



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

***Master de Iniciación a la Investigación
en Ciencias de la Enfermería***

Curso Académico 2015-16

TRABAJO FIN DE MASTER

Tiempos de respuesta y supervivencia tras parada
cardiaca atendida por unidades del 061 Aragón

Autor: Ignacio Villellas Aguilar

Director: Prof. Dr. Pedro José Satústegui Dordá

Índice.....	2
Índice de tablas.....	3
Índice de figuras.....	3
Acrónimos.....	4
Resumen y palabras clave.....	5
1. Introducción.....	7
2. Hipótesis y objetivos.....	14
3. Método.....	15
4. Resultados.....	21
5. Discusión.....	30
6. Conclusiones.....	43
5. Bibliografía.....	44

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables del estudio.....	16
Tabla 2: Distribución de la edad según sexo.....	21
Tabla 3. PC atendida por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por meses.....	21
Tabla 4. Tiempos de asistencia prehospitalarios a la PC atendida por USVA 061 ARAGÓN.....	24
Tabla 5. Tiempos de asistencia prehospitalarios según entorno.....	25
Tabla 6. Ritmo inicial hallado por personal sanitario de las USVA 061 ARAGÓN	26
Tabla 7. Tiempos de asistencia prehospitalarios y ritmo inicial encontrado por personal sanitario de las USVA 061 ARAGÓN.....	26
Tabla 8. Análisis de los factores determinantes del ritmo inicial encontrado por las USVA 061 ARAGÓN.....	27
Tabla 9. Tiempos de asistencia prehospitalaria de las USVA 061 ARAGÓN y supervivencia tras la PC.....	28
Tabla 10. Análisis de factores determinantes de la supervivencia tras PC atendida por USVA 061 ARAGÓN.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cadena de supervivencia.....	8
Figura 2. PC atendida por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por meses.....	22
Figura 3. PC atendida por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por año.....	22

ACRÓNIMOS

AC	Ambulancia convencional
AHA	American Heart Association
AESP	Actividad eléctrica sin pulso
CEICA	Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón
CCU	Centro coordinador de urgencias
DEA	Desfibrilador externo automatizado
DESA	Desfibrilador externo semiautomático
EPI	Equipo de protección individual
ERC	European Resuscitation Council
FV	Fibrilación ventricular
ILCOR	International Liaison Committee on Resuscitation
PC	Parada cardiaca
PCR	Parada cardiorrespiratoria
PROCES	Programa de RCP orientado a centros de educación secundaria
RCE	Recuperación de la circulación espontánea
RCP	Reanimación cardiopulmonar
SALUD	Servicio Aragonés de Salud
SEM	Servicio de emergencias médicas
SVB	Soporte vital básico
SVA	Soporte vital avanzado
TES	Técnico en emergencias sanitarias
UME	Unidad móvil de emergencias
USVA	Unidad de soporte vital avanzado
USVB	Unidad de soporte vital básico
UVI	Unidad de vigilancia intensiva

RESUMEN

OBJETIVO. Analizar los tiempos de respuesta del 061 ARAGÓN en la parada cardiaca evaluando la presencia de desigualdades territoriales, las maniobras previas realizadas por testigos y su influencia en la supervivencia de los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODO. Se realizó un estudio observacional descriptivo analizando los datos relativos a la parada cardiaca atendida por las unidades de soporte vital avanzado del 061 Aragón durante el periodo 2013-2015.

RESULTADOS. Se analizaron 423 casos. El tiempo total de respuesta fue significativamente inferior en las paradas cardiacas producidas en entorno urbano ($p<0,000$). Tiempos de aproximación cortos, la presencia de testigos en el momento de producirse la parada cardiaca y presentar un ritmo desfibrilable se asociaron con mayor supervivencia.

CONCLUSIONES. Aunque los tiempos de asistencia prehospitalarios empleados en el medio rural fueron superiores a los del medio urbano, no se encontraron diferencias significativas en la supervivencia entre ambos grupos de pacientes. La realización de maniobras de reanimación por testigos no aumentó la supervivencia de los pacientes. La presencia de ritmos desfibrilables se asoció con tiempos de asistencia cortos y con mayor supervivencia de los pacientes.

PALABRAS CLAVE

Parada cardiaca extrahospitalaria, servicios médicos de emergencia, unidad móvil de emergencia, desfibrilador externo automatizado.

ABSTRACT

AIM: to analyze 061 Aragón service response times in cardiac arrest evaluating the presence of territorial inequalities, previous maneuvers by witnesses and their influence on patient survival.

MATERIAL AND METHODS: A descriptive study analyzing data on cardiac arrest attended by advanced life support units of 061 Aragon during 2013-2015 was performed. The data were extracted from the database of 061 Aragon.

RESULTS: 423 cases were analyzed. The time the ambulance came quickly to the incident and the overall response time was significantly lower in cardiac arrest produced in urban environment (9:57 vs 26:55 [p <0.000]). Short travel times, the presence of witnesses at the time of cardiac arrest occur and pose a shockable rhythm is associated with improved survival.

