asistenciales integradas dentro de la Red de Transporte Sanitario Urgente de Galicia (RTSU).
3. Propuesta a la Consellería de Sanidade e Servizos Sociais de un borrador de Decreto, emanada del Decreto 172/75 del 18 de mayo por el que se aprueba el Plan de Urgencias Extrahospitalario de la Comunidad Autónoma de Galicia, en el que se fijan las categorías de personal no facultativo habilitadas para utilizar un desfibrilador semiautomático bajo la coordinación médica del Servicio de

Urgencias y Emergencias Extrahospitalarias de la Comunidad, FPUSG-061. El Decreto sale publicado en el DOG el 5 de Octubre de 2000 (251/2000).

4. Elaboración de un programa de formación específica en utilización de los DESA con un objetivo claro: enseñar el funcionamiento y el empleo seguro del DESA en la “cadena de supervivencia”. Para ello, el ERC y la Sociedad Española de Cardiología recomiendan una duración de 8 horas lectivas.
5. Establecimiento de un protocolo de actuación y seguimiento detallado de cada caso de desfibrilación realizada.
6. Elaboración de un sistema de registro de datos que permitan realizar estudios para analizar la calidad de la atención prestada en el marco de este protocolo y otras actividades de investigación.
7. Campaña de información destinada al personal sanitario que desarrolla su trabajo en centros de Atención Primaria.
8. Implantación del DESA en las RTSU.
9. Formación en DESA por otros “primeros intervinientes”. En una segunda fase las fuerzas de orden público (policía local, nacional, autonómica, Guardia Civil, bomberos). En fases siguientes a colectivos que trabajan habitualmente en lugares donde se concentran grandes masas de público o pacientes de riesgo (aeropuertos, estaciones de ferrocarril, voluntariado de Protección Civil...).
10. Campaña de educación pública en técnicas de RCP con especial énfasis en la “cadena de supervivencia”.

La implantación de los DESA en todas las ambulancias pertenecientes a la RTSUG se inició en el año 2000 y se planificó en 4 fases que se distribuyeron teniendo en cuenta criterios poblacionales, de demanda, de movilización de recursos, nivel de formación y experiencia laboral de los TTS, así como la disponibilidad de otros recursos sanitarios en la zona y sus características.

En la **Fase I** (del 1 de Julio al 31 de Diciembre del 2000) se dotaron 28 ambulancias asistenciales.

En la **Fase II** (del 1 de Julio al 31 de Diciembre del 2001) se dotaron 30 ambulancias asistenciales.

En la **Fase III** (1 de Enero al 30 de Junio del 2002) se dota de DESA a 28 ambulancias asistenciales.

En la **Fase IV** (1 Julio al 31 de Diciembre del 2002) se dota de DESA a 18 ambulancias asistenciales.

Finalmente, debido al retraso en la implementación de la segunda, la fase tres y cuatro se unieron en una sola quedando el cronograma definitivo de acuerdo con los datos expuestos en la tabla 9.

FASE	FECHA	BASES	AMBULANCIAS
1ª	15/03/2001	18	28
2ª	21/02/2002	30	31
3ª	01/02/2003	34	34

Tabla 9. Fases definitivas operativas de la implantación de la DESA en Galicia.

7.5.1 Programa de formación

La formación de DESA en las distintas comunidades autónomas, a pesar de estar legislada presenta importantes diferencias, tanto en la duración total del curso impartido, como en la cantidad de horas teóricas y prácticas, al igual que los reciclajes, que aunque son obligatorios para todas las comunidades tampoco se establece un número de horas determinado.

Esta formación se estima que debe tener una duración aproximada de 8 horas¹⁵⁶, con formación sobre el conocimiento de la cadena de supervivencia, SVB y DESA, además de realizar casos prácticos en escenarios simulados, de tener en cuenta aspectos emocionales, habilidades psicomotoras y una supervisión continua por instructores acreditados especialistas en SVA, medicina intensiva o emergencias.

Dentro del programa de entrenamiento desarrollado en Galicia podemos diferenciar dos fases:

1. Conocimiento y dominio de las técnicas de Soporte Vital Básico (SVB) e Instrumentalizado o intermedio (SVI).
2. Conocimiento y dominio del monitor de DESA, integrándolo posteriormente en los algoritmos RCP en la “cadena de supervivencia”.

Estas dos fases tendrán una duración total de 8 horas y 15 minutos, que se describen en la tabla 10. Su objetivo será la enseñanza y capacitación en el funcionamiento y empleo SEGURO del DESA en la “cadena de supervivencia”.

30 min.	Introducción		
60 min.	RCP básica. Recuerdo		
60 min.	Conocimiento teórico del DESA		
30 min.	Descanso		
Prácticas	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
60 min.	RCP básica	RCP básica	RCP básica
60 min.	Práctica DESA. Vía aérea	Práctica DESA. Vía aérea	Práctica DESA. Vía aérea
120 min.	RCP + DESA (Práctica integrada)	RCP + DESA (Práctica integrada)	RCP + DESA (Práctica integrada)
30 min.	Recogida de datos (Utstein). Mantenimiento del aparato		
30 min.	Descanso		
30 min.	Examen teoría		
60 min.	Práctica integrada		
15 min.	Examen curso/profesores		
15 min.	Clausura		

Tabla 10. Programa del curso DESA desarrollado en Galicia

El programa integra los siguientes apartados:

Contenido:

- Conceptos generales.
- Definir el problema de la muerte súbita.
- Importancia de los equipos de emergencia extrahospitalaria en la “cadena de supervivencia”.
- Conocimiento básico de la anatomía y fisiología del corazón aplicado a la PCR, sus signos y síntomas.
- Técnicas de Soporte Vital Básico (SVB) y DESA.
- Técnicas básicas de ventilación y oxigenoterapia.
- Entrenamiento combinado de SVB y DESA.
- Recogida de datos.

Los grupos estarían constituidos por 6 alumnos y un instructor.

La evaluación:

- El alumno demostrará competencia en el algoritmo combinado de RCP y aplicación del DESA.

- Evaluación de sus habilidades prácticas.
- Reciclaje:
- Cada 6 meses, cursos en los que se perfeccionarán las técnicas y se analizará la experiencia acumulada.

Profesorado:

La FPUSG-061 dispone de equipos de instructores en SVA acreditados por el Plan Nacional de RCP para desarrollar la formación en técnicas de SVB y DESA.

7.5.2 Requerimientos materiales

Para poder desarrollar el plan de implementación de DESA en Galicia, ha sido preciso dotar a las RTSUG, AA-SVA y a la CCUSG-061 de una serie de material adquirido por la FPUSG-061.

Este material precisa de un mantenimiento, control y revisión que será realizado por el personal acreditado para ello de la FPUS-061.

1. Los requerimientos materiales con los que se ha dotado a cada ambulancia asistencial son:
 - 1 DESA.
 - 2 baterías de larga duración con al menos 300 descargas o 12 horas de monitorización continua. (Duración 4 - 5 años en espera).
 - 2 cajas de 10 juegos de electrodos de desfibrilación de paciente.
 - 3 tarjetas de referencia rápida en español.
 - 1 adaptador para tarjeta de datos.
 - 1 guía del usuario en español.
 - 1 maletín de transporte plástico, resistente al agua, con espacios para los accesorios (maquinillas de rasurar, toallas, electrodos, guantes, mascarilla...).
 - Plantillas de registro de datos de asistencia de pacientes.
 - Protocolo plastificado para incorporar a la maleta de transporte.
2. Los requerimientos materiales con los que se dota a cada base medicalizada son:
 - 4 cajas de juegos de electrodos de paciente.

- 1 DESA.
 - 2 baterías de larga duración con al menos 300 descargas o 12 horas de monitorización continua (duración 4 - 5 años en espera).
 - 3 tarjetas de referencia rápida en español.
 - 1 adaptador para tarjeta de datos.
 - 1 guía del usuario en español.
 - 1 maletín de transporte plástico, resistente al agua, con espacios para los accesorios (maquinillas de rasurar, toallas, electrodos, guantes, mascarilla...).
 - Plantillas de registro de datos de asistencia de pacientes.
 - Protocolo plastificado para incorporar a la maleta de transporte.
 - 1 paquete de entrenamiento y administración (debe incluir batería, electrodos de entrenamiento y guía de referencia).
 - 1 cargador de batería para el paquete de entrenamiento.
 - 1 adaptador de PCMCIA para tarjeta de datos.
 - Licencia para utilización del software para el registro de datos de la asistencia almacenados en el DESA, que estará instalado en la central de Santiago.
 - Aplicación informática registro Utstein en vigor en este momento en el servicio (adaptación a la DESA).
 - Aplicación informática para el seguimiento de casos de MSC atendidos por personal operador del DESA.
3. Los requerimientos materiales que precisa la central de coordinación son:
- 1 software para la adquisición de datos y voz de las tarjetas de almacenamiento del DESA. Debe permitir la creación de informes siguiendo el estilo Utstein. Facilidad de uso. Funcionamiento bajo Windows.
 - Aplicación informática registro Utstein (adaptación a la DESA).
 - Adaptador de tarjeta PCMCIA.

7.5.3 Protocolo de utilización del DESA

El protocolo de DESA desarrollado por el 061 para la comunidad autónoma de Galicia sigue las recomendaciones del ERC. Estas normas, con las últimas recomendaciones del 2010, han variado y con ellas también se han adaptado los dispositivos DESA y los nuevos protocolos de

utilización. A continuación detallamos el protocolo a seguir por la FPUSG-061 en el momento del desarrollo del plan de implementación, el cual se ha venido realizando hasta el año 2010 en que se publicaron las recomendaciones vigentes para DESA (Figura 55) y que comprende el intervalo de tiempo en el que se obtuvieron los datos de este estudio:

1. Si se dispone de dos reanimadores, uno de ellos se acercará inmediatamente con el DESA al paciente y comenzará a aplicar el algoritmo de desfibrilación. El otro, una vez comprobada la ausencia de respiración, alertará al 061.
2. Si disponemos de forma inmediata de un DESA y confirmamos la PCR, debemos administrar las dos ventilaciones de rescate, comprobando posteriormente signos de circulación. En caso de no hallar signos de circulación, aplicaremos los electrodos del DESA y lo activaremos. Si no disponemos de DESA, se aplicarán maniobras de RCP básica.
3. Es fundamental un sistema de comunicaciones adecuado, que nos permita informar a la CCUSG-061, para garantizar la llegada del soporte vital avanzado en el menor tiempo posible.
4. El maletín donde se lleve el DESA debe disponer de tijeras y rasurador desechable.
5. Cuando el DESA indique un choque, la prioridad será la desfibrilación y no debemos comprobar el pulso entre los tres primeros choques. Tras el tercer choque sí lo comprobaremos, y si no hay, iniciaremos maniobras de RCP durante 1 minuto.
6. Cuando el DESA no indique aplicación de choque en una PCR, la víctima estará en asistolia o disociación electromecánica. En este caso se realizará RCP durante 1 minuto. Tras este tiempo El DESA analizará de nuevo el ritmo y si el DESA no indica choque, comprobaremos el pulso.
7. Se continuará el algoritmo de SVB hasta la llegada de personal entrenado en SVA. Si no se produce la llegada del personal de SVA, tras haber administrado 12 choques, se trasladará al paciente continuando con las maniobras de RCP en la USVB.

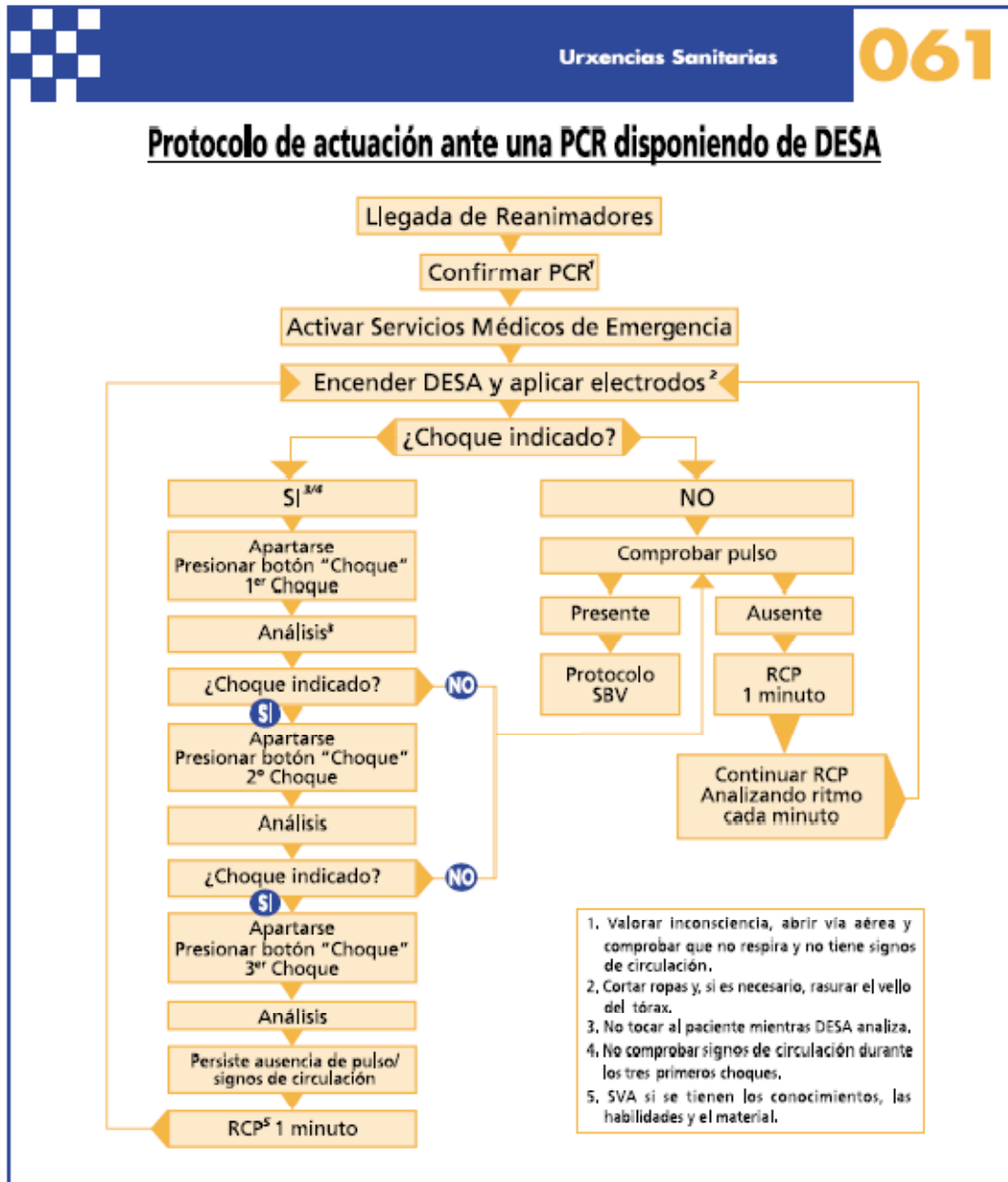


Figura 55. Algoritmo de utilización de DESA elaborado por la FPUS-061.

7.5.4 Control de calidad, sistema de registro e investigación

Para poder llevar a cabo un control de calidad sobre el uso de los DESA es preciso realizar una monitorización de la utilización del mismo, que en la comunidad Autónoma de Galicia seguirá los siguientes pasos según se indica en el plan de implementación:

1. Cada vez que se utilice el DESA, la CCUSG-061 realizará un registro con todos los datos y tiempos de asistencia (Figura 56) y

pondrá al corriente de este hecho al monitor o monitores del programa a través del coordinador de base y mediante un correo electrónico.

Figura 56. Hoja informatizada de registro de DESA.

2. El monitor del programa fijará el lugar de reunión con los TTS. Inicialmente, la periodicidad estará condicionada al número de casos.
3. Los TTS acudirán a la reunión con la ficha epidemiológica de recogida de datos.
4. En esta reunión se procederá a la apertura del expediente correspondiente a cada caso con la recopilación de la información disponible; se clarificarán dudas y se procederá al análisis en conjunto de la actuación.
5. Composición del expediente:
 - Ficha epidemiológica del caso.
 - Sumario de sucesos.
 - Transcripción de la grabación.
 - Ficha de la CCUSG-061.
 - Ficha de análisis y seguimiento del caso.
 - Copia del registro Utstein de PCR.
6. En cada base de seguimiento se dispondrá de una ficha de cada TTS, en la que se reflejará la asistencia al curso de capacitación;

cursos de reciclaje; seguimiento de sus intervenciones y al dorso comentarios o impresiones que el instructor considere oportunos sobre la evolución del TTS.

7. Los monitores se encargarán en lo posible del seguimiento hospitalario del paciente, manteniendo informados a los técnicos intervinientes para, de este modo, involucrarlos y fomentar su motivación.
8. De cada evento se hará registro en la aplicación Utstein de PCR.
9. Periódicamente se llevará a cabo una reunión conjunta de los responsables del programa en cada base para la evaluación del proyecto. Inicialmente una al mes, en función de los casos registrados.

En todos los casos en que se utiliza un DESA, los TTS cubren una hoja de registro de datos que se realiza mediante el estilo Utstein, que es un modelo uniforme de presentación de datos para la PCR y RCP, el cual contiene un glosario de términos acordados y un modelo para la comunicación de datos en la PCR extrahospitalaria. El modelo detalla una lista de sucesos, tiempos exactos, datos clínicos e intervalos de tiempo relacionados con la RCP.

Gracias a esta recogida de datos exhaustiva podemos a posteriori realizar un control sobre la calidad asistencial, realizar estudios de investigación con datos reales y efectuar comparativas con datos de otras comunidades o resultados de otros planes en distintos ámbitos sanitarios.

8 MATERIAL Y MÉTODOS

8.1 Resumen de material y métodos

Para analizar las características de la PCE en Galicia, su evolución y los factores relacionados con la supervivencia tras la atención con desfibrilación temprana se han analizado:

- Todas las PCE atendidas por ambulancias de la RTSU con DESA desde el 1 de Enero del 2007 hasta el 31 de diciembre del 2011 (cinco años completos).
- Características epidemiológicas de la PCE.
- Distribución temporal de la PCE.
- Localización de la PCE según isocronas, municipios, provincias y lugar de la PCR.
- Los tiempos asistenciales, tiempos de la PCE y reanimación.
- Recuperación de constantes en el punto, mantenimiento a nivel hospitalario y supervivencia al mes de la PCE.

Se realizó un registro de datos según el estilo Utstein, los cuales quedan recogidos en la base de datos informatizada de la FPUSG-061. Aquí es donde se almacenan los datos de la intervención de la CCUSG-061, del propio evento registrado por los TTS y de la posterior revisión del caso y tarjeta de lectura del DESA y de donde se han recogido los datos necesarios para la realización del estudio.

La obtención y manejo de datos se ha realizado respetando las leyes de protección de datos, sin que en ningún caso se conocieran datos de la identidad de los pacientes.

Los datos han sido almacenados en el programa Excell y manejados estadísticamente con programas de licencia libre. En ningún caso las bases de datos facilitadas han sido copiadas y siempre han estado siendo manejadas en dispositivos informáticos de la propia FPUSG-061.

Los resultados de las variables categóricas se expresan en frecuencias absolutas (n) y porcentajes, y las variables cualitativas en medias y desviación estándar (DE).

Para el contraste de hipótesis se aplicó para las variables categóricas el test de chi cuadrado, considerándose un nivel de significación

bilateral del 95 % ($p < 0,05$) y para las variables cuantitativas se aplicó Anova con corrección de Welch y prueba de Tukey para comparación múltiple a posteriori ($p < 0,05$).

Para el análisis multivariante se ha realizado regresión logística ya que la variable dependiente es de tipo nominal y se han eliminado aquellas variables que pudieran introducir multicolinealidad. Igualmente se ha considerado un nivel de significación del 95 % ($p < 0,05$).

8.2 Material humano

8.2.1 Pacientes candidatos a ser incluidos en el análisis

Toda persona que resida en la comunidad autónoma de Galicia es potencialmente usuaria de DESA. En la tabla 11 se muestra la distribución de habitantes y ayuntamientos por provincias.

PROVINCIA	POBLACIÓN	% POBLACIÓN	DENSIDAD (hab/Km ²)	Nº AYUNTAMIENTOS
A Coruña	1.147.124	41,03	139,66	94
Lugo	351.530	12,5	37,57	67
Ourense	333.257	11,9	47,69	92
Pontevedra	963.511	34,4	203,58	62
GALICIA	2.795.422	5,92 respecto a España	94,5	315
España	47.190.493		93,51	8.116

Tabla 11. Distribución de habitantes y ayuntamientos por provincias.

Siguiendo las normas de resucitación vigentes durante los años en los que se ha desarrollado este estudio, los potenciales usuarios de DESA en Galicia durante los años 2007-2011 eran todos los habitantes mayores de 8 años o de más de 25 Kg de peso. También estaban incluidos todos los transeúntes por la comunidad autónoma que cumplieran estos requisitos. Además de los niños, estaban excluidos aquellos pacientes ingresados en una institución hospitalaria y que no fueran atendidos por la FPUSG-061 y aquellas personas que aún estando en su domicilio y sufrieran una PCR, no cumplieran criterios de reanimación o hayan dejado orden expresa de no

reanimación. En la tabla 12 se indican los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes.

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
Mayor de 8 años y 25 kg	Menos de 8 años o 25 kg
Transeúntes	
	Pacientes ingresados
	Pacientes sin indicación de RCP

Tabla 12. Criterios de inclusión y exclusión de los pacientes.

Periodo de estudio: Se estableció en cinco años completos, desde el 1 de enero de 2007 hasta el 31 de diciembre de 2011.

8.2.2 Técnicos

En el momento de realizarse el estudio se contaba en Galicia con 1.132 TTS formados en activo, que realizaban su trabajo como técnicos de las 101 ambulancias de la RTSUG incluidas en las diferentes fases de implantación de la DESA (Figura 57) o en las 11 AA-SVA.

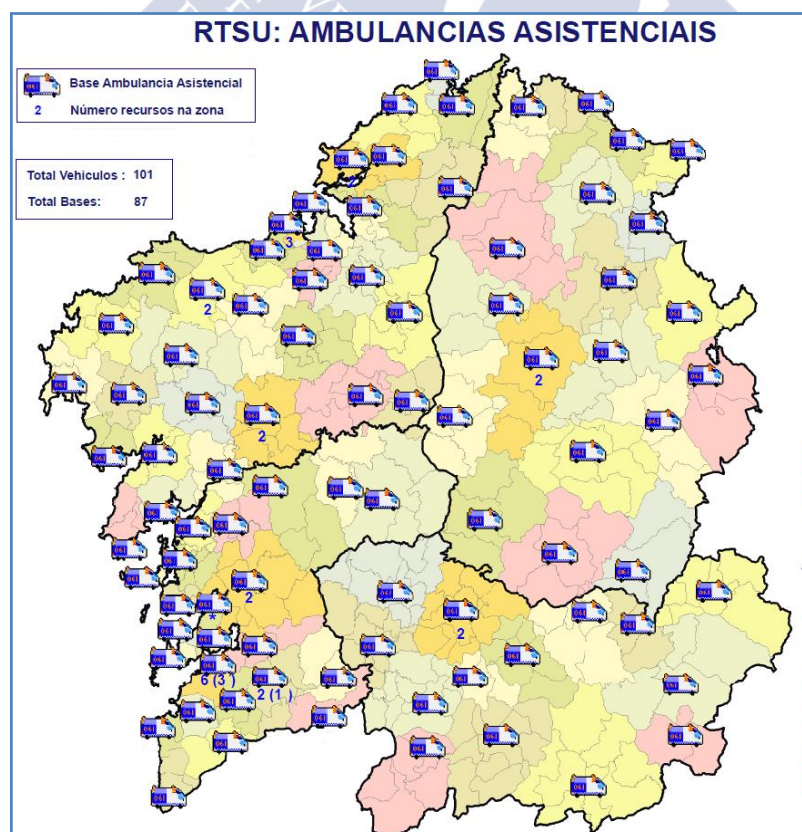


Figura 57. Mapa de la distribución de las USVB en la RTSU de Galicia.

Las 101 AA-SVB dan cobertura en menos de 15 minutos al 84 % de la población gallega y tan sólo el 15,6 % de los habitantes se sitúan en isocronas superiores a los 15 minutos de asistencia como se muestra en la Figura 58.

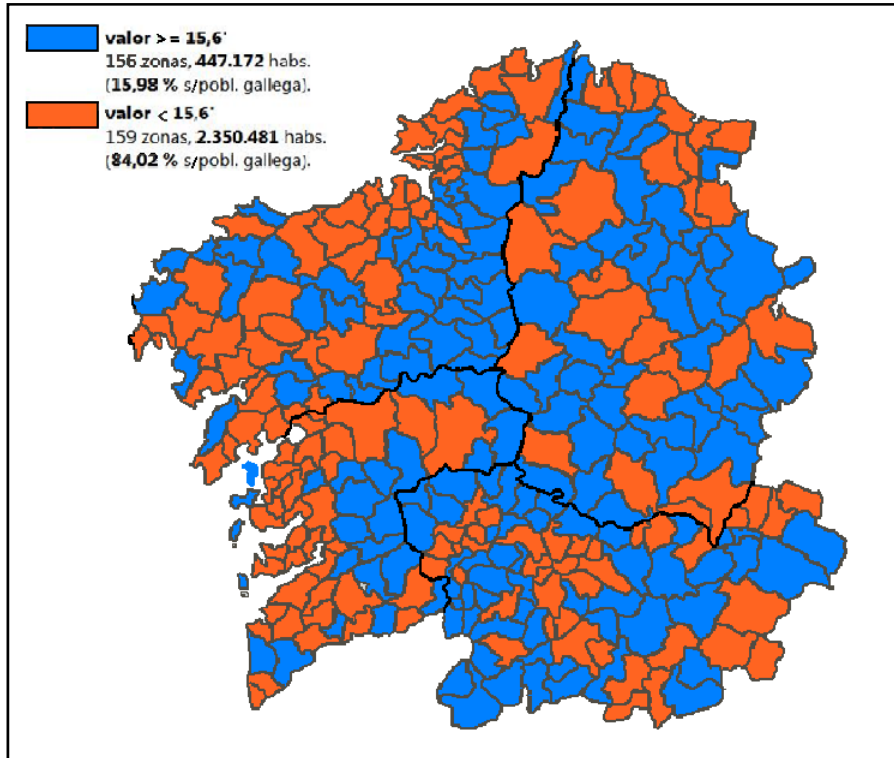


Figura 58. Distribución de municipios según isocronas de asistencia de USVB.

El trabajo de los TTS en las ambulancias de la RTSUG se centra en la atención inicial a los pacientes en las zonas en las que no existen unidades medicalizadas, o apoyar a éstas en las ciudades y su área de influencia. Los TTS están específicamente formados para realizar maniobras de SVB-I, atención inicial al paciente politraumatizado así como inmovilización y transporte. Realizan un curso teórico-práctico de 212 horas impartido por profesionales médicos y DUE de la FPUSG-061. Cada dos años realizan un reciclaje eminentemente práctico sobre estos aspectos esenciales de su trabajo. Para acceder al curso se exige tener al menos 16 años y el graduado en ESO. Se realiza una entrevista personal en la que se abordan los aspectos curriculares, de experiencia y la motivación para trabajar en este campo. Una vez realizado el curso se realiza una prueba teórica de conocimientos tipo pregunta de opción múltiple con solo una respuesta correcta. Cuando ésta es superada se accede a una prueba práctica de evaluación de capacidades objetiva y estructurada (ECO). En ella el alumno pasa por cuatro estaciones donde se le evalúan en casos

clínicos de la RCP básica del adulto, del niño, la asistencia inicial al politraumatizado y los medios de inmovilización. Existen unos puntos críticos que el aspirante debe realizar correctamente. En caso contrario la prueba se considera como no superada. Es imprescindible realizar adecuadamente las cuatro estaciones para tener acceso al título de TTS. Esta titulación permite trabajar en las ambulancias medicalizadas y de la RTSUG dependientes de la FPUSG-061.

Para la realización del curso de DESA hay que realizar previamente el de TTS. En el momento actual, comenzando en el año 2001 con la implantación de la DESA, estos cursos de 9 horas se realizan justo después de la evaluación del curso de TTS, con lo que los alumnos ya terminan su formación de manera completa.

Aunque realizan su labor para la FPUSG-061 y son formados por esta, su dependencia directa es de empresas privadas que acceden al servicio mediante concurso público que tiene lugar cada cuatro años. En caso de cambio de empresa en alguna determinada base, el personal debe ser subrogado con lo que no se pierde el trabajo formativo realizado y la experiencia acumulada.

Los TTS con mayor vocación docente son instruidos como monitores de RCP básica para contar con su colaboración en los cursos de RCP básica y también en los de DESA.

8.2.3 Personal sanitario de AA-SVA

Tras la atención inicial al paciente en PCE atendido con DESA, se realiza un apoyo con un equipo de SVA que continuará las maniobras de resucitación, aportará los cuidados post resucitación necesarios y realizará el traslado del paciente al centro útil más cercano en caso necesario. Este equipo puede ser una AA-SVA del 061 compuesta por dos TTS, un diplomado universitario en enfermería (DUE) y un médico de la FPUSG-061, o una AA-SVB con médico compuesta por dos TTS, un DUE y un médico de AP.

Durante la realización de este estudio, la FPUSG-061 disponía de 11 AA-SVA (Figura 59) que daban cobertura al 64.9 % de la población (1.793.098 habitantes) (Figura 60) y de dos helicópteros medicalizados operativos desde el orto hasta el ocaso que daban cobertura al 100 % de la población gallega, siempre que las condiciones meteorológicas lo

permitieran. La AA-SVA de Sanxenxo está sólo habilitada durante período estival debido al importante aumento de la población en estos meses y la AA-SVA de Foz está operativa desde el 1 de Junio de 2011, fecha en la que se produjo su implementación en la RTSUG de Galicia.

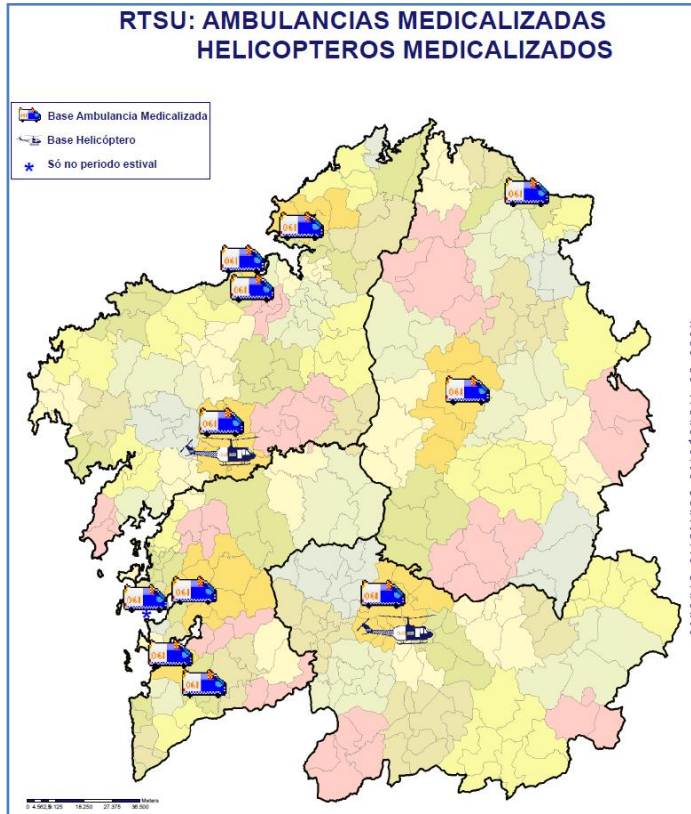


Figura 59. Distribución de las AA-SVA de la RTSU de Galicia.

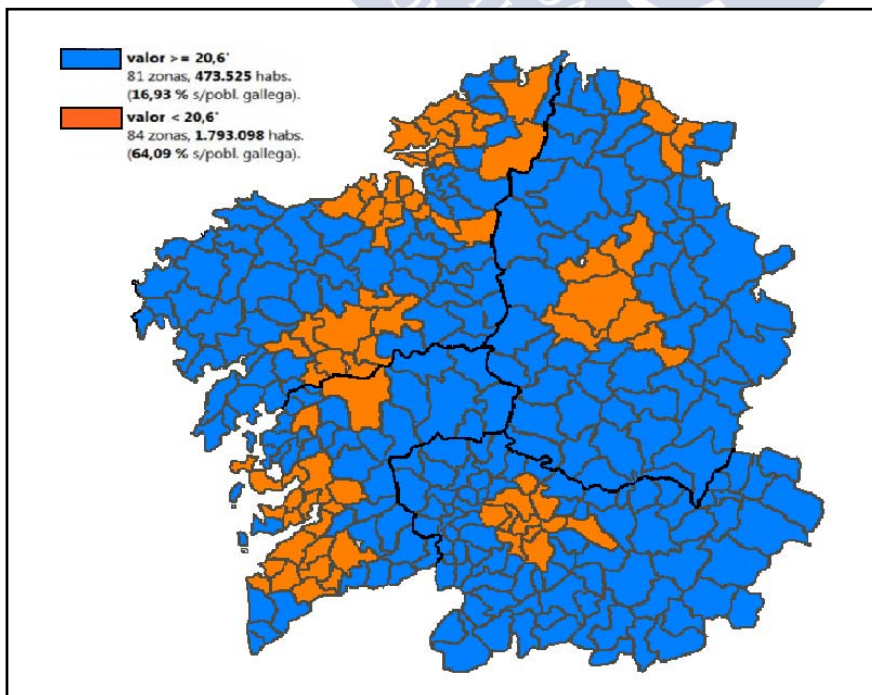


Figura 60. Distribución de municipios según isocronas de asistencia de ambulancias medicalizadas en Galicia.

Tanto los médicos como DUE que forman parte de las AA-SVA de la FPUSG-061, están formados y especializados en la atención urgente al paciente crítico y en cuidados post-resucitación. Esta formación se oferta desde la FPUSG-061 periódicamente, actualizando los conocimientos con las últimas recomendaciones en SVA mediante cursos teóricos, talleres y cursos prácticos desarrollados en aulas de simulación avanzada.

Desde Atención Primaria se cuenta con 391 centros de salud y 88 PAC distribuidos por todo el territorio de la comunidad autónoma de Galicia, que disponen de 2.560 médicos de familia y 2.186 DUE que pertenecen al SERGAS y que forman un equipo que es activado desde la CCUSG-061 de la FPUSG-061 y si es preciso, movilizados en la AA-SVB junto con dos TTS.

En algunos casos la atención inicial se produce por el propio equipo de AP que solicita posteriormente el apoyo de una AA-SVA para la atención y traslado del paciente al centro útil más próximo.

En la tabla 13 podemos observar el número de recursos y profesionales sanitarios de los que dispone el SEM en Galicia desglosados por provincias.

Provincia	AA-SVA/ Helicópteros	Médico AP	DUE AP	Centros Salud	PAC
A Coruña	4/H3	906	779	126	42
Lugo	2	411	357	73	13
Ourense	1/H4	390	309	99	10
Pontevedra	4	853	741	93	23
Galicia	11/H3 H4	2.560	2.186	391	88

Tabla 13. Recursos asistenciales y humanos del SEM en Galicia por provincias.

8.3 Material instrumental

Los DESA que se utilizan en las ambulancias de la RTSUG son desfibriladores Heartstart® de la serie ForeRunner2 (FR2), fabricados por la compañía Philips SA y comercializados por la casa Laerdal SA. Han sido adquiridos mediante concurso público por el procedimiento de “renting” para un mejor mantenimiento y sustitución en caso de avería. Cada uno de ellos se encuentra incluido dentro de un maletín rígido impermeable adecuado para su utilización en condiciones severas y sobre todo en ambientes húmedos. Incorporan una batería desechable de dióxido de carbono de litio cuya duración suele ser de 5 años o 300 descargas. Debe valorarse que el uso del DESA, las pruebas de inserción de baterías adicionales o la exposición a temperaturas extremas pueden acortar la vida de la batería. Cada conjunto incluye cuatro juegos de electrodos de desfibrilación para adultos compuestos por un conductor fino y flexible colocado entre un refuerzo polímero protector y un adhesivo de hidrogel para soportar la RCP en condiciones extremas. Además se incluyen dos compresas de secado y rasuradoras. Cada DESA lleva insertada una tarjeta de datos que permite unas 8 horas de información de ECG e incidentes, o una hora de grabación de voz. Mediante un lector de la tarjeta de datos, se pueden transferir los datos desde la tarjeta hasta un ordenador personal para usarlos con el software de gestión de datos Revisión de Sucesos HeartStart de Philips (Figura 61). Aparte de la incluida en el aparato el equipo lleva otra tarjeta de repuesto. Estos dispositivos no incluyen pantalla de ECG ya que no se considera necesario para la atención de la PCR por parte de los TTS. Además los dispositivos equipados con pantalla no son adecuados para el diagnóstico e interpretación del segmento ST. En nuestro caso la pantalla indica las mismas órdenes que da por medio de la voz y cuando encuentra pulso muestra un corazón y la frecuencia cardíaca que capta y que debe ser contrastado por el equipo de SVB-I.



Figura 61. Imagen del software de análisis de eventos del DESA.

Para los programas de entrenamiento se utiliza el DEA Trainer 2 de la casa Laerdal (Figura 62). Externamente parece y se comporta como un desfibrilador de la serie FR2, pero no puede administrar una descarga de desfibrilación. Está preconfigurado con 10 escenarios de formación realistas, desarrollados de acuerdo a los programas de entrenamiento para intervinientes de emergencia, aprobados internacionalmente. Dispone de un sistema de programación para realizar escenarios personalizados. Dispone también de un control remoto que permite al instructor ajustar el volumen, seleccionar un escenario, situarlo en pausa, para, a continuación, reanudarlo a medida que da las instrucciones, e incluso anular el escenario para comprobar cómo reaccionan los estudiantes ante las diversas situaciones que se puedan encontrar. Los electrodos de entrenamientos son específicos y reutilizables. El maniquí de entrenamientos utilizado es el Little Anne® para DEA de la casa Laerdal. Interacciona con los electrodos de desfibrilación del FR2 proporcionando información sobre la colocación de los electrodos.



Figura 62. DESA de entrenamiento

El material incluye también instrumental para soporte ventilatorio: bolsa autoinflable de tamaño adulto, botella de oxígeno comprimido portátil, reservorio y cánulas orofaríngeas de diferentes tamaños.

8.4 Recogida de datos

Los datos han sido recogidos siguiendo las recomendaciones del estilo Utstein^{149,157}. Se ha realizado una adaptación en función de los datos disponibles y de los que precisábamos para la realización del estudio.

8.5 Metodología del manejo de datos

Los datos de la PCE atendida con DESA provienen de la base de datos existente en la FPUSG-061 en la que se recogen todos los eventos sucedidos durante la utilización del aparato y que incluyen la hoja rellena por los TTS y el registro creado en la CCUS-061. La hoja de recogida de datos utiliza el estilo “Utstein”¹⁵⁷, recomendado a nivel internacional para la estandarización de la recogida de datos referentes a PCR y a su atención¹⁴⁹. Esta hoja de recogida de datos se crea en la central de coordinación y contiene todos los tiempos asistenciales que posteriormente se completa al finalizar el caso con la hoja asistencial rellena por los TTS tras el servicio. Esta hoja es complementada a posteriori por el responsable de DESA de cada base medicalizada, con los datos recogidos por el propio DESA en su tarjeta de memoria. Cuando se utiliza un DESA, existe la particularidad de que también quedan grabadas en la tarjeta del aparato todas las conversaciones que suceden en el lugar de la PCR al encenderse el DESA por lo que si existe alguna incidencia reseñable, ésta queda reflejada en la hoja de recogida de datos. Toda esta información es utilizada en las reuniones de trabajo que se mantienen con los TTS tras utilizar un DESA para el análisis del caso y la corrección de posibles errores.

Esta información es almacenada en los servidores informáticos de la FPUSG-061, de modo que sólo tiene acceso a la misma el personal sanitario responsable de la DESA de cada base medicalizada. Para la realización de cualquier consulta se debe solicitar un permiso a la dirección

correspondiente justificando la petición. Posteriormente el departamento de tecnología facilitará los datos solicitados siempre de acuerdo con la ley de protección de datos. También existe una copia manuscrita en papel que es rellenada en el momento del servicio y de la que se entrega copia al interesado, a los familiares o al hospital al que se traslada el paciente dependiendo de cada caso. Estas copias también son manejadas con confidencialidad de acuerdo a la misma ley de protección de datos. Todo el suceso queda grabado en una cinta magnetofónica en la que se encuentran todas las conversaciones mantenidas entre los miembros del equipo sanitario y la CCUS-061. Todos los datos son tratados con confidencialidad de acuerdo a la legislación vigente.

8.6 Análisis cronobiológico de la PCE atendida con DESA.

En el estudio cronobiológico de la PCE atendida con DESA, se han incluido exclusivamente aquellos casos en los que se conoce la hora del descubrimiento de la PCE, a pesar de que en algunos casos esta variable es desconocida y deben quedar excluidos del análisis.

La fragmentación según franjas horarias se ha realizado en base a una aproximación de los horarios que comprenden la mañana (8 a 16h), la tarde (16 a 00 h) y la noche (00 a 8h). Para la clasificación dentro de los tres tramos horarios, al igual que en la inclusión de pacientes, se ha utilizado como variable la hora del descubrimiento de la PCE.

8.7 Diferenciación de ámbito rural y urbano.

Para determinar el ámbito donde se ha producido la PCE según sea medio rural o urbano se ha realizado una adaptación de los datos según isocronas. Se ha considerado que la adaptación más apropiada para el estudio realizado corresponde con tiempos asistenciales de la RTSUG, ya que los datos correspondientes a las unidades geográficas o administrativas no contemplarían la realidad del proceso.

Se ha considerado medio urbano todos aquellos municipios que se sitúan dentro de una isocrona de AA-SVA del 061 inferior a 20 minutos. Por

el contrario, todos aquellos municipios que se encuentran en isocronas superiores a los 20 minutos de AA-SVA del 061 son considerados medio rural.

8.8 Aspectos éticos del estudio

El estudio ha sido observacional, retrospectivo, sin intervención sobre los pacientes y sin interés comercial.

Ninguno de los procedimientos explicados aquí ha sido experimental y en ningún caso se han incluido pacientes sólo para realizar el estudio. Solamente se hace balance del uso terapéutico que se ha hecho de los DESA en pacientes que precisaban de su utilización, siguiendo las guías de actuación recomendadas a nivel internacional y especificadas en los protocolos de la FPUSG-061.

Todos los datos han sido recogidos con posterioridad al uso de los desfibriladores y en todos ellos se cumplen los criterios de uso establecidos en el plan de implementación de DESA en Galicia.

En todo momento se ha garantizado la confidencialidad de los datos que han sido anónimos y utilizados con fines exclusivamente estadísticos. No se ha realizado ninguna medición, consulta ni análisis posterior con los pacientes.

8.9 Métodos estadísticos.

Los datos seleccionados y almacenados en formato Excel han sido analizados con el paquete estadístico SPSS Statistics versión 21 para Windows.

En primer lugar se ha realizado un estudio univariante para la descripción de las características poblacionales del estudio. Los resultados de las variables categóricas se han expresado en frecuencias absolutas (n) y porcentajes, y las variables cualitativas en medias y desviación estándar (DE).

Para el análisis de las características de la atención en medio rural o urbano se ha realizado un estudio bivariado en el que se ha aplicado para

las variables categóricas test de Chi Cuadrado de Independencia, utilizando como prueba de significación estadística la Razón de Verosimilitudes, la Corrección por Continuidad y el Test exacto de Fisher. Para analizar la relación de las variables de nivel cuantitativo se utilizó T- Student.

En el análisis cronobiológico se ha utilizado para las variables categóricas el test de Chi Cuadrado de Independencia, utilizando como prueba de significación estadística el Chi Cuadrado de Pearson, la Razón de Verosimilitudes y la Asociación lineal por lineal. Para el análisis de las variables cuantitativas según franjas horarias, se ha utilizado la prueba de Anova de un factor siguiendo el teorema del límite central. Se ha analizado la homogeneidad mediante la prueba de Levene y Anova de un factor con corrección de Welch y el análisis de la comparación múltiple a posteriori se ha realizado según la prueba de Tukey.

El análisis bivariado de la supervivencia en los tres niveles (RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y supervivencia al mes) se ha realizado mediante Chi cuadrado de Independencia y Chi cuadrado por simulación de Montecarlo.

Posteriormente, se ha realizado un análisis multivariante mediante regresión logística (debido a que la variable dependiente es de tipo nominal) para factores asociados a la RCE in situ, mantenimiento de RCE a nivel hospitalario y supervivencia al mes de la PCE. En este análisis multivariante se han introducido aquellas variables que presentan relación significativa en el análisis bivariado y se ha calculado la multicolinealidad mediante el método estadístico Introdudir. Se ha encontrado multicolinealidad en el análisis estadístico de la RCE in situ, eliminando las variables “RCP por testigo” según el coeficiente de determinación o según duplicidad como en el caso de “ Tiempo de Activación- Asistencia”.

Como prueba de significación estadística en el análisis de la supervivencia se ha utilizado el coeficiente de R cuadrado de Cox y Snell, la razón de verosimilitudes, el coeficiente de determinación de Nagelkerkel y el test de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow.

En todo el análisis estadístico se ha considerado un nivel de significación del 95 % ($p < 0,05$).

9 RESULTADOS

Para alcanzar los objetivos propuestos en este estudio y dar respuesta a la hipótesis planteada, se han analizado los datos según se ha explicado en el apartado material y métodos. Los resultados obtenidos, se exponen a continuación divididos en cuatro apartados.

9.1 Análisis epidemiológico

Tras el proceso de selección de datos, se han registrado 2.005 casos de PCE atendida por el SEM FPUSG-061 con DESA durante el período de 5 años que cumplen los criterios de inclusión en este estudio. Esto representa un 0.71 pacientes/1.000 habitantes en 5 años. En la tabla 14 se indican en números absolutos el número de casos y la incidencia de la PCE según número de habitantes por año y media absoluta.

AÑO	POBLACIÓN	NÚMERO CASOS	CASOS/1000 HABITANTES
2007	2.772.533	446	0,16
2008	2.784.196	435	0,15
2009	2.796.089	417	0,14
2010	2.797.653	357	0,12
2011	2.795.422	350	0,12
TOTAL	2.789.178	2005	0,71

Tabla 14. PCR atendidas con DESA según año y población

La provincia con más PCE registradas es A Coruña con 819 casos y la provincia en la que se atienden menos PCE es Ourense con 217. En la Figura 63 podemos observar la relación entre número de PCE registradas y población por provincias.

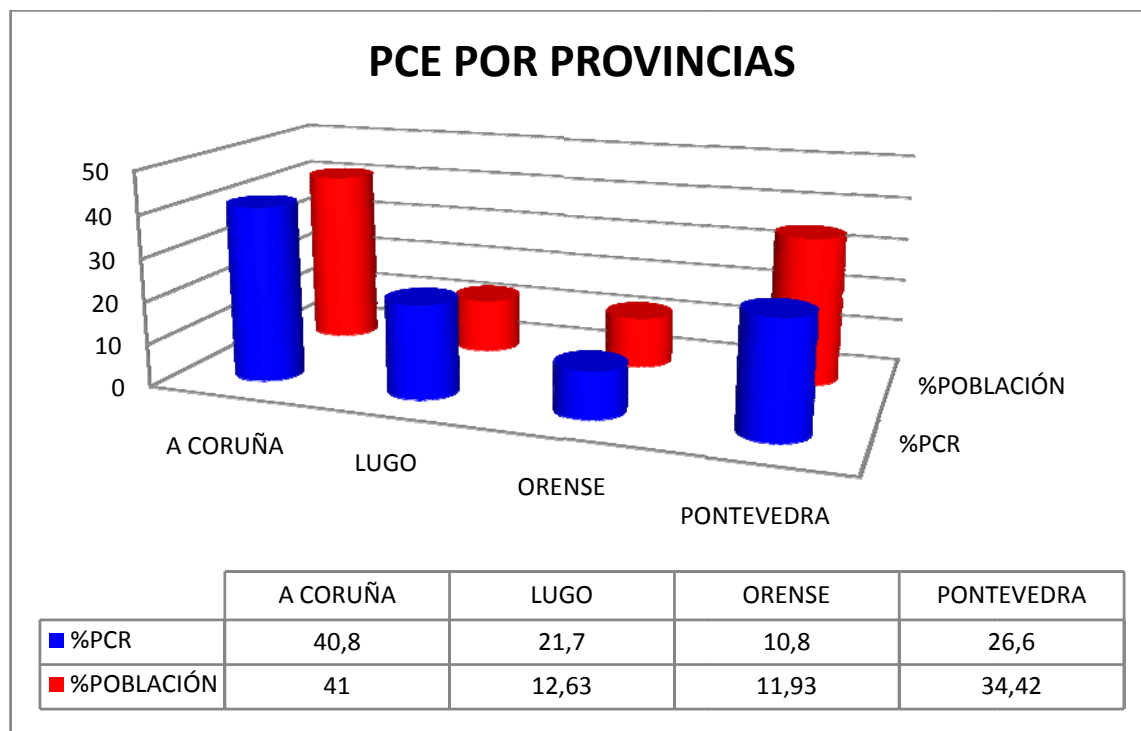


Figura 63. Tasas de PCE por provincias.

Si atendemos al número de casos por 1.000 habitantes, Lugo es la provincia que presenta una tasa significativamente superior con 1.24 casos/1.000 habitantes y Pontevedra sería la provincia que presenta una menor incidencia con 0,55 casos/1.000 habitantes ($p < 0.00$). En la tabla 15 podemos observar el número de casos, población e incidencia de la PCE atendida con DESA desglosado por provincias.

PROVINCIA	POBLACIÓN	NÚMERO CASOS	CASOS/1000 HABITANTES	PORCENTAJE TOTAL
A CORUÑA	1.147.124	819	0,71	40,8%
LUGO	351.530	436	1,24	21,7%
OURENSE	333.257	217	0,65	10,8%
PONTEVEDRA	963.511	533	0,55	26,6%
GALICIA	2.795.422	2005	0,71	100%

Tabla 15. Distribución por provincias del número e incidencia de PCE atendida con DESA.

De los 315 municipios que componen la Comunidad Autónoma de Galicia, tan sólo 23 de ellos recogen más del 1 % del total de casos por municipio. El municipio que mayor número de casos presenta es Vigo con 149 sucesos que representan el 7.4 % de las PCE registradas, seguido de A Coruña con 84 casos que son el 4,2 % del total y Santiago de Compostela

con 64 sucesos que representan 3,2 % del total. Si tenemos en cuenta el número de casos por cada 1.000 habitantes, las tasas más elevadas se sitúan en el municipio de Mazaricos con 4,41 casos/1000habitantes y en Bergondo con 3,12 casos/1000 habitantes.

En la tabla 16 podemos observar los datos de población, número de casos y tasas de PCE/1000 habitantes de los 23 municipios que presentan mayor número de PCE. En la Figura 64 queda reflejada la distribución geográfica de la PCE atendida con DESA según número de casos por municipios.

MUNICIPIOS	POBLACIÓN	NÚMERO DE CASOS	CASOS/1000 HABITANTES	PORCENTAJE TOTAL
ARTEIXO	30.725	25	0,81	1,2%
BERGONDO	6.712	21	3,12	1%
CARBALLO	31.358	22	0,70	1,1%
CHANTADA	8.783	24	2,73	1,2%
A CORUÑA	246.156	84	0,34	4,2%
A ESTRADA	21.657	20	0,92	1%
FERROL	71.997	26	0,36	1,3%
FOZ	9.978	22	2,20	1,1%
LUGO	98.457	51	0,51	2,5%
MAZARICOS	4.533	20	4,41	1%
MONFORTE	19.604	32	1,63	1,6%
NOIA	14.757	21	1,42	1%
OLEIROS	34.386	23	0,66	1,1%
ORDES	12.963	24	1,85	1,2%
OURENSE	107.597	37	0,34	1,8%
PADRÓN	8.882	22	2,47	1,1%
PONTEVEDRA	82.684	31	0,37	1,5%
REDONDELA	30.015	21	0,69	1%
SANTIAGO DE COMPOSTELA	95.671	64	0,66	3,2%
SARRIA	13.524	20	1,47	1%
VIGO	297.355	149	0,50	7,4%
VILAGARCÍA	37.621	22	0,58	1,1%
VIVEIRO	16.108	26	1,61	1,3%

Tabla 16. Datos de los 23 municipios gallegos con mayor incidencia de PCE.

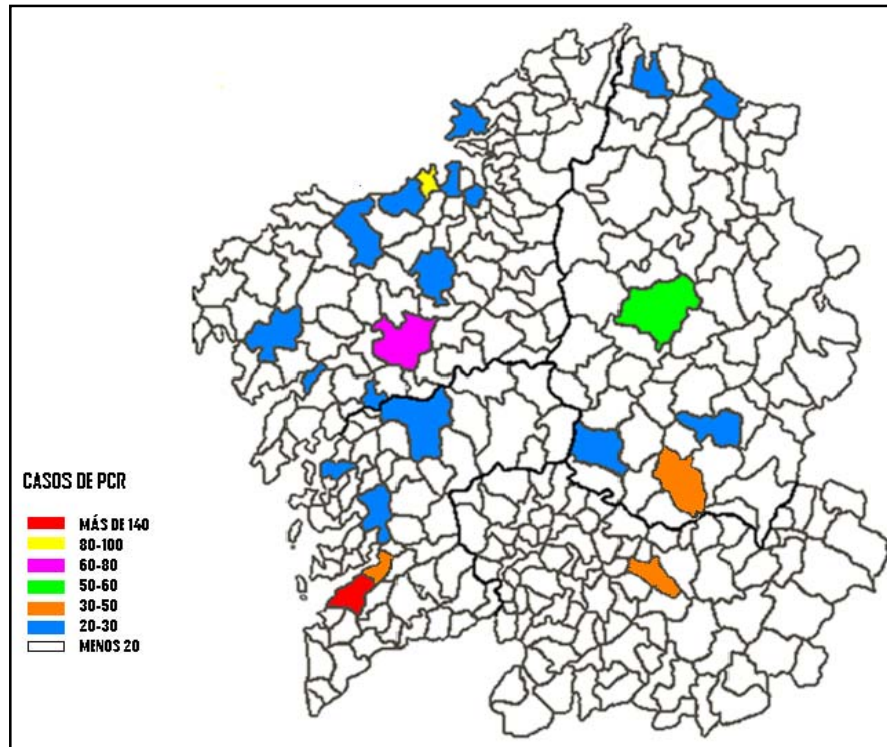


Figura 64. Mapa de la distribución de casos de PCE atendida con DESA.

La edad media de la serie se sitúa en los 68,55 años (desviación típica 16,142) según se indica en la tabla 17 en la que se puede observar la media de edad de la PCE registrada según provincias. Se presenta una acentuación importante de número de casos en las franjas etarias que comprenden entre los 71 y 90 años de edad, ya que a pesar de representar tan sólo al 15,7 % de la población gallega, recogen el 51,2 % del total de PCE ($p < 0,000$) como se aprecia en la Figura 65.

PROVINCIA	EDAD	
	MEDIA	DE
A CORUÑA	68,48	15,95
LUGO	69,09	14,06
OURENSE	67,88	16,58
PONTEVEDRA	68,51	17,43
GALICIA	68,55	16,142

Tabla 17. Edad media de la PCE por provincias.

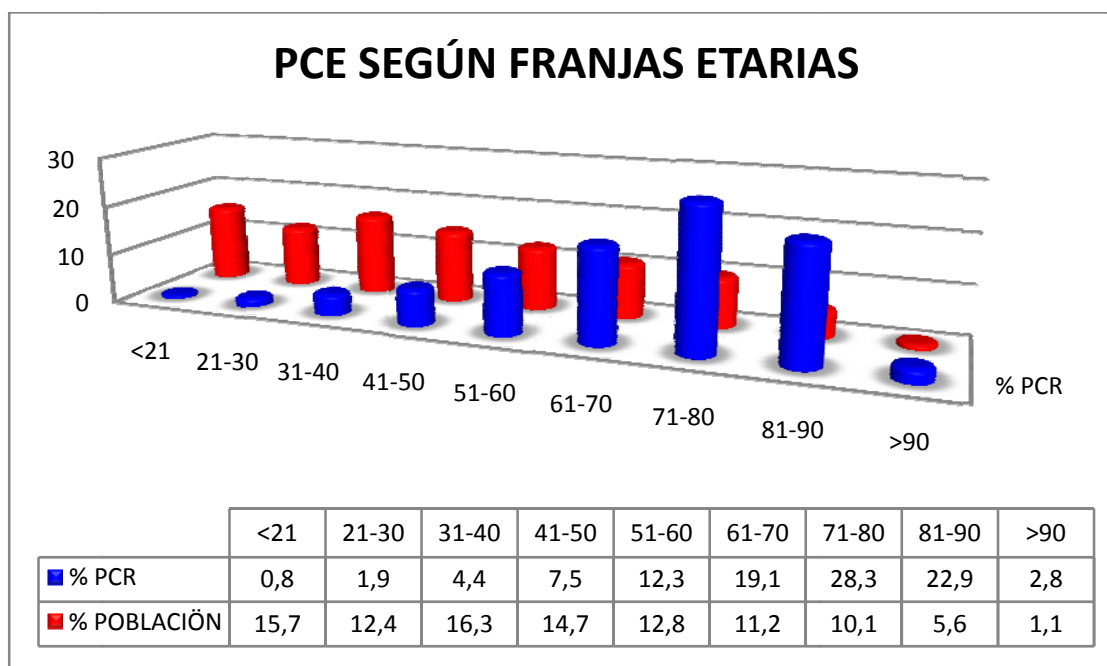


Figura 65. Comparativa por franjas etarias de PCE y población.

La PCE atendida con DESA se produce en un 68,2 % en varones (1.367 casos), mientras que en mujeres lo hace en un 31,8 % (638 casos) (Tabla 20). Esta diferencia se incrementa de forma no significativa ($p=0,072$) en las provincias de Ourense y Lugo como podemos comprobar en la tabla 18.

PROVINCIA	PCE HOMBRE	PCE MUJER
A CORUÑA	542(66,7 %)	271 (33,3 %)
LUGO	315(72,2 %)	121 (27,8 %)
OURENSE	159(71,9 %)	62(28,1 %)
PONTEVEDRA	351(65,7 %)	184 (34,3 %)
GALICIA	1.367 (68,2 %)	638 (31,8 %)

Tabla18. PCR según sexo por provincias.

Se ha recogido la localización de la PCE en 1.991 casos (siendo 44 el número de sucesos perdidos). Mayoritariamente la PCE tiene lugar en el domicilio (61,6 %) y posteriormente en la calle (11,9 %) tal y como podemos observar en la Figura 66. Los lugares donde se presenta una menor incidencia de PCE son las grandes aglomeraciones (0,1 %), centros de trabajo (1,7 %) y centros sanitarios (1,7 %).

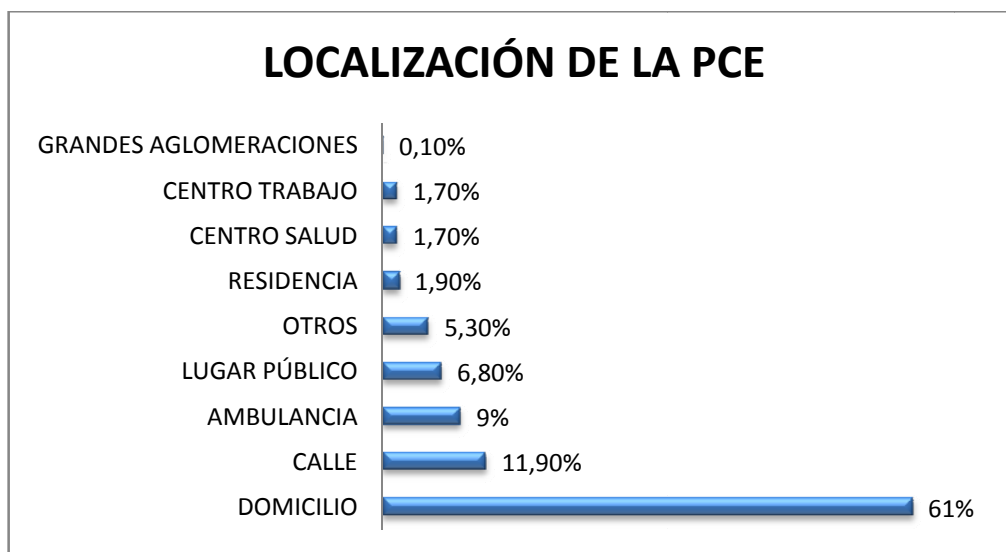


Figura 66. Localización de la PCE atendida con DESA.

Se han realizado 1.887 registros en el momento de la aplicación del DESA. En un 18,2 % de los casos el primer ritmo registrado ha sido FV/TVSP, en un 51,4 % asistolia, otros en un 28,9 % y en un 1,5% de los casos ha habido ausencia de registro EKG como se representa en la Figura 67.

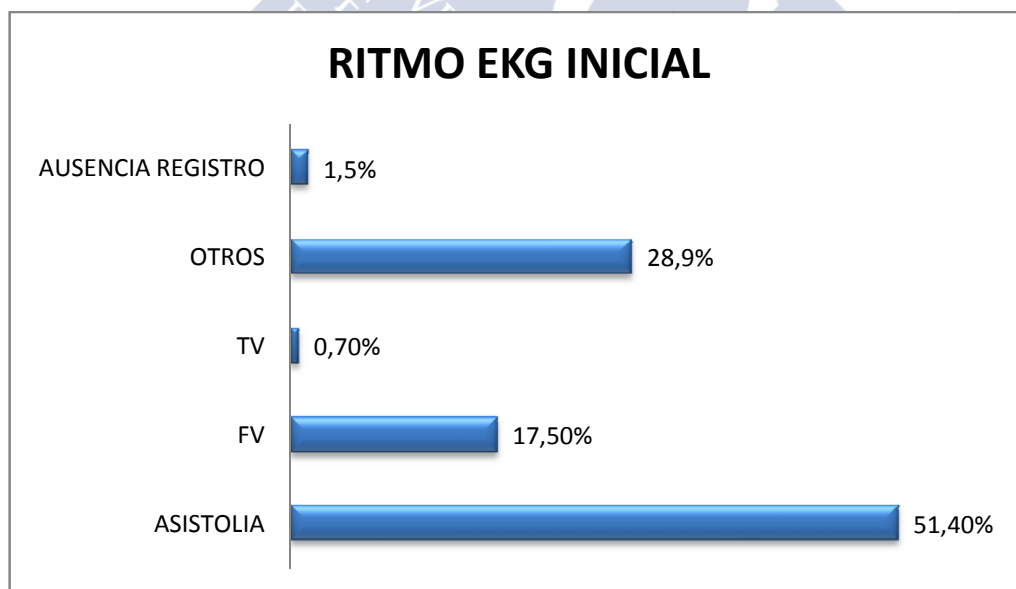


Figura 67. Ritmos iniciales.

La PCE fue presenciada por testigos en un 48,3 % de los casos y en un 51,7 % de los sucesos no existieron testigos presenciales en el momento del suceso (n=1.991). En la tabla 19 se presenta el número de casos de

PCE presenciada o no por testigos desglosado por provincias (p no significativa).

PROVINCIA	PCE NO PRESENCIADA	PCE PRESENCIADA
A CORUÑA	438 (53,9 %)	375 (46,1 %)
LUGO	191 (44,3 %)	240 (55,7 %)
OURENSE	116 (53,5 %)	101 (46,5 %)
PONTEVEDRA	285 (53,8 %)	245 (46,2 %)
GALICIA	1.030 (51,7 %)	961 (48,3 %)

Tabla 19. Casos de PCE presenciada por provincias.

Las maniobras de inicio de RCP por testigos se realizaron sólo en el 17 % de las PCE (n=339), mientras que en el 83 % de los casos no se realizó ningún tipo de maniobras de resucitación (n=1.652) (Figura 68).

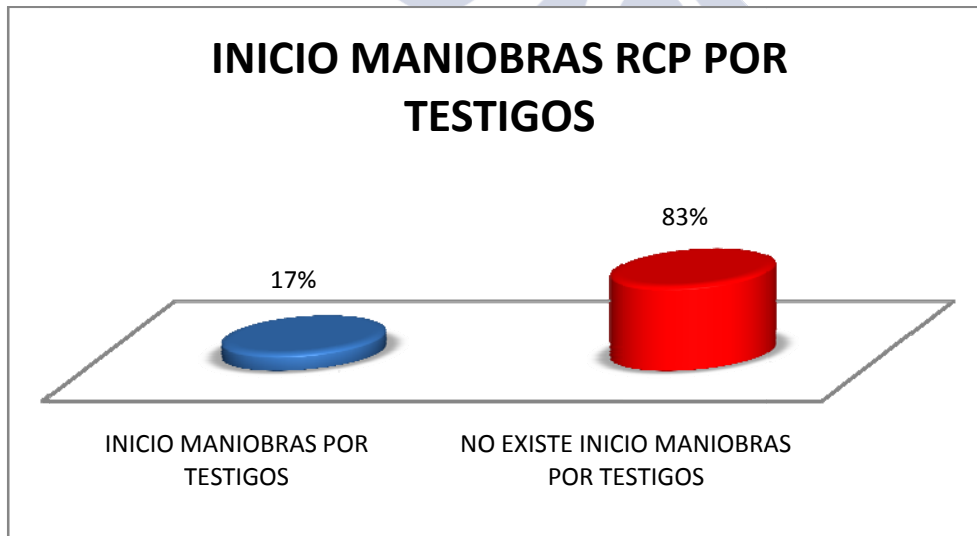


Figura 68. Inicio maniobras por testigos.

Se ha dado soporte ventilatorio de algún tipo durante la atención con DESA a un 99 % de los 1.991 pacientes en los que se ha obtenido registro al respecto. En un 91,5 % de los casos se ha realizado con mascarilla facial de ventilación (n=1.822) y en un 5,3 % con maniobras de “boca a boca”(n= 106). En el 15,7 % de los casos se ha realizado además un manejo avanzado de la vía aérea mediante intubación otrotraqueal (IOT) (n=312) (Tabla 20).

Las características epidemiológicas de la PCE atendida con DESA descritas anteriormente se detallan en la tabla 20.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PCE ATENDIDA CON DESA	
Variable (n)	N (% ó DE)
Año (2.005)	
2007	446 (22,2%)
2008	435 (21,6%)
2009	417 (20,7%)
2010	357 (17,8%)
2011	350 (17,7%)
Provincia (2.005)	
A Coruña	819 (40,8%)
Lugo	436 (21,7%)
Ourense	217 (10,8%)
Pontevedra	533 (26,6%)
Edad (2.005)	
Años	68,5 (16,14)
Sexo (2.005)	1.367/638
Hombre/mujer	(68,2%/31,8%)
Localización PCE: (1.991)	
Domicilio	1.208 (61,6%)
Calle	233 (11,9%)
Ambulancia	176 (9%)
Centro sanitario	33 (1,7%)
Centro trabajo	33 (1,7%)
Lugar público	134 (6,8%)
Otros	174(7,3%)
PCR presenciada (1.991)	961 (48,3%)
RCP por testigo (1.991)	339(17%)
Ritmo registrado (1.887)	
Asistolia	1031 (51,4%)
Ritmos desfibrilables	365 (18,2%)
AESP	461 (28,9%)
Ausencia de registro	30 (1,5%)
Soporte ventilatorio (1.991)	
Boca a boca	106 (5,3%)
Mascarilla Ventilación	1.822 (91,5%)
IOT	312 (15,7%)

Tabla 20. Características generales de la PCE atendida con DESA.

9.2 Tiempos de asistencia

En relación a los testigos que presencian o descubren la PCE en Galicia, obtenemos datos de alerta al SEM de media de 3 minutos y de inicio de maniobras de resucitación de 6 minutos.

Los tiempos asistenciales relacionados con la actuación del SEM nos dan datos de activación de recurso desde que se produce la alerta telefónica de 3,41 minutos. El tiempo medio desde que se recibe la alerta telefónica en el SEM hasta que se produce la asistencia in situ de la PCE es de 15,50 minutos y el tiempo medio desde que se descubre la PCE hasta que se produce la primera desfibrilación es de 19,39 minutos. El resto de tiempos asistenciales quedan reflejados en la Figura 69.

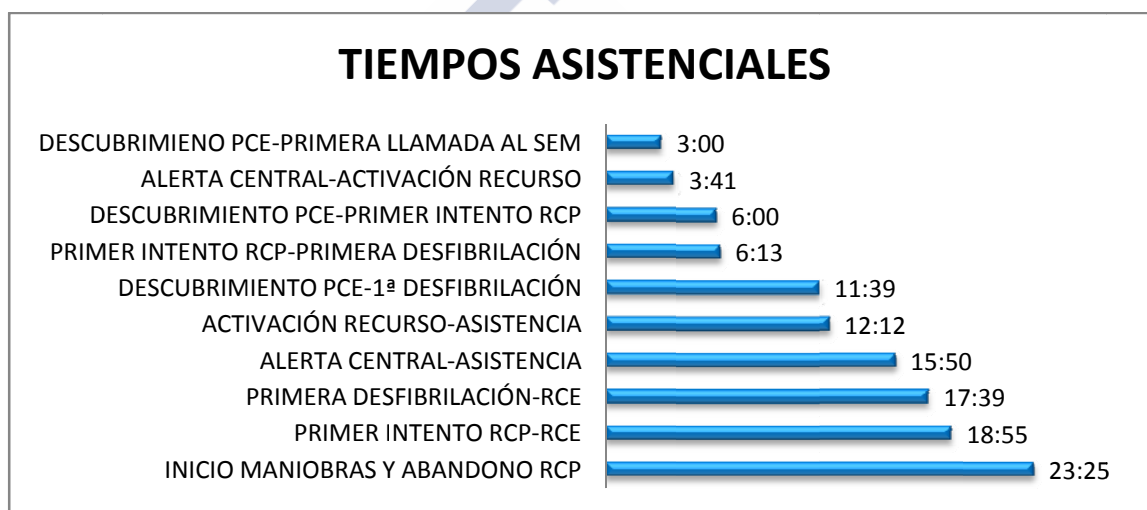


Figura 69. Tiempos asistenciales (en minutos: segundos) de la PCE atendida con DESA.

En la tabla 21 se reflejan los datos de los tiempos asistenciales desglosados por provincias. Observamos que el intervalo de tiempo entre la activación del recurso y la asistencia in situ es significativamente superior en Ourense (14:19 min.) ($p < 0,001$) y que el intervalo registrado entre la alerta a la CCUSG-061 y la asistencia in situ también es significativamente superior en Ourense (17:30 min.) en relación a Pontevedra (14:55 min.) o Lugo (15:04 min.) ($p < 0,018$).

En cuanto a la finalización de maniobras desde que se descubre la PCE, observamos que el intervalo de tiempo es significativamente superior en Ourense que en Lugo (25:15 vs 22:08) ($p < 0,024$).

TIEMPOS ASISTENCIALES MIN/SEG	A CORUÑA		LUGO		OURENSE		PONTEVEDRA		SE
	MEDIA	DESV. TIP.	MEDIA	DESV. TIP.	MEDIA	DESV. TIP.	MEDIA	DESV. TIP.	p
DESCUBRIMIENTO PCE-PRIMERA LLAMADA AL SEM	3:28	09:48	02:49	04:21	04:18	06:23	02:05	03:19	0,258
ALERTA CENTRAL-ACTIVACIÓN RECURSO	03:50	05:24	03:19	04:04	03:19	02:46	03:55	07:20	0,220
ACTIVACIÓN RECURSO-ASISTENCIA	12:31	07:45	11:54	08:16	14:19	16:26	11:07	06:39	0,001
ALERTA CENTRAL-ASISTENCIA	16:24	10:39	15:04	09:45	17:30	16:58	14:55	10:22	0,018
DESCUBRIMIENTO PCE-PRIMER INTENTO RCP	05:51	09:52	06:49	09:05	06:14	10:38	05:33	08:12	0,332
DESCUBRIMIENTO PCR-1ª DESFIBRILACIÓN	11:53	13:30	12:51	09:26	08:23	07:17	11:40	09:19	0,456
PRIMER INTENTO RCP-PRIMERA DESFIBRILACIÓN	06:02	07:33	06:56	08:28	05:04	06:22	06:15	06:19	0,486
PRIMER INTENTO RCP-RCE	17:27	13:40	18:46	15:48	16:10	26:00	21:27	18:04	0,502
PRIMERA DESFIBRILACIÓN-RCE	16:21	13:30	17:37	16:25	19:04	29:17	18:17	18:22	0,961
INICIO MANIOBRAS Y ABANDONO RCP	22:50	14:28	22:08	14:33	25:15	15:53	24:39	15:12	0,024

Tabla 21. Tiempos asistenciales desglosados por provincias (minutos: segundos).

9.3 Análisis cronobiológico de la PCE en Galicia

La clasificación de los casos según franjas horarias se ha realizado según la hora de descubrimiento de la PCE. Ya que en algunos sucesos la hora de la PCE es desconocida o no se ha registrado, consideramos estos sucesos como perdidos (n=449) y obtenemos una muestra final de 1.556 pacientes.

Dividimos los casos en tres tramos horarios correspondientes a la mañana (8-16h.) tarde (16 a 00 h.) y noche (00 a 8 h.).

La distribución horaria de la PCE no es homogénea presentando una mayor incidencia en las franjas horarias diurnas, desde las 08 h. hasta las 16h. (42,9 %), y desde las 16h hasta las 22h. (37.1 %), con un pico significativo entre las 09-11h. (18,4 %) y disminución en horario nocturno (00-08h.) en el que se produjeron el 20 % de los casos ($p<0,000$) (Figura 70).

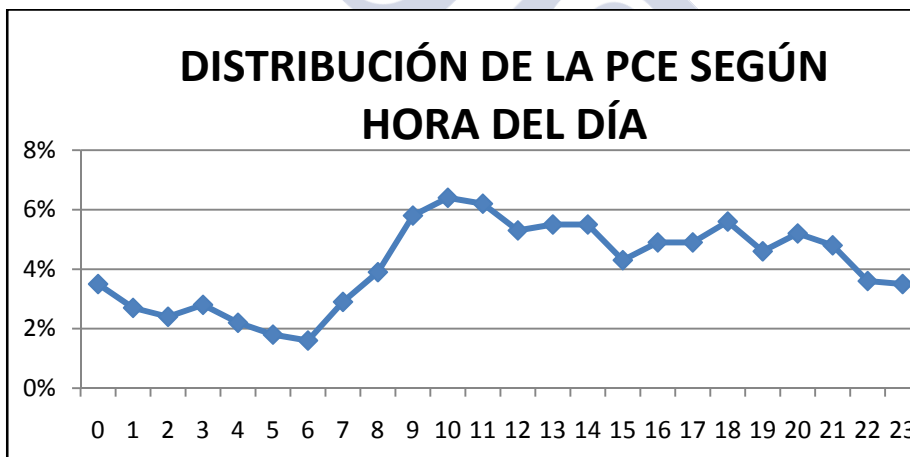


Figura 70. Distribución horaria de las PCE atendidas en Galicia entre los años 2007 y 2011 en las que se utilizó un DESA.

En cuanto a la distribución mensual, se observó una mayor incidencia, sin significación estadística, en Enero (10,4 %) y Diciembre (9,8 %) que corresponden con la estación invernal. Los meses con menor incidencia fueron Mayo (6,9 %), Junio (6,7 %) y Septiembre (7,1 %) (Figura 71).