DISCUSSION / CONCLUSIONS: Although times of prehospital care workers in rural areas were higher than those in urban areas, no significant differences in survival between the two patient groups were found. Conducting resuscitation by witnesses did not increase the survival of patients. The presence of shockable rhythms associated with short attendance and increased survival of patients..

KEYWORDS

Out-of-hospital cardiac arrest, emergency medical services, emergency mobile unit, automated external defibrillator.

1. INTRODUCCIÓN

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se ha definido tradicionalmente como la interrupción brusca, inesperada y potencialmente reversible de la respiración y circulación eficaz. En 1990, representantes del European Resuscitation Council (ERC) y de la American Heart Association (AHA) se reunieron en la abadía de Utstein (Noruega) y establecieron una terminología única a nivel internacional, definiendo el paro cardíaco (PC) como el cese de la actividad mecánica cardíaca confirmada por la ausencia de pulso detectable, inconsciencia y apnea (1).

A pesar de este intento en la unificación de criterios, los datos epidemiológicos siguen siendo dispares y situándose la tasa anual de PC en España entre los 14 y los 39 casos x 100.000 habitantes (2, 3), lo que supone unos 6.500-18.000 casos anuales.

La causa primaria de la PC, hasta en un 50-77% de los casos, es la enfermedad coronaria (4, 5). En el 15-35% de las PC el ritmo cardíaco inicial detectado es la fibrilación ventricular (FV) (6, 7), si bien estas cifras pueden ser de hasta el 53% en caso de ser registrado por los primeros intervinientes (policías, bomberos o personal no sanitario) (8) y de hasta el 75% si se consigue analizar el ritmo en los 3-5 primeros minutos tras producirse el colapso (9).

La FV es un ritmo cardíaco caótico en el que las células ventriculares se despolarizan simultáneamente de forma descoordinada sin lograr la contracción mecánica del ventrículo. El resultado es la falta de bombeo de sangre al organismo y, por tanto, de riego tisular con el consiguiente resultado de muerte (10).

La FV puede revertirse mediante la desfibrilación, que consiste en el paso de una corriente eléctrica intensa a través del miocardio. El objetivo es estimular todo el músculo cardíaco de forma simultánea haciendo que se vuelva refractario para lograr restaurar el funcionamiento normal del nódulo sinusal (11).

Con el objetivo de aumentar la supervivencia a la parada cardíaca, el International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) elaboró al principio de los años 80 el concepto de cadena de supervivencia (Fig. 1). Este concepto se ha ido modificando con el paso del

tiempo en función de la evidencia científica disponible aunque se ha conservado fiel a su esencia original. La cadena consta de cuatro pasos: 1) Reconocimiento precoz y pedir ayuda; 2) RCP precoz; 3) Desfibrilación precoz y 4) Cuidados postresucitación



Fig 1. Cadena de supervivencia (12)

La presencia de desfibriladores externos automatizados (DEA) y de los sistemas de acceso público a la desfibrilación han permitido que personal lego o no sanitario sea capaz de realizar los tres primeros eslabones de esta cadena. Antiguamente, la desfibrilación estaba restringida a su uso por personal sanitario especializado a través de los desfibriladores manuales. Sin embargo, los estudios realizados demostraron que su aplicación de forma precoz mejoraba los resultados de la misma, calculándose que las probabilidades de supervivencia disminuían un 10% por cada minuto de retraso en la desfibrilación, objetivándose la necesidad de acercar la desfibrilación al paciente y no el paciente a la desfibrilación.

Los DEA disponen de un software capaz de reconocer un ritmo desfibrilable y permiten al operador administrar una descarga de forma segura tan solo oprimiendo un botón. Son aparatos sencillos, pequeños y de bajo coste que permiten su utilización en el medio extrahospitalario por personal no sanitario. En su origen podían distinguirse los modelos semiautomáticos y los automáticos. Los primeros necesitaban del operador para oprimir el botón de descarga mientras que los segundos administraban la descarga de forma automática, independientemente de la acción del operador. Por razones evidentes de seguridad, estos últimos han ido desapareciendo y, actualmente, los semiautomáticos son los únicos comercializados (denominándose en la actualidad desfibriladores externos automatizados, conservando las siglas DEA).

Las recomendaciones en reanimación cardiopulmonar destacan siempre la palabra *precoz*, subrayando la importancia de actuar lo antes posible. Desde el momento en que

se produce el paro cardíaco, las células del organismo dejan de recibir sangre oxigenada y comienza el proceso de isquemia y de posterior necrosis. Este proceso es especialmente relevante en el caso de las células cerebrales que comienzan a sufrir daños apenas transcurridos 4 o 5 minutos desde el momento del paro cardíaco (13, 14).

Sin embargo, si por cada minuto de retraso en la desfibrilación la probabilidad de supervivencia se reduce un 10%, la realización de reanimación cardiopulmonar básica (RCP) permite que este descenso se sitúe en torno al 3-4% (15). De esa forma puede lograrse que las células cerebrales no comiencen a sufrir lesiones hasta pasados unos 15 minutos. En este sentido, el estudio de White et al. (8), realizado en Rochester, Minnesota, demostró como los tiempos de asistencia prehospitalaria influyen en la supervivencia de los pacientes.