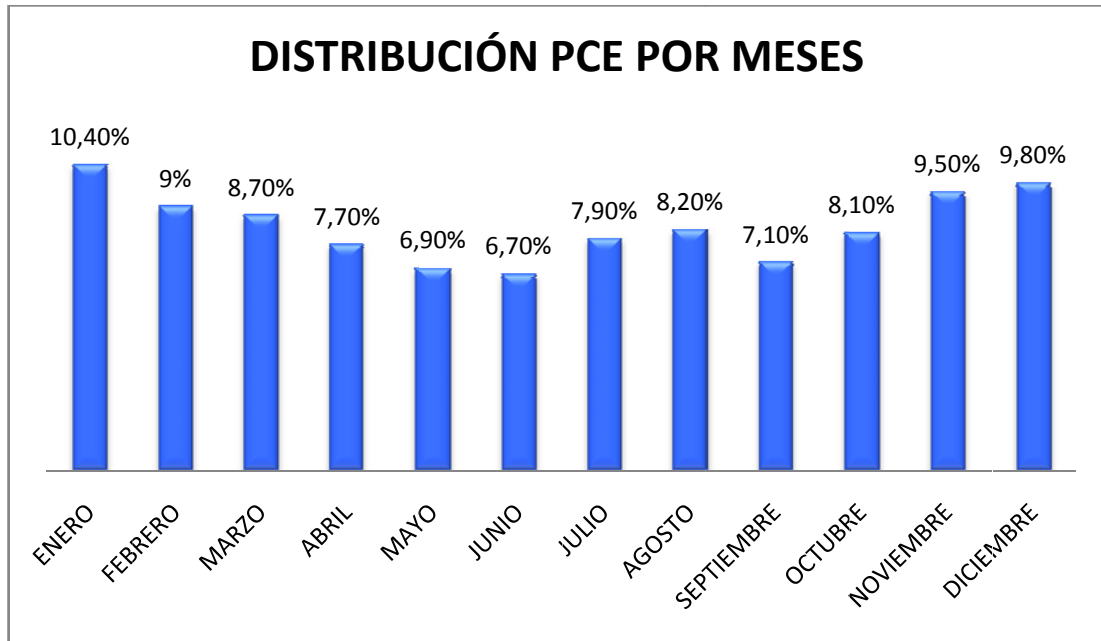


Figura 71. Distribución por meses de las PCE atendidas en Galicia entre 2007 y 2011 en las que se utilizó un DESA.

Se realizó un análisis estadístico univariante en el que no encontramos diferencias significativas entre los tres períodos horarios en cuanto al año en el que sucedió la PCE, edad, sexo, PCE presenciada e inicio de maniobras de RCP por testigo.

Sí encontramos diferencias significativas en cuanto a la localización de la PCE, ritmos cardíacos iniciales registrados, RCE in situ, mantenimiento de RCE a nivel hospitalario y supervivencia al mes del suceso. Todos estos datos quedan reflejados en la tabla 22 y 23.

Comparación según franjas horarias de la PCE atendida con DESA				
Período n (%)				SE
	0-8h	8-16h	16-24h	P
Año 2007-2011	311(20%)	668 (42,9%)	577 (37,1%)	0,246
2007	83 (23,4%)	144 (40,6%)	128 (36,1%)	
2008	79 (23,4%)	140 (41,4%)	119 (35,2%)	
2009	55 (16,2%)	154 (45,3%)	131 (38,5%)	
2010	45 (16,5%)	122 (44,7%)	106 (38,8%)	
2011	49 (19,6%)	108 (43,2%)	93 (37,2%)	
Provincia				0,351
A Coruña	149 (22,2%)	285 (42,5%)	237 (35,3%)	
Lugo	49 (15,7%)	142 (45,4%)	122 (39%)	
Ourense	34 (21,1%)	69 (42,9%)	58 (36%)	
Pontevedra	79 (19,2%)	172 (41,8%)	160 (38,9%)	
Años	67,72 (16,31)	69,33 (15,68)	68,92 (16,48)	0,613
Sexo Hombre/mujer	210/101(19,6%-20,9%)	464/204(43,4%-42,1%)	397/180(37%-37%)	0,831
Localización PCE:				0,003
Domicilio	216 (69,5%)	408 (61,5%)	349 (60,7%)	
Calle	17 (5,5%)	90 (13,6%)	70 (12,2%)	
Ambulancia	39 (12,5%)	54 (8,1%)	47 (8,2%)	
Centro sanitario	6 (1,9%)	10 (1,5%)	9 (1,6%)	
Centro trabajo	1 (0,3%)	13 (2%)	10 (1,7%)	
Lugar público	15 (4,8%)	42 (6,3%)	41 (7,1%)	
Otros	17 (5,5%)	51 (7%)	51 (8,5%)	
PCR presenciada No/si	170/141(20,9%-19,1%)	350/315(43,1%-42,6%)	293/283(36%-38,3%)	0,550
RCP por testigo No/si	272/39(21%-15,2%)	550/115(42,4%-44,9%)	474/102(36,6%-39,8%)	0,108
Ritmo cardiaco registrado				0,007
Asistolia	194 (23%)	344 (40,8%)	305 (36,2%)	
Ritmos desfibrilables	40(14,8%)	115 (42,6%)	115 (42,6%)	
Otros	64 (17%)	177 (46,9%)	135 (36,1%)	
Soporte ventilatorio				
Boca a bocaNo/Si	300/11(20,4%-13,9%)	634/31(43%-39,2%)	539/37(36,6%-46,8%)	0,140
Mascarilla ventilación No/Si	17/294(17,2%-20,2%)	48/617(48,5%-42,5%)	34/542(34,3%-37,3%)	0,384
IOT No/Si	269/42(20,6%-16,9%)	560/105(43%-42,2%)	474/102(36,4%-41%)	0,259
Medio				0,409
Rural	224 (20,8%)	453 (42%)	401 (37,2%)	
Urbano	87 (18,2%)	215 (45%)	176 (36,8%)	

Tabla 22. Comparación según franjas horarias de la PCE atendida con DESA.

Comparación según franjas horarias de la supervivencia de la PCE atendida con DESA							
	Periodo n (%)						SE
	0-8h		8-16h.		16-24h.		P
	RCE	No RCE	RCE	No RCE	RCE	No RCE	
RCE in situ	17 (40,4%)	294 (43,5%)	67 (48,9%)	601 (35,1%)	81 (10,6%)	496 (21,4%)	0,001
Mantenimiento de RCE a nivel hospitalario	17 (38,9%)	294 (44%)	57 (48,9%)	611 (35,3%)	72 (12,2%)	505 (20,7%)	0,004
Supervivencia al mes	2 (20%)	309 (43,9%)	5 (70%)	663 (36,1%)	16 (10%)	561 (20%)	0,008

Tabla 23. Comparación según franjas horarias de la supervivencia de la PCE atendida con DESA.

En cuanto a la localización de la PCE, ésta se produjo con mayor frecuencia en horarios nocturnos en la ambulancia (12,5 % vs 8,1 % vs 8,2 %) o domicilio (69,5 % vs 61,5 % vs 60,7 %). En horario matinal (8-16 AM) la PCE se produce mayoritariamente en la calle (13,6 % vs 12,2 % vs 5,5 %) ($p=0,003$) y en horario de tarde indistintamente. (Figura 72).

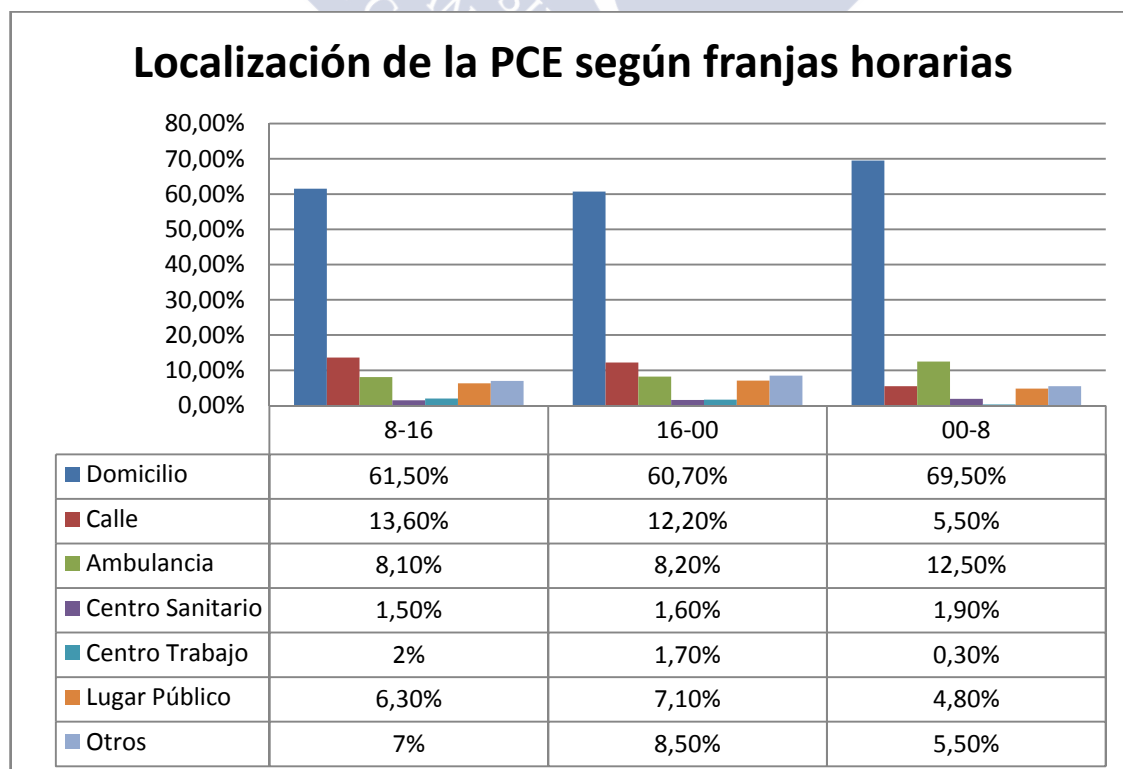


Figura 72. Localización de la PCE según franjas horarias.

En cuanto a los ritmos cardíacos registrados inicialmente encontramos una mayor incidencia de ritmos desfibrilables en horarios comprendidos entre las 16-00h. (asistolia 36,2 % vs ritmos desfibrilables 42,6 % vs otros 36,1%) y una mayor probabilidad de asistolia en la franja horaria comprendida entre las 00-8h. (asistolia 23 % vs ritmos desfibrilables 14,8 % vs otros 17 %) ($p=0,007$)(Figura 73).

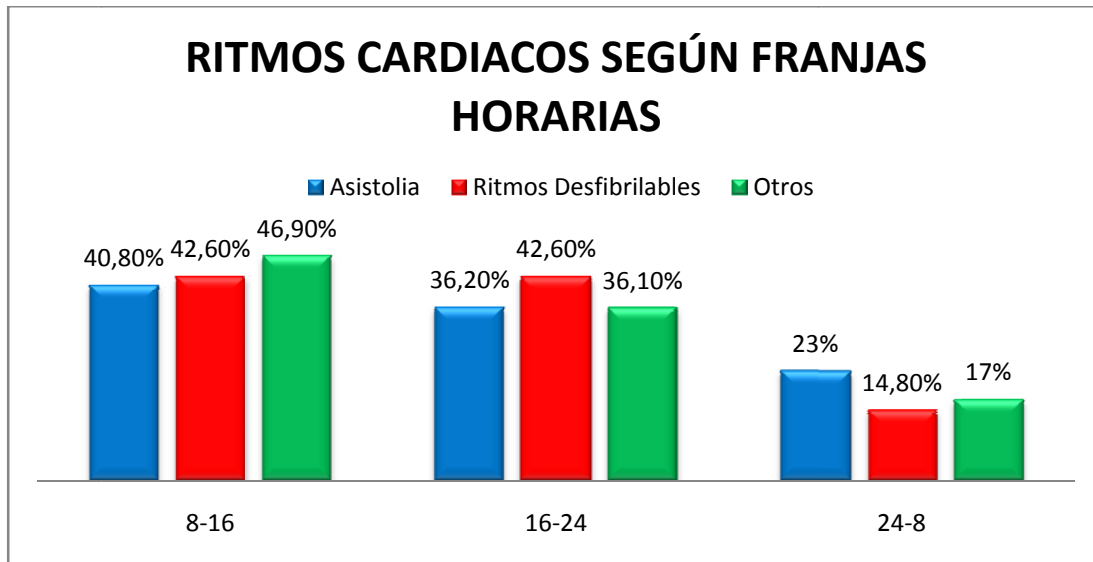


Figura 73. Ritmos cardíacos según franjas horarias.

En la RCE in situ, existe una mayor probabilidad de fallecer en horarios nocturnos (0-8h.) (21,4 % vs 10,6 %) ($p=0,001$) y de RCE en horarios comprendidos entre las 16-00h (48,9 % vs 35,1 %) ($p=0,001$)(Figura 74).

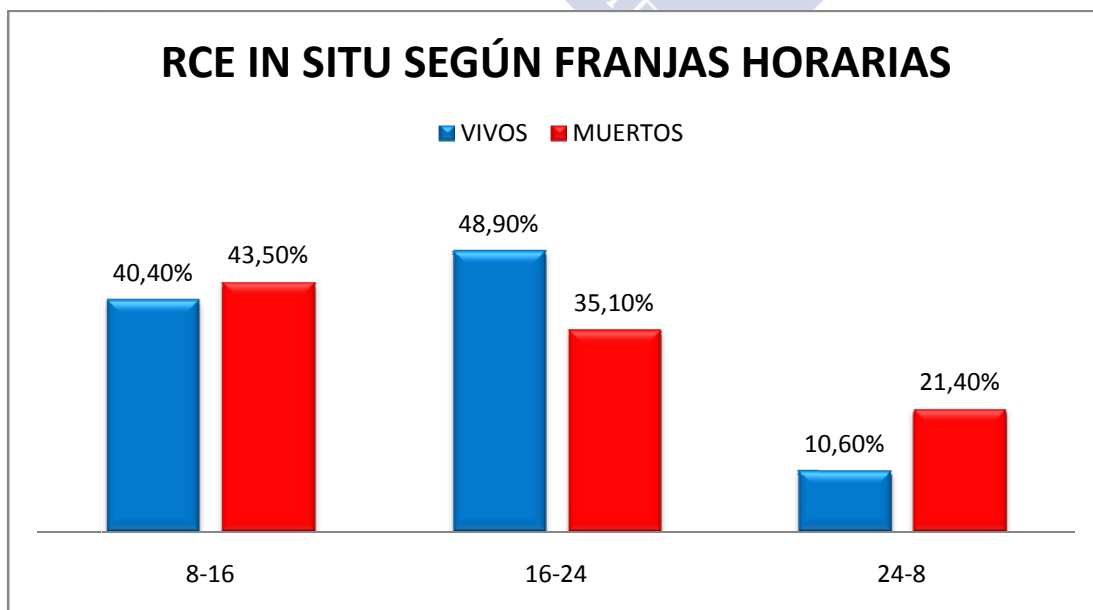


Figura 74. Recuperación de la circulación espontánea (RCE) in situ según franjas horarias.

A nivel hospitalario, existe una mayor probabilidad de persistencia de RCE en horarios de tarde (48,9 % vs 35,3 %) y de no mantener la RCE lograda en la asistencia in situ en horarios nocturnos (20,7 % vs 12,2 %) ($p=0,004$) como se puede observar en la Figura 75.

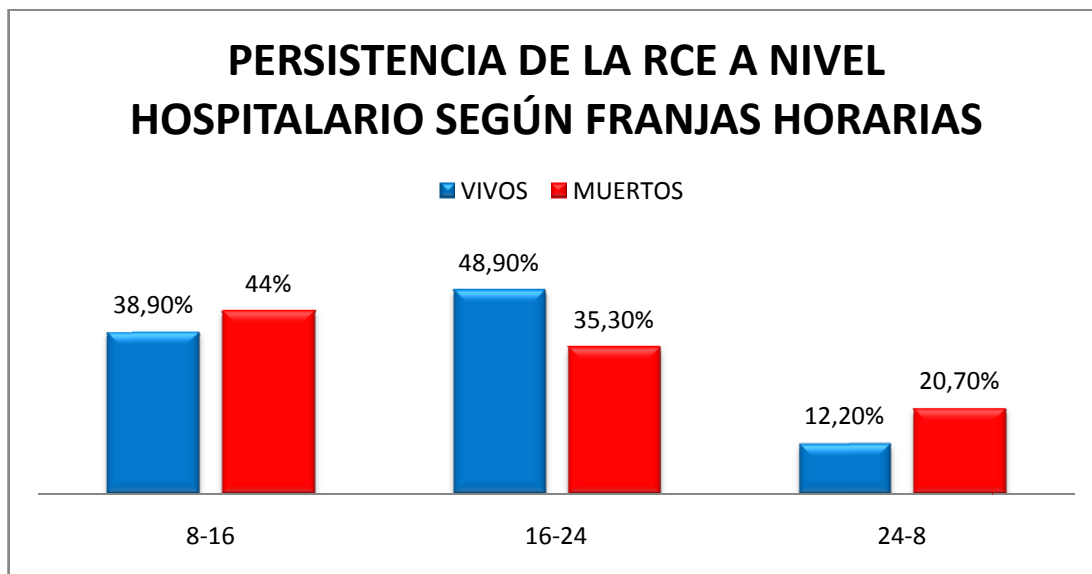


Figura 75. Persistencia de la RCE a nivel hospitalario según franjas horarias.

La supervivencia al mes del suceso es significativamente superior cuando la PCE ocurrió en horarios de tarde (70,0 % vs 36,1%) mientras que cuando la PCE ocurrió en horarios nocturnos es más frecuente que el resultado final esperado fuera la muerte (43,9 % vs 20,0 %) ($p=0,008$)(Figura 76).

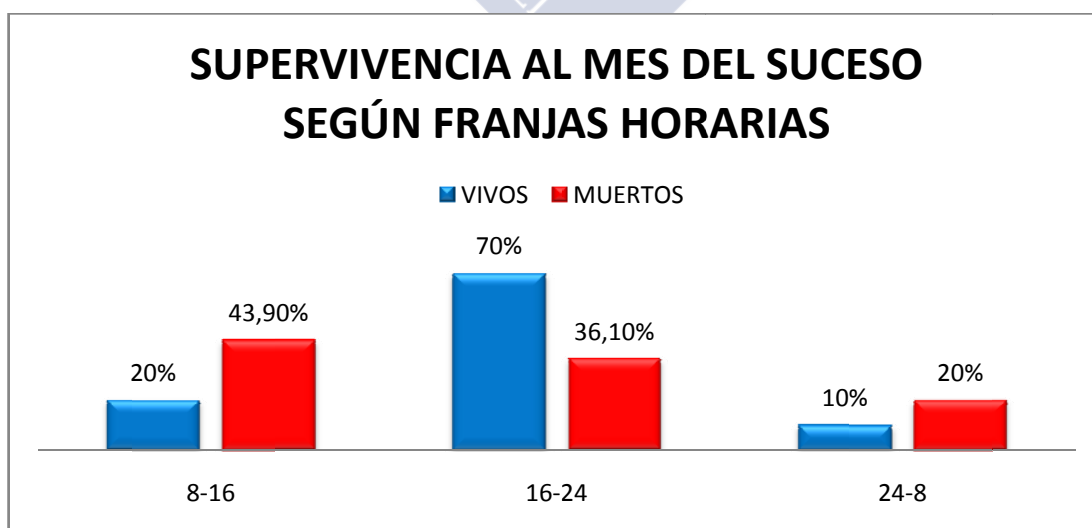


Figura 76. Supervivencia al mes del suceso según las franjas horarias en las que ocurrió la PCE.

Se ha realizado un análisis univariante de los tiempos asistenciales registrados según franjas horarias que queda reflejado en la tabla 24.

Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según franjas horarias				
	Período			SE
	0-8h	8-16h	16-24h	P
Intervalo minutos descubrimiento de PCE-alerta al SEM	3:06 (4:44)	3:24 (9:47)	2:32 (3:56)	0,486
Intervalo minutos alerta central-activación de recurso	3:47 (6:04)	3:39 (6:23)	3:45 (5:00)	0,931
Intervalo minutos activación recurso-asistencia	13:50 (08:17)	11:38 (07:12)	12:12 (11:21)	0,001
Intervalo minutos alerta SEM-asistencia	18:00 (13:30)	15:14 (09:49)	15:43 (12:35)	0,007
Intervalo minutos descubrimiento PCE-primer intento RCP	5:51 (9:07)	5:58 (9:51)	6:08 (8:58)	0,911
Intervalo minutos descubrimiento PCE-1ª desfibrilación	11:10 (10:47)	11:36 (12:00)	11:55 (10:06)	0,904
Intervalo minutos primer intento RCP-primer desfibrilación	7:00 (8:16)	5:41 (6:20)	5:56 (7:09)	0,469
Intervalo minutos primer intento RCP-RCE	13:53 (11:15)	17:37 (12:19)	19:14 (15:20)	0,313
Intervalo minutos primera desfibrilación-RCE	8:22 (7:10)	15:25 (11:19)	16:30 (14:28)	0,257
Intervalo minutos inicio maniobras y abandono RCP	25:08 (14:28)	22:49 (14:50)	23:08 (14:43)	0,084

Tabla 24. Tiempos asistenciales según franjas horarias.

Los tiempos asistenciales registrados desde que se recibe la alerta al SEM hasta que se produce la asistencia in situ del paciente (18:00 vs 15:14 vs 15:43) ($p=0,007$) y desde que se produce la activación del recurso hasta que se produce la asistencia (13:50 vs 11:38 vs 12:12) ($p=0,001$), se ven incrementados significativamente en horarios nocturnos (Figura 77).

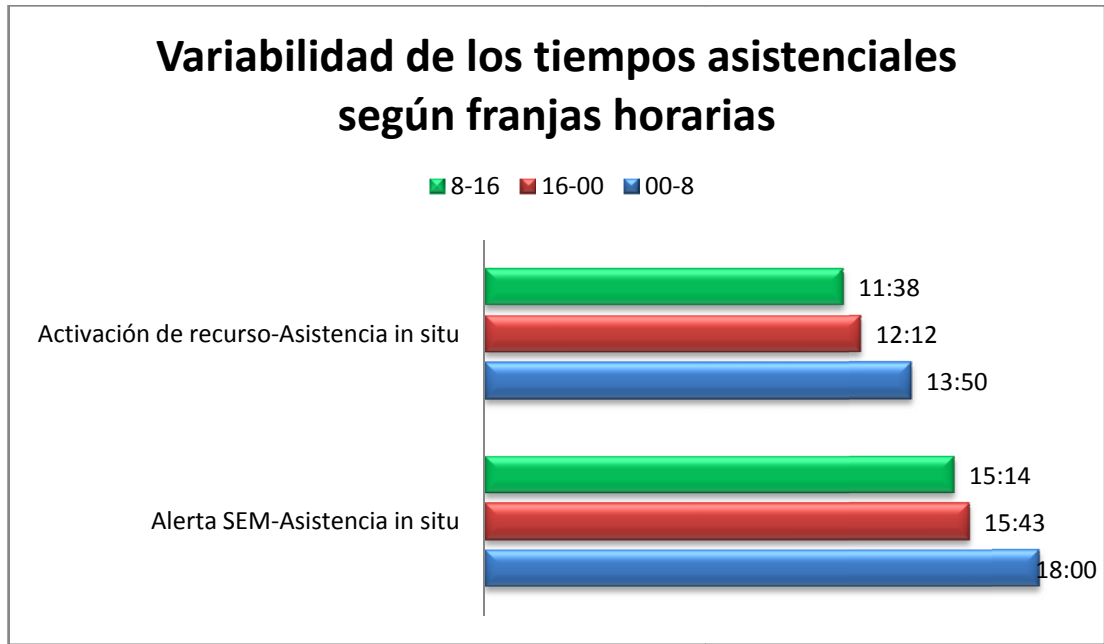


Figura 77. Variabilidad de los tiempos asistenciales según franjas horarias.



9.4 Análisis de la PCE en los ámbitos rural y urbano

La distribución del medio rural y urbano se ha realizado según isocronas. Estas isocronas se determinan a través de los tiempos asistenciales de cada AA-SVA a sus municipios correspondientes. Aquellos intervalos de tiempo que superan los 20 minutos son considerados isocronas de medio rural y aquellos que son inferiores a 20 minutos medio urbano.

Los datos de la distribución de isocronas por provincias se reflejan en la tabla 25. Observamos que en A Coruña, Lugo y Ourense existe una proporción superior a lo esperado de isocronas >50 minutos (36,6 %, 53,9 % y 42,9 % respectivamente). En la provincia de Ourense también se encuentra un número superior a lo esperado de isocronas entre 21-30 minutos (15,7 %) y en la provincia de Pontevedra se registran asistencias entre 0 y 20 minutos significativamente más elevadas que en el resto de provincias (47,8 %) ($p < 0,000$).

ISOCRONA-MINUTOS	0-20	21-30	31-40	41-50	>50
A CORUÑA	206 (25,2%)	77 (9,4%)	150 (18,3%)	86 (10,5%)	300 (36,6%)
LUGO	77 (17,7%)	17 (3,9%)	53 (12,2%)	54 (12,4%)	235 (53,9%)
OURENSE	47 (21,7%)	34 (15,7%)	24 (11,1%)	19 (8,8%)	93 (42,9%)
PONTEVEDRA	255 (47,8%)	89 (16,7%)	95 (17,8%)	49 (9,2%)	45 (8,4%)
GALICIA	585 (29,17%)	217 (10,82%)	322 (16,05%)	208 (10,37%)	673 (33,56%)

Tabla 25. Distribución de la PCE por provincias según isocronas.

En medio rural se han atendido al 70,83 % de los casos y en medio urbano el 29,17 % como se refleja en la Figura 78.

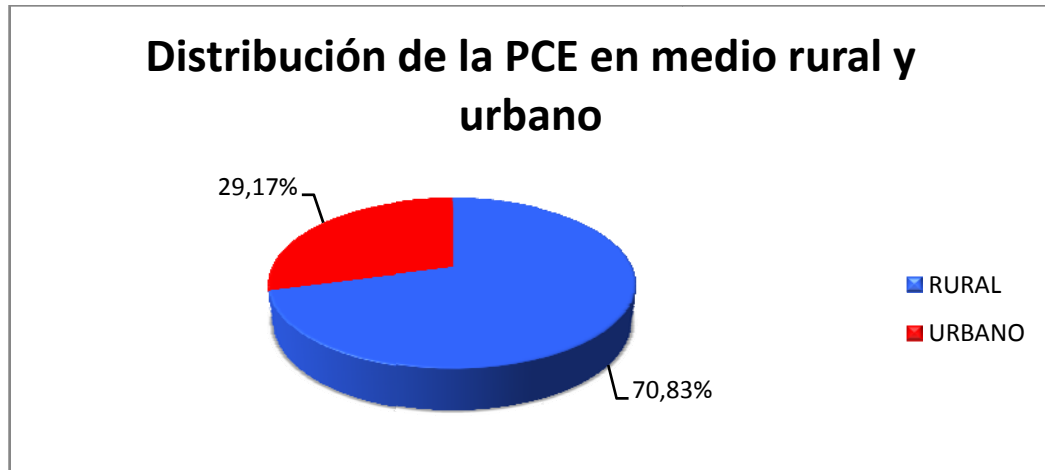


Figura 78. Distribución de la PCE atendida con DESA en medio rural y urbano.

Se realizó un estudio estadístico univariante en el que no se encontraron diferencias significativas entre el medio rural y el urbano en cuanto a edad, ritmos cardíacos registrados, localización de la PC, maniobras iniciadas por testigo, e intervalo de tiempo que transcurre entre la PCR y la primera alerta al SEM.

Sí existen diferencias significativas entre medio rural y urbano en cuanto al año en que se produce la PCE, sexo, provincias, número de PCR presenciada, maniobras de ventilación e IOT, RCE in situ, e intervalos de tiempos asistenciales entre la alerta al SEM y la activación del recurso, la activación de recurso y la asistencia in situ, la alerta a la central y la asistencia in situ y el descubrimiento de la PCE y el primer intento de RCPB por primeros intervinientes.

Las características generales y la comparativa de los datos entre ámbito rural y urbano así como su supervivencia se presentan en las tablas 26 y 27.

Características de la PCE atendida en ámbito rural y urbano			
Variables	Rural n=1.420+DE ó %	Urbano n=585+DE ó %	SE
Año			0,016
2007	339 (76%)	107 (24%)	
2008	292 (67,1%)	143 (32,9%)	
2009	305 (73,1%)	112 (26,9%)	
2010	249 (69,7%)	108 (30,3%)	
2011	335 (67,1%)	115 (32,9%)	

Provincia			0,000
A Coruña	613 (74,8%)	206 (25,2%)	
Lugo	359 (82,3%)	77 (17,7%)	
Ourense	170 (78,3%)	47 (21,7%)	
Pontevedra	278 (52,2%)	255 (47,8%)	
Edad Años	68,15 + 16,08	69,54 + 16,24	0,081
Sexo Hombre/mujer	1.000/418 (73,1%/65,5%)	367/220 (26,9%/34,5%)	0,001
Localización PCE :			0,58
Domicilio	866 (71,7%)	342 (28,3%)	
Calle	144 (61,8%)	89 (38,2%)	
Ambulancia	131 (74,4%)	45 (25,6%)	
Centro sanitario	27 (81,8%)	6 (18,2%)	
Centro trabajo	25 (75,8%)	8 (24,2%)	
Lugar público	91 (67,9%)	43 (32,1%)	
Otros	121 (69,8%)	53 (30,2%)	
PCR presenciada por testigo No/Si	677/733 (48%-52%)	353/228 (60,8%-39,2%)	0,000
RCP iniciada por testigo No/Si	1.159/251 (82,2%-17,8%)	493/88 (84,9%-15,1%)	0,152
Ritmo cardíaco registrado			0,131
Asistolia	749 (72,6%)	282 (27,4%)	
Ritmos desfibrilables	254 (69,6%)	111 (30,4%)	
Otros	312 (67,8%)	149 (32,2%)	
Soporte ventilatorio			
Boca a Boca No/Si	1.323/87 (93,8%-6,2%)	562/19 (96,7%-3,3%)	0,009
Mascarilla Ventilación No/Si	138/1.272 (9,8%-90,2%)	31/550 (5,3%-94,7%)	0,001
IOT No/Si	1.239/171 (87,9%-12,1%)	440/141 (75,7%-24,3%)	0,000

Tabla 26. Características de la PCE atendida en ámbito rural y urbano.

Supervivencia de la PCE atendida con DESA en medio rural y urbano					
	Periodo n (%)				SE
	RURAL		URBANO		
	RCE	No RCE	RCE	No RCE	P
RCE in situ	123 (8,2%)	1.297 (91,8%)	95 (15%)	490 (85%)	0,000
Mantenimiento de RCE a nivel hospitalario	102 (7,2%)	1.318 (92,8%)	87 (15%)	488 (85%)	0,437
Supervivencia al mes	20 (1,4%)	1.400 (98,6%)	12 (2%)	573 (98%)	0,110

Tabla 27. Supervivencia de la PCE atendida con DESA en medio rural y urbano.

En cuanto al año en que se produce la PCE encontramos una mayor frecuencia de PCE en ámbitos rurales que en urbanos en el año 2007 (76% vs 24%) (0,016). El resto de los años no presentan diferencias significativas.

La distribución por sexos presenta diferencias significativas en el ámbito urbano donde se evidencia un mayor número de casos en mujeres que en el medio rural (37,5 % vs 29,5 %) (p=0,001). En cuanto a los hombres, existe una mayor frecuencia de casos en el ámbito rural que en el urbano (70,5 % vs 62,5 %) (p=0,001).

En el análisis de la distribución por provincias, encontramos una mayor proporción de casos en ámbito rural en A Coruña, Lugo y Ourense, así como un mayor número de PCE atendidas en medio urbano en la provincia de Pontevedra (p=0,000)(Figura 79).

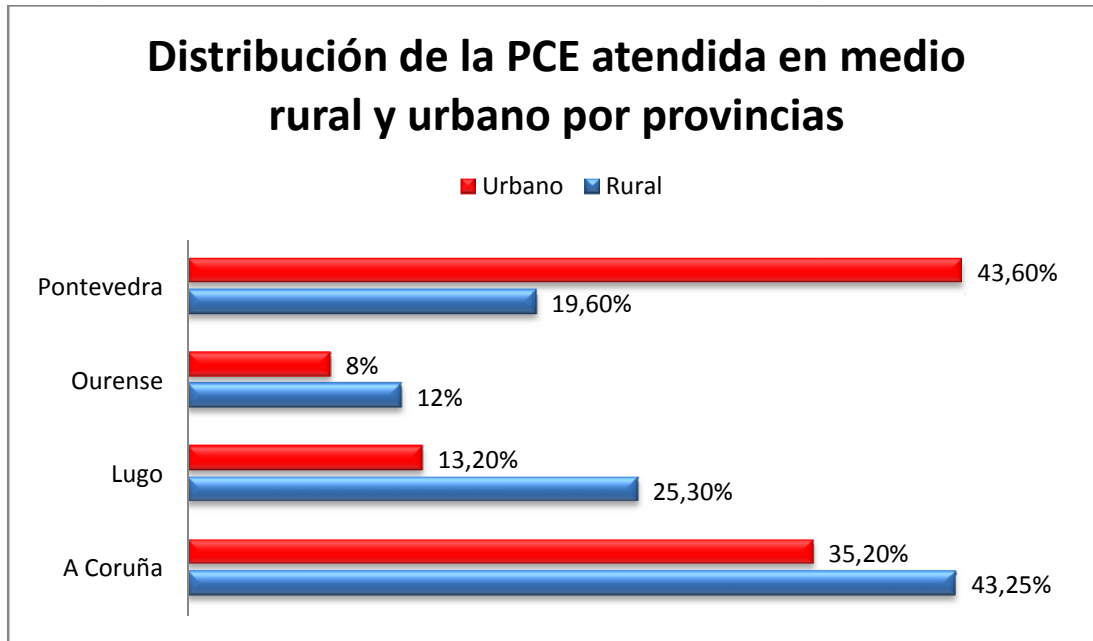


Figura 79. Distribución de la PCE en ámbito rural y urbano por provincias.

Existen también diferencias significativas en cuanto a la presencia de testigos en el momento que se produce la PCE entre medio rural y urbano ($p=0,000$). En el medio rural existe mayor número de casos en el que la PCE es presenciada (52 % vs 39,2 %) y en el ámbito urbano predominan las PCE no presenciadas (60,8 % vs 48 %) (Figura 80).

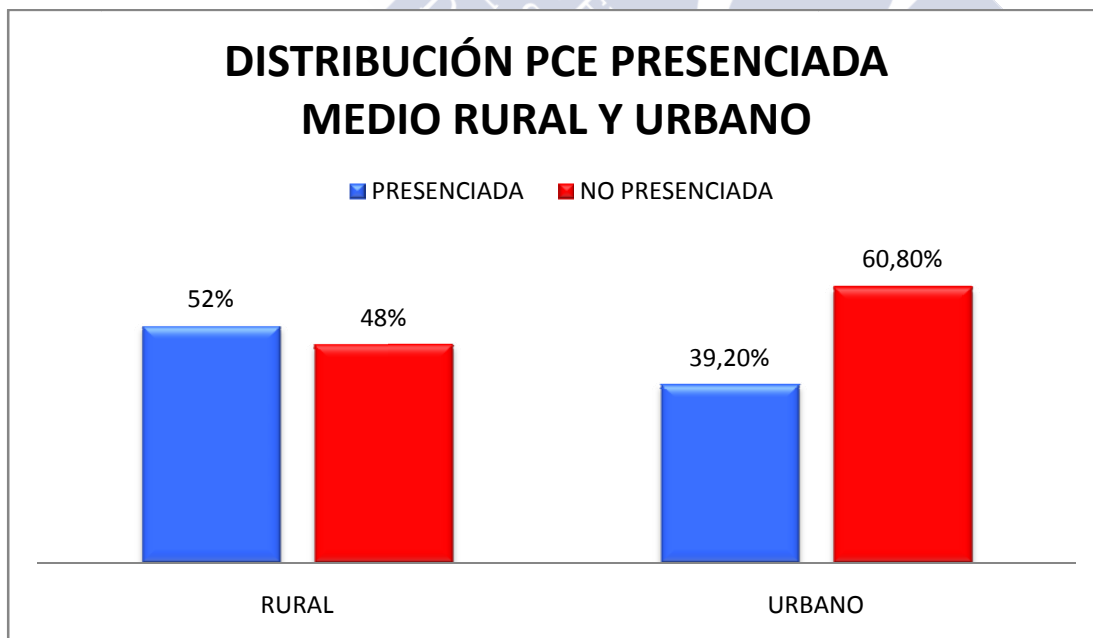


Figura 80. Distribución de la PCE presenciada por testigos en ámbito rural y urbano.

En cuanto al soporte ventilatorio realizado encontramos diferencias significativas en las maniobras boca a boca, en la ventilación con mascarilla y la IOT.

En las maniobras boca a boca observamos que en ámbitos urbanos es más frecuente el no realizar estas maniobras de ventilación (96,7% vs 93,8%) y por el contrario, en medios rurales es mucho más frecuente el realizar maniobras boca a boca que el no hacerlo (6,2% vs 3,3%) ($p=0,009$).

En relación a la ventilación con mascarilla observamos que en medios urbanos es más frecuente su utilización (94,7% vs 90,2%) y el no utilizar este método de ventilación resulta más frecuente en medios rurales (9,8% vs 5,3%) ($p=0,001$).

También existen diferencias significativas en la IOT, encontrando en medio rural un menor número de pacientes a los que se les da soporte ventilatorio avanzado mediante IOT (87,9 % vs 75,7 %) y por el contrario, en medio urbano se obtiene un número significativamente mayor de pacientes intubados (24,3 % vs 12,1 %) ($p=0,001$)(Figura 81).

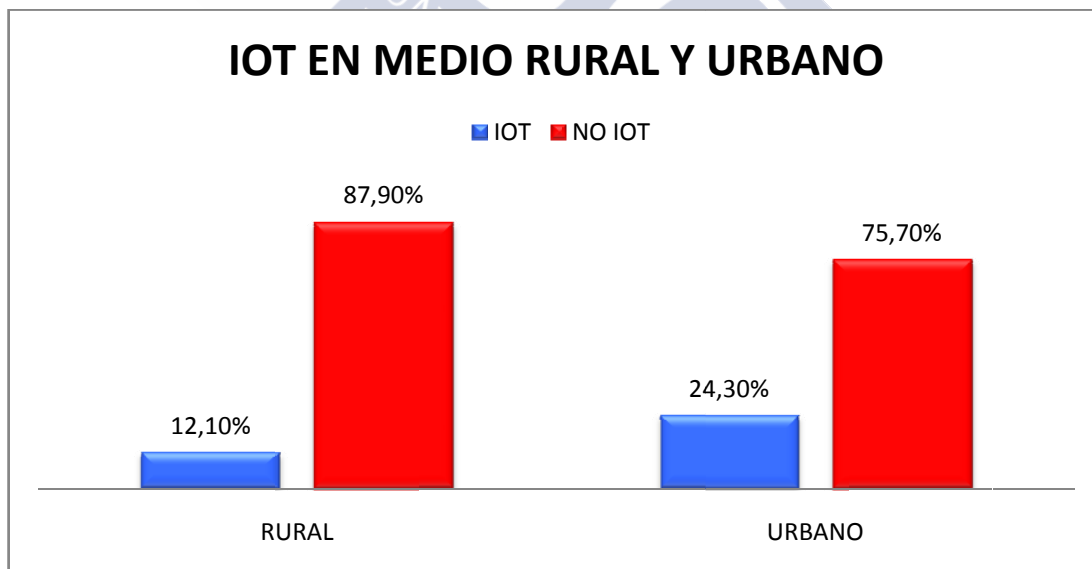


Figura 81. Intubación orotraqueal en medio rural y urbano.

La RCE in situ muestra diferencias entre medio rural y urbano, obteniendo una mayor probabilidad de RCE si la PCE se produce en medio urbano (15 % vs 8,2 %) y de fallecer si es en medio rural (91,8 % vs 85 %) (Figura 82).

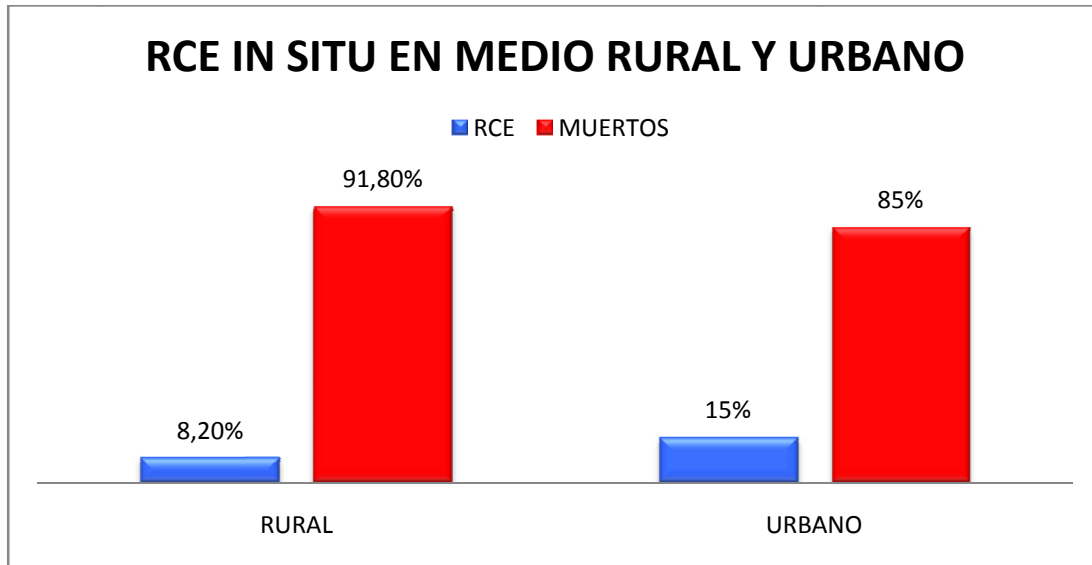


Figura 82. RCE in situ en medio rural y urbano.

Los tiempos asistenciales en ámbitos rurales y urbanos se comparan en la tabla 28.

Tiempos asistenciales en la PCE atendida en medio rural y urbano			
	Medio		SE
	Rural	Urbano	P
Intervalo minutos descubrimiento de PCE-primera llamada al SEM	2:49 (5:06)	3:42 (12:12)	0,488
Intervalo minutos alerta SEM-activación de recurso	3:27 (4:07)	4:15 (7:57)	0,022
Intervalo minutos activación recurso-asistencia	13:16 (9:51)	9:43 (5:39)	0,000
Intervalo minutos alerta SEM-asistencia	16:41 (11:42)	13:50 (9:52)	0,000
Intervalo minutos descubrimiento PCE- primer intento RCP	6:51 (9:38)	4:07 (8:30)	0,000
Intervalo minutos descubrimiento PCE- 1ª desfibrilación	12:11 (9:43)	10:29 (13:31)	0,181
Intervalo minutos primer intento RCP- primera desfibrilación	6: 32 (7:56)	5:29 (5:49)	0,111
Intervalo minutos primer intento RCP- RCE	17:01 (18:50)	21:49 (14:28)	0,055
Intervalo minutos primera desfibrilación- RCE	16:25 (19:47)	19:39 (14:40)	0,351
Intervalo minutos inicio maniobras y abandono RCP	23:23 (14:30)	23:28 (15:44)	0,925

Tabla 28. Tiempos asistenciales en la PCE atendida en medio rural y urbano.

Se obtienen intervalos de tiempo significativamente superiores para el ámbito urbano entre la alerta al SEM y la activación del recurso. Para el ámbito rural encontramos intervalos de tiempo significativamente superiores entre la activación del recurso y la asistencia in situ, entre la alerta al SEM y la asistencia in situ y entre el descubrimiento de la PCE y el inicio de maniobras de RCPB por testigos (Figura 83).

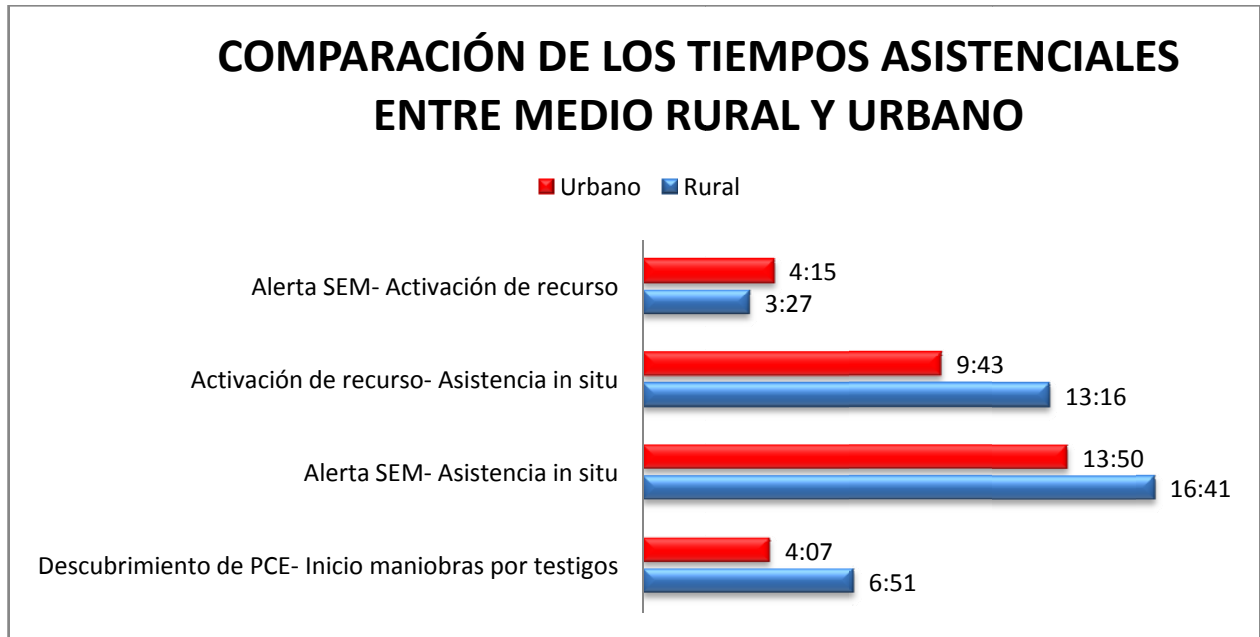


Figura 83. Tiempos asistenciales que han resultado significativos según medio rural o urbano.

9.5 Análisis de la supervivencia de la PCE atendida con DESA en Galicia

Se ha realizado un análisis de la supervivencia de la PCE atendida con DESA en tres niveles, dependiendo del nivel asistencial en que se realizó. De este modo hemos obtenido resultados de supervivencia inmediata o in situ (teniendo en cuenta la RCE), supervivencia media u hospitalaria (teniendo en cuenta el mantenimiento de circulación espontánea a la llegada al hospital) y supervivencia final, donde se consideran los datos registrados tras un mes del suceso.

En los tres niveles se ha realizado un análisis univariante para determinar aquellas variables que influyen en la supervivencia de forma individual y un análisis multivariante mediante regresión logística para evaluar en conjunto la influencia de todas ellas.

9.5.1 RCE inmediata o in situ de la PCE atendida con DESA en Galicia

Se consiguió la RCE en el lugar de la PCR en 218 pacientes (10,9 %) (Figura 84).

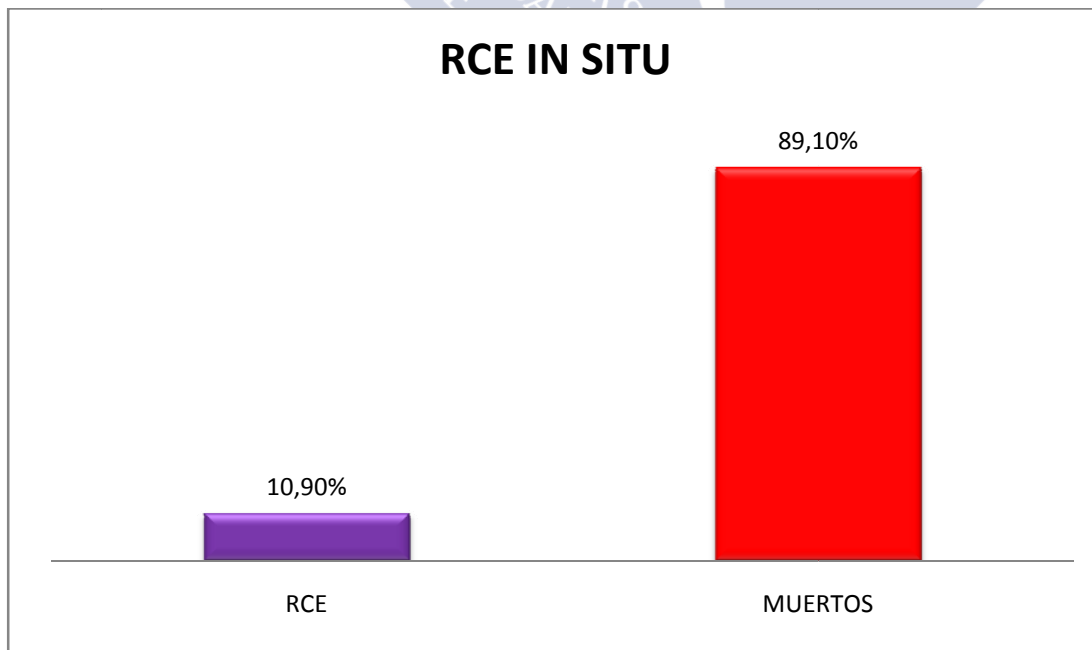


Figura 84. RCE in situ de la PCE atendida con DESA.

Los datos del análisis univariante se muestran en la tabla 29.

En dicho análisis, las variables año en el que se produjo la PCE, sexo, PCE presenciada por primeros intervinientes, ventilación mediante boca a boca y mascarilla, no son influyentes para la RCE in situ.

Por el contrario, sí existe influencia significativa para las variables:

- Edad: aquellos pacientes que no logran RCE presentan edades superiores que los que sí logran RCE.
- Provincia: en la provincia de A Coruña existe una mayor probabilidad de no RCE que en el resto de provincias.
- Localización de la PCE: se logra RCE con mayor probabilidad cuando la PCE se produce en la ambulancia, en la calle o en un lugar público y por el contrario, si la PCE se produce en el domicilio existe mayor probabilidad de no RCE.
- Maniobras de RCPB por testigos: la realización de maniobras por testigos aumenta las probabilidades de RCE.
- Ritmo inicial: los ritmos desfibrilables aumentan la RCE y por el contrario la asistolia aumenta las probabilidades de no RCE.
- Intubación otrotraqueal: el realizar IOT aumenta las probabilidades de RCE.
- Isocronas: si la PCE se produce en isocronas inferiores a 20 minutos (ámbito urbano) las probabilidades de RCE aumentan y si se produce en isocronas superiores a 20 minutos (ámbito rural) existe mayor probabilidad de no RCE.

Análisis univariante de la RCE in situ en la PCE atendida con DESA			
	Resultado		SE
	RCE n=218+DE ó %	No RCE n=1.787+DE ó %	p
Año 2007/08/09/10/11	41/48/49/40/40	405/387/368/317/310	0,859
Edad Años	62,76 + 16,39	69,39 + 14,90	0,001
Sexo Hombre/mujer	162/56 (11,8%-8,7%)	1.205/582 (88,2%-91,3%)	0,059
Provincia			0,010
A Coruña	65 (7,8%)	754 (92,2%)	
Lugo	57 (13%)	379 (87%)	
Ourense	25 (12,6%)	192 (87,4%)	
Pontevedra	71 (13,3%)	462 (86,7%)	
Localización PCE :			0,001
Domicilio	82 (6,4%)	1.126 (93,6%)	
Calle	46 (20,8%)	187 (79,2%)	
Ambulancia	32(17,4%)	144 (82,6%)	
Centro sanitario	7 (21,4%)	26 (78,6%)	
Centro trabajo	6 (18,5%)	27 (81,5%)	
Lugar público	36 (26,7%)	98 (73,3%)	
Otros	9 (6%)	165 (94%)	
PCR presenciada por testigo No/si	102/114 (9,9%-11,9%)	928/847 (90,1%-88,1%)	0,512
RCP iniciada por testigo No/ Si	164/52 (10,1%-14,5%)	1.488/287 (89,9%-85,5%)	0,031
Ritmo cardíaco registrado:			0,001
Asistolia	34 (3,3%)	997 (96,7%)	
Ritmos desfibrilables	110 (29,9%)	255 (70,1%)	
Otros	55 (11,9%)	406 (88,1%)	
Soporte ventilatorio:			
Boca a boca No/Si	202/14 (10,7%-13,2%)	1.683/92 (89,3%-86,8%)	0,487
Macarilla ventilación No/Si	5/212 (2,9%-11,6%)	164/1.610 (97,1%-88,4%)	0,399
IOT No/ Si	130/86 (7,9%-24,8%)	1.549/226 (92,1%-75,2%)	0,001
Isocronas			0,001
0-20	98 (16,4%)	499 (83,6%)	
21-30	18 (8,1%)	209 (91,9%)	
31-40	37 (11,2%)	294 (88,8%)	
41-50	16 (7,9%)	185 (92,1%)	
>50	49 (7,5%)	600 (92,5%)	

Tabla 29. Análisis univariante de la RCE in situ en la PCE atendida con DESA.

La edad influye significativamente en la RCE in situ, ya que aquellos pacientes en los que la RCP no consigue la RCE tienen edades más avanzadas que en los que se logra la RCE (69,39 vs 62,76 años)($p=0,001$).

Encontramos diferencias significativas en cuanto a la provincia donde se produce la PCE, ya que en A Coruña se encuentra una menor proporción de RCE in situ (7,8 %)($p=0,010$)(Figura 85).

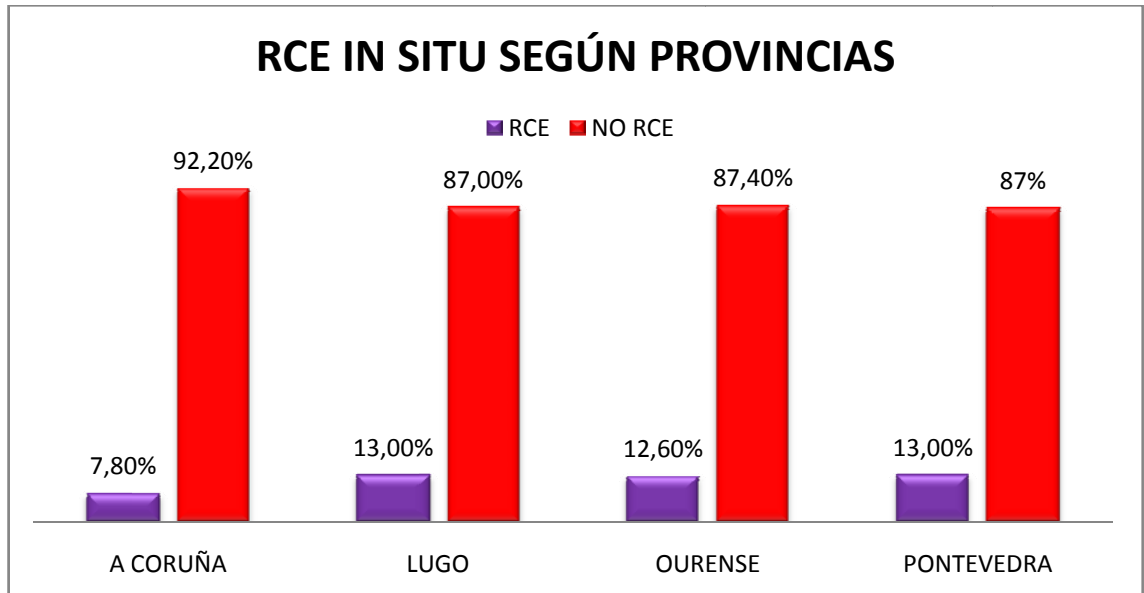


Figura 85. RCE in situ según provincias.

La localización de la PCE también resulta una variable influyente en la RCE in situ ($p=0,001$). Encontramos que si la PCE se produce en la ambulancia, en la calle o en un lugar público, las posibilidades de RCE aumentan (17,4 %, 20,8% e 26,7%), mientras que si el suceso se produce en el domicilio, sólo en el 6,4 % de los casos se consigue la RCE (Fig.86).

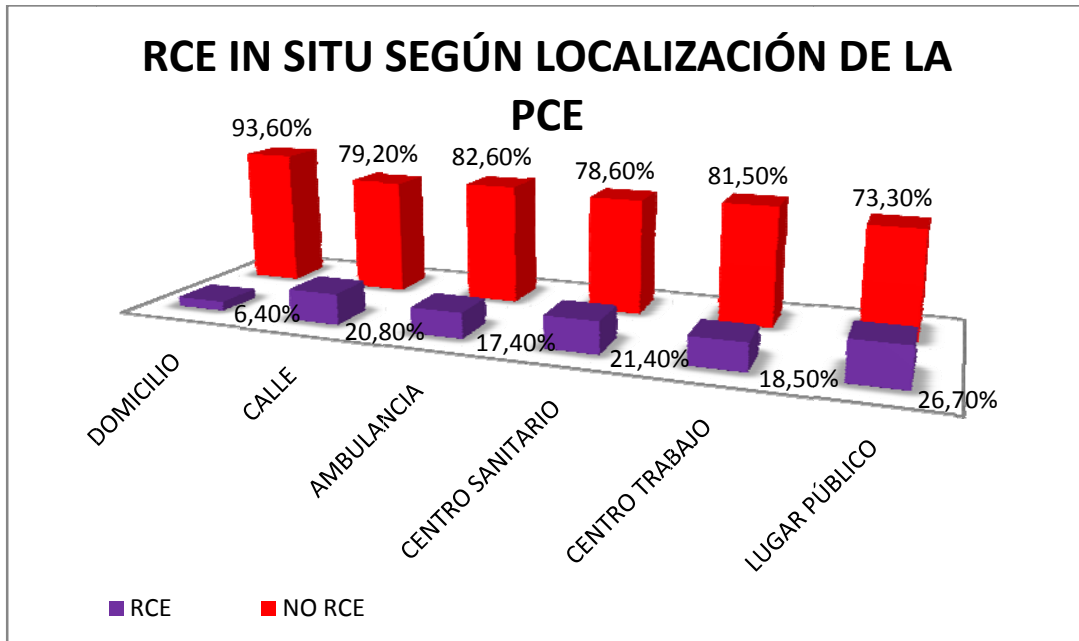


Figura 86. RCE in situ según localización de la PCE.

Las maniobras de resucitación iniciadas por testigos también resultan significativas en la RCE in situ de la PCE, ya que observamos una mayor RCE en aquellos pacientes en los que se han realizado maniobras por testigos (14,5% versus 10,1%) ($p=0,031$).

En los datos obtenidos según el primer ritmo cardíaco registrado observamos que aquellos pacientes que se encuentran en asistolia tienen menor probabilidad de RCE (3,3 %), mientras que aquellos que tienen ritmos desfibrilables en el momento de colocar el DESA, tienen una mayor probabilidad de RCE(29,9%)($p=0,001$) (Figura 87).

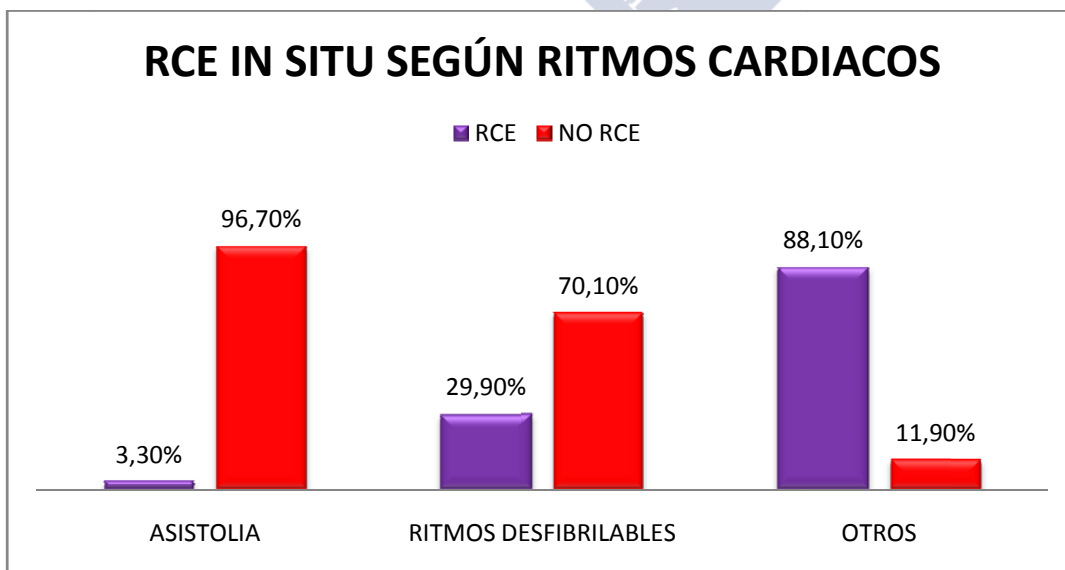


Figura 87. RCE in situ según los ritmos cardíacos identificados por el DESA.

De los dispositivos de ventilación analizados, el único que tiene significación en la RCE in situ es la IOT, de forma que aquellos pacientes en los que se realiza IOT tienen mayor probabilidad de RCE que aquellos en los que no se lleva a cabo (24,8% vs 7,9%)($p=0,001$)(Figura 88).

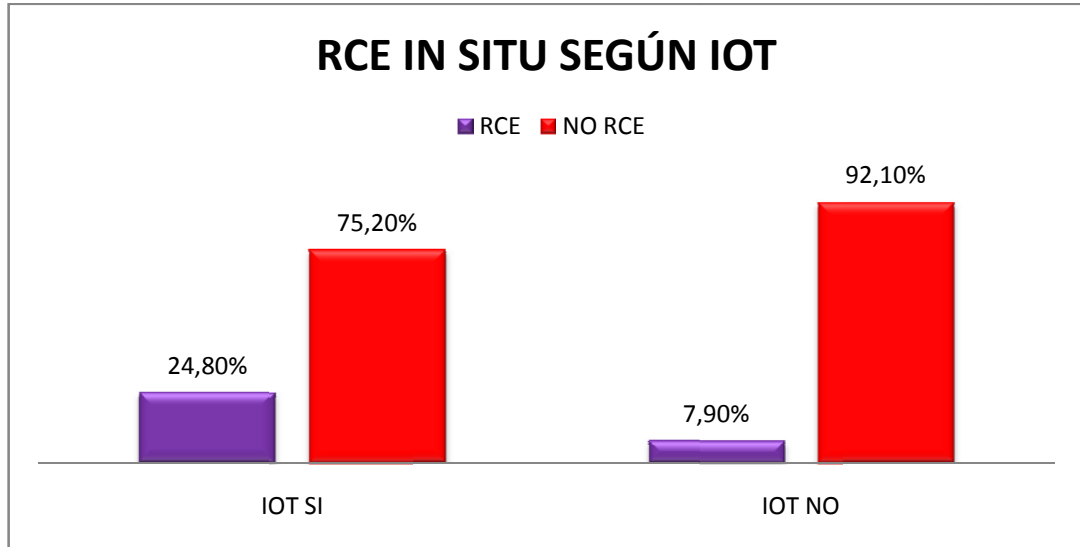


Figura 88. RCE in situ según IOT.

La isocrona donde se produce la PCE también resulta significativa para la RCE, ya que si la isocrona es de menos de 20 minutos existe una mayor probabilidad de RCE (16,4%) y por el contrario, para las isocronas de más de 20 minutos, las cifras de RCE son inferiores (entre el 7,5 y el 11,2 %) ($p=0,001$)(Figura 89).

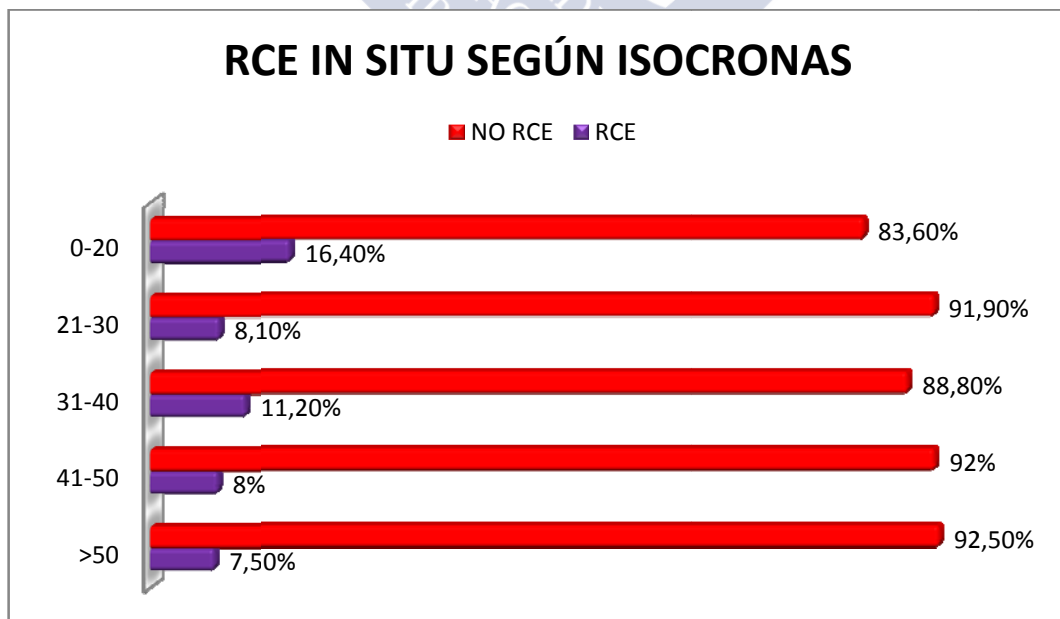


Figura 89. RCE in situ según isocronas.

En la tabla 30 se presentan los resultados del análisis univariante de los tiempos asistenciales según la RCE in situ.

Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la RCE in situ			
	Resultado		SE
	RCE	No RCE	p
Intervalo minutos descubrimiento de PCE-primera llamada al SEM	1:19 (2:20)	3:16 (7:38)	0,117
Intervalo minutos alerta central-activación de recurso	3:06 (2:21)	3:45 (5:55)	0,139
Intervalo minutos activación recurso-asistencia	9:33 (8:48)	12:31 (8:45)	0,000
Intervalo minutos alerta central-asistencia	12:26 (9:14)	16:16 (11:18)	0,000
Intervalo minutos descubrimiento PCE-primer intento RCP	2:50 (4:32)	6:25 (9:47)	0,000
Intervalo minutos descubrimiento PCE-1ª desfibrilación	7:31 (5:52)	13:01 (12:08)	0,000
Intervalo minutos primer intento RCP-primera desfibrilación	4:35 (5:27)	6:51 (7:55)	0,001
Intervalo minutos primer intento RCP-RCE	19:04 (17:22)	19:39 (13:51)	0,881
Intervalo minutos primera desfibrilación-RCE	16:42 (16:32)	23:54 (17:33)	0,196
Intervalo minutos inicio maniobras y abandono RCP	21:23 (16:00)	23:24 (14:40)	0,288

Tabla 30. Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la RCE in situ.

En el análisis realizado se han encontrado diferencias significativas en los intervalos de tiempo entre la activación del recurso y la asistencia in situ, entre la alerta al SEM y la asistencia in situ, entre el descubrimiento de la PCR y la primera desfibrilación y entre el primer intento de RCP y la primera desfibrilación. Todos estos intervalos de tiempo son significativamente superiores en aquellas PCE que tuvieron como resultado

in situ la ausencia de recuperación de circulación (RC) (y el fallecimiento del paciente), como podemos observar en la figura 90.

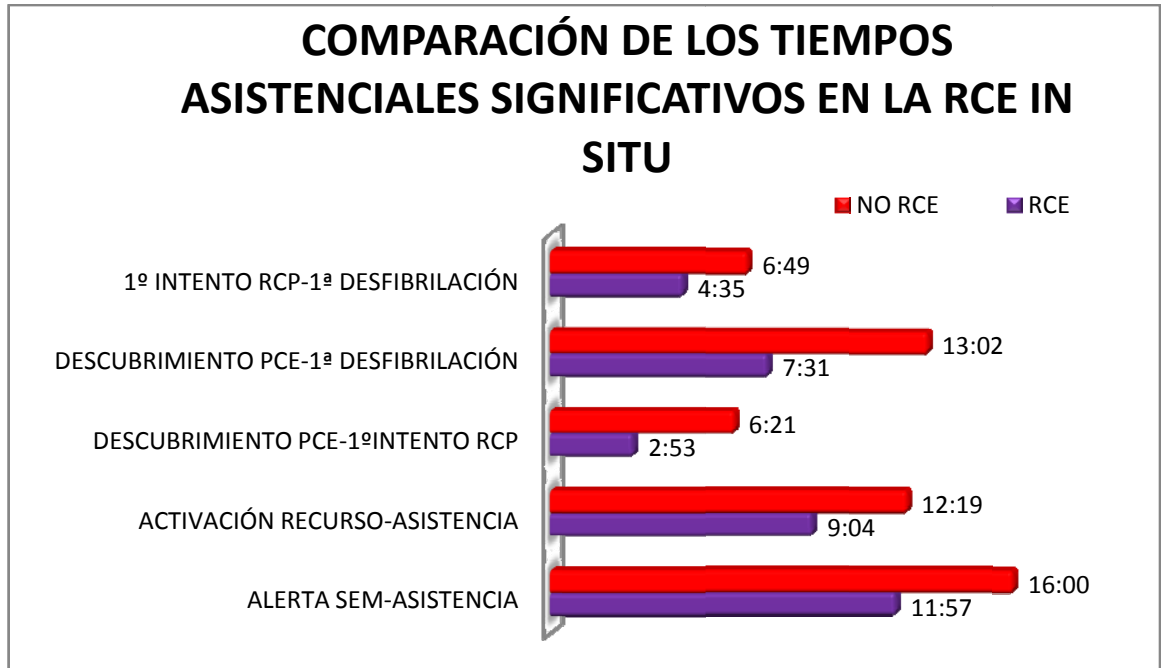


Figura 90. Tiempos asistenciales en los que la diferencia fue estadísticamente significativa en relación con la RCE in situ.

Se llevó a cabo un análisis multivariante de factores asociados a la RCE in situ, cuyos resultados se presentan en la tabla 31.

Ya que la variable dependiente es de tipo nominal se ha utilizado un modelo de regresión logística en el que se han introducido todos los factores que resultaron significativos en el análisis univariante (excepto aquellos que pueden causar multicolinealidad).

De dicho análisis se ha obtenido que el ritmo asistolia disminuye las posibilidades de obtener una RCE y por el contrario los ritmos desfibrilables aumentan la probabilidad de RCE in situ. También se ha observado que cuanto menor es el tiempo entre la alerta a la central del SEM y la asistencia in situ, mayor es la probabilidad de conseguir la RCE in situ.

ANÁLISIS MULTIVARIANTE SEGÚN REGRESIÓN LOGÍSTICA DE LA RCE IN SITU						
	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
EDAD	-,004	,008	,236	1	,627	,996
ASISTOLIA	-,908	,320	8,032	1	,005	2,479
RITMOS DESFIBRILABLES	1,139	,298	14,629	1	,000	,320
DOMICILIO	-,351	,335	1,098	1	,295	1,421
CALLE	,272	,387	,494	1	,482	,762
CENTRO SANITARIO	,240	,818	,086	1	,769	,786
CENTRO TRABAJO	-,738	,684	1,166	1	,280	2,093
AMBULANCIA	,281	,518	,295	1	,587	,755
IOT	,211	,272	,603	1	,437	,810
A CORUÑA	-,342	,319	1,151	1	,283	1,408
LUGO	,387	,364	1,132	1	,287	,679
OURENSE	,001	,453	,000	1	,999	1,001
ISOCRONAS	,157	,101	2,440	1	,118	1,170
TIEMPO ACTIVACIÓN ASISTENCIA	-,001	,000	11,318	1	,001	,999

Tabla 31. Análisis multivariante según regresión logística de la RCE in situ.

9.5.2 Persistencia de la RCE a nivel hospitalario de la PCE atendida con DESA en Galicia

A nivel hospitalario, hemos registrado datos de persistencia de RCE en un 9,5 % de los pacientes (n=189). (Figura 91).



Figura 91. Persistencia de RCE a nivel hospitalario.

En el análisis univariante, las variables que resultan significativas para la persistencia de la RCE al llegar al nivel hospitalario son, como se muestra en la tabla 32, la edad, el sexo, la provincia donde se produce la PCE, la localización de la PCE, el ritmo inicial, la IOT y la isocrona.

Análisis univariante de la supervivencia a nivel hospitalario			
	Resultado		SE
	Persistencia de la RCE al llegar al hospital n=189+DE ó %	No RCE (in situ o durante la asistencia hospitalaria) n=1.816+DE ó %	p
Año 2007/08/09/10/11	37/41/36/37/39	409/394/381/320/311	0,761
Edad Años	63,04 + 16,25	68,86 + 15,21	0,001
Sexo Hombre/mujer	145/45 (10,4%/7,3%)	1.222/593 (89,6%/92,7%)	0,050
Provincia			0,024
A Coruña	56 (6,9%)	763 (93,1%)	
Lugo	51 (11,4%)	385 (88,6%)	
Ourense	21 (10,4%)	196 (89,6%)	
Pontevedra	62 (11,4%)	476 (89%)	
Localización PCE :			0,001
Domicilio	70 (5,6%)	1.138 (94,4%)	
Calle	43 (18,8%)	190 (81,2%)	
Ambulancia	26(14,2%)	150 (85,8%)	
Centro sanitario	4 (13,3%)	29 (86,7%)	
Centro trabajo	6 (17,2%)	27 (82,8%)	
Lugar público	36 (23,8%)	98 (76,2%)	
Otros	4 (4,5%)	170 (95,5%)	
PCR presenciada por testigo	89/100 (8,6%-10,4%)	941/861 (91,4%-89,6%)	0,512
RCP iniciada por testigo No/ Si	147/43 (8,9%-12,6%)	1.505/296 (91,1%-87,4%)	0,136
Ritmo cardíaco registrado:			0,001
Asistolia	32 (3,1%)	999 (96,9%)	
Ritmos desfibrilables	97 (26,6%)	268(73,4%)	
Otros	45 (9,8%)	416 (90,2%)	
Soporte ventilatorio:			
Boca a boca			
No/Si	177/13 (9,3%-12,2%)	1.708/93 (90,7%-87,8%)	0,480
Macarilla ventilación			
No/Si	3/186 (1,7%-10,2%)	166/1.636 (98,3%-89,8%)	0,148
IOT			
No/ Si	117/73 (7,1%-21,1%)	1.562/239 (92,9%-78,9%)	0,001
Isocronas			0,001
0-20	89(14,9%)	508(85,1%)	
21-30	19(8,2%)	208(91,8%)	
31-40	30(9,2%)	301(90,8%)	
41-50	14(7%)	187(93%)	
>50	38(5,8%)	611(94,2%)	

Tabla 32. Análisis univariante de la supervivencia a nivel hospitalario.

La edad resulta significativa en el mantenimiento de la RCE a la llegada al nivel hospitalario, ya que los pacientes que han fallecido (llegaron al hospital sin RCE y no se consiguió RCE en el hospital) presentan edades superiores a los que llegaron con RCE mantenida al hospital (68,86 vs 63,04 años) ($p=0.001$).