Por otro lado, el trabajo de Swor et al. (16) relacionó las maniobras de reanimación con el ritmo inicial, demostrando que aquellos pacientes que reciben RCP básica por testigos tienen mayor probabilidad de presentar FV como ritmo inicial. Tanto este trabajo como la mayoría de los estudios publicados (2, 3, 5, 6, 17, 18) coinciden en señalar que presentar FV como ritmo inicial a la llegada de los servicios de emergencia médica (SEM) es un factor predictor independiente de supervivencia a la PC, frente aquellos que presentan un ritmo no desfibrilable como la asistolia o la actividad eléctrica sin pulso (AESP).

La RCP básica aumenta las probabilidades de recuperación de la circulación espontánea (RCE) gracias a una doble función: por un lado aumenta la ventana de tiempo disponible para la llegada de un desfibrilador o de los equipos de emergencia y, por otro lado, es más probable que el ritmo inicial encontrado sea una FV.

Hasta hace unos años, el intento de reducir los tiempos de respuesta se centraba en el desarrollo de unos SEM eficaces, con una adecuada ratio ambulancia / habitante y la distribución de los recursos en función de unas isócronas que aseguraran la atención sanitaria en unos tiempos deseables. Sin embargo, resulta muy difícil garantizar una RCP de calidad y el acceso a un desfibrilador en menos de 4 minutos salvo que la PC sea presenciada por personal sanitario y/o se encuentre un desfibrilador en el lugar del suceso.

La problemática de los tiempos de respuesta afecta especialmente a Aragón que presenta una gran dispersión geográfica, con una baja densidad de población repartida en un gran territorio. Por otro lado, en esta comunidad autónoma no existe ningún programa de formación en RCP lo cual, unido a una normativa muy restrictiva en el uso de DEA, disminuye las probabilidades de supervivencia de la población (19).

De esta forma, recae en el sistema sanitario la responsabilidad de acceder con prontitud hasta las víctimas y realizar las maniobras de reanimación en situaciones en las que los tiempos de hipoxia superan, la mayoría de las ocasiones, los 4 o 5 minutos y las probabilidades de supervivencia son relativamente bajas.

La Gerencia de Urgencias y Emergencias Sanitarias 061 ARAGÓN es una institución de ámbito autonómico, dependiente del Servicio Aragonés de Salud (SALUD), cuya finalidad es dar respuesta, las 24 horas del día y los 365 días del año, a las demandas de atención sanitaria urgente que se produzcan por parte de la población, movilizándolo en cada caso el recurso que se estime más adecuado atendiendo a criterios de gravedad, proximidad y disponibilidad (20).

El 061 ARAGÓN se organiza siguiendo el modelo continental europeo caracterizado por la regulación sanitaria de la llamada por médicos o enfermeros. Cuando se recibe una llamada en el Centro Coordinador de Urgencias (CCU), esta es atendida por un teleoperador que, en base a un árbol de decisiones, clasifica la llamada en función de su prioridad. Cuando la prioridad de la llamada exige el envío de un recurso sanitario, ésta es derivada al personal sanitario del CCU (médico o enfermero regulador) quien decide el recurso más apropiado a enviar, lo cual es comunicado al locutor de emergencias, que se encarga de alertar y movilizar dicho recurso.

Las llamadas de prioridad 1, como es el caso de las víctimas que se encuentran en parada cardiaca, inconscientes o se hallan en una situación crítica siguen una vía diferente. Con el objetivo de minimizar los tiempos de asistencia prehospitalaria, la llamada, una vez ha sido tipificada como prioridad 1, es derivada de forma simultánea al regulador y al locutor de emergencias. De esta forma, mientras el regulador puede seguir recabando datos mediante comunicación directa con el alertante, la unidad de soporte vital avanzado (USVA) es activada y comienza a desplazarse hacia el lugar del incidente sin demora.

Resulta interesante destacar que en España, como consecuencia del traspaso de competencias en materia de sanidad a las comunidades autónomas, cada SEM se estructura y organiza de forma diferente, existiendo una gran heterogeneidad tanto entre las distintas comunidades como dentro de una misma región.

Estas diferencias, tal y como se ha expuesto, afectan al número utilizado para activar el sistema de emergencias (112, 061, 080), al modelo de organización (modelo continental europeo Vs modelo anglosajón) e incluso a la dotación de personal con la que cuentan las unidades asistenciales. En la actualidad no existen estudios que analicen y comparen el coste-efectividad y la eficiencia de las distintas formas de organización.

El 061 ARAGÓN cuenta con 20 USVA, de las cuales, 13 son unidades móviles de emergencia (UME) y 7 unidades de vigilancia intensiva (UVI). Las UME son ambulancias tipo C con capacidad para proveer soporte cardiorrespiratorio, traumatológico y pediátrico avanzado, que cuentan en su dotación de personal con médico, enfermero, técnico en emergencias sanitarias (TES) y conductor. Estas unidades asistenciales realizan avisos primarios, atendiendo a las personas y derivándolas a un centro sanitario. Prestan servicio de forma presencial las 24 horas del día.