También se han encontrado diferencias significativas en cuanto al sexo, de modo que existe una mayor proporción de hombres que han llegado al hospital con RCE mantenida (10,4% vs 7,3%) ($p=0,05$).

En el análisis por provincias de la RCE mantenida a nivel hospitalario, observamos que en A Coruña se obtiene un resultado menor de lo esperado de RCE a la llegada al hospital (6,9 %) ($p=0,024$) que en las demás provincias (Figura 92).

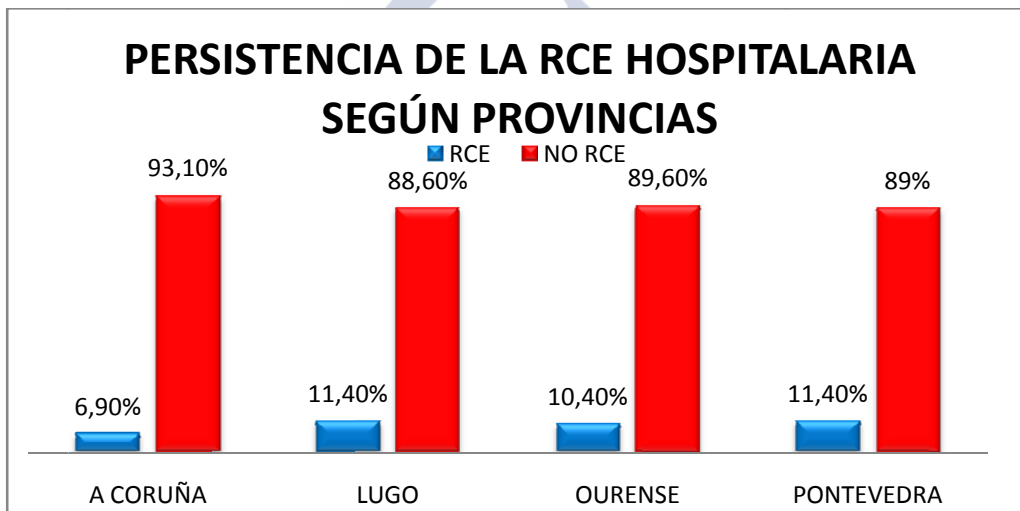


Figura 92. Persistencia de la RCE a nivel hospitalario según provincias.

Observamos que la localización de la PCE también influye en la cifra de RCE a la llegada al hospital, de modo que si la PCE se produce en la calle, en la ambulancia o en un lugar público las posibilidades de RCE al llegar al hospital (18,8 %, 14,2 % y 23,8 % respectivamente) son significativamente superiores en relación a los casos en los que la PCE se produjo en el domicilio (5,6 %) ($p= 0,001$)(Figura 93).

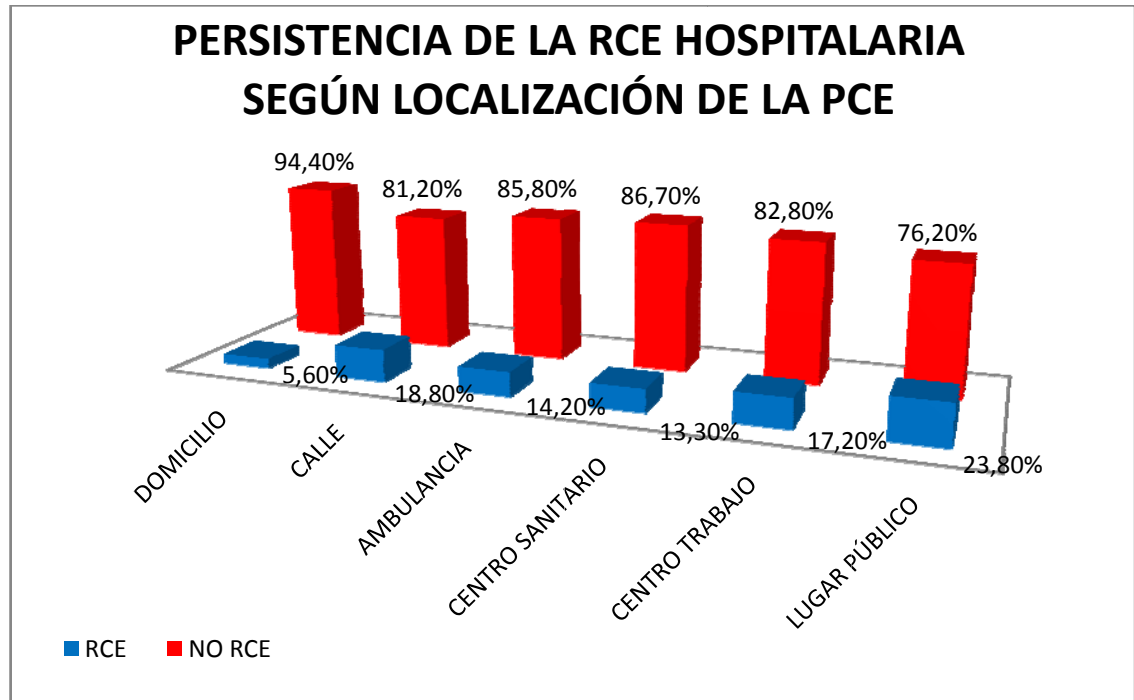


Figura 93. Persistencia de la RCE hospitalaria según localización de la PCE atendida con DESA.

El ritmo cardíaco inicial registrado también influye significativamente en la RCE a nivel hospitalario ($p= 0,001$). Aquellos pacientes que presentaron ritmos desfibrilables tuvieron una mayor probabilidad de llegar al hospital con RCE mantenida (26,6%) mientras que en caso de asistolia, las probabilidades fueron mucho menores (3,1 %) ($p < 0,001$) (Figura 94).

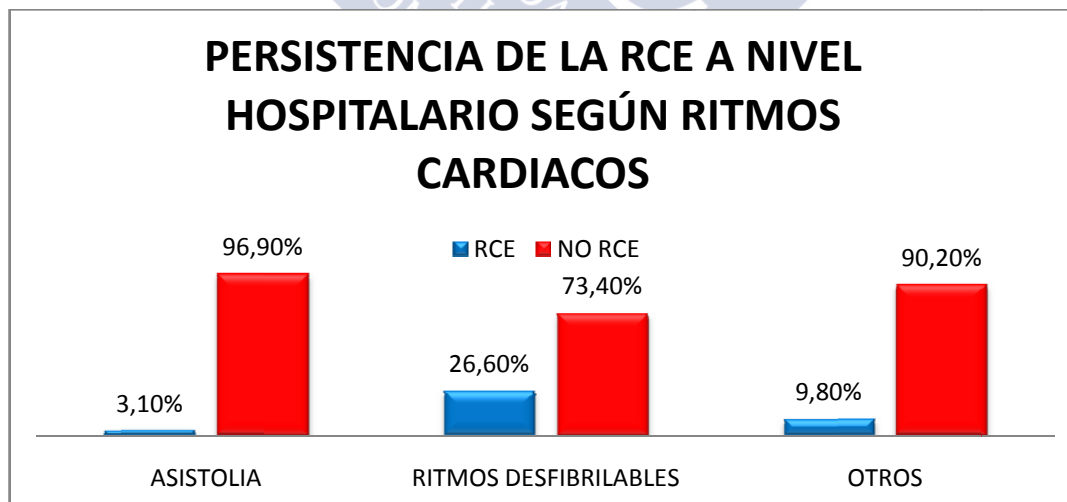


Figura 94. Persistencia de la RCE hospitalaria según ritmos cardíacos.

En cuanto a los dispositivos de ventilación, observamos que el único que influye significativamente en la RCE al llegar al hospital es la IOT (21,1% vs 7,1%) ($p=0,001$)(Figura 95).

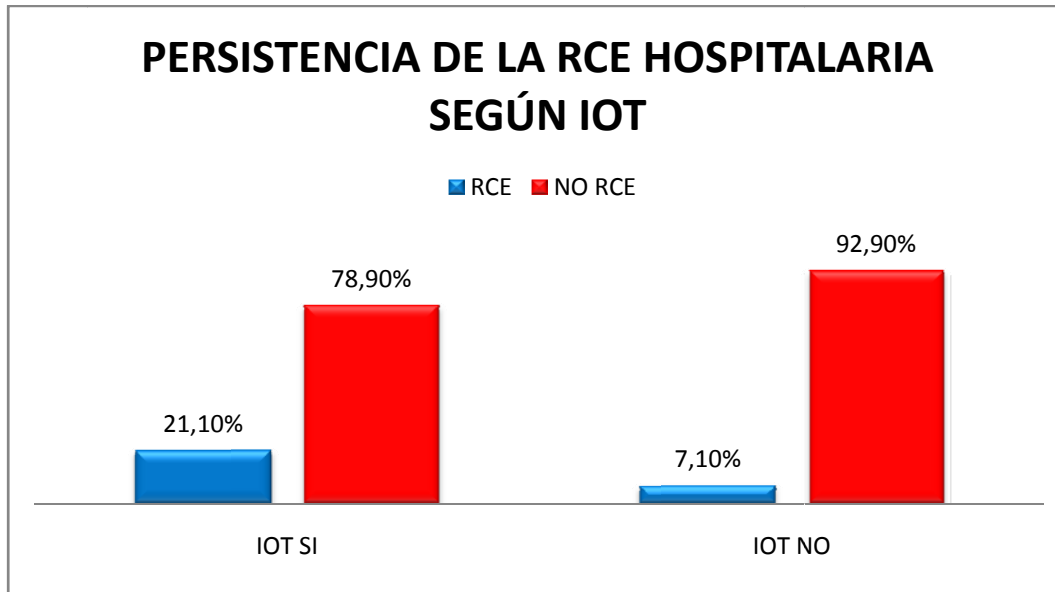


Figura 95. Persistencia de la RCE a nivel hospitalario según IOT.

La isocrona donde se produce la PCE también es un factor influyente en el mantenimiento de RCE a nivel hospitalario. Como podemos observar en la Figura 96, si la PCE se produce en isocronas inferiores a 20 minutos las probabilidades de RCE a la llegada al hospital son superiores (14,9%) que si produce en isocronas superiores a 20 minutos (8,2 %, 9,2 %, 7,0 % y 5,8 %). ($p=0,001$).

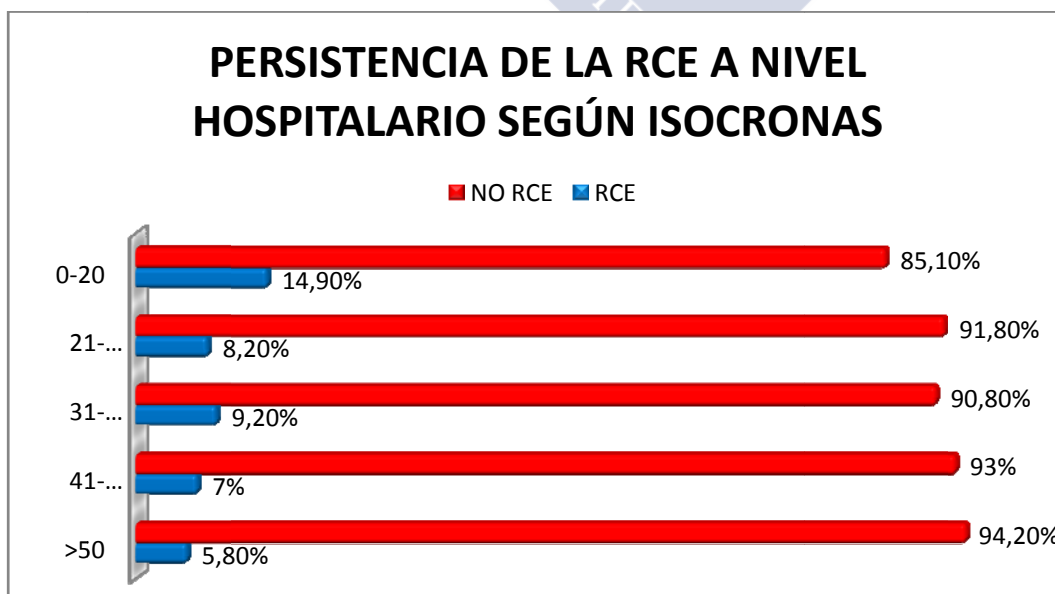


Figura 96. Persistencia de la RCE a nivel hospitalario según isocronas.

En la tabla 33 se muestran los resultados del análisis univariante de los tiempos asistenciales de la PCE según la presencia de RCE a la llegada al hospital.

Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la RCE a nivel hospitalario			
	Resultado		SE
	RCE	No RCE	p
Intervalo minutos descubrimiento de PCE-primera llamada al SEM	1:25 (2:28)	3:08 (7:42)	0,181
Intervalo minutos alerta central-activación de recurso	2:58 (2:13)	3:40 (5:16)	0,101
Intervalo minutos activación recurso-asistencia	8:40 (7:14)	12:15 (8:02)	0,001
Intervalo minutos alerta central-asistencia	11:19 (7:49)	15:54 (10:37)	0,001
Intervalo minutos descubrimiento PCE-primer intento RCP	3:00 (4:47)	6:15 (9:37)	0,001
Intervalo minutos descubrimiento PCE-1ª desfibrilación	7:23 (5:51)	12:50 (11:51)	0,001
Intervalo minutos primer intento RCP-primera desfibrilación	4:30 (5:23)	6:40 (7:45)	0,002
Intervalo minutos primer intento RCP-RCE	20:27 (18:28)	17:05 (14:55)	0,238
Intervalo minutos primera desfibrilación-RCE	17:37 (18:39)	24:04 (15:29)	0,961
Intervalo minutos inicio maniobras y abandono RCP	20:21 (14:03)	17:49 (14:59)	0,065

Tabla 33. Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la RCE a nivel hospitalario.

Observamos que los tiempos asistenciales que se muestran en la Figura 97, son influyentes en la supervivencia a la llegada al hospital tras una PCE, ya que el intervalo de tiempo medio de todos ellos es significativamente superior en aquellos pacientes que han tenido como resultado final la muerte.

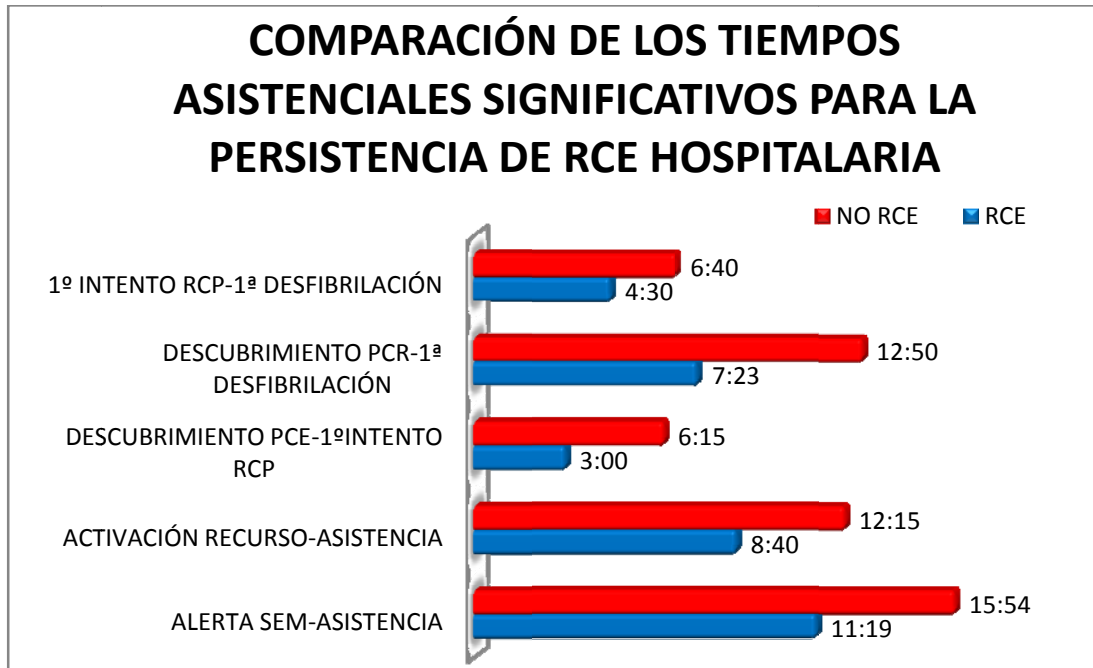


Figura 97. Tiempos asistenciales en los que se observa una RCE estadísticamente significativa a la llegada al hospital.

Al igual que en el análisis de la supervivencia in situ se ha realizado un análisis multivariante de factores asociados a la RCE a nivel hospitalario (Tabla 34). Se ha utilizado un modelo de regresión logística en el que se han introducido todos los factores que resultaron significativos en el análisis univariante. Los resultados indican que la presencia de un ritmo desfibrilable al colocar el DESA y la RCP con intubación otrotraqueal aumentan la probabilidad de que el paciente llegue con circulación espontánea al nivel hospitalario.

Análisis multivariante de los factores asociados a la RCE a nivel hospitalario						
	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
SEXO	,222	,892	,062	1	,804	1,248
EDAD	-,001	,022	,002	1	,965	,999
RITMOS DESFIBRILABLES	-2,760	1,252	4,860	1	,027	,063
DOMICILIO	-9,178	10955,152	,000	1	,999	,000
CALLE	-9,173	10955,152	,000	1	,999	,000
CENTRO SANITARIO	-8,991	10955,152	,000	1	,999	,000
CENTRO TRABAJO	-8,992	10955,152	,000	1	,999	,000
AMBULANCIA	-0,131	10955,152	,000	1	,999	,000
IOT	-1,565	,765	4,183	1	,041	,209
A CORUÑA	-,458	,787	,339	1	,560	,632
LUGO	,047	1,347	,001	1	,972	1,048
OURENSE	,255	1,249	,042	1	,838	1,290
ISOCRONAS	,108	,239	,204	1	,652	1,114
TIEMPO ACTIVACIÓN ASISTENCIA	-,001	,001	1,656	1	,198	,999
TIEMPO DESCUBRIMIENTO PCR Y PRIMERA DEFIBRILACIÓN	-,001	,001	1,292	1	,256	,999

Tabla 34. Análisis multivariante de los factores asociados a la RCE a nivel hospitalario.

9.5.3 Supervivencia final (al cabo de un mes) de la PCEatendida con DESA en Galicia

En la serie de casos registrados, obtenemos una supervivencia pasado un mes del 1,6 % de los pacientes que han sufrido una PCE en Galicia (n=32). (Figura 98).

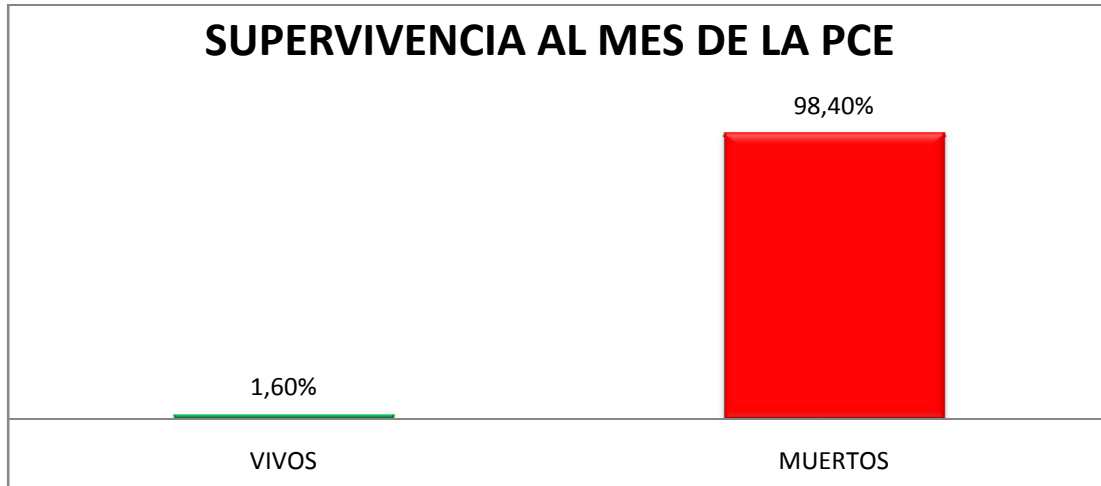


Figura 98. Supervivencia final.

Se ha realizado un análisis univariante para determinar las variables que influyeron en la supervivencia final (al mes del suceso) de la PCE atendida con DESA.

La provincia donde se produjo la PCE, su localización, el ritmo cardíaco registrado y la intubación orotraqueal, han sido las variables de tipo nominal que influyeron en la supervivencia final, tal como se muestra en la tabla 35.

Análisis univariante de la supervivencia al mesde la PCE			
	Resultado		SE
	Vivos n=32+DE ó %	No RCE in situ o no RCE al llegar al hospital o exitus durante el ingreso hospitalario n=1.973+DE ó %	P
Año 2007/08/09/10/11	5/8/5/6/8	441/427/412/351/342	0,775
Edad Años	62,68 + 15,23	69,40 + 15,39	0,051
Sexo Hombre/mujer	24/8 (1,8%-1,3%)	1.343/630 (98,2%-98,7%)	0,498
Provincia			0,023
A Coruña	8 (1%)	811 (99%)	
Lugo	9 (2,1)	427 (97,9%)	
Ourense	8 (4%)	209 (96%)	
Pontevedra	7 (1,3%)	526 (98,7%)	
Localización PCE :			0,003
Domicilio	10 (0,8%)	1.198 (99,2%)	
Calle	4 (2%)	229 (98%)	
Ambulancia	5 (3,1%)	171 (96,9%)	
Centro sanitario	2 (3,3%)	31 (96,7%)	
Centro trabajo	2 (6,9%)	31 (93,1%)	
Lugar público	6 (4,6%)	128 (95,4%)	
Otros	3 (1,3%)	171 (98,7%)	
PCR presenciada por testigo No/si	17/15(1,8%/1,5%)	1.013/946 (98,2%/98,5%)	0,706
RCP iniciada por testigo No/ Si	26/6 (1,6%/1,9%)	1.626/333 (98,4%/98,1%)	0,623
Ritmo cardíaco registrado:			0,001
Asistolia	4 (0,4%)	1.027 (99,6%)	
Ritmos desfibrilables	18 (4,8%)	347 (95,2%)	
Otros	10 (1,5%)	451 (98,5%)	
Soporte ventilatorio:			
Boca a boca No/Si	31/1 (1,7%-1%)	1.854/105 (99,3%-99%)	1,000
Macarilla ventilación No/Si	0/32 (0%-1,7%)	169/1.790 (100%-98,3%)	0,626
IOT No/ Si	22/10 (1,3%-3%)	1.657/302 (98,7%-97%)	0,045
Isocronas			0,171
0-20	12(2,1%)	585(97,9%)	
21-30	0(0,0%)	227(100%)	
31-40	6(1,8%)	325(98,2%)	
41-50	6(2,9%)	195(97,1%)	
>50	8(1,2%)	641(98,8%)	

Tabla 35. Análisis univariante de la supervivencia al alta hospitalaria.

En el análisis por provincias se observa que en la provincia de Ourense existe mayor probabilidad de sobrevivir a la PCE (4 %) ($p=0,029$) (Figura 99).

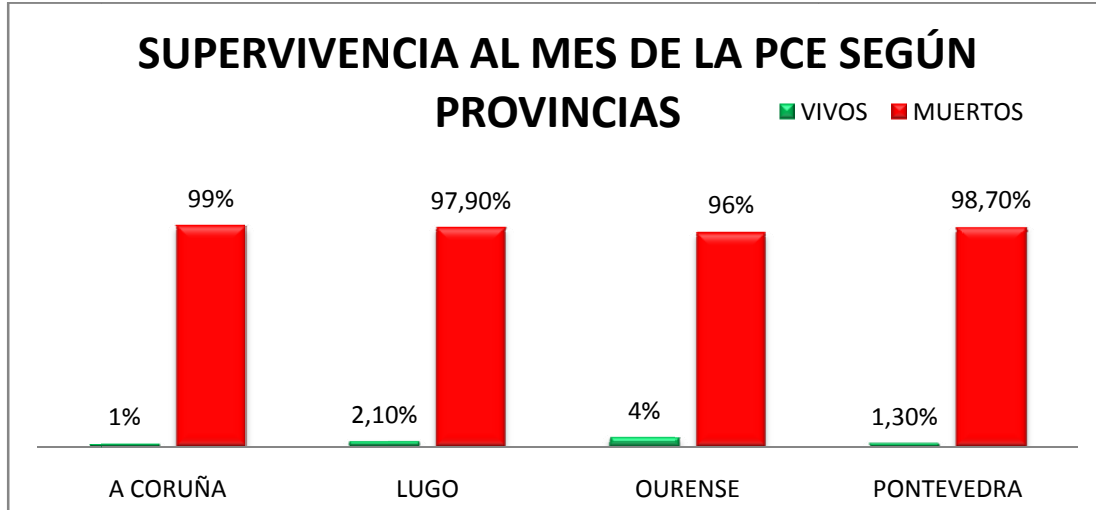


Figura 99. Supervivencia final de la PCE según provincias.

La localización de PCE también influye significativamente en la supervivencia ($p= 0,003$) de modo que, como podemos observar en la Figura 100, si la PCE se produce en un lugar público o en el centro de trabajo, las posibilidades de sobrevivir a este episodio son mayores (4,6 % vs 6,9 %) y contrariamente, si la PCE se produce en el domicilio dichas probabilidad disminuyen hasta el 0,8 %.

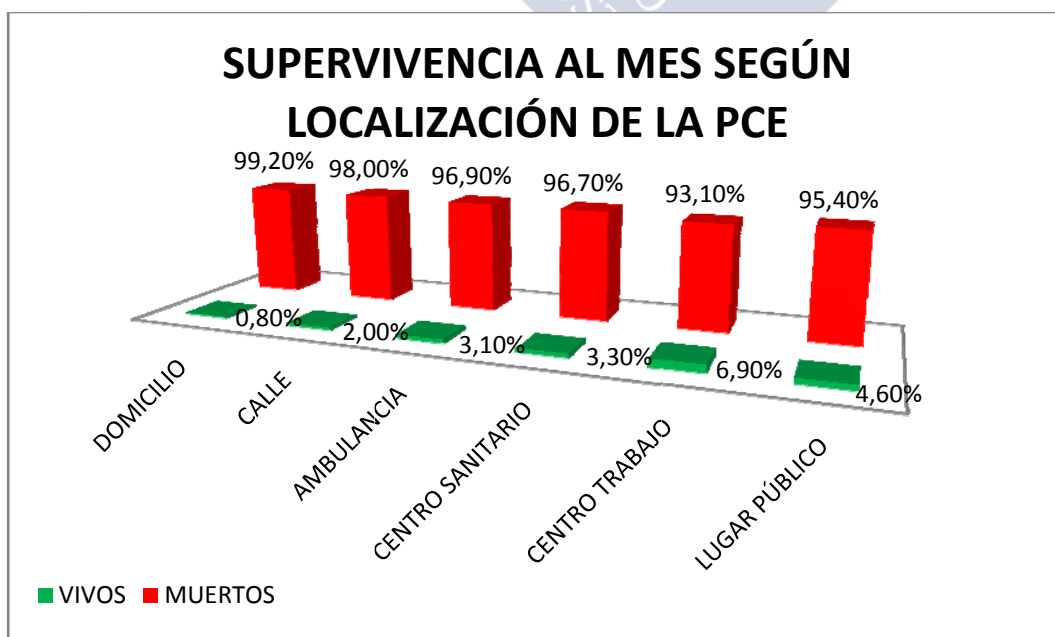


Figura 100. Supervivencia al mes del suceso según localización de la PCE.

El ritmo cardíaco registrado también es un factor que influye significativamente en la supervivencia final ($p= 0,001$). Si el primer ritmo registrado es un ritmo desfibrilable, existe mayor probabilidad de que el resultado final de la PCE sea la supervivencia (4,8 %) en relación con la asistolia, que supone un ritmo con muy mal pronóstico de supervivencia (0,4 %) (Figura 101).

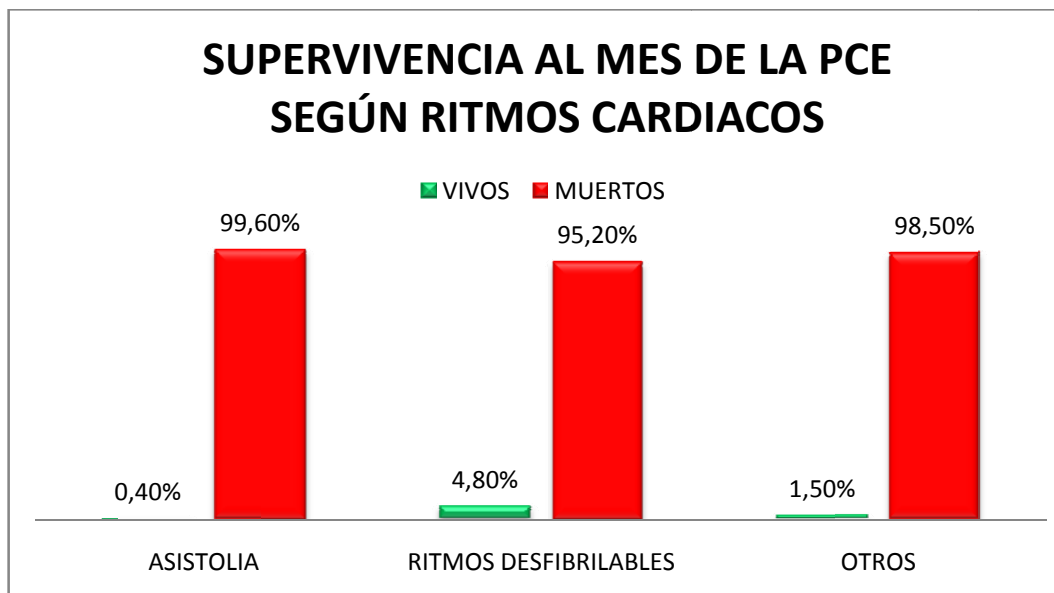


Figura 101. Supervivencia al mes de la PCE según ritmos cardíacos.

Respecto a la IOT, el análisis estadístico univariante confirma esta variable como significativa para la supervivencia final ($p=0,045$). Aquellos pacientes en los que se realiza IOT a nivel prehospitalario tienen mayor probabilidad de sobrevivir (3 %) en relación con los que no fueron intubados antes de llegar al hospital (1,3 %) (Figura 102).

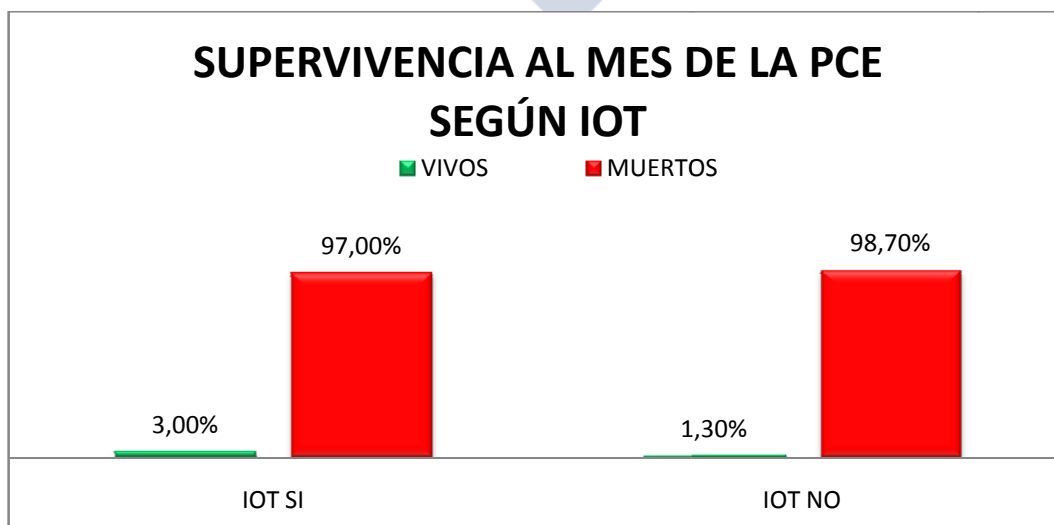


Figura 102. Supervivencia al mes de la PCE según se haya realizado IOT o NO.

En la tabla 36 se muestran los resultados del análisis univariante de los tiempos asistenciales según la supervivencia al mes de producirse la PCE.

Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la supervivencia al cabo de un mes			
	Resultado		SE
	Vivos	Muertos	p
Intervalo minutos descubrimiento de PCE-primera llamada al SEM	0:40 (0:34)	3:00(7:25)	0,586
Intervalo minutos alerta central-activación de recurso	2:47 (1:25)	3:37 (5:07)	0,406
Intervalo minutos activación recurso-asistencia	7:56 (9:04)	11:59 (8:00)	0,022
Intervalo minutos alerta central-asistencia	9:54 (9:40)	15:33 (10:28)	0,010
Intervalo minutos descubrimiento PCE-primer intento RCP	1:03 (1:43)	6:01 (9:22)	0,000
Intervalo minutos descubrimiento PCE-1ª desfibrilación	5:52 (3:53)	11:54 (11:12)	0,000
Intervalo minutos primer intento RCP-primera desfibrilación	4: 39 (4:03)	6:15 (7:28)	0,111
Intervalo minutos primer intento RCP-RCE	16:31 (12:03)	19:56 (18:12)	0,384
Intervalo minutos primera desfibrilación-RCE	15:39 (12:36)	18:05 (18:58)	0,585
Intervalo minutos inicio maniobras y abandono RCP	11:26 (6:59)	23:59 (14:58)	0,012

Tabla 36. Análisis univariante de los Tiempos asistenciales en la PCE atendida con DESA según la supervivencia al cabo de un mes.

De los datos obtenidos se observa que sí existe relación significativa con la supervivencia final en el intervalo de tiempo desde la activación del recurso y la asistencia, desde que se produce la alerta a la CCUSG-061 hasta la asistencia in situ, desde el descubrimiento de la PCR y el primer intento de RCP, desde el descubrimiento de la PCR hasta la primera desfibrilación y desde que se inician maniobras hasta que finaliza la RCP. Todos estos intervalos de tiempo son significativamente superiores en aquellos pacientes que han fallecido como se muestra en la Figura 103.

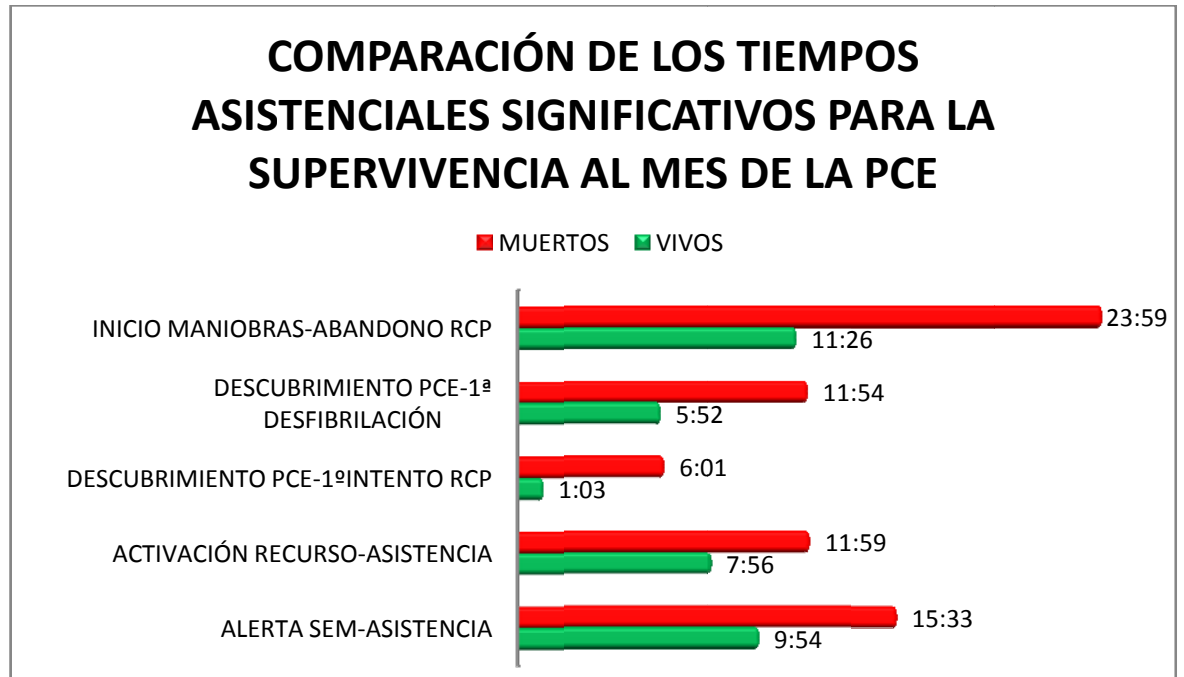


Figura 103. Tiempos asistenciales con significación estadística sobre la supervivencia final.

En el análisis multivariante de factores asociados a la supervivencia al mes del suceso (tabla 37), se ha utilizado un modelo de regresión logística en el que se han introducido todos los factores que resultaron significativos en el análisis univariante.

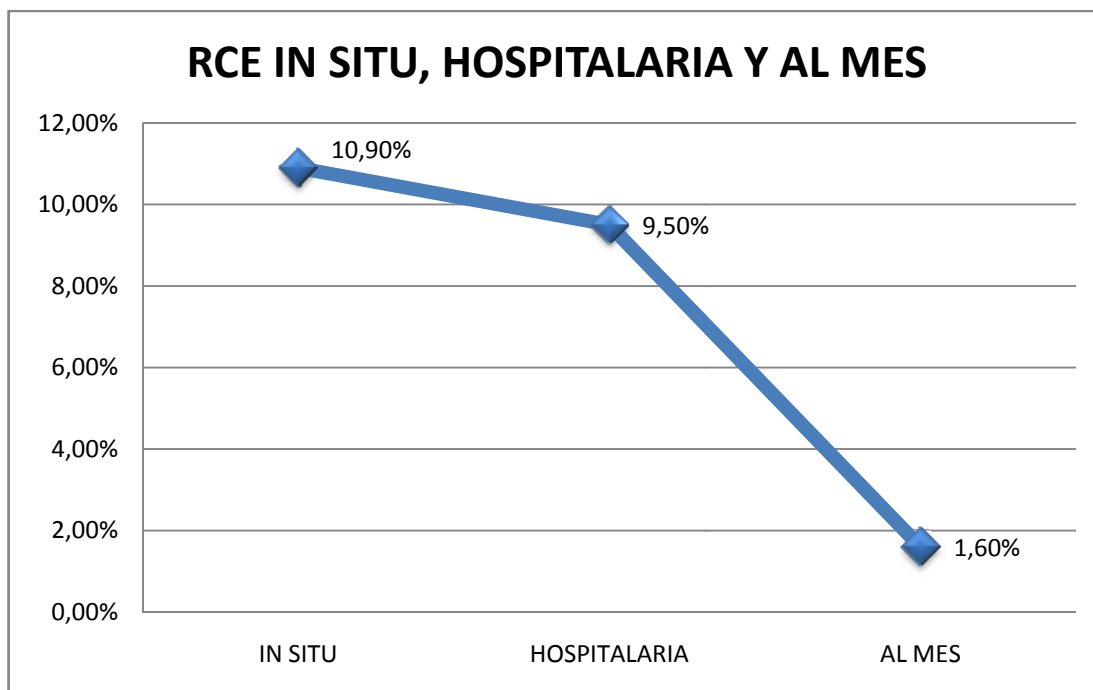
Este análisis indica que los ritmos desfibrilables y la IOT prehospitalaria son los factores independientes que aumentan la probabilidad de sobrevivir a una PCE.

Análisis multivariante de los factores asociados a la supervivencia de la PCE atendida con DESA						
	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
ASISTOLIA	,075	,958	,006	1	,938	1,077
RITMOS DESFIBRILABLES	-2,034	,846	5,783	1	,016	,131
DOMICILIO	-6,720	4233,581	,000	1	,997	,000
CALLE	-6,245	4233,581	,000	1	,997	,000
CENTRO SANITARIO	-7,046	4233,581	,000	1	,997	,000
CENTRO TRABAJO	,659	8817,810	,000	1	1,000	1,933
AMBULANCIA	-7,819	4233,581	,000	1	,997	,000
LUGAR PÚBLICO	-7,861	4233,581	,000	1	,997	,000
IOT	-1,629	,629	6,712	1	,010	,196
A CORUÑA	-,859	,696	1,524	1	,217	,424
LUGO	-,258	,956	,073	1	,787	,773
OURENSE	-,081	1,186	,005	1	,946	,923
TIEMPO ACTIVACIÓN ASISTENCIA	-,001	,001	,883	1	,347	,999
TIEMPO DESCUBRIMIENTO PCR Y EL INICIO DE MANIOBRAS	-,004	,002	3,068	1	,080	,996

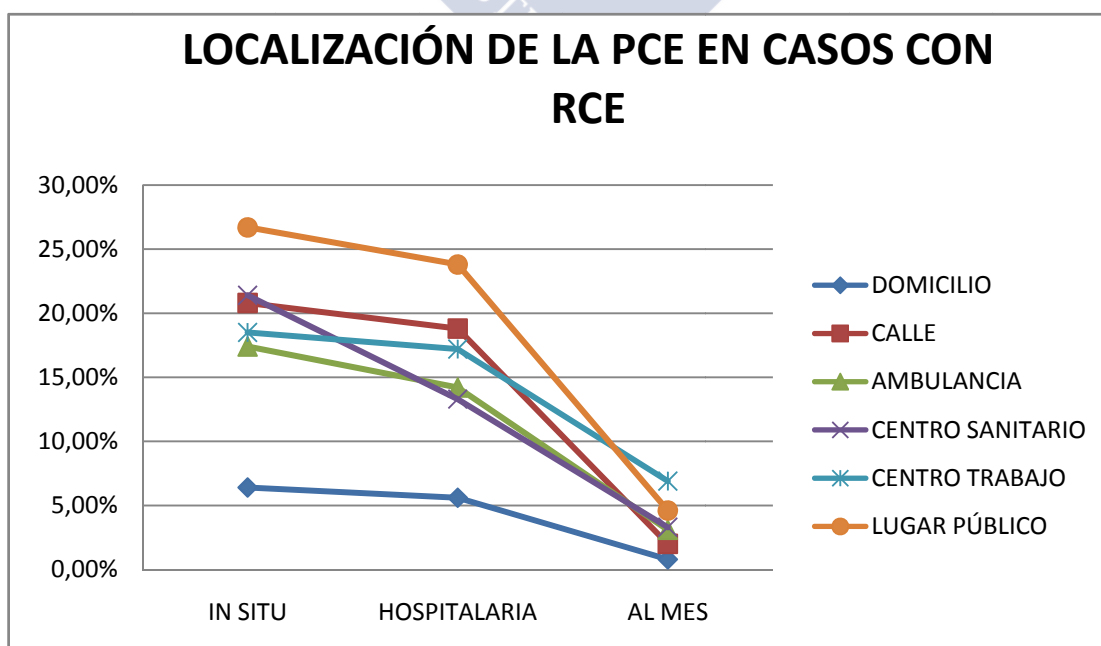
Tabla 37. Análisis multivariante de los factores asociados a la supervivencia de la PCE atendida con DESA.

9.5.4 Gráficas comparativas de los resultados obtenidos en los casos de RCE en los tres niveles asistenciales.

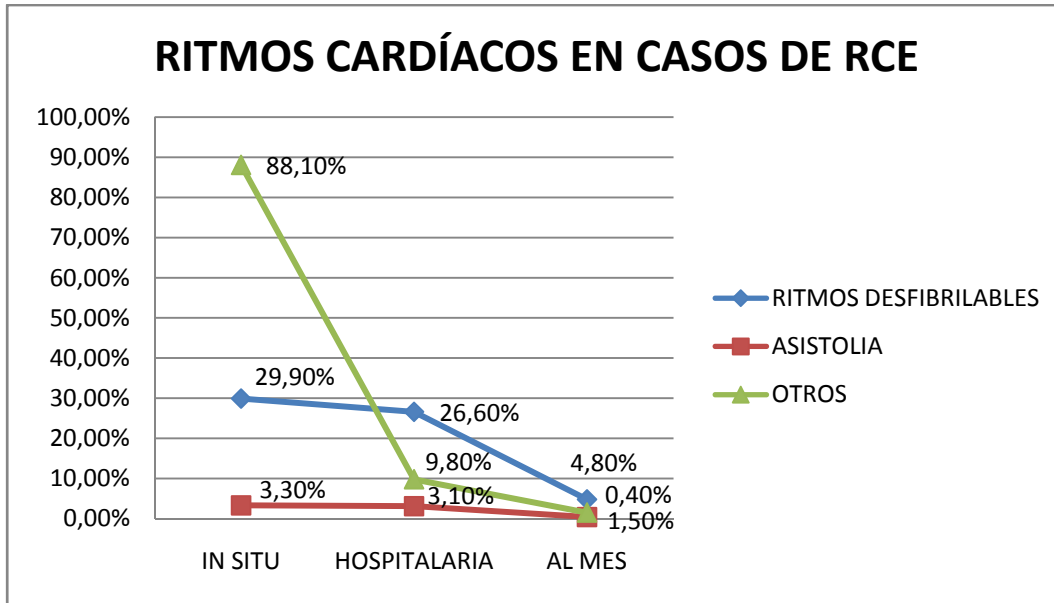
Gráfica 1: Tasas de RCE in situ, mantenimiento de RCE a nivel hospitalario y supervivencia al mes del suceso.



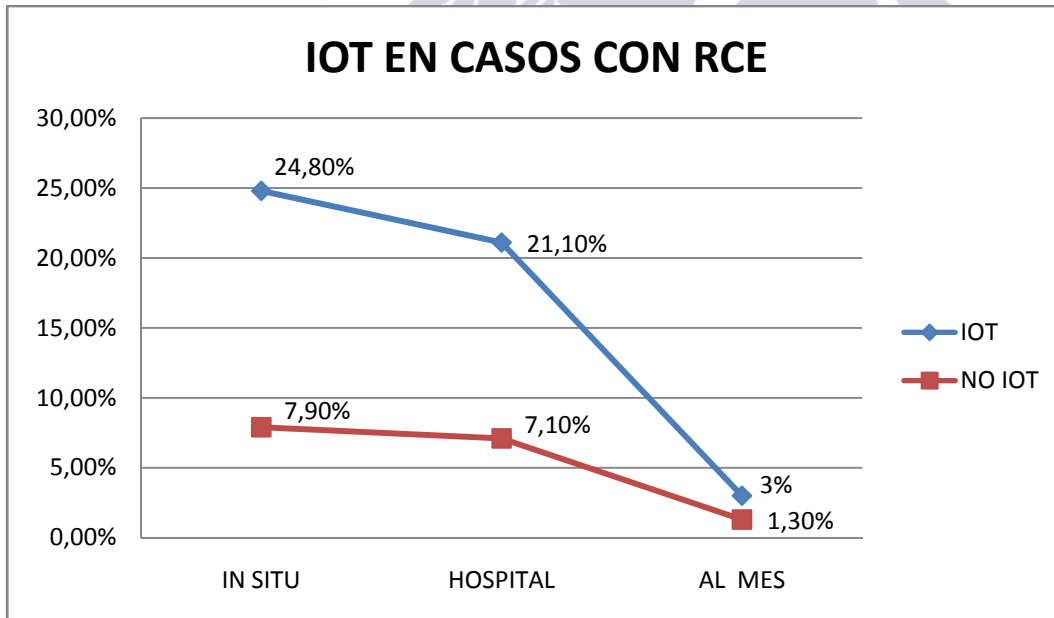
Gráfica 2: Localización de la PCE en casos en los que se ha logrado RCE in situ, a nivel hospitalario y al mes del suceso.



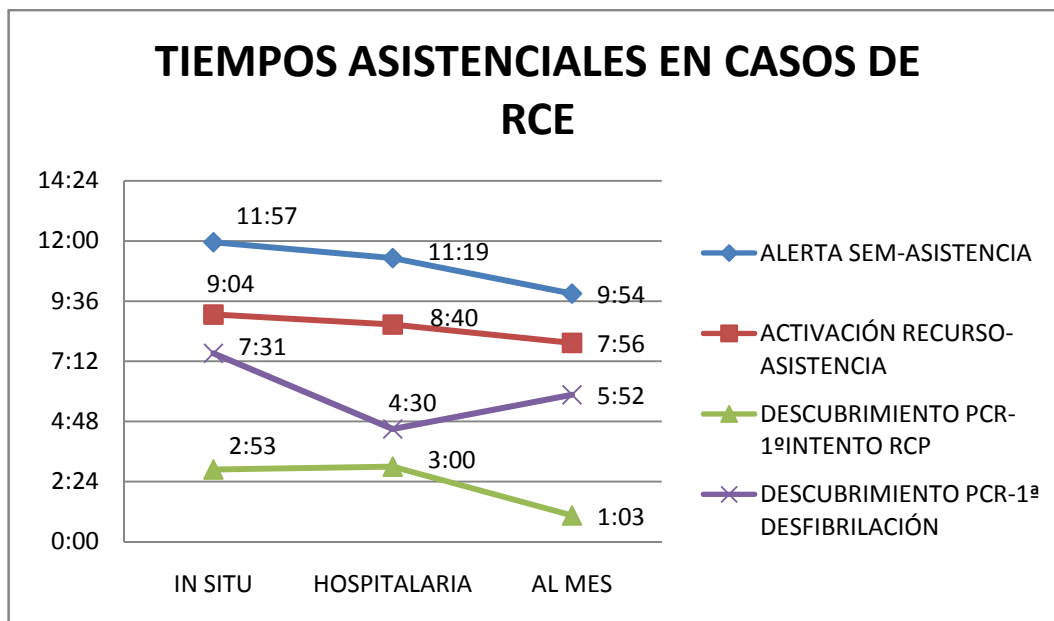
Gráfica 3: Primer ritmo cardíaco registrado en casos en los que se ha logrado RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y al mes del suceso.



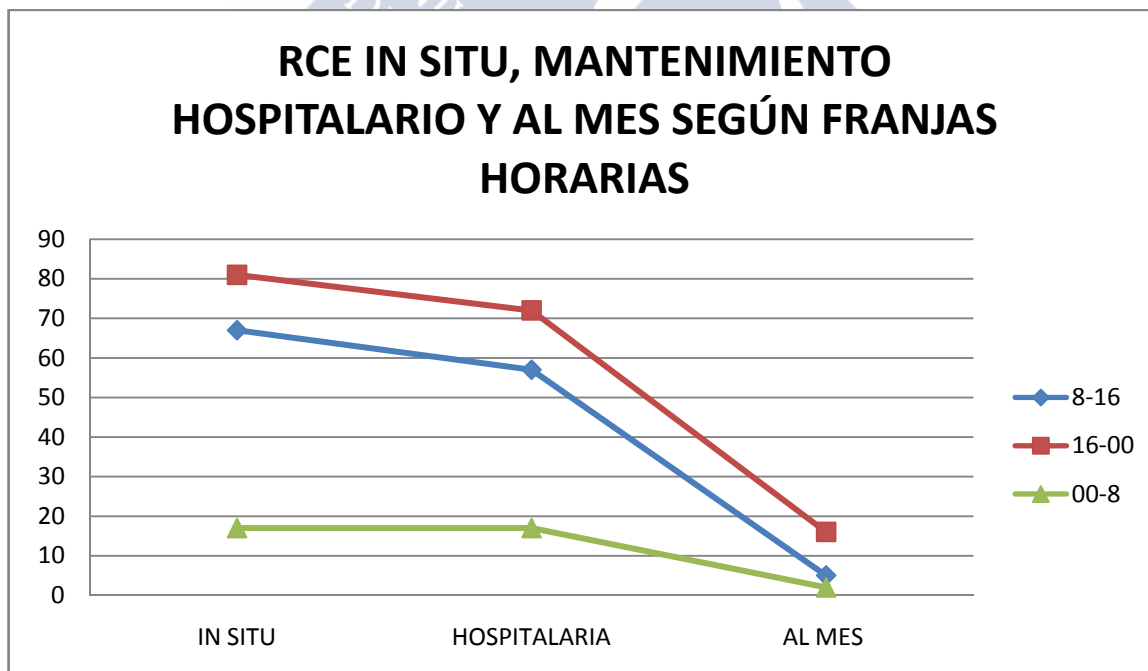
Gráfica 4: IOT en casos en los que se ha logrado RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y al mes del suceso.



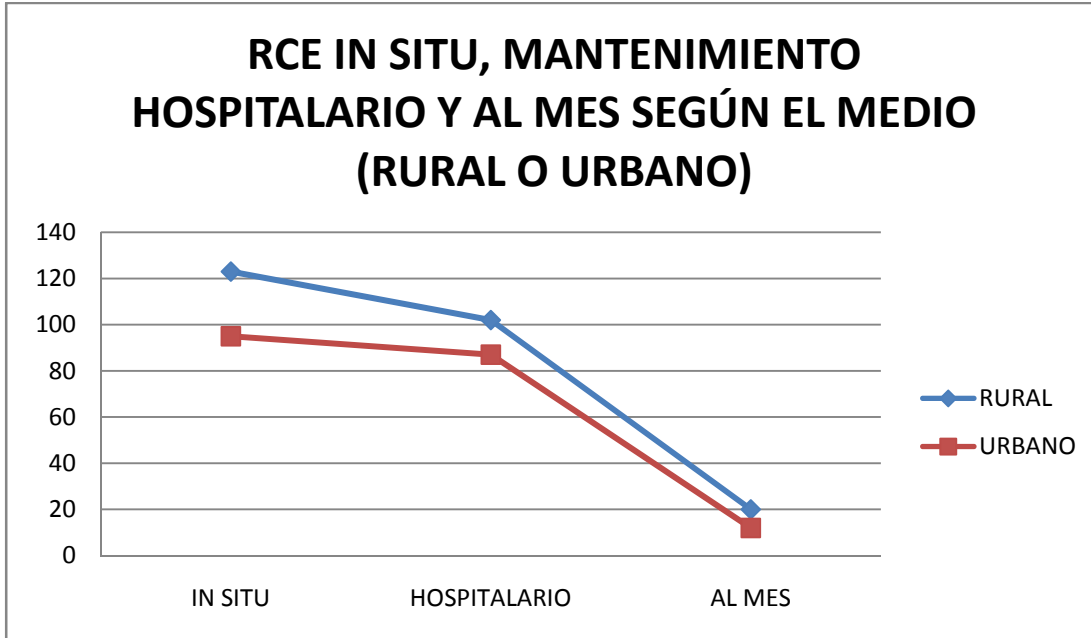
Gráfica 5: Tiempos asistenciales en casos en los que se ha logrado RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y al mes del suceso.



Gráfica 6: RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y supervivencia al mes del suceso según la franja horaria en la que se produjo la PCE.



Gráfica 7: RCE in situ, mantenimiento a nivel hospitalario y supervivencia al mes del suceso según el medio donde se que se produjo la PCE, urbano o rural.



10 DISCUSIÓN

10.1 Análisis epidemiológico

Incidencia y distribución de la PCE en Galicia

La incidencia obtenida en este estudio es de 14,2 PCE por 100.000 habitantes y año. Estos datos son ligeramente superiores a los recogidos en la tesis doctoral de J.A. Iglesias Vázquez¹⁵⁸, en las que la incidencia de la PCE atendida con DESA en Galicia se situaba en 11,96 PCE por 100.000 habitantes y año, lo cual demuestra un leve incremento del número de casos atendidos con DESA en nuestra comunidad en los últimos años. Con los datos disponibles, no es posible asegurar que se trate de un aumento de la utilización de los DESA, ya que las diferencias son escasas y se podrían deber también a variaciones “normales” de la incidencia de las PCE en nuestro medio.

En cuanto a la comparación de nuestra incidencia con la de otras comunidades autónomas, resulta realmente difícil, ya que la incidencias registradas por diversos servicios de emergencias es muy variable, desde 20 PCE/100.000 habitantes/año registradas en Europa hasta 100 PCE/100.000 habitantes año en EEUU, a pesar de estudiar poblaciones con un perfil socioeconómico, demográfico y de dotación de recursos muy similar¹⁵⁹. Es probable que la diferencia en las cifras se deba a las distintas fuentes de datos, bases administrativas frente a registros de casos, pero también, con seguridad, a las diferencias en las definiciones y en los criterios de inclusión. Esta variabilidad por tanto, obliga a tomar con cautela los datos sobre la incidencia, atención y supervivencia de la PCE.

En este sentido, hay que reflexionar sobre la necesidad de elaborar registros oficiales estandarizados que sigan el estilo Utstein, los cuales servirán de herramienta para conocer la realidad y magnitud de este gran problema sanitario. La PCE debería ser incluida en el listado de enfermedades de declaración obligatoria, tal y como aconseja la AHA¹⁶⁰, con el fin de conocer la incidencia real del problema tanto a nivel regional como nacional. En la comunidad gallega este sistema de registro lleva utilizándose desde el año 1999.

En el mapa de la distribución de la PCE en Galicia (Figura 64), podemos observar cómo el número de PC se concentra mayoritariamente en

la costa atlántica, donde se encuentran los mayores núcleos de población. El número de casos disminuye en áreas del interior donde se presentan zonas más despobladas con gran dispersión de núcleos poblacionales.

Si atendemos a la incidencia de la PCE entre provincias, observamos una distribución no homogénea entre ellas, destacando la provincia de Lugo que alcanza cifras de 24,8 PCE por 100.000 habitantes y año. Estas tasas duplican las de la provincia de Pontevedra que presenta una incidencia de 11 PCE por 100.000 habitantes y año y son mucho más elevadas que las registradas en A Coruña (14,2 PCE/100.000hab./año) y Ourense (13 PCE/100.000hab./año). Esta incidencia tan elevada en la provincia de Lugo podría deberse a la gran dispersión de núcleos de población, lo que obliga a que la PCE sea atendida con DESA en la mayoría de los casos por parte de AA-SVB, en contraposición con las provincias de A Coruña y Pontevedra donde los núcleos de población están mucho más concentrados y la atención de la PCE se realiza en muchas ocasiones con AA-SVA. Sin embargo, esto no explicaría la diferencia con la provincia de Ourense, donde la dispersión de núcleos poblacionales es también muy importante, el número de habitantes es similar y poseen el mismo número de recursos asistenciales. La posibilidad de que en algunas paradas no se alerte a los servicios de emergencias y el paciente sea declarado muerto, aunque remota, no puede ser descartada.

Es llamativo, pero lógico teniendo en cuenta las características de dispersión de la población en ciertas áreas y su concentración en otras, que a lo largo de los 5 años de estudio, tan sólo 23 de los 315 municipios de Galicia, recogen más del 40 % de todas las PCE atendidas con DESA en Galicia. También es destacable la incidencia tan elevada que presentan algunos de estos municipios, como por ejemplo Mazaricos con unas tasas de 441 casos/100.000 habitantes/5 años, o Bergondo con 312 casos/100.000 habitantes/5 años.

La diferencia tan grande que existe entre tasas de incidencia por municipio podría explicarse en parte en relación a aquellos municipios que están dentro de isocronas de AA-SVA, donde la atención de la PCE se reparte entre AA-SVB y AA-SVA. Igualmente sigue siendo llamativa la diferencia con otros municipios que quedan fuera de estas isocronas y que presentan tasas de incidencia mucho menores como Camariñas (16,44 PCE/100.000 habitantes/5 años), Cedeira 27,57 PCE/100.000 habitantes/5 años) o Fisterra (40,08 PCE/100.000 habitantes/5 años).

Con los datos disponibles no es fácil explicar estas diferencias de incidencia de la PCE atendida con DESA en los municipios de Galicia. Para ello sería necesario realizar un estudio pormenorizado de los factores potenciales, de cara a plantear estrategias para controlarlos y así disminuir el número de casos en estos núcleos de población.

Edad

La edad media de nuestra serie se sitúa en los 68,55 años (DE 16,14) pero como podemos observar en la Figura 65 la distribución de la PCE según franjas etarias no es uniforme, ya que se presenta un incremento importante del número de casos en aquellos pacientes que comprenden los 71 y los 90 años de edad. Esta franja de edad representa tan sólo un 15,7% de la población y supone el 51,2% de los casos, lo cual hace mucho más significativo el incremento de PCE en este intervalo de edad. Estos datos podrían explicarse por el demostrado aumento del RCV en edades avanzadas y de la comorbilidad con otras patologías de origen no cardiológico.

La edad presenta una distribución geográfica uniforme. No existen diferencias significativas entre provincias, ni entre medio rural y urbano ($p=0,081$), a pesar de que las zonas rurales y las provincias de interior muestran un mayor envejecimiento de la población.

A diferencia de lo que se ha descrito en otros estudios donde se demuestra la presencia de múltiples arritmias durante la fase REM del sueño que son más frecuentes en personas de menor edad¹⁶¹ y por tanto mayor incidencia de PCE en horario nocturno en pacientes menos añosos, nosotros no hemos encontrado diferencias significativas de la edad de las víctimas según la distribución horaria de los eventos.

Sexo

En Galicia, el hombre presenta un mayor número de casos de PCE frente a la mujer, lo cual está acorde con la mayoría de estudios realizados. Muy probablemente, la explicación a este suceso está relacionada con el mayor RCV que presentan los varones adultos y con factores de protección hormonal propios de la mujer¹⁶², fundamentalmente en edades fértiles donde la diferencia de PC entre ambos sexos es de 3 a 1.

Encontramos diferencias respecto a la distribución por sexos entre ámbito rural y urbano ($p=0,001$), ya que proporcionalmente existe un mayor número de casos en varones en el medio rural y por el contrario, un creciente número de sucesos en la mujer en el ámbito urbano. Los cambios de hábitos en la mujer, como el aumento del tabaquismo, el sedentarismo con respecto al ámbito rural y los hábitos alimenticios podrían ser la explicación a este creciente número de casos de PCE en la mujer en zonas urbanas en Galicia.

Localización de la PCE

El estudio de la localización de la PCE en cada ámbito sanitario es fundamental para lograr una planificación de recursos y estrategias que sean capaces de aumentar la supervivencia de la PCE.

Diversos grupos de expertos recomiendan la localización de DESA en lugares donde se puede esperar que ocurra una MSC y donde no haya personas específicamente entrenadas y dotadas de material para proporcionar asistencia.

En el presente estudio la localización más frecuente de la PCE ha sido el domicilio, como sucede en la mayoría de estudios realizados al respecto^{21,26,163,164,165}. La PCE en grandes aglomeraciones, centros de trabajo o lugares públicos sucede de forma mucho menos frecuente.

Esto debería hacernos reflexionar sobre un posible replanteamiento de los programas de DESA que van orientados, como se sugiere en las recomendaciones de AHA y ERC, a la colocación de un dispositivo DESA en lugares públicos de gran afluencia, como aeropuertos, casinos o espacios deportivos y donde personal entrenado puede acudir rápidamente. Nuestros datos no apoyan esta estrategia, al menos en la Comunidad Autónoma de Galicia y en el momento actual.

Debido a los datos obtenidos sobre la localización de la PCE en Galicia, estos programas deberían verse complementados con una dotación suficiente de unidades de servicios de emergencias no sanitarios, sanitizadas o unidades de emergencias sanitarias con movilidad de actuación¹⁶⁶, así como por la utilización de DESA por primeros intervinientes (policías y bomberos), que pueden aumentar la supervivencia como ya se ha demostrado en Japón¹⁶⁷ y USA¹⁶⁸.

La desfibrilación en el hogar por familiares de pacientes de alto riesgo no ha demostrado resultados ventajosos en otras áreas sanitarias^{169,170} pero consideramos que tras una formación adecuada podría ser tenida en cuenta dentro de nuestro ámbito sanitario debido a la elevada incidencia de PC en el hogar y a los tiempos asistenciales tan elevados que se recogen en nuestra comunidad. En este sentido, la selección de los pacientes candidatos es esencial, así como la información y formación de los familiares del paciente.

Ritmos cardiológicos registrados

La RCP en caso de que el primer ritmo cardíaco identificado sea “desfibrilable” tiene mejor pronóstico que cuando aparecen otros ritmos. Aunque se había sugerido que con la disminución del tiempo de acceso a la víctima, cada vez se encontrarían más ritmos desfibrilables, la incidencia de dichos ritmos ha ido disminuyendo en los últimos años^{171,172,173}, de modo que en la actualidad las cifras de ritmos desfibrilables rondan entre un 10 y un 32 %.

Nuestros resultados indican que sólo se identifican ritmos desfibrilables en el 18,2 % de los casos, lo cual a pesar de estar dentro del intervalo esperado, es un dato significativamente menor que el 25 % obtenido en el mismo área sanitaria en los 5 años previos a la realización del presente estudio¹⁷⁴.

Se ha demostrado que cuanto antes se llega a la PCE, mayores son las posibilidades de encontrar al paciente que ha sufrido una MSC en FV^{175,176} y que por cada minuto que se demore la desfibrilación, la supervivencia se reducirá en un 10 %^{5,6}. A pesar de las mejoras en la coordinación de las emergencias y la dotación de ambulancias y personal técnico y sanitario en Galicia, nuestros tiempos asistenciales son elevados, lo cual contribuye a explicar la baja proporción de ritmos desfibrilables y por lo tanto los resultados en cuanto a supervivencia (ver más adelante). Atendiendo a estos datos, se debe considerar como un objetivo a cumplir el diseño y aplicación de estrategias para disminuir los tiempos asistenciales (en aquellas situaciones y entornos en los que puedan mejorarse), y así mejorar las opciones de desfibrilación temprana para toda la población gallega.

El ritmo cardíaco detectado con más frecuencia en nuestra serie ha sido a asistolia, presente en más de la mitad de los casos registrados (51,4

%). Este ritmo ha sido mucho más frecuente en horarios nocturnos ($p=0,007$), lo cual podría explicarse por retrasos en las llamadas a los servicios de emergencias y en consecuencia tiempos asistenciales más prolongados en las franjas horarias comprendidas entre las 24h y las 8h. Además la PCE en esta franja horaria tiene una localización mucho más frecuente en el domicilio, lo cual provoca que los tiempos asistenciales se prolonguen más que cuando la PCE sucede en la calle o lugares públicos donde el acceso es menos dificultoso.

Por otra parte, los ritmos desfibrilables han sido más frecuentes entre las 16 y las 24 horas (franja horaria de la tarde) ($p=0,007$). Este resultado podría relacionarse con cambios fisiopatológicos y alteraciones cardiovasculares relacionadas con ritmos circadianos que se describen con más detenimiento en el análisis cronobiológico de la PCE.

Inicio de maniobras por testigos

La actuación de los testigos ante una PCE es vital. Tanto la realización de maniobras de RCPB como la calidad de éstas, son factores de supervivencia demostrados, de modo que el inicio de la RCP por los testigos podría aumentar la supervivencia incluso en un 21 %¹⁷⁷. El temor de los testigos a no saber hacer la RCP o hacerle daño a la víctima puede ser un factor limitante en este sentido, que debe ser descartado, ya que se ha demostrado que en RCP guiada por teléfono, la RCP sólo con compresiones torácicas es al menos tan efectiva como la RCP con compresiones torácicas y ventilación boca-boca^{178,179,180}. Otros estudios también han señalado que la simplificación de todo lo relativo a las maniobras de RCP efectuadas por los testigos¹⁸¹ y la eliminación de la respiración de rescate¹⁸² son medidas que pueden incrementar la realización de maniobras de RCP por parte de los testigos, lo que aumenta el número de víctimas en las que se aplican compresiones torácicas inmediatamente después de que pierden conocimiento, incrementando así potencialmente su supervivencia¹⁸³.

La AHA ha destacado la importancia de los dos primeros eslabones de la cadena de supervivencia, en los que los testigos juegan un papel primordial, con el reconocimiento inmediato de la PCE, la activación del SEM y el inicio inmediato de maniobras de RCP básica.

La asociación entre el inicio precoz de las maniobras de RCP básica y una mayor supervivencia radica en varias acciones. La RCP básica puede proporcionar suficiente flujo sanguíneo al cerebro y miocardio para mantener

viables a estos órganos al menos durante unos minutos (los que tardaría en llegar el SVA). No obstante, su principal valor puede relacionarse con el efecto sobre la fibrilación ventricular, ya que la RCP básica confiere una mayor posibilidad de que el paciente continúe en fibrilación ventricular hasta la llegada de los equipos que disponen de desfibrilador⁶. En un estudio realizado en Washington se observó que el 80 % de las víctimas de MSC que habían recibido RCP básica por los testigos estaban en FV o TV cuando fueron monitorizados, mientras que sólo presentaban dichos ritmos el 68 % en caso contrario⁶. En estos pacientes es más probable que la administración de una descarga eléctrica consiga la reversión a ritmo normal del paciente y la reinstauración de sus funciones circulatorias.

En nuestro estudio la PCE fue presenciada en menos de la mitad de los casos y de ellos tan solo el 16,9 % de los testigos han realizado algún tipo de maniobra de resucitación. Estos datos están muy por debajo de lo deseable, e incluso son algo inferiores a los registrados en el estudio previo dentro de esta misma área sanitaria, donde se recogieron cifras del 18 %⁵. Esta situación debería alertarnos sobre la escasa disposición de la población gallega a realizar RCPB, bien sea por falta de información, adiestramiento o sensibilización. Sería por tanto fundamental emprender acciones para que la población conozca la importancia de su papel en los primeros minutos de la PCE, se sensibilice en este sentido y para lograr el adiestramiento de una "masa crítica" poblacional. En este sentido, las evidencias publicadas indican que la "población diana" para dicha formación deben ser los escolares^{184,185,186}, tanto por su gran capacidad de recepción de mensajes, como por su disposición para el aprendizaje, con el elemento añadido de que una vez formados van a poder aplicar sus conocimientos durante muchos años, ya que son los adultos del futuro. En Galicia ya se han iniciado experiencias en este sentido, como el programa "RCP na aula"¹⁸⁷ en el que colaboran los profesionales de educación y los de la FPUSG-061.

Por parte de las instituciones y medios de comunicación, debería ser una prioridad informar a la población sobre la magnitud del problema y concienciarla de que su colaboración es fundamental para disminuir enormemente la incidencia de este enorme problema sanitario y social.

Además, deberían proponerse nuevas iniciativas legislativas que amparen la seguridad de la RCP realizada por testigos y unificar la legislación tan diversa sobre DESA que existe en España.

Finalmente, consideramos también de vital importancia poner en marcha varias líneas de investigación que determinen cuáles deben ser las poblaciones diana a quien dirigir estos programas de formación, cuáles son los mejores métodos de formación para cada tipo de población y cuáles son los resultados de emprender todas estas medidas formativas.

Dispositivos de ventilación

Teniendo en cuenta las evidencias al respecto, las recomendaciones sobre maniobras de ventilación en RCP se han ido simplificando en los últimos años, con el fin de no atrasar o interrumpir las compresiones torácicas, que se han demostrado esenciales en la calidad de la RCP y sus resultados.

Se aconseja el uso por parte de los “primeros intervinientes” de maniobras de boca a boca (con o sin dispositivo de barrera) o ventilación con bolsa y mascarilla. En caso de no ser capaz de realizar ventilaciones o no estar dispuesto a realizar la maniobra de ventilación boca a boca, se recomienda la realización sólo compresiones torácicas de forma ininterrumpida, ya que el resultado puede ser tan efectivo como la combinación de ventilaciones-compresiones en los primeros minutos y claramente superior que el resultado de no dar RCP.

En nuestra serie hemos observado que el 96,8 % de los pacientes han sido ventilados con mascarilla y bolsa autoinflable o mediante boca a boca y que tan sólo un 1% no recibe ningún tipo de soporte ventilatorio. Estos datos sugieren que el personal de las AA-SVA conoce dichas maniobras y las realiza cuando atienden a una víctima de PCE. No disponemos de datos acerca de la calidad de las maniobras de RCP y de la posible interferencia de las maniobras de oxigenación y ventilación sobre la calidad de las compresiones torácicas.

La IOT se considera el método de elección para asegurar la permeabilidad de la vía aérea durante las maniobras de SVA. Sin embargo, ante la posibilidad de su colocación incorrecta o desplazamiento del tubo durante las maniobras de RCP o al trasladar al paciente a un centro útil, se ha propuesto exigir al personal que realiza la IOT un mínimo de horas de formación y práctica anuales. Además, también se recomienda el uso de sistemas como la capnografía para comprobar la correcta colocación del tubo endotraqueal^{181,188}.

En nuestro estudio, se ha realizado la IOT al 15,7 % de los pacientes atendidos. Dicho procedimiento se ha manifestado como un claro factor pronóstico de supervivencia en el análisis multivariante, lo que debe ser conocido por todo el personal de los servicios de emergencias y refuerza la importancia de la formación del personal sanitario en RCP avanzada.

Tiempos asistenciales

Uno de los datos más objetivos para evaluar la calidad de los SEM es la accesibilidad de la población a los mismos y los tiempos de respuesta que ofrecen.

En Galicia, el intervalo de tiempo medio que transcurre entre que se descubre la PCE y se realiza la primera llamada a la central de la FPUSG-061 es de unos 3 minutos. Este dato es significativamente menor al recogido hace 5 años, en el que la media era de 5,7 minutos. Estas cifras reflejan el gran esfuerzo realizado para facilitar el acceso al SEM y una mejora importante en el primer eslabón de la cadena de supervivencia, acercándonos a cifras más deseables (aunque posiblemente utópicas en nuestro medio) como las de Amsterdam (2 minutos)¹⁸⁹ o Seattle (2,2 minutos)⁶.

Los datos obtenidos sobre los tiempos de respuesta del SEM en Galicia desde que se produce la activación del recurso son más elevados que los reflejados en estudios previos en esta comunidad¹⁷⁴. Esto podría deberse a la implantación de los equipos de GPS en todas las unidades de la RTSUG, lo cual hace que estos datos sean mucho más fiables que los recogidos en años anteriores en los que la recogida de datos se realizaba de forma manual.

Los tiempos de respuesta obtenidos son elevados y deseablemente mejorables. Esto se debe a la gran dispersión de población que existe en Galicia y a sus características geográficas, climatológicas y de vías de comunicación, que dificultan en la gran mayoría de los casos un acceso rápido al lugar de la PCE.

La comparación de los tiempos asistenciales con otras comunidades autónomas de España es difícil^{190,191}. Nuestros datos son superponibles a los de otras comunidades autónomas como Andalucía o incluso inferiores a los de Baleares¹⁹². Además, debemos tener en cuenta que muchos de los estudios publicados sobre la atención de la PCE no se refieren

exclusivamente a la atención con DESA¹⁹³, lo cual hace que los resultados no sean comparables.

Como ya se ha descrito, el tiempo entre que se produce la MSC y la primera desfibrilación es vital. En nuestra serie la media de este intervalo fue de 11 minutos 39 segundos, lo cual también supone una cifra mejorable, ya que se acepta que por cada minuto que se demore la desfibrilación se reducirá un 10 % la supervivencia^{6,194} y tal y como se ha demostrado, si esta desfibrilación se produce entre los primeros 3-5 minutos tras el colapso circulatorio, se pueden alcanzar tasas de supervivencia que alcanzan el 75 %.

Disminuir los tiempos asistenciales en nuestra comunidad es un reto difícilmente alcanzable para el SEM en Galicia. Se están iniciando medidas desde la FPUSG-061 de reorganización de recursos, como la reubicación de las bases de la RTSUG dentro de los PAC, para intentar disminuir estos tiempos de respuesta. A pesar de ello las características geográficas y poblacionales tan peculiares de nuestra comunidad dificultan en gran medida esta meta.