Las UVI son ambulancias tipo C, idénticas a las UME en cuanto a dotación material, pero que cuentan con una dotación de personal formada solamente por médico, enfermero y conductor. Estas unidades asistenciales realizan traslados interhospitalarios, aunque también pueden ser movilizadas para realizar un aviso primario en caso de necesidad y disponibilidad. Prestan servicio de forma presencial de lunes a viernes de 9:00 a 21:00 estando localizadas el resto del tiempo, con un periodo de activación de 20 minutos, excepto en Zaragoza capital donde desarrollan su actividad las 24 horas del día.

Una vez que la USVA recibe el aviso del centro coordinador la movilización es inmediata y, tras recoger los datos relativos a la localización y a las características del aviso, el equipo de emergencias se desplaza hacia el lugar de estacionamiento de la ambulancia y se coloca el equipo de protección individual (EPI) para desplazarse hacia el lugar del incidente. Este tiempo de reacción es independiente de la tipología del aviso.

La PC constituye una patología tiempo-dependiente en la que las posibilidades de sobrevivir del paciente guardan relación con la prontitud con lo que es atendido por el equipo de emergencias (21).

No obstante, los tiempos de asistencia prehospitalaria varían enormemente en función de la distancia a la que se encuentre el paciente, de los elementos infraestructurales (como el tipo y el estado de la vía) o del tráfico existente. Los estudios realizados en España muestran una gran variabilidad, con tiempos de respuesta que oscilan entre los 8 y los 15 minutos en función de aspectos territoriales y demográficos (2, 6, 18). A esto hay que sumar el tiempo que transcurre desde que se produce la PC y es detectada hasta que se contacta con los servicios de emergencia que, según los estudios de Soto-Araujo et al. (2) e Iglesias Llaca et al. (18), se situaría en torno a los 3 minutos de media. Por lo tanto, es difícil, en ocasiones, lograr la desfibrilación del paciente en los primeros 10 minutos, lo que disminuye enormemente las probabilidades de supervivencia.

De esta forma, se hacen necesarios cambios fundamentales que permitan acortar el tiempo que transcurre entre la PC y la primera desfibrilación. Por un lado, sería necesario realizar un programa formativo en materia de RCP a la población general; por otro lado, debería establecerse un programa de acceso público a la desfibrilación que garantizara que cualquier testigo no sanitario con la formación oportuna fuera capaz de realizar la desfibrilación en los primeros minutos tras producirse la PC.

Las principales sociedades científicas encargadas de la investigación en materia de reanimación coinciden en la importancia de desarrollar programas formativos de RCP y hacerlos extensibles a la población. De hecho, el European Resuscitation Council (ERC) y la American Heart Association (AHA) dedican un capítulo de forma exclusiva a la formación, difusión e implementación de los planes y recomendaciones de reanimación en sus últimas guías del 2015 (22, 23). Dado que las compresiones torácicas y la desfibrilación temprana son los principales determinantes en la supervivencia a la PC extrahospitalaria, parece razonable aumentar la masa de población capaz de realizar tales maniobras.

Wissenberg et al. (24) demostraron que la implementación de una iniciativa nacional de formación en RCP en Dinamarca aumentó el número de intentos de RCP realizados por

testigos (del 21% al 45%) así como la supervivencia de los pacientes (del 8% al 22%) cinco años después de su implementación.

Así mismo, tanto el ERC como la AHA destacan la importancia de comenzar esta formación desde la escuela, pues supone la mejor forma de lograr un nicho importante de población formada en un futuro (22, 25) En este sentido, en España se han llevado a cabo programas formativos en centros de educación secundaria como el PROCES (26), desarrollado en la ciudad de Barcelona en el año 2002, obteniendo resultados satisfactorios. En la misma dirección, el trabajo de Cárdenas (27) demostró que, tras un programa formativo escolar, el 98% de los alumnos estaba dispuesto a realizar maniobras de RCP si fuera necesario, además de sentirse preparados técnicamente para ello.

2. HIPÓTESIS y OBJETIVOS

2.1 HIPOTESIS

1. En Aragón, los aspectos territoriales condicionan una respuesta sanitaria desigual a la población disminuyendo la probabilidad de sobrevivir a una PCR extrahospitalaria en entornos rurales.
2. La presencia de testigos y la realización de SVB-DEA, aumenta las probabilidades de supervivencia de las víctimas de PCR en Aragón.

2.2 OBJETIVOS

1. Describir los tiempos de respuesta de las unidades del 061 Aragón en la atención a la PCR extrahospitalaria durante el periodo 2013-2015, evaluando la presencia de desigualdades territoriales.
2. Estudiar la influencia de las maniobras de SVB-DEA realizadas por testigos, en el éxito de la reanimación de los pacientes atendidos por unidades del 061 Aragón en el periodo 2013-2015.
3. Analizar, en los pacientes atendidos durante el periodo 2013-2015, la asociación entre tiempos de asistencia prehospitalarios, el ritmo inicial de parada cardiaca y la supervivencia.

3. METODO

3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional de tipo descriptivo sobre la asistencia de las USVA del 061 ARAGÓN a los pacientes con parada cardiaca extrahospitalaria.

3.2. CONTEXTO GEOGRÁFICO Y TEMPORAL

El estudio se desarrolló en la comunidad autónoma de Aragón durante el año 2016 con datos del 1 de enero de 2013 al 31 de diciembre de 2015.

3.3. ASPECTOS ÉTICOS

El trabajo se realizó con el permiso de la Dirección-Gerencia del 061 Aragón y la aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA) (PI16/0124). En ningún caso se incluyeron datos personales que permitieran la identificación de los sujetos con posterioridad.

3.4. POBLACIÓN A ESTUDIO

Se incluyeron todas aquellas personas que, tras haber sufrido una PC fueron atendidas por USVA del 061 Aragón durante el periodo estudiado, excluyendo todos aquellos casos en los que los datos de los pacientes presentaron inconsistencias, errores u omisiones.

3.5. ACCESO Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN

El acceso a la información se realizó a través de los registros informáticos del 061 ARAGÓN (plataforma informática SENECA y registro de parada cardiaca extrahospitalaria).

Todos los datos fueron recogidos por el autor del estudio en una sala de la Dirección-Gerencia del 061 ARAGÓN habilitada a tal efecto.

3.6. VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables del estudio se recogen en la Tabla 1, clasificadas por grupos de interés.

Tabla 1. Variables del estudio

VARIABLES DE PERSONA	<ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Edad
VARIABLES DE TIEMPO	<ul style="list-style-type: none"> • Mes • Año • Tiempo de activación • Tiempo de reacción • Tiempo de aproximación • Tiempo de respuesta
VARIABLES DE LUGAR	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno
VARIABLES CLÍNICAS	<p>Dependientes de los testigos</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC presenciada por testigos • SVB realizado por testigos • Conocimientos de SVB de los testigos • Maniobras SVB por testigos • Aplicación DEA por testigos • Descarga DEA por testigos <p>Dependientes de las USVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte Vital Avanzado (SVA) • Ritmo inicial
VARIABLES DE RESULTADO	<ul style="list-style-type: none"> • Supervivencia

3.6.1. Variables de persona

3.6.1.1. Sexo

Variable categórica para la que se establecieron dos opciones de respuesta posibles:
hombre / mujer

3.6.1.2. Edad

Variable que refleja la edad del paciente en el momento en el que sufrió la PC

3.6.2. Variables de tiempo

3.6.2.1. Mes

Variable que refleja el mes del año en que se produjo la PCR

3.6.2.2. Año

Variable que refleja el año en que se produjo la PCR estableciéndose tres opciones categóricas: 2013 / 2014 / 2015

3.6.2.3. Tiempo de activación

Variable que mide el tiempo, en minutos y segundos, que emplea el Centro Coordinador de Urgencias (CCU) en tipificar el aviso, seleccionar el recurso más apropiado y activar dicho recurso por vía telefónica. Su cálculo se obtiene de la diferencia entre la hora de recepción de la llamada en el CCU y la hora de activación del recurso recogidas en la plataforma SENECA.

3.6.2.4. Tiempo de reacción

Variable que analiza el tiempo, medido en minutos y segundos, que transcurre entre la activación del recurso y la salida del vehículo hacia el lugar del incidente. El cálculo de esta variable se obtiene de la diferencia entre la hora de activación y la hora de salida recogidas en la plataforma SENECA.

3.6.2.5. Tiempo de aproximación

Variable que mide el tiempo, en minutos y segundos, que el recurso emplea en llegar hasta el lugar del incidente. El cálculo de esta variable se obtiene de la diferencia entre la hora de activación y la hora de llegada al lugar del incidente recogidos en la plataforma SENECA.

3.6.2.6. Tiempo de respuesta

Variable que refleja el tiempo, en minutos y segundos, transcurrido entre la recepción de la llamada en el CCU y la hora de llegada al lugar de la asistencia de la USVA recogidos en la plataforma SENECA.

3.6.3. Variables de lugar

3.6.3.1. Entorno

Para categorizar esta variable se establecieron dos opciones: Rural (localidades con menos de 2000 habitantes) / Urbano (más de 2000 habitantes)

3.6.4. Variables clínicas

3.6.4.1. PC presenciada

Esta variable refleja la presencia de testigos en el momento en el que se produjo la PC, estableciéndose tres opciones de respuesta: No / Si / Personal sanitario

3.6.4.2. SVB realizado por testigos

Para describir esta variable se establecieron dos opciones categóricas: Sí (los testigos presenciales realizaron alguna maniobra de RCP básica como ventilaciones y/o compresiones) / No.

3.6.4.3. Conocimientos de SVB de los testigos

Para describir esta variable se establecieron dos opciones categóricas en función de si los testigos que realizaron maniobras de RCP tenían formación previa o conocimientos en materia de SVB: Si / No

3.6.4.4. Maniobras SVB por testigos

Para describir esta variable se establecieron dos categorías en función de las maniobras utilizadas por los testigos que habían realizado RCP: Compresiones y ventilaciones / Solo compresiones

3.6.4.5. Utilización DEA por testigos

Para describir esta variable se establecieron dos opciones categóricas: Si / No

3.6.4.6. Descarga DEA por testigos

Para describir esta variable se establecieron dos categorías: Sí (el DEA detectó un ritmo desfibrilable y el testigo administró la descarga) / No.