Un aumento del número de unidades de SBV en aquellas zonas con mayor incidencia de PCE podría ser una de las soluciones a este problema, para lo cual los datos obtenidos en este estudio podrían ser de referencia. Al mismo tiempo, debería realizarse un estudio de coste-efectividad de la medida, ya que los recursos disponibles son limitados y deben ser utilizados de la forma más eficiente posible.

10.2 Índice de utilización de DESA en Galicia

La ERC afirma en sus recomendaciones sobre la desfibrilación semiautomática que¹⁹⁵“la primera prioridad de un programa de desfibrilación temprana debe ser el desarrollo eficaz de la desfibrilación semiautomática en el sistema de emergencias médicas”. Esta rotundidad está soportada por la evidencia de la efectividad y eficiencia de la introducción de los DESA en los servicios de emergencias médicas¹⁹⁶.

El estudio realizado por Jose Antonio Iglesias Vázquez y Mónica Penas Penas en el año 2006 sobre la relación coste- efectividad de la implantación del programa DESA en Galicia¹²⁴, pone de manifiesto que la

implementación de la DESA en nuestra comunidad fue efectiva tanto en términos de supervivencia como de costes económicos.

A día de hoy existen en Galicia 101 DESA operativos en las AA-SVB de la RTSUG. Cada DESA se han utilizado una media de 19,85 PCE/5 años de estudio, lo cual superaría en 8 veces las recomendaciones de efectividad de los programas de desfibrilación en espacios públicos sugeridas por el ILCOR¹⁹⁷ y la ERC¹⁹⁸, que indican la colocación de DESA en lugares donde al menos tenga lugar 1 PCE en un período superior a 2 años.

No existen recomendaciones específicas sobre cuál debe ser la incidencia mínima del uso de DESA en unidades de emergencias no sanitarias para que su uso sea efectivo, pero en Galicia, si tenemos en cuenta los gastos anuales de mantenimiento del programa DESA (24.212 euros) implantado en nuestra comunidad en el año 2003, el coste medio por paciente que ha sobrevivido a una PCE en Galicia es de 3.905 euros.

Si tenemos en cuenta el gasto total anual realizado para la implementación del programa DESA (122.974 euros), el coste medio de cada vida salvada durante estos cinco años de estudio asciende a 19.834 euros, lo cual como hemos comentado previamente está muy por debajo de los datos de efectividad de los APD recogidos en diferentes países.

Con estos datos podemos afirmar que el plan de DESA en Galicia tiene unos resultados coste-efectividad muy positivos, aunque estos resultados deberían ser estudiados con más detenimiento y ser complementados con los costes básicos de la atención realizada por AA-SVA en los casos que estuviera indicado.

10.3 Análisis cronobiológico de la PCE en Galicia

La fisiología humana muestra un ritmo temporal influenciado directamente por estímulos ambientales y por “relojes internos” biológicos de predominio hormonal. Estos no constituyen un fenómeno casual, sino que forman parte de la adaptación del individuo a un entorno donde se siguen patrones pasivos de interacción con el medio. A las modificaciones fisiológicas cíclicas que se producen según el período del día y la noche se le denomina ritmos circadianos.

La variación circadiana de las PCE es un fenómeno poco estudiado¹⁹⁹ pero que debería ser conocido y considerado por parte de los SEM.

En nuestro estudio, hemos evidenciado una mayor incidencia de PCE en la que se utilizó un DESA en horario diurno, de forma concordante a lo señalado en otros estudios sobre los ritmos circadianos de la PC^{199,200}. Dichas variaciones horarias se han atribuido a las alteraciones cardiovasculares y a los cambios fisiopatológicos relacionados con los ritmos circadianos²⁰¹. Así, se conoce que en las primeras horas de la mañana existe un aumento de la agregación plaquetaria²⁰², de la TA²⁰³, de la FC²⁰⁴, de la secreción de catecolaminas²⁰⁵, del tono simpático²⁰⁶ y de los valores plasmáticos de cortisol²⁰⁷, lo cual podría, aisladamente o en conjunto, aumentar la incidencia del IAM^{208,209}.

También hemos encontrado ligeras variaciones temporales en la distribución anual de la PC, con picos de incidencia en los meses invernales y descenso en primavera y verano. Estos picos podrían tener una explicación en la coincidencia temporal con las reagudizaciones de enfermedades crónicas y con el aumento estacional del IAM que tiene mayor incidencia en los meses con temperaturas frías^{175,210,211}. Si tenemos en cuenta que en los meses de verano se produce un aumento transitorio de la población en Galicia, el descenso en dichos meses en relación con el invierno sería todavía mayor.

En relación a la aparición de ritmos cardíacos también observamos una relación con los ritmos biológicos. Los ritmos desfibrilables se detectaron sobre todo en horarios de tarde, mientras que en horarios nocturnos predominó la asistolia. Si bien estos resultados podrían relacionarse con los tiempos de atención (más prolongados durante la noche, 13:50 minutos vs 11:38 minutos vs 12:12 minutos, en el intervalo entre la activación y la asistencia y 18:00 minutos vs 15:14 minutos vs 15:43 minutos entre la alerta al SEM y la asistencia), no se puede descartar que sean consecuencia de las alteraciones fisiopatológicas circadianas. Si bien existen múltiples referencias sobre la relación entre los ritmos circadianos y el aumento del IAM^{200,212}, no conocemos estudios que hayan analizado de forma concreta los ritmos detectados al atender una PCE en relación con los ritmos circadianos.

El hecho de que las medidas de RCP en las PCE consigan la RCE bien sea de forma transitoria o mantenida (al menos hasta la llegada al

hospital), depende de múltiples factores^{175,213}, por lo que es difícil conocer la influencia del horario o la estación sobre dicho resultado. A diferencia de otros estudios recientes^{199,214}, hemos observado una mayor RCE en horario de tarde, coincidiendo con la mayor frecuencia de ritmos desfibrilables, que son un factor de supervivencia conocido en la PCE^{201,202} y en nuestro estudio. Por otra parte, la supervivencia al mes o al alta del hospital fue menor en horarios nocturnos (un 1 % vs 4,1 % en horario matinal y 4,7 % en horario de tarde), donde fue más frecuente la asistolia y donde los tiempos asistenciales estuvieron ligeramente aumentados.

No hemos observado relación entre la distribución temporal y la presencia de un testigo en la PCE, así como tampoco en la realización de maniobras de RCP por primeros intervinientes. Asimismo los tiempos de activación de la FPUSG-061 no mostraron diferencias significativas, en contra de lo que sucede con los tiempos asistenciales que se vieron incrementados en unos 3 minutos en horarios nocturnos. Como se ha comentado previamente este aumento podría deberse a la localización de la PCE que en horarios nocturnos es más frecuente en el domicilio donde el acceso resulta más dificultoso que en lugares públicos.

Nuestros datos sugieren que los ritmos biológicos pueden estar relacionados con la incidencia de la PCE, los ritmos iniciales y la RCE in situ. Esta relación debe ser tenida en cuenta, tanto para la prevención de los eventos como para la organización de la actividad asistencial por parte de los SEM.

10.4 Análisis de la PCE según el medio donde se produce la PCE (medio rural vs. urbano) en Galicia

Galicia es una comunidad autónoma predominantemente de ámbito rural y con población muy dispersa. Debido a ello la atención de la PCE con DESA, se ha realizado fundamentalmente en ámbito rural (70,83 %).

La distribución de la PCE en ambos medios según provincias no fue homogénea, ya que en las provincias de A Coruña, Lugo y Ourense se presentó un mayor número de casos en ámbito rural y por el contrario en la provincia de Pontevedra (donde existe una menor dispersión geográfica y los

núcleos poblacionales están más concentrados), la atención fue significativamente superior en ámbito urbano ($p=0,000$).

Nuestros resultados presentan claras diferencias entre ambos medios, tanto en las características de la PCE como en la atención de la misma por parte del SEM.

Observamos diferencias en cuanto al sexo (como ya se analizó previamente) y en el número de PC presenciadas por testigos. La PCE fue presenciada con mayor frecuencia en el ámbito rural que en el ámbito urbano ($p=0,000$) pero a pesar de ello, el tiempo de inicio de maniobras por testigos fue significativamente superior en las zonas rurales (6.51 minutos vs 4:15 minutos, $p=0,000$).

La localización de la PCE fue similar en ambos medios y los ritmos cardíacos registrados no presentaron diferencias estadísticamente significativas, a pesar de que en el medio rural los tiempos asistenciales fueron superiores a los registrados en las zonas urbanas. Estos resultados sugieren que reduciendo los tiempos de asistencia en las zonas rurales se podría atender a un mayor número de pacientes que presentasen ritmos desfibrilables, lo cual debería tener como consecuencia un aumento sustancial de la supervivencia dentro de estas zonas.

Nuestros datos indican que la accesibilidad al SEM FPUSG-061 es relativamente equitativa, tanto para el ámbito rural como para el urbano. La pequeña diferencia que existe entre el intervalo de tiempo que transcurre desde el descubrimiento de la PCE y la alerta al SEM registrada en los ámbitos rurales (2.49 minutos) vs. urbano (3.42 minutos), posiblemente sea debida a que la PC es presenciada en más ocasiones en las zonas rurales.

Observamos un incremento del tiempo de activación del recurso en las zonas urbanas (4:15minutos) respecto a los ámbitos rurales (3:27 minutos) ($p=0,022$), lo cual puede explicarse porque, tras la alerta, en estas áreas se realiza una comprobación previa de la disponibilidad y ubicación de las AA-SVA, lo cual se traduce en que si no están disponibles, se active con un cierto retraso (casi un minuto) la correspondiente AA-SVB.

Los tiempos asistenciales, desde que se produce la alerta al SEM hasta que se produce la atención in situ de la PC, son significativamente superiores en los ámbitos rurales (13:16 minutos vs 9:43 minutos) ($p=0,00$). Estas diferencias son lógicas, si tenemos en cuenta la gran dispersión geográfica que caracteriza a esta comunidad y que los accesos a

determinadas áreas rurales son mucho más dificultosos que en las zonas urbanas, donde la población además se encuentra mucho más concentrada.

La intubación traqueal es uno de los procedimientos esenciales en el SVA y puede utilizarse como marcador de dicha asistencia en la PCE. En Galicia, la realización de IOT fue significativamente superior en el ámbito urbano (24,3 % vs 12,1%) ($p=0,000$), lo cual puede deberse a que a nivel urbano los tiempos asistenciales son menores y existe un acceso más rápido para el apoyo por AA-SVA. Por otra parte, al ser más frecuentes las maniobras de RCPB por los testigos, las posibilidades de RCE in situ son mayores y por lo tanto la IOT indicaría la continuidad de la asistencia con RCP avanzada tras la llegada del personal experto en la AA-SVA.

Tras nuestra recogida de datos y su análisis, consideramos que existen diferencias significativas entre la asistencia a la PCE en Galicia, según ocurra en el ámbito rural o urbano, que explican en parte los resultados de la atención y la RCE de las víctimas.

10.5 Análisis de la supervivencia de la PCE en Galicia

Son muchos los factores que influyen en la supervivencia ante una PCE, desde los propios factores intrínsecos del paciente, los factores relacionados con el medio donde se produce la parada y el desarrollo de sucesos y acciones que se realizan desde su descubrimiento hasta el resultado final de la reanimación.

Los factores que influyen en la supervivencia de la PCE han sido ampliamente estudiados en diversos entornos, pero la mayoría de estudios han analizado únicamente la supervivencia al ingreso hospitalario o al alta. En nuestro estudio hemos realizado un análisis del resultado de la RCP en 3 niveles: in situ, a la llegada al nivel hospitalario y al mes del suceso, ya que consideramos de gran relevancia conocer la situación del paciente en cada uno de esos “momentos”, tanto para detectar las áreas de mejora en cada uno de los niveles asistenciales, como para la valoración de los cuidados post-resucitación, bien sean realizados a nivel prehospitalario o bien durante la hospitalización.

El análisis de los resultados de la atención a las PCE a nivel mundial indica que los índices de supervivencia son muy variables (entre el 3 y el

16% al alta hospitalaria)^{215,216} pero en general, las tasas de mortalidad son elevadas lo que hace dudar de la utilidad de las medidas asistenciales y de RCP en estos casos, al menos en la forma en que se llevan a cabo en la actualidad. Al mismo tiempo, estos resultados tan pobres obligan a los servicios sanitarios a analizar sus modos de actuación y sus resultados concretos de cara a implementar las medidas que se consideren más adecuadas para conseguir incrementar las cifras de supervivencia libre de secuelas neurológicas de las víctimas.

En la actualidad, en ciertas áreas de USA se obtienen datos de supervivencia (hasta el ingreso en el hospital) que oscilan entre un 1,4%²¹⁷ y un 27,4%²¹⁸ y en España también se han comunicado cifras de supervivencia muy variables (entre el 2,1% y el 59,4%²¹⁹). Esta gran disparidad de resultados puede ser debida a múltiples factores entre los que se encuentran la epidemiología propia de la PCE, las características que presenta la región estudiada, los recursos disponibles (en cantidad y calidad), la formación de los equipos, la capacidad de resucitación del SEM y la fiabilidad de los sistemas de registro (al no existir un registro oficial, los datos publicados pueden tener un sesgo importante).

En nuestra serie hemos obtenido cifras de RCE in situ del 10,9 %, similares a las de unidades medicalizadas de Gipuzkoa (9,9 %) y a las de SVB en Bizcaia (11,5 %), pero muy inferiores a las comunicadas en Baleares (30,4 %) Extremadura (29,5 %) o Castilla y León (24,8 %).

Estudios previos han demostrado que en medios con población muy dispersa y zonas con gran número de habitantes, donde el acceso a la parada es dificultoso, tienen menores cifras de supervivencia (tanto RCE in situ como al alta hospitalaria), lo cual puede ser la explicación para la diferencia existente de nuestras tasas de supervivencia con el resto de comunidades autónomas.

Para los sistemas de emergencia, el objetivo no debería ser igualar las cifras de otros sistemas en otras áreas, sino más bien alcanzar el máximo posible para las condiciones poblacionales, geográficas y asistenciales del área de su responsabilidad. En este sentido, sería interesante disponer de algún sistema de ponderación de los resultados según las condiciones de cada comunidad, de cara a poder comparar de forma fiable los resultados en cada una de ellas.

En nuestra comunidad, en el 10,9 % de los casos de PCE se consigue la RCE in situ. Dicha RCE se mantiene a la llegada al hospital en la

mayoría de ellos (9,5 % del total de PCE). Dicho de otro modo, una vez conseguida la RCE in situ, ésta se mantiene hasta la llegada al hospital en el 87,1 % de los casos, lo que indica un buen nivel de asistencia post-RCE a nivel prehospitalario. Este dato es relevante, teniendo en cuenta la inestabilidad de los pacientes, la limitación de medios y las dificultades de la asistencia médica a dicho nivel.

A nivel hospitalario, en cambio, se observa una pérdida significativa de pacientes, de modo que al alta hospitalaria sólo sobreviven el 1,6% del total de los pacientes atendidos por una PCE (Gráfica 1). Dicho de otro modo, sólo consiguen sobrevivir hasta el alta del hospital el 16,8 % de los pacientes que fueron reanimados in situ y llegaron al hospital con circulación espontánea. Este descenso tan importante en la tasa de supervivencia final, observado también en otros entornos^{191,220}, obliga a reevaluar los factores que pudieran influir en estos resultados para tratar de mejorarlos en lo posible.

Los factores relacionados con la supervivencia prehospitalaria extraídos del análisis univariante, tanto en el resultado inicial (RCE in situ), e intermedio (RCE a la llegada al hospital), como con la supervivencia final (tras la atención prehospitalaria y hospitalaria), son fundamentalmente la localización de la PCE, el ritmo cardiológico inicial, la IOT y los tiempos asistenciales.

El análisis del factor localización de la PCE, que indica que la mayor parte de las PCE ocurren a nivel domiciliario (61 %), donde no hay DESA y que una minoría ocurren donde sí se han colocado DESA (lugar público 6,8 %, centro trabajo 1,7 %, centro sanitario 1,7 %, grandes aglomeraciones 0,1 %)(figura 67), debería hacernos replantear las estrategias de implantación de PAD, tanto por la frecuencia en la aparición en el hogar como por la mortalidad que se presenta en este ámbito (gráfica 2, tablas 29,32 y 35). Bien es cierto que las causas de la elevada mortalidad en el domicilio son múltiples, desde unos tiempos asistenciales más elevados por parte del SEM, hasta un inicio de maniobras de resucitación no indicadas debido a la presumible futilidad de los resultados esperados (pacientes terminales, edades muy avanzadas, mala calidad de vida, etc.) lo cual puede elevar la incidencia de los sucesos ocurridos en este ámbito. La implantación de protocolos que orienten hacia la idoneidad de inicio de maniobras en la PCE²²¹, podría ser una herramienta útil que ayude en el dilema ético de iniciar o no maniobras de resucitación.

La incidencia de la PCE en lugares públicos en Galicia es baja (6,8%) en relación con la comunicada en otras áreas (25,14% en Badajoz, 15,8% registrado en Asturias y 21,3% en Castilla y León). Sin embargo, la implantación de DEAs en estos ámbitos (centros comerciales, aeropuertos o centros deportivos) ha condicionado que la localización de la PCE en estos lugares sea un factor de supervivencia, tanto en la asistencia in situ como al alta hospitalaria (Gráfica 2). Estos resultados apoyan la estrategia de acercamiento de los DESA a los lugares donde se producen las PCE.

El ritmo cardiológico detectado tras la monitorización inicial, se presenta también como un factor determinante para la supervivencia de la PCE en Galicia. El ritmo más comúnmente registrado en nuestra serie ha sido la asistolia, lo que, de acuerdo con la mayoría de los estudios publicados^{222,223} disminuye mucho las posibilidades de supervivencia al evento.

Los ritmos desfibrilables se presentan como un factor que aumenta las posibilidades de RCE in situ y la supervivencia, tanto hasta la llegada al nivel hospitalario como al alta, siempre y cuando se realice la desfibrilación de forma precoz. El tiempo transcurrido entre la PCE y el inicio de la asistencia con monitorización del ECG es un factor fundamental para poder encontrar un ritmo desfibrilable tras una PC. En países como USA se ha establecido como estándar de calidad de los programas de desfibrilación temprana atender al 90 % de las víctimas de PCE dentro de los primeros 8 minutos desde la recepción de la llamada²²⁴. Dicho estándar no es conseguido por muchos de los SEM a nivel mundial y también está lejos de nuestra realidad en Galicia.

Si aceptamos que por cada minuto que transcurre sin desfibrilar a un corazón en FV, se disminuye un 10 % las probabilidades de recuperación de la circulación espontánea, una vez transcurridos 10 minutos desde que se produce la PCE las probabilidades de RCE serían casi nulas. En nuestro estudio, el tiempo medio registrado desde que se descubrió la PC hasta que se administró la primera descarga eléctrica con el DESA, fue de 11 minutos 39 segundos, según lo cual el porcentaje de RCE in situ y a la llegada al hospital debería ser cero. Sin embargo, nuestros resultados son bastante buenos: 10,9 % de RCE in situ y 1,6 % pacientes vivos al mes del suceso y comparables con los referidos por otros servicios de emergencias que trabajan en condiciones teóricamente mejores.

Lógicamente, cuando analizamos la supervivencia de los pacientes con ritmos desfibrilables según los tiempos de asistencia, comprobamos que hay diferencias de más de 5 minutos (5:52 minutos vs 11:54 minutos), entre los que sobreviven y los que fallecen lo cual deja nuevamente de manifiesto la importancia de la desfibrilación temprana en la supervivencia de la PCE. Por tanto, la reducción de los tiempos asistenciales debe ser un objetivo prioritario, de cara a aumentar el número de pacientes en los que el primer ritmo monitorizado sea desfibrilable.

La RCP avanzada incluye una serie de procedimientos, que son realizados por personal con adiestramiento específico y experiencia profesional. Dentro de los dispositivos de ventilación, el único que ha resultado ser influyente para la supervivencia de la PCE en nuestro estudio es la IOT. En nuestra serie se ha realizado IOT al 15,7 % de los pacientes. La IOT puede ser un marcador de calidad de la RCP y muestra que el apoyo de USVA es indispensable para la supervivencia de la PCE en Galicia. Al mismo tiempo puede ser un marcador de la cualificación del personal asistencial que trabaja en las USVA.

Aunque sería interesante, en nuestra serie no se ha podido evaluar la utilización de la capnografía y otros cuidados post-resucitación recomendados en las guías de RCP 2010⁶¹, ya que el periodo de estudio fue bien previo o bien inmediatamente posterior a la publicación de las recomendaciones 2010. Consideramos que dichas variables deben ser incluidos en los estudios que se realicen a partir de ahora, para conocer tanto su nivel de implantación como su influencia en el pronóstico inicial y final de la PCE en Galicia.

La importancia de los tiempos asistenciales ha sido señalada en estudios previos^{225,226} pero resulta difícil la comparación de los intervalos de respuesta de los diferentes SEM, debido a sus propias diferencias organizativas, a las características geográficas donde desarrollan su labor y a las peculiaridades de la población a la que prestan atención. El objetivo del plan nacional de RCP es que el tiempo medio de respuesta de los SEM sea de 5 minutos, lo cual además de ser un objetivo difícil de alcanzar está muy lejos de la realidad, incluso en las áreas urbanas.

En nuestro estudio hemos analizado todos los tiempos asistenciales de la cadena de supervivencia, teniendo en cuenta siempre el descubrimiento de la PCE, ya que el momento exacto en el que se produce la PC en algunos casos no siempre es fácil de determinar.

Los tiempos asistenciales recogidos en nuestro estudio se pueden considerar dentro del “rango alto” y por ello se han manifestado como factores dependientes y determinantes para la supervivencia inicial y final. Los tiempos asistenciales han sido significativamente superiores en aquellos pacientes que han fallecido. Si analizamos los intervalos de tiempo registrados en los pacientes que han sobrevivido, observamos que son mucho más breves en los que han sobrevivido al suceso tras un mes de producirse la PCE (9:54 minutos entre la alerta al SEM y la asistencia in situ y 5:52 desde que se descubre la PCE hasta que se produce la primera desfibrilación) que en los que se consiguió la RCE in situ pero fallecieron posteriormente (11:57 minutos entre la alerta al SEM y la asistencia y 7:32 entre el descubrimiento de la PCE y la primera desfibrilación) (gráfica 5). Estos datos muestran por tanto la importancia que tiene la reducción de los tiempos asistenciales no sólo para incrementar las posibilidades de RCE in situ sino también para la supervivencia final de la PCE en Galicia.

Al comparar nuestros tiempos asistenciales con los de otras comunidades observamos que nuestros intervalos son superiores a los de todas las comunidades exceptuando Baleares que presenta tiempos ligeramente superiores a los recogidos en nuestro estudio y Andalucía, que aunque presenta tiempos inferiores no distan tanto como el de restos de estudios analizados (tabla 38). Por tanto, el hecho de que las cifras de supervivencia en Galicia sean inferiores a las comunicadas por otras Comunidades Autónomas no se justifica solamente por el factor de los tiempos asistenciales, lo que señala la necesidad de buscar factores adicionales y tratar de corregirlos en lo posible.

Autores Comunidades, año estudio.	Intervalo entre la alerta al SEM y la asistencia in situ (Media minutos) (Me=mediana)	Intervalo entre el descubrimiento PCE (o la alerta al SEM) y la primera desfibrilación en minutos (desviación típica).
Torralba et al.²²⁷ Barcelona 1998-99	7:34	–
Hormeño et al.²²⁸ Badajoz, 2002-09	6:00(Me)	–
Moreno et al.¹⁹¹ Madrid 2001-2006	7:54	–
López Messa et al.²²⁹ Castilla y León, 2011	8:00 (Me)	–
Ballesteros²³⁰ Bizkaia, 2006-10	8:00 (Me)	–
Moreno et al.²³¹ Madrid, 2008-10	7:25 (Me)	–
Rossel Ortiz et al.²³² Andalucía 2013.	12	–
Ballesteros Peña et al.¹⁹⁰ País Vasco 2012	85,37% de pacientes >8 minutos	12:00 (8:00)
Ceniceros Rolacen,Socías Crespí.¹⁹² Balears 2009	14(Me)	–
Galicia 2007-2011	13:50 (8:17)	11:10 (10:47)

Tabla 38. Tiempos asistenciales de las distintas comunidades autónomas en España.

En el estudio multivariante realizado se han obtenido dos factores independientes que aumentan la RCE in situ, RCE a la llegada al hospital la supervivencia final: la presencia de un ritmo desfibrilable en el momento de la colocación del DESA y la realización de la IOT durante las maniobras de RCP avanzada por el personal de la AA-SVA. Como ya hemos comentado, estos factores de supervivencia reafirman la importancia de cada uno de los eslabones de la cadena de supervivencia, para conseguir que la desfibrilación se aplique lo antes posible y los cuidados de RCP avanzada (y post-RCP) sean de la máxima calidad posible.

En resumen, podría decirse que los factores decisivos para que las víctimas de una PCE en Galicia se recuperen son la disponibilidad de un DESA y su utilización lo antes posible por el personal de las AA-SVB (o incluso por cualquier ciudadano) y por otro lado la continuación de la RCE con las medidas de RCP aplicadas por el personal de las AA-SVA.

11 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

El estudio realizado tiene algunas limitaciones que deben ser conocidas, de modo que la interpretación de sus resultados sea adecuada y se eviten posibles conclusiones no sustentadas por evidencias.

Se trata de un estudio observacional realizado de forma retrospectiva. Aunque sería de gran interés realizar ensayos clínicos o con algún tipo de intervención prospectiva, en las condiciones en las que se producen las PCE dicho tipo de investigaciones son muy difíciles y tienen grandes problemas de tipo logístico y ético. Por ese motivo, a nivel internacional, son muy escasos los estudios prospectivos, controlados y aleatorizados en el ámbito de la parada cardíaca prehospitalaria. En ese sentido la FPUSG-061 está en este momento siendo pionera al haber iniciado el primer ensayo clínico controlado y aleatorizado sobre la utilización de la hipotermia como medida de RCP en la PCE (estudio H13)²³³.

La base de datos utilizada ha sido la disponible en la FPUSG-061a la que se le han aplicado una serie de filtros para obtener los datos relativos a los objetivos del estudio. Posiblemente, la utilización de una base de datos con un diseño específico podría haber mejorado la calidad de los datos y la fiabilidad de los resultados. Sin embargo, consideramos que la base utilizada, aunque no incluya alguna variable potencialmente importante, como factores de riesgo o antecedentes relevantes, es adecuada para los objetivos propuestos en la investigación.

Aunque no eran objetivos de nuestro estudio, no fue posible obtener datos fiables y completos de la evolución intrahospitalaria de los pacientes (diagnósticos, incidencias, procedimientos, complicaciones, etc) ni del nivel funcional y neurológico de los pacientes que sobrevivieron hasta el alta hospitalaria. En futuras investigaciones, la recogida de dichos datos será posible y fiable, gracias a la disponibilidad actual de la historia clínica electrónica mediante el sistema IANUS en el sistema público de salud de Galicia. En cualquier caso, habrá que tener en cuenta que un porcentaje de los pacientes no tendrán historia clínica en Galicia (por ser transeúntes) o bien serán atendidos en el sistema privado, por lo que se perderán sus datos de seguimiento a nivel hospitalario.

12 FORTALEZAS DEL ESTUDIO.

El ser un estudio observacional lo consideramos también una fortaleza, ya que nos ofrece una imagen de la realidad de lo que ocurre y lo que se hace. Es un hecho conocido que la asistencia de los pacientes se modifica cuando están incluidos en una investigación que incluye alguna intervención sobre los sujetos.

El estudio ha sido diseñado pensando en la realidad asistencial en Galicia, los recursos y modos de actuación del SEM y las incógnitas concretas a resolver. Por ello, sus resultados son aplicables de forma directa para mejorar la asistencia integral a las víctimas de una PCE en Galicia.

El periodo de estudio, de 5 años, ha sido lo suficientemente prolongado para conseguir una muestra significativa de pacientes, que permitió analizar con fiabilidad los diversos factores implicados y evitar sesgos derivados de muestras escasas (sobre todo en subgrupos de pacientes) o bien de periodos breves de reclutamiento.



13 CONCLUSIONES

1. A pesar de tener unas características poblacionales y geográficas diferenciales, las características epidemiológicas de la PCE en Galicia son similares a las de las Comunidades y países de nuestro entorno.
2. En nuestra comunidad la tasa de RCP por los testigos es baja, lo que indica la necesidad de mejorar la información, sensibilización y formación de la sociedad en cuanto a la muerte súbita cardíaca y el papel fundamental de los testigos en la iniciación de las medidas de soporte vital.
3. En Galicia, las posibilidades de supervivencia en caso de una parada cardíaca extrahospitalaria son menores cuando ésta ocurre en el medio rural que cuando lo hace en el medio urbano. Las condiciones geográficas y poblacionales de nuestra Comunidad pueden explicar este hecho y hacen difícil que los resultados presentes puedan ser mejorados de forma sustancial en el futuro. En cualquier caso, los resultados de la atención a las víctimas en el medio rural son comparables a los obtenidos en otros ámbitos sin la dispersión poblacional y otros factores implicados en el Galicia.
4. La incidencia de casos de parada cardíaca extrahospitalaria, la frecuencia de los ritmos desfibrilables y las posibilidades de recuperación de la circulación espontánea in situ tienen una variabilidad circadiana. Además, los tiempos asistenciales se ven incrementados en horarios nocturnos. Estos datos deben tenerse en cuenta para mejorar la planificación de procedimientos y recursos asistenciales.
5. Los resultados de la atención a la parada cardíaca extrahospitalaria en Galicia son comparables a las de otras Comunidades y países de nuestro entorno en cuanto a recuperación de la circulación espontánea in situ y al mantenimiento de la circulación espontánea a la llegada al hospital. En cambio, los resultados en cuanto a la supervivencia al alta hospitalaria de dichos pacientes son inferiores, por lo que son necesarias estrategias que mejoren la transición asistencial y el pronóstico final de los pacientes.

6. La presencia de un ritmo desfibrilable, la disponibilidad de un DESA y la continuación de las medidas de soporte vital básico con soporte avanzado que incluya la intubación endotraqueal son los factores pronóstico positivo independientes en la atención a las paradas cardíacas extrahospitalarias en Galicia.
7. Los tiempos de atención a la parada cardíaca extrahospitalaria en Galicia se relacionan con el pronóstico inmediato (recuperación de la circulación espontánea) pero sobre todo lo hacen con el pronóstico final (supervivencia al alta del hospital).
8. Los resultados de la atención a las víctimas de una parada cardíaca extrahospitalaria en Galicia, en los que el ritmo inicial es una asistolia están en el rango de la futilidad.
9. Es preciso seguir haciendo estudios que analicen la realidad de la parada cardíaca extrahospitalaria en Galicia y los resultados obtenidos en su atención coordinada prehospitalaria y hospitalaria, para conocer los factores de éxito y fracaso y actualizar en consecuencia las estrategias de asistencia sanitaria urgente.



14 BIBLIOGRAFÍA

1. Brugada J. La muerte súbita cardíaca. La necesidad de una estrategia integral para combatirla. *Rev Esp Cardiol* 2013;13:1.
2. Marrugat J, Elosua R, Gil M. Muerte súbita (I). Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. *Rev Esp Cardiol* 1999;52:717-25.
3. Ministerio de Sanidad y Política social. Desfibrilación semiautomática en España. España: Dirección General de la Agencia de Calidad del SNS;2007.
4. Safar P. Reanimatology. The science of resuscitation. *Crit Care Med*. 1982; 10(2): 134-36.
5. Bunch TJ, White RD, Friedman PA, Kottke TE, Wu LA, Packer DL. Trends in treated ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest: a 17-year population-based study. *Heart Rhythm*. 2004;1:255-9.
6. Weaver WD, Hill D, Fahrenbruch CE, Copass MK, Martin JS, Cobb LA, et al. Use of the automatic external defibrillators in the management of out of hospital cardiac arrest. *N Engl J Med*. 1988;319:661-6.
7. Myerburg RJ, Castellanos A. Cardiac arrest and sudden cardiac death. En: Braunwald E. *Heart disease*. 2ª ed. Filadelfia: Saunders,1987. p. 742-777.
8. Bayés de Luna A, Guindo J. Muerte súbita cardíaca. 2ª ed. Barcelona:Doyma; 1990.
9. Bayés de Luna A, Bayés-Genis A, Guindo Soldevilla J. Muerte súbita cardíaca. Conferencias de Miembros del Comité de Honor. Primer Congreso Virtual de Cardiología: Timely Topics in Medicine: Enfermedades cardiovasculares. *Pro Science Cardiología*. 1999. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/cvirtual/cvirtesp/cientesp/chesp/chc5703c/cbayes.htm>
10. Kuller LH. Sudden death: definition and epidemiologic considerations. *Prog Cardiovasc Dis* 1980; 23: 1.
11. Wilson JD, Braunwald E, Isselbacher KJ, Petersdoff RD. Colapso cardiovascular, parada cardíaca y muerte súbita. En: Harrison TR, editor. *Principios de Medicina Interna*. 15 ed. Madrid: Interamericana Mc Graw-Hill; 2005. p. 282-8.

12. Organización Mundial de la Salud. Informe técnico 726. Muerte cardíaca súbita. Ginebra: OMS; 1985. p. 3-26.
13. Guillum RF. Sudden coronary deathh in the United States: 1980-1985. *Circulation*. 1989; 79(4):756-65
14. Holmberg M, Holmber S, Herlitz J. The problem of out-of-hospital cardiac arrest prevalence of sudden death in europe today. *Am J Cardiol*. 1999;83: 88D-90D.
15. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, Arveiler D, Rajakangas AM, Pajak A. Myocardial infarction and coronary deaths in the World Health Organization MONICA Project. Registration procedures, event rates, and case-fatality rates in 38 populations from 21 countries in four continents. *Circulation*. 1994;90(1):583-612.
16. Kannel WB, Thomas HE. Sudden coronary death: the Framingham study. *Ann NY Acad Sci* .1982; 382: 3-21.
17. Burke AP, Farb BA, Malcom GGT, Liang YH, Smialek J, VirmaniR. Coronary risk factors and plaque morphology in men with coronary heart disease who died suddenly. *N Engl J Med*. 1997; 336: 1.276-1.282.
18. Graua M, Elosuaa R, Cabrera de Leónc A, Guembee MJ, Baena-Díeza JM, et all. Factores de riesgo cardiovascular en España en la primera década del siglo XXI: análisis agrupado con datos individuales de 11 estudios de base poblacional, estudio DARIOS. *Rev Esp Cardiología*. 2011; 64: 295-304.
19. Graham I et al. Guías de práctica clínica sobre prevención de la enfermedad cardiovascular: versión resumida. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61(1):e1-e49.
20. Ruberman W, Weinblatt E, Goldberg JD, Chaudhary BS. Phychosocial influences on mortality after myocardial infarction. *N Engl J Med* 1984; 311: 552-559.
21. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. *Circulation* 1998;98: 2.334-2.351.
22. Basso C, Corrado D, Thiene G. Cardiovascular causes of sudden death in young individuals including athletes. *Cardiol Rev*. 1999 May-Jun;7(3):127-35.

23. Rodríguez E, Viñolas X. Muerte súbita (III) Causas de muerte súbita. Problemas a la hora de establecer y clasificar los tipos de muerte. Rev Esp Cardiol. 1999;52:1004-14.
24. Varas C, Tomás L, Balaguer I. Muerte súbita: factores de riesgo asociados. Estudio Manresa. Rev Esp Cardiol 1987; 40 supl 84.
25. Kannel WB, Cupples LA, D' Agostino RB. Sudden death risk in overt coronary heart diseases: the Framingham study. Am Heart J 1987; 113: 799-804.
26. Kuller L, Lilienfeld A, Fisher R. Epidemiological study of sudden and unexpected deaths due to arteriosclerotic heart disease. Circulation 1996; 34: 1.056-1.068.
27. Gilman Jk, Jalal S, Naccarelli GV. Predicting and preventing sudden death from cardiac causes. Circulation 1994; 90: 1.083-1.092.
28. Cobb I, Weaver D, Fahrenbruch C, Hallstrom A, Copass M. Community-Based interventions for sudden cardiac death. Circulation 1992; 85 (Supl): 98-102.
29. Moss AJ. Prediction and prevention of sudden cardiac death. Annu Rev Med. 1980;31:1-14.
30. Rose G. Strategies of prevention: the individual and the population. En: Marmot M, Elliot P, editores. Coronary heart disease epidemiology. From aetiology to public health. Oxford: Oxford University Press, 1992; 311-325.
31. Goldberger JJ. Prevention of sudden cardiac death. Heart Dis. 2000 Jul-Aug;2(4):305-13.
32. Myerburg RJ, Kessler K, Castellanos A. Sudden cardiac death. Circulation 1992; 85 (Supl): 2-10.
33. Backer G, Graham J, Poole-Wilson P. Prevención de la enfermedad coronaria en la práctica clínica. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología, Sociedad Europea de Arteriosclerosis y Sociedad Europea de Hipertensión. Rev. Esp. Cardiol. 1995;48:773-780.
34. Farre J, Romero J, Rubio JM, Ayala R, Castro-Dorticós J. Amiodarone and "primary" prevention of sudden death: critical review of a decade of clinical trials. Am J Cardiol. 1999 Mar 11;83(5B):55D-63D.