3.6.4.7. Ritmo Inicial

Para analizar esta variable se establecieron dos opciones categóricas: Desfibrilable (el ritmo inicial detectado por el personal de la USVA fue una fibrilación ventricular o una taquicardia ventricular sin pulso) / No desfibrilable

3.6.5. Variables de resultado

3.6.5.1. Éxito de la reanimación

Para describir esta variable se establecieron dos posibilidades de respuesta: Sí (el paciente ingresó en un centro hospitalario con circulación espontánea) y No (el paciente falleció en el lugar del suceso o en el trayecto al hospital)

3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En el estudio descriptivo univariante, para las variables cuantitativas, se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana) y de desviación (desviación típica, rango y amplitud intercuartil), complementándose el análisis estadístico con gráficos. En el caso de variables cualitativas, se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, acompañadas por sus respectivas tablas.

En el análisis bivariante se analizó la relación entre las variables de tiempo y la variable entorno mediante el análisis de igualdad de varianzas de Levene y la prueba de la T de Student. En caso de muestras alejadas de la normalidad, se utilizó la prueba U de Mann Whitney. Así mismo, se analizaron las relaciones entre las variables de tiempo y las variables supervivencia y ritmo desfibrilable mediante la prueba U de Mann Whitney.

Para el análisis de la relación entre las variables categóricas y las variables supervivencia y ritmo desfibrilable se utilizaron la prueba Chi Cuadrado y el cálculo de Odds Ratio.

4. RESULTADOS

4.1. VARIABLES DE PERSONA

La mayoría de las víctimas atendidas por USVA del 061 ARAGÓN tras sufrir una PC fueron hombres (71,5%), situándose la media de edad en 64,98 años. Debido a que la variable no siguió la distribución normal se eligió como medida de tendencia central la mediana y como medida de dispersión la amplitud intercuartil siendo estas 68 años y 23-79. Existieron diferencias significativas ($p = 0,001$) entre la mediana de edad de los hombres (66 años; AI 52-77) y mujeres (74,5 años; AI 57-83).

Tabla 2. Distribución de la edad [Mediana (AI)] según sexo

	Total	Hombres	Mujeres	p
Edad	68,0 (23,0-79,0)	66,0 (52,0-77,0)	74,5 (57,0-83,0)	0,001

Edad: mediana de edad en años, AI: amplitud intercuartil

4.2. VARIABLES DE TIEMPO

4.2.1. Mes

Se observó un descenso de las PC atendidas entre los meses de febrero y junio siendo julio el mes en el que más casos fueron atendidos por USVA del 061 ARAGÓN, con un total del 13% (Tabla 3).

Tabla 3. PC atendidas por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por meses

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
n.	41	19	18	26	25	26	55	48	41	51	34	39
%	9,7	4,5	4,3	6,1	5,9	6,1	13,0	11,3	9,7	12,1	8,0	9,2

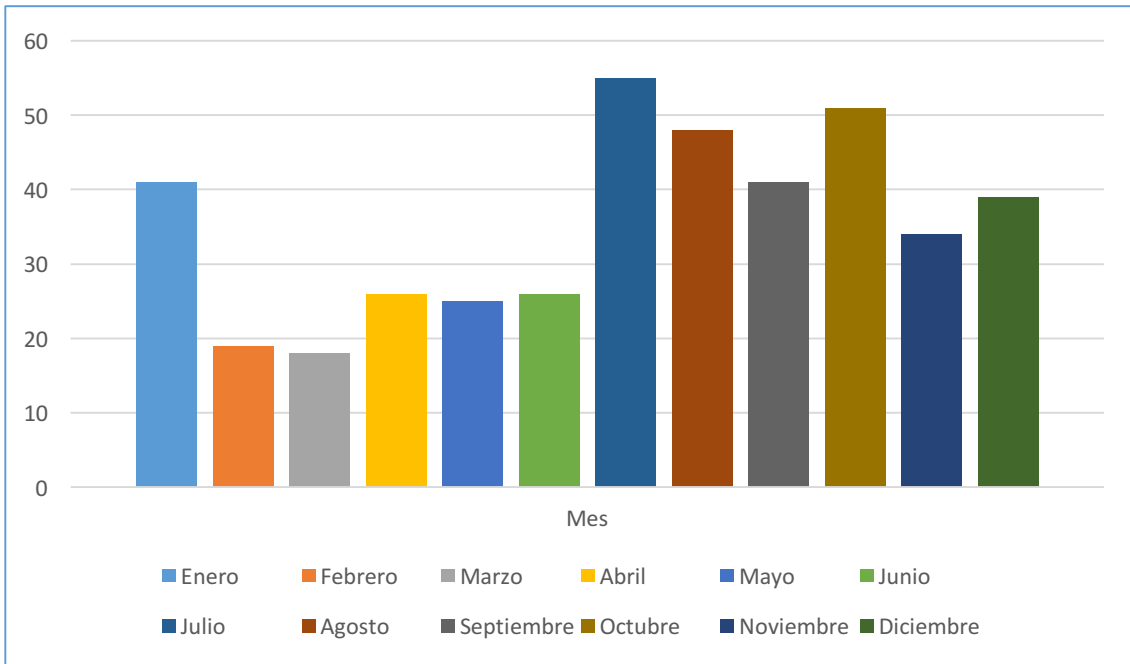


Figura 2. PC atendidas por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por meses

4.2.2. Año

Durante el periodo de estudio las USVA del 061 ARAGÓN atendieron 423 PC, de las que el 35,5% fueron atendidas en el 2013, el 37,5% en el 2014 y el 27% en el 2015.

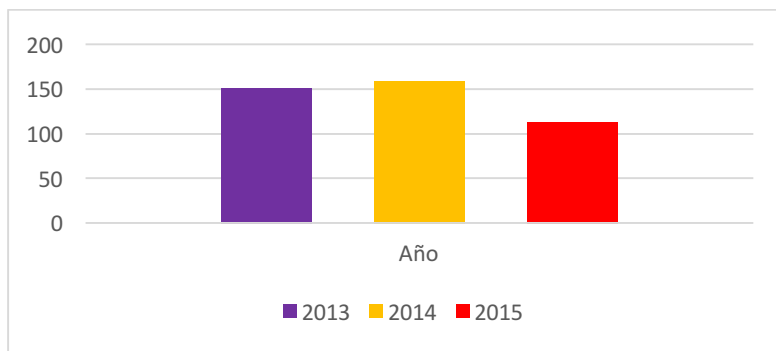


Figura 3. PC atendidas por USVA 061 ARAGÓN. Distribución por año

4.2.3. Tiempo de activación

El tiempo de activación (Tabla 4) pudo ser calculado en 319 casos. La mediana del tiempo de activación fue de 2:22 min. (AI 1:53-3:24). Las medidas de tendencia central y de dispersión utilizadas fueron la mediana y la amplitud intercuartil debido al alejamiento

de la normalidad de la distribución. Éste fue producido por determinados casos en los que el tiempo de activación fue excesivamente alto. Fueron casos en los que la llamada entrante no fue catalogada en primera instancia como una PC y, en principio, no requirió del envío de una USVA. Posteriormente, el agravamiento del paciente o la valoración clínica por parte de algún sanitario supuso la activación de dicho recurso, explicándose esos tiempos de activación excesivos que, en ocasiones, llegaron a ser incluso superiores a una hora. Aun así, el 25% de los casos se emplearon más de 3 minutos en activar la USVA.

4.2.4. Tiempo de reacción

El tiempo de reacción (Tabla 4) pudo ser calculado en 318 casos; la mediana fue de 2:01 min. (AI 1:22-3:06). Llama la atención el amplio rango de valores que tomó esta variable (13:50 min.) poniendo de manifiesto tiempos de reacción excesivos en determinados avisos. De hecho, en el 25% de los avisos se registraron tiempos superiores a los 3 min., llegando a ser en 3 casos superiores a los 10 min.

4.2.5. Tiempo de aproximación

El tiempo de aproximación (Tabla 4) pudo ser calculado en 413 casos; la mediana fue de 6:10 min. (AI 3:53-17:44). La causa de esta dispersión fueron intervalos de tiempo muy altos, aunque habituales en este tipo de servicios, por tratarse de desplazamientos hasta zonas rurales muy alejadas de las bases de los vehículos. De hecho, el rango de valores abarcó desde los 0 minutos, en el caso de avisos producidos en el mismo centro sanitario en el que se encontraba el equipo de emergencias, hasta los 60 min. que fue el tiempo máximo que se empleó en uno de los casos.

4.2.6. Tiempo respuesta

El tiempo respuesta (Tabla 4) pudo ser calculado en 318 casos siendo la mediana de 12:25 min. (AI 8:19-26:54).

Tabla 4. Tiempos de asistencia prehospitalarios a la PC por USVA 061 ARAGÓN

	Media (IC 95%)	Mediana (AI)
Tiempo activación	5:04 (4:03-6:05)	2:22 (1:53-3:24)
Tiempo reacción	2:31 (2:19-2:44)	2:01 (1:22-3:06)
Tiempo aproximación	11:21 (10:18-12:23)	6:10 (3:53-17:44)
Tiempo respuesta	19:05 (17:29-20:41)	12:25 (8:19-26:54)

IC95%: intervalo de confianza al 95%, AI: amplitud intercuartil

4.3. VARIABLES DE LUGAR

4.3.1. Entorno

El 66,8% de las PC se produjeron en el medio urbano frente al 33,2% que tuvieron lugar en el entorno rural.

Las medianas de los distintos tiempos de respuesta en función del entorno en el que se produjo la PC se reflejan en la Tabla 5.

Los tiempos de activación y reacción dependen de la rapidez con la que actúan el CCU y la dotación de la ambulancia, por lo que no se ven influidos por la localización del incidente, lo que explica que no se encontraron diferencias significativas.