35. Nicola Monteforte, Carlo Napolitano, Silvia G. Priori. Genetics and Arrhythmias: Diagnostic and Prognostic Applications. *Rev. Esp. Cardiol.* 2012;65: 278–286.
36. WHO. Enfermedades cardiovasculares. Nota de prensa 2011 [cited 2012 Febrero]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/index.html>.
37. Beaglehole, R. and R. Bonita, Global public health: a scorecard. *Lancet*, 2008.372(9654): p. 1988-96.
38. Ford ES, et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. *N Engl J Med*, 2007. 356(23): p. 2388-98.
39. Lopez AD, et al. Measuring the Global Burden of Disease and Risk Factors, 1990-2001. Washington: World Bank; 2006.
40. Yusuf S, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*, 2004.364(9438): p. 937-52.
41. Iqbal R, et al. Dietary patterns and the risk of acute myocardial infarction in 52 countries: results of the INTERHEART study. *Circulation*, 2008. 118(19): p. 1929-37.
42. Eurostat, Death due to ischaemic heart diseases, by gender http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/health/public_health/data_public_health/main_tables, Consultado el 07/03/2011.
43. Flores-Mateo G, et al. Analyzing the coronary heart disease mortality decline in a mediterranean population: Spain 1988-2005. *Rev Esp Cardiol*, 2011. 64(11): p. 988-96.
44. Coma-Canella I, García-Castrillo L, Ruano M, Loma-Osorio A, Malpartida de Torres F, Rodríguez JE. Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en resucitación cardiopulmonar. *Rev Esp Cardiol*. 1999;52: 589-603.
45. Safar P. History of cardiopulmonary-cerebral resuscitation. En: *Cardiopulmonary resuscitation*. Kaye W, Bicher N editores. New York: Churchill Livingstone 1989: 1-53.
46. Safar P. On the history of modern resuscitation. *Crit Care Med* 1996; 24(Suppl): S3-S11.

47. Huerta-Torrijos J, Díaz R, García-Martínez SA. Reanimación cardiopulmonar y cerebral. Historia y desarrollo. Rev AsocMex Med Crit y TerInt 2001;15(2):51-60.
48. Kouwenhoven WB. The development of the defibrillator. Ann Intern Med. 1969;71: 449-458.
49. Kouwenhoven WB, LanworthyOR. Cardiopulmonary resuscitation. An account of forty-five years of research. JAMA. 1973; 226: 877-881.
50. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. JAMA. 1960; 173:1064-1067.
51. Beck CS, Pritchard WH, Feil HS. Ventricular fibrillation of long duration abolished by electric shock. JAMA. 1947; 135:985.
52. Escobedo LG, Zack MM. Comparison of sudden and non sudden coronary deaths in the United States. Circulation. 1996; 93: 2.033-2.036.
53. Schatzkin A, Cupples L, Heeren T, Morelock S, Kannel WB. Sudden death in the Framingham Heart Study: differences in the incidence and risk factors by sex and coronary disease status. Am J Epidemiol. 1984; 120: 888-899.
54. Zoll PM. Historical development of cardiac pace makers. Prog Cardiovasc Dis. 1972; 14: 421-429.
55. Gurvich NL, Yunier SG. Restoration of a regular rhythm in the mammalian fibrillating heart. Am Rev Soviet Med.1946; 3: 236.
56. Peleska B. Transthoracic and direct defibrillation. RozhlChir (CSSR). 1957; 36: 731.
57. Lown B, Neuman J, Amarasingham R et al. Comparison of alternating current electroshock across the closed chest. Am J Cardiol. 1962; 10:233.
58. Diack AW, Welborn WS, Rullman RG, et al. An automatic cardiac resuscitator for emergency treatment of cardiac arrest. Med Instrum.1979;13 (2):78-83.
59. Weaver WD, Copass MK, Bufe D, Ray R, Hallstrom AP, Cobb LA. Improved neurologic recovery and survival after early defibrillation. Circulation. 1984; 69: 943-8.

60. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med.* 1993; 22: 1652-1658.
61. Nolan JP et al. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation.* 2010;81S:e1-e25.
62. Swor RA, Jackson RE, Cynar M, Sadler E. Bystander CPR, ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 1995;25: 780-784.
63. Berek K, Aichner F. Prognosis of cerebral hypoxia after cardiac arrest. *Curr Opin Crit Care.* 1999; 5(3):211.
64. Stiell IG, Wells GA, De Maio VJ, Spaite DW, Field BJ, Munkley DP, et al. Modifiable factors associated with improved cardiac arrest survival in a multicenter basic life support/defibrillation system: OPALS study phase I results. *Ann Emerg Med.* 1999;33: 44-50.
65. 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.
66. Valenzuela TD, Roe DJ, Nichol G, Clark LL, Spaite DW, Hardman RG. Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos. *N Engl J Med.* 2000;343: 1206-9.
67. Peters N, Cabo C, Wit A. Arrhythmogenic mechanisms: automaticity, triggered activity and reentry. In: Zipes DP, Jalife J, editores. *Cardiac electrophysiology, from cell to bedside.* 3ªed. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 345–55.
68. Zipes DP. Mechanisms of clinical arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2003;14: 902-12.
69. Stevenson WG. Ventricular arrhythmias. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Cecil Medicine.* 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 65.
70. Myerburg RJ, Castellanos A. Approach to cardiac arrest and life-threatening arrhythmias. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Cecil Medicine.* 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 63.

71. Olgin JE, Zipes DP. Specific arrhythmias: diagnosis and treatment. In: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, eds. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine. 9th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 39.
72. Meaney PA, Nadkarni VM, Kern KB, Indik JH, Halperin HR, Berg RA. Rhythms and outcomes of adult in-hospital cardiac arrest. Crit Care Med. 2010; 38:101-8.
73. Hollenberg J, Herlitz J, Lindqvist J, et al. Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. Circulation. 2008; 118: 389-96.
74. Iwami T, Nichol G, Hiraide A, et al. Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. Circulation 2009;119: 728-34.
75. Bradley SM, Gabriel EE, Aufderheide TP, et al. Survival Increases with CPR by Emergency Medical Services before defibrillation of out-of-hospital ventricular fibrillation or ventricular tachycardia: observations from the Resuscitation Outcomes Consortium. Resuscitation. 2010;81: 155-62.
76. Fletcher GF, Cantwell JD. Ventricular fibrillation in a medically supervised cardiac exercise program: clinical, angiographic, and surgical correlations. JAMA. 1977;238: 2627-9.
77. Van Camp SP, Peterson RA. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. JAMA. 1986;2: 402-8.
78. Cummins RO. From concept to standard-of-care? Review of the clinical experience with automated external defibrillators. Ann Emerg Med. 1989;18:1269-75.
79. Eisenberg MS, Horwood BT, Cummins RO, Reynolds-Haertle R, Hearne TR. Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities. Ann Emerg Med. 1990; 19:179-86.
80. Iglesias JA, Rodríguez A. Desfibrilación automática en niños. Emergencias. 2005;17: 263-266.
81. Samson R, Berg R, Bingham R, PALS Task Force. Use of automated external defibrillators for children: an update. An advisory statement

- from the Pediatric Advanced Life Support Task Force, International Liaison Committee on Resuscitation. *Resuscitation*. 2003;57: 237-43.
82. Bissing JW, Kerber RE. Effect of shaving the chest of hirsute subjects on transthoracic impedance to self-adhesive defibrillation electrode pads. *Am J Cardiol*. 2000; 86(5):587-9.
 83. Eftestol T, Wik L, Sunde K, Steen PA. Effects of cardiopulmonary resuscitation on predictors of ventricular fibrillation defibrillation success during out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2004; 110:10-5.
 84. Podbregar M, Kovacic M, Podbregar-Mars A, Brezocnik M. Predicting defibrillation success by 'genetic' programming in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2003; 57:153-9.
 85. McDaniel WC, Garrett M, Burke MC, Arzbaeher R. Comparison of the efficacy of two biphasic waveform defibrillators in a model of simulated higher impedance patients. *Engineering in Medicine and Biology Society, 2003. Proceedings of the 25th Annual International Conference of the IEEE*. 2003;1:183-185.
 86. Berg R. et al. Adult Basic Life Support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122:S685-S705.
 87. Barold S, Stokes K, Byrd C, McVenes R. Energy parameters in cardiac pacing should be abandoned. *Pacing Clin Electrophysiol* . 1997; 20: 112-21.
 88. Kerber RE, Kouba C, Martins J, et al. Advance prediction of transthoracic impedance in human defibrillation and cardioversion: importance of impedance in determining the success of low-energy shocks. *Circulation*.1984; 70: 303-8.
 89. Strohmenger HU, Lindner KH, Brown CG. Analysis of the ventricular fibrillation ECG signal amplitude and frequency parameters as predictors of countershock success in humans. *Chest*. 1997; 111: 584-9.
 90. Sherman L, Callaway C, Menegazzi J. Ventricular fibrillation exhibits dynamical properties and self-similarity. *Resuscitation*. 2000;47:163-173.

91. Reddy RK, Gleva MJ, Gliner BE, Dolack GL, Kudenchuk PJ, Poole JE, Bardy GH. Biphasic transthoracic defibrillation causes fewer ECG ST-segment changes after shock. *Ann Emerg Med.* 1997; 30: 127-134.
92. Yamanouchi Y, Brewer JE, Mowrey KA, Donohoo AM, Wilkoff BL, Tchou P. The optimal small capacitor biphasic waveform for external defibrillation: influence of phase-1 tilt and phase-2 voltage. *Circulation.* 1998;98: 2487-2493.
93. Walcott GP, Melnick SB, Chapman FW, et al. Relative efficacy of monophasic and biphasic waveforms for transthoracic defibrillation after short and long durations of ventricular fibrillation. *Circulation.* 1998; 98: 2210-2215.
94. Sweeney RJ, Gill RM, Steinberg MI, Reid PR. Ventricular refractory period extension caused by defibrillation shocks. *Circulation.* 1990; 82:965-972.
95. Faddy, Steven C., Powell J, Craig JC. Biphasic and monophasic shocks for transthoracic defibrillation: a meta analysis of randomised controlled trials. *Resuscitation.* 2003; 58: 9-16.
96. Van Alem, Anouk P., et al. A prospective, randomised and blinded comparison of first shock success of monophasic and biphasic waveforms in out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation.* 2003; 58: 17-24.
97. White RD, Blanton DM. Biphasic truncated exponential waveform defibrillation. *Prehosp Emerg Care.* 1999;3: 283-289.
98. Yamanouchi Y, Brewer JE, Olson KF, et al. Fully discharging phases: a new approach to biphasic waveforms for external defibrillation. *Circulation.* 1999;100:826-831.
99. Joglar JA, Kessler DJ, Welch PJ, et al. Effects of repeated electrical defibrillations on cardiac troponin I levels. *Am J Cardiol.* 1999; 83:270-2.
100. Rodríguez Núñez A, López-Herce J, Del Castillo J, Bellón JM; Iberian-American Paediatric Cardiac Arrest Study Network RIBEPCI. Shockable rhythms and defibrillation during in-hospital pediatric cardiac arrest. *Resuscitation.* 2013 Nov 28. pii: S0300-9572(13)00878-2. doi: 10.1016/j.resuscitation.2013.11.015. [Epub ahead of print].
101. Meaney PA, Nadkarni VM, Atkins DL, Berg MD, Samson RA, Hazinski MF, Berg RA; American Heart Association National Registry of

- Cardiopulmonary Resuscitation Investigators. Effect of defibrillation energy dose during in-hospital pediatric cardiac arrest. *Pediatrics*. 2011;127(1):e16-23. doi: 10.1542/peds.2010-1617. Epub 2010 Dec 20.
102. Haskell SE, Atkins DL. Defibrillation in children. *J Emerg Trauma Shock*. 2010; 3(3):261-6. doi: 10.4103/0974-2700.66526.
103. Zhou Z, Wang Y, Zhou H, Huang M, Liu H, Hsieh C, Xue Z. Defibrillation and resuscitation in a piglet model of pediatric ventricular fibrillation following AHA 2005 guidelines. *Indian J Pediatr*. 2010;77(8):893-7. doi: 10.1007/s12098-010-0128-8. Epub 2010 Aug 26.
104. Niles DE, Nishisaki A, Sutton RM, Brunner S, Stavland M, Mahadevaiah S, Meaney PA, Maltese MR, Berg RA, Nadkarni VM. Analysis of transthoracic impedance during real cardiac arrest defibrillation attempts in older children and adolescents: are stacked-shocks appropriate? *Resuscitation*. 2010;81(11):1540-3. doi: 10.1016/j.resuscitation.2010.07.011. Epub 2010 Aug 13.
105. Tibballs J, Carter B, Kiraly NJ, Ragg P, Clifford M. External and internal biphasic direct current shock doses for pediatric ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(1):14-20. doi: 10.1097/PCC.0b013e3181dbb4fc.
106. Kroll MW, Brewer JE. Automated external defibrillators: design considerations. *New Horiz*. 1997; 5: 128-136.
107. Callaway C, Sherman L, Scheatzle M, et al. Scaling structure of the electrocardiographic waveform during prolonged ventricular fibrillation in swine. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2000; 23:180-191.
108. Weaver WD, Copass MK, Hill DL, Fahrenbruch C, Hallstrom AP, Cobb LA. Cardiac arrest treated with a new automatic external defibrillator by out-of-hospital first responders. *Am J Cardiol*. 1986;57: 1017-1021.
109. Stults KR, Cummins RO. Fully automatic versus shock advisory defibrillators: what are the issues? *J Emerg Med Services*. 1987;12:71-73.
110. Page RL, Hamdan MH, McKenas DK. Defibrillation aboard a commercial aircraft. *Circulation*. 1998;97:1429-1430.
111. McDowell R, Krohmer J, Spaite DW, Benson N, Pons P, American College of Emergency Physicians. Guidelines for implementation of

- early defibrillation/automated external defibrillator programs. *Ann Emerg Med.* 1993;22:740-741.
112. Cobb LA, Eliastam M, Kerber RE, Melker R, Moss AJ, Newell L, Paraskos JA, Weaver WD, Weil M, Weisfeldt ML. Report of the American Heart Association Task Force on the Future of Cardiopulmonary Resuscitation. *Circulation.* 1992; 85: 2346-2355.
113. Franklin BA et al. Sporadic exercise: a trigger for acute cardiovascular events? *Circulation* 2000; 102(2). 11612.
114. Hossack KF, Hartwig R. Cardiac arrest associated with supervised cardiac rehabilitation. *J Cardiac Rehab.* 1982;2: 402-408.
115. Haskell WL. Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients. *Circulation.* 1978;57: 920-924.
116. Karch SB, Graff J, Young S, Ho CH. Response times and outcomes for cardiac arrests in Las Vegas casinos. *Am J Emerg Med.* 1998;16:249–253.
117. Real Decreto 365/2009, de 20 de marzo, por el que se establecen las condiciones y requisitos mínimos de seguridad y calidad en la utilización de desfibriladores automáticos y semiautomáticos externos fuera del ámbito sanitario. *Boletín Oficial del Estado*, nº 5490, (02-04-2009).
118. Nichol G. Potential of public access defibrillation in the United States. *Circulation.* 1998; 97(13):1315-1320.
119. Page R. Automated External Desfibrillators. *N Eng J Med.* 2001;3: 14-773.
120. Groenveld PW. Cost-Effectiveness of Automated External desfibrillators on airlines. *JAMA.* 2001;286 (12):1482-1489.
121. Foutz RA. Automated external desfibrillators in long-term care facilities are cost-effective. *Prehosp Emerg Care.* 2000;4(4):314-317.
122. Walker A, Sirel JM, Marsden AK, Cobbe SM, Pell JP. Cost effectiveness and cost utility model of public place defibrillators in improving survival after prehospital cardiopulmonary arrest. *BMJ.* 2003;327:1316-21.
123. Nichol G, Valenzuela T, Roe D, Clark L, Huszti E, Wells GA. Cost-effectiveness of defibrillation by targeted responders in public settings. *Circulation.* 2003;108:697-703.

124. Iglesias Vazquez JA, Penas Penas M. Estudio coste-efectividad de la implantación de un programa de desfibrilación externa semiautomática en Galicia. *Emergencias*.2011; 23: 8-14.
125. International Liaison Committee on Resuscitation. Part 6: Paediatric basic and advanced life support. *Resuscitation*. 2005;67(2-3):271-91.
126. Deakin CD, Nolan JP. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005. Section 3. Electrical therapies: Automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion and pacing. *Resuscitation*. 2005;67 Suppl 1:25-37.
127. Jorgenson D, Morgan C, Snyder D, Griesser H, Solosko T, Chan K. Energy attenuator for pediatric application of an automated external defibrillator. *Crit Care Med*. 2002;30:S145-7.
128. Berg RA. Attenuated adult biphasic shocks for prolonged pediatric ventricular fibrillation: Support for pediatric automated defibrillators. *Crit Care Med*. 2004;32(9 Suppl):S352-5.
129. Adult Basic Life Support. *Circulation*. 2000; 102 (suppl I): I-22-I-59.
130. Ley 41/2002 de 14 de noviembre, Básica Reguladora de la Autonomía del Paciente y de Derechos y Obligaciones e Materia de Información y Documentación Clínica.Boletín Oficial del Estado, nº274, (15 de noviembre de 2002).
131. Decreto 175/2000 de 25 de junio, de la Generalitat de Catalunya, por el que se regula el registro de Voluntades Anticipadas. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, nº 3665, (27 de junio de 2002).
132. Ley 3/2001, de 28 de mayo, reguladora del Consentimiento Informado y de la Historia Clínica de los Pacientes. Boletín Oficial del Estado, nº158, (3 de Julio de 2001).
133. Ley 16/2010, de 3 de junio, de modificación de la Ley 21/2000, de 29 de diciembre, sobre los derechos de información concerniente a la salud y la autonomía del paciente, y la documentación clínica. Boletín Oficial del Estado nº156, (28 de Junio de 2010).
134. Ley 10/2001, de 28 de junio, de Salud de Extremadura. Boletín Oficial del Estado, nº 177, (25 de Julio de 2001).
135. Ley 6/2002, de 15 de abril, de Salud de Aragón. Boletín Oficial del Estado, 121, (21 de Mayo de 2002).

136. Ley 2/2002, de 17 de abril, de Salud de la Rioja. Boletín Oficial del Estado, 106, (3 de Mayo de 2002).
137. Ley Foral de Navarra 11/2002 sobre Derechos del Paciente a las Voluntades Anticipadas, a la Información y a la Documentación Clínica. Boletín Oficial del Estado, nº 58, (13 de Mayo de 2002).
138. Ley 1/2003, de 28 de enero, de derechos e Información al Paciente de la Comunidad Valenciana. Diari Oficial de la Comunitat Valenciana, 4.430, (31 de Enero de 2003).
139. Ley 8/2003, de 8 de abril, de Castilla y León sobre Derechos y Deberes de las Personas en Relación con la Salud. Boletín Oficial del Estado, 103, (30 de Abril de 2003).
140. Ley Vasca 7/2002, de 12 de diciembre, de las voluntades anticipadas en el ámbito de la sanidad. Boletín Oficial del País Vasco, 248, (30 de Diciembre de 2002).
141. Ley 5/2003 de 9 de octubre, de Andalucía de Declaración de Voluntad Vital Anticipada. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, 210, (31 de Octubre de 2003).
142. Ley 5/2003 de 4 de abril de Salud de las Islas Baleares. Boletín Oficial de las Islas Baleares, 55, (22 de Abril del 2003).
143. Ley 12/2001, de 21 de diciembre, de Ordenación Sanitaria de la Comunidad de Madrid. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 306, (26 de Diciembre de 2001).
144. Groh WJ, Newman MM, Beal PE, Fineberg NS, Zipes DP. Limited response to cardiac arrest by police equipped with automatedexternaldefibrillators: lack of survival benefit in suburban and rural Indiana—the police as responder automateddefibrillation evaluation (PARADE). Acad Emerg Med. 2001; 8: 324-330.
145. Smith SC, Hamburg RS. Automated external defibrillators: time for federal and state advocacy and broader utilization. Circulation. 1998;97: 1321-1324.
146. Newmann MM. Access to early defibrillation: the latest status. J Emerg Med Services. 1995; 20: 32-24.
147. SoRelle R. States set to pass laws limiting liability for lay users of automated external defibrillators. Circulation. 1999; 99: 2606-2607.

148. Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, Steffens SS, Buroker A, McCune R et al. Community Lay Rescuer Automated External Defibrillation Programs. Key State Legislative Components and Implementation Strategies. A Summary of a Decade of Experience for Healthcare Providers, Policymakers, Legislators, Employers, and Community Leaders From the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy. *Circulation*. 2005;111 (24):3336-40.
149. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Deloos HH, Dick WF, Eisenberg MS et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style. *Circulation*. 1991;84: 960-975.
150. Jacobs I, Nadkarni V, and the ILCOR Task Force on Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcomes. Resuscitation Registries A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Inter-American Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation*. 2004; 110: 3385-97.
151. Jacobs I, Nadkarni V, and the ILCOR Task Force on Cardiac Arrest and Cardiopulmonary Resuscitation Outcomes. Resuscitation Registries A Statement for Healthcare Professionals From a Task Force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Inter-American Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Resuscitation*. 2004; 63: 233-49.
152. Gräsner JT, Herlitz J, Koster RW, Rosell-Ortiz F, Stamatakis L, Bossaert L. Quality management in resuscitation - towards a European cardiac arrest registry (EuReCa). *Resuscitation*. 2011;82:989-994.
153. Instituto de Información Sanitaria. Carga de Morbilidad y proceso de atención a las enfermedades cardiovasculares en los hospitales del SNS. 2009. Madrid. Ministerio de Sanidad y Política Social, 2011.
154. Bossaert L, Callanan V, Cummins R. Advisory statement on early defibrillation .An advisory statement by the Advanced Life Support

- working group of the International Liaison Committee on Resuscitation. Resuscitation. 1997;34: 113-4.
155. Decreto 251/2000, do 5 de Outubro, polo que se regula a formación inicial e continua do persoal non médico que o capacite para o uso do desfibrilador semiautomático externo. Diario Oficial de Galicia, nº207, (25 Outubro 2000).
 156. Bossaert L, Handley A, Marsden A, Arntz R, Chamberlain D, Ekstrom L. European Resuscitation Council Guidelines for the use of automated external defibrillators by EMS providers and first responders. A statement from the Early Defibrillation Task Force, with contributions from the Working Groups on Basic and Advanced Life Support and approved by the Executive Committee. Resuscitation. 1998; 37: 91-94.
 157. Cummins RO. The Utstein style for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest. Ann Emerg Med. 1993;22:37-40.
 158. Iglesias Vazquez JA. Desarrollo de un programa de desfibrilación semiautomática en la comunidad autónoma de Galicia (Tesis Doctoral). Santiago de Compostela. Universidad de Santiago de Compostela, 4 de Octubre de 2006.
 159. Govindarajana P, Lin L, Landman A, McMullan JT, McNally BF, Crouch AJ, Sasson C. Practice variability among the EMS systems participating in Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES). Resuscitation 2012;83:76-80.
 160. Nichol G, Rumsfeld J, Eigel B, Abella BS, Labarthe D, Hong Y, et al. Essential features of designating out-of-hospital cardiac arrest as a reportable event: a scientific statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee; Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; Council on Cardiovascular Nursing; Council on Clinical Cardiology; and Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. Circulation. 2008; 117:2299-308.
 161. Garcia-Touchard A, Somers VK, Kara T, Nykodym J, Shamsuzzaman A, Lanfranchi P, et al. Ventricular ectopy during REM sleep: implications for nocturnal sudden cardiac death. Nat Clin Pract Cardiovasc Med. 2007; 4:284-8.

162. Kitamura T, Iwami T, Nicho G, Nishiuchi T, Hayashi Y, Nishiyama C, et al. Reduction in incidence and fatality of out-of hospital cardiac arrest in female in reproductive age. *Eur Heart J*. 2010; 31:1365-72.
163. Snyder DE, Uhrbrock K, Jorgenson DB, Skarr T. Outcomes of AED Use in Businesses and Homes. *Circulation*. 2002;106 (Supl II):666-9.
164. Weisfeldt ML, Everson-Stewart S, Sitlani C, Rea T, Aufderheide TP, Atkins DL, et al. Ventricular tachyarrhythmias after cardiac arrest in public versus at home. *N Engl J Med*. 2011;364:313-21.
165. Nakanishi N, Nishizawa S, Kitamura Y, Nakamura T, Matsumuro A, Sawada T, et al. The increased mortality from witnessed out-of-hospital cardiac arrest in the home. *Prehosp Emerg Care*. 2011;15:271-7.
166. Van der Pols H, Mencl F, de Vos R. The impact of an emergency motorcycle response vehicle on prehospital care in an urban area. *Eur J Emerg Med*. 2011;18(6):328-33.
167. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med*. 2010;362:994-1004.
168. Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, et al. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:1713-20.
169. Bardy GH, Lee KL, Mark DB, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. Home Automated External Defibrillator Trial (HAT). *N Engl J Med*. 2008; 358: 1793-1804.
170. Heras la Calle G. Uso domiciliario del desfibrilador externo automático en la parada cardiaca. *REMI*. 2008;8:1223.
171. Engdahl J, Bang A, Lindqvist J, Herlitz J. Factors affecting survival among 1069 patients with out-of-hospital cardiac arrest and pulseless electrical activity. *Resuscitation*. 2001;51:17-25.
172. Colquhoun MC, Chamberlain DA, Newcombe RG, Harris R, Harris S, Peel K, et al. A national scheme for public access defibrillation in England and Wales: Early results. *Resuscitation*. 2008;78:275-80.
173. Dunne RB, Compton S, Zalenski RJ, Swor R, Welch R, Bock BF. Outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in Detroit. *Resuscitation*. 2007;72:59-65.

174. Iglesias Vázquez JA, Rodríguez Núñez A, Barreiro Díaz MV, Sánchez Santos L, Cegarra García M, Penas Penas M. Plan de desfibrilación externa semiautomática en Galicia. Resultados finales de su implantación. *Emergencias*.2009; 21: 99-104.
175. Herlitz J, Bang A, Holmberg M, Axelsson A, Lindkvist J, Holmberg S. Rhythm changes during resuscitation from ventricular fibrillation in relation to delay until defibrillation, number of shocks delivered and survival. *Resuscitation*. 1997;34:17–22.
176. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Olsufka M, Copass MK. Changing incidence of out-of-hospital ventricular fibrillation, 1980–2000. *JAMA*. 2002; 288: 3008–3013.
177. Grmec S, Krizmaric M, Mally S, Kozelj A, Spindler M, Lesnik B. Utstein style analysis of out-of-hospital cardiac arrest: bystander CPR and end expired carbon dioxide. *Resuscitation*. 2007; 72: 404-414.
178. Hallstrom A, Cobb L, Johnson E, Copass M. Cardiopulmonary resuscitation by chest compression alone or with mouth-to-mouth ventilation. *N Engl J Med*.2000; 342: 1546-53.
179. Berg RA, Kern KB, Sanders AB, Otto CW, Hilwig RW, Ewy GA. Bystander cardiopulmonary resuscitation: is ventilation necessary? *Circulation*. 1993;88:1907-15.
180. Ewy GA, Zuercher M, Hilwig RW, et al. Improved neurological outcome with continuous chest compressions compared with 30:2 compressions-to-ventilations cardiopulmonary resuscitation in a realistic swine model of out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation*. 2007;116:2525-30.
181. Chamberlain D, Smith A, Colquhoun M, Handley AJ, Kern KB, Woollard M. Randomized controlled trials of staged teaching for basic life support 2. Comparison of CPR performance and skill retention using either staged instruction or conventional training. *Resuscitation*. 2001;50:27-37.
182. Bernner BE, Kauffman J. Reluctance of internists and medical nurses to perform mouth-to-mouth resuscitation. *Arch Intern Med*. 1993;153:1763-9.
183. Sayre M, Berg RA, Cave DM, Page RL, Potts J, White RD. Hands-only (compression-only) cardiopulmonary resuscitation: a call to action for bystander response to adults who experience out-of-hospital sudden cardiac arrest: a science advisory for the public from the American

- Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee. *Circulation*. 2008;117:2162-7.
184. Miró O, Díaz N, Sánchez M. Aprender reanimación cardiopulmonar desde la escuela. *Emergencias*. 2012; 24; 423-425.
185. Miró O, Escalada X, Jiménez-Fábrega X, Díaz N, Sanclemente G et all. Programa de Reanimación Cardiopulmonar Orientado a Centros de Enseñanza Secundaria (PROCES): Conclusiones tras 5 años de experiencia. *Emergencias*. 2008; 20; 229-236.
186. García Vega FJ, Montero Pérez FJ, Encinas Puente RM. La comunidad escolar como objetivo de la formación en resucitación: la RCP en las escuelas. *Emergencias*. 2008; 20; 223-225.
187. Lopez Unanua MC, Freire Tellado M, Pérez Romero E, Chayán Zas ML, Rosines Sisniega R, Iglesias Gonzalez A. RCP na aula: programa de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica para estudiantes de Secundaria. *Emergencias*. 2012;24;1.
188. Walls RM. Chapter 1: Airway. In: Marx JA, editor. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 7th ed. Filadelfia: Elsevier; 2010. p. 3-22.
189. Waalewijn RA, De Vos R, Koster RW. Out-of-hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam resuscitation study (ARREST) in Utstein style. *Resuscitation*.1998;38:157-67.
190. Ballesteros-Peña S, Abecia-Inchaurregui LC, Echevarría-Orella E. Factores asociados a la mortalidad extrahospitalaria de las paradas cardiorrespiratorias atendidas por unidades de soporte vital básico en el País Vasco. 2013; 66 (4): 269-274.
191. Moreno Martín JL, Esquilas Sánchez O, Corral Torres E, Suárez Bustamante RM, Vargas Román MI. Efectividad de la implementación de la desfibrilación semiautomática en las Unidades de Soporte Vital Básico. *Emergencias*. 2009; 21: 12-16.
192. Socias L, Cenicerros I. Distribución geográfica e influencia del turismo sobre las paradas cardiacas en Baleares. Estrategia de salud para introducir los desfibriladores. *Medicina Balear*. 2012; 27 (1); 23-30.
193. Iglesias Llaca F, Suárez Gil P, Viña Soria L, García Castro A, Castro Delgado R, Fente Álvarez AI, Álvarez Ramos MB. Supervivencia de las

- paradas cardíacas extrahospitalarias atendidas por una unidad de vigilancia intensiva móvil de Asturias 2010. *Med Intensiva*. 2013; 37 (9): 575-583.<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.11.013>.
194. Larsen MP, Eisemberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*. 1993; 22:1.652-8.
 195. Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, Napolitano C, Arntz HR, Koster RV, et al. Policy statement ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. *Resuscitation*. 2004;60:245-55.
 196. Marengo JP, Wang PJ, Link MS, Homud MK, Estes NA. Improving Survival From Sudden Cardiac Arrest: The Role of the Automated External Defibrillator. *JAMA*. 2001;285:1193-200.
 197. The ILCOR Consensus on Science and Treatment Recommendations (CoSTR) Document *Resuscitation*. 2005. 67:1-341.
 198. Ornato JP, McBurnie MA, Nichol G, Salive M, Weisfeldt M, Riegel B, et al; PAD Trial Investigators. The Public Access Defibrillation (PAD) trial: study design and rationale. *Resuscitation*. 2003;56:135-47.
 199. López-Messa JB, Alonso-Fernández JI, Andrés-de Llano JM, Garmendia-Leiza JR, Ardura-Fernández J, Castro-Rodríguez F et al. Ritmo circadiano y variaciones temporales en el paro cardíaco súbito extrahospitalario. *Med Intensiva* .2012; 36(6):402-409.
 200. Hernandez Fernandes E, Coelho D, Missel Corrêa JR, Kumpinski D. Circadian alterations of the cardiovascular system. *Rev Esp Cardiol*. 2000; 53(1): 117-122.
 201. Muller JE, Geoffrey HT, Stone PH. Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease. *Circulation*. 1989;4:733-43.
 202. Tofler GH, Brizinsky D, Schafer AI, Czeisler CA, Rutherford JD, Willich SN et al. Concurrent morning increased in platelet aggregability and the risk of myocardial infarction and sudden cardiac death. *N Engl J Med*. 1987; 316: 1.514-1.518.
 203. Millar-Craig MW, Bishop CN, Raftery EB. Circadian variation of blood pressure. *Lancet*. 1978;1: 795-797.
 204. Nanthakumar K, Newman D, Paquette M, Greene M, Rakovich G, Dorian P. Circadian variation of sustained ventricular tachycardia in patients

- subject to standard adrenergic blockade. *Am Heart J.* 1997; 134: 752-757.
205. Willich SN, Goldberg RJ, Maclure M, Perriello L, Muller JE. Increased onset of sudden cardiac death in the first three hours after awakening. *Am J Cardiol.* 1993; 71:1.455-1.456.
206. Mulcahy D, Purcell H, Fox K. Should we get up in the morning? Observations on circadian variation in cardiac events. *Br Heart J.* 1991;65: 299-301.
207. Muller JE, Tofler GH, Stone PH. Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease. *Circulation.* 1989; 79: 733-743.
208. Rudic RD. Time is of the essence. Vascular implications of the circadian clock. *Circulation.* 2009;120:1714-21.
209. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, Diurnal, weekly and seasonal rhythm of out of hospital cardiac arrest in Sweden. *Resuscitation.* 2002;54:133-8.
210. San Román Terán CM, Guijarro Merino R, Martín Pérez M. (2005). Variación estacional de los ingresos por infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol.* 2005; 58(1): 105-106.
211. González Hernández E, Cabadés O'Callaghan A, Cebrián Doménech J, López Merino V, Sanjuán Mañez R, Echánove Errazti I, Bertomeu Martínez V. Variaciones estacionales en los ingresos por infarto agudo de miocardio. El estudio PRIMVAC. *Revista española de cardiología.* 2004; 57(1): 12-19.
212. Baumgart P. Circadian rhythm of blood pressure: internal and external time triggers. *ChronobiolInt.* 1991; 8: 444-450.
213. Rial Lobatón C, Varela-Portas Mariño J, Iglesias Vázquez JA, Martín Rodríguez M.D. Results of the introduction of an automated external defibrillation programme for non-medical personnel in galicia: resuscitation. *European Resuscitation Council.* 2003; 58 (3): 329-335.
214. Wallace SK, Abella BS, Shofer FS, Leary M, Agarwal AK, Mechem CC, et al. Effect of Time of Day on Prehospital Care and Outcomes After Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Circulation.* 2013; 127: 1591-1596.
215. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart Disease and Stroke Statistics 2011 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation.* 2011;123:e18-e209.

216. Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, et al. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA*. 2008;300:1423-31.
217. Lombardi G, Gallagher J, Gennis P. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City. The Pre-Hospital Arrest Survival Evaluation (PHASE) Study. *JAMA*. 1994;271:678-83.
218. Centers for Disease Control and Prevention. Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance - Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005–December 31, 2010. *MMWR* 2011;60:1-19.
219. Moreno Martín JL, Esquilas Sánchez O, García-Ochoa Blanco ML, Pinilla López MR, Moyano Boto E, Corral Torres E. Índices de supervivencia de pacientes en parada cardiorrespiratoria atendidos inicialmente por unidades de soporte vital básico. *Emergencias*. 2011;23:249-50.
220. Uriarte Itzazelaia E, Alonso Moreno D, Odriozola Aranzábal G, Royo Gutiérrez I, Chocarro Aguirre I, Alonso Jiménez-Bretón J. Supervivencia de la parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria en Gipuzkoa: cuatro años de seguimiento. *Emergencias*. 2001;13:381-6.
221. Grudzen CR, Liddicoat R, Hoffman JR, Koenig W, Lorenz KA, Asch SM. Developing quality indicators for the appropriateness of resuscitation in prehospital atraumatic cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care*. 2007;11:434-42.
222. De Latorre Arteché F.J. Factores predictivos de supervivencia durante la reanimación cardiopulmonar. *Med Intensiva*. 2004; 28:137-42.
223. Holmberg M, Holberg S, Herlitz J. Incidence, duration and survival of ventricular fibrillation in out-of-hospital cardiac arrest patients in Sweden. *Resuscitation*. 2000;44:7-17.
224. De Maio VJ, Stiell IG, Wells GA, Spaite DW. Optimal Defibrillation response intervals for maximum out-of-hospital cardiac arrest survival rates. *Ann Emerg Med*. 2003;42:242-50.
225. Sladjana A, Gordana P, Ana S. Emergency response time after out-of-hospital cardiac arrest. *Eur J Intern Med*. 2011; 22:386-93.
226. Ukmir RB. Survival from prehospital cardiac arrest is critically dependent upon response time. *Resuscitation*. 2006;69:229-34.

227. Torralba Laín M, Nieto Cenzual A, Aguilera Matamoros M, Val López M, Gil Abarca J, Villamor Ordozgoiti A. Resultados tras reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria según el modelo Utstein: 061 Barcelona,1998-1999. *Emergencias*. 1999;11:349-50.
228. Hormeño Bermejo RM, Cordero Torres JA, Garcés Ibáñez G, Escobar Escobar A, Santos García AJ, Arroyo Fernández de Aguilar J. Análisis de la asistencia a la parada cardiorrespiratoria por una Unidad Medicalizada de Emergencias. *Aten Primaria*. 2011;43:369-76.
229. López Messa JB, Alonso Fernández JI, Andrés De Llano JM, Garmendia Leiza JR, Ardura Fernández J, De Castro Rodríguez F, et al. Características generales de la parada cardíaca extrahospitalaria registrada por un servicio de emergencias médicas. *Emergencias*. 2012;24:28-34.
230. Ballesteros Peña S. Supervivencia de las paradas cardiorrespiratorias atendidas por una unidad de soporte vital básico: experiencia de 5 años. Informe final. Ezkerraldeko Gurutze Gorria (Bizkaia): Departamento de Socorros y Emergencias; 2011.
231. Moreno Martín JL, Esquilas Sánchez O, García-Ochoa Blanco ML, Pinilla López MR, Moyano Boto E, Corral Torres E. Índices de supervivencia de pacientes en parada cardiorrespiratoria atendidos inicialmente por unidades de soporte vital básico. *Emergencias*. 2011;23:249-50.
232. Rosell Ortiz et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardíaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013; 25: 345-352.
233. H13Hipotermia terapéutica durante la reanimación cardiopulmonar extrahospitalaria. Libro del investigador principal. Santiago de Compostela: Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia 061;2009.