Sin embargo el tiempo de aproximación sí que depende directamente de la localización del incidente, por lo que su mediana fue significativamente inferior ($p < 0,000$) en el grupo de PC producidas en entorno urbano (4:35 min.; AI 3:24-7:00) que las producidas en entorno rural (19:56 min.; AI 11:12-26:53).

Debido a que la variable tiempo respuesta se ve influida por el tiempo de aproximación, también se observaron estas mismas diferencias significativas ($p < 0,000$) en dicha variable (9:57 min.; AI 7:50-16:08 Vs 26:55 min.; AI 17:55-34:49)

Tabla 5. Tiempos de asistencia prehospitalaria [Mediana (AI)] según entorno

	Total	Urbano	Rural	P
T. activación (AI)	2:22 (1:53-3:24)	2:24 (1:54-3:22)	2:12 (1:50-3:43)	0,394
T. reacción (AI)	2:01 (1:22-3:06)	2:04 (1:22-3:15)	1:56 (1:22-3:00)	0,461
T. aproximación (AI)	6:10 (3:53-17:44)	4:35 (3:24-7:00)	19:56 (11:12-26:53)	<0,000
T. respuesta (AI)	12:25 (8:19-26:54)	9:57 (7:50-16:08)	26:55 (17:55-34:49)	<0,000

P: valor de significación, AI: amplitud intercuartil

4.4. VARIABLES CLÍNICAS

4.4.1 PC presenciada

En el 60,8% de los casos la PC fue presenciada por testigos legos o primeros intervinientes y en el 10,2% por personal sanitario. En el 29% la PC sucedió en ausencia de testigos.

4.4.2. SVB realizado por testigos

En el 54,1% de las PC presenciadas los testigos realizaron maniobras de reanimación previa a la llegada del SEM.

4.4.3. Conocimientos de SVB de los testigos

Solamente en 184 casos se registró si la persona que realizó maniobras de reanimación previas a la llegada del SEM poseía conocimientos previos sobre RCP. El 68,5% de las personas que iniciaron maniobras de RCP manifestaron tener conocimientos previos, si bien, no se puede constatar ni la veracidad de este hecho, ni el tipo de conocimientos que poseían, ni la formación recibida.

4.4.4. Maniobras de reanimación realizadas por testigos

De los 204 casos en los que se realizó RCP por testigos, en 193 quedó registrado el tipo de maniobras que se habían efectuado. En el 74,6% se realizaron ventilaciones y compresiones mientras que en 25,4% se realizaron solo compresiones.

4.4.5. Aplicación DEA por testigos

En el 19,6% de los casos los testigos aplicaron un DEA a la víctima.

4.4.6. Descarga DEA por testigos

En el 27% de los casos en los que se aplicó un DEA el aparato administró una descarga.

4.4.7. Ritmo inicial

Los ritmos electrocardiográficos más frecuentemente encontrados por las uSVA del 061 ARAGÓN (Tabla 6) fueron los no desfibrilables, en el 87,5% de los casos (74% asistolia y 13,5% AESP). El ritmo inicial fue desfibrilable en el 12,5% de los casos (12,1% FV y 0,4% TVSP)

Tabla 6. Ritmo inicial hallado por personal sanitario de las USVA 061 ARAGÓN

	Frecuencia	Porcentaje
FV	51	12,1
TVSP	2	0,4
Asistolia	313	74
AESP	57	13,5

FV: fibrilación ventricular, TVSP: taquicardia ventricular sin pulso, AESP: actividad eléctrica sin pulso

El análisis del ritmo inicial encontrado en relación con los distintos tiempos de actuación se refleja en la tabla 7. Se observó que el tiempo de aproximación fue significativamente inferior en las PC que presentaron ritmo desfibrilable ($p = 0,043$).

Tabla 7. Tiempos de asistencia prehospitalaria [Mediana (AI)] y ritmo inicial encontrado por personal sanitario USVA 061 ARAGÓN

	Total	FV/TVSP	Asistolia/AESP	P
Activación	2:22 (1:53-3:24)	2:25 (1:48-3:14)	2:21 (1:54-3:27)	0,654
Reacción	2:01 (1:22-3:06)	1:54 (1:15-3:10)	2:01 (1:24-3:06)	0,439
Aproximación	6:10 (3:53-17:44)	4:38 (2:44-11:19)	6:28 (3:49-18:59)	0,043
Respuesta	12:25 (8:19-26:54)	10:39 (7:00-20:31)	13:40 (8:28-27:05)	0,081

FV: fibrilación ventricular, TVSP: taquicardia ventricular sin pulso, AESP: actividad eléctrica sin pulso, P: valor de significación, AI: amplitud intercuartil

El análisis de las variables que podían influir en la presencia de ritmo desfibrilable a la llegada de la USVA (Tabla 8) demostró que las únicas con un efecto directo estadísticamente significativo fueron la presencia de testigos en el momento de producirse la PC, aumentando la probabilidad de encontrar FV/TVSP en 2,8 veces ($p = 0,011$), y la administración previa de una descarga con un DEA que aumentó la probabilidad en 14,5 veces ($p = 0,000$).

Tabla 8. Análisis de los factores determinantes del ritmo inicial

	TOTAL	FV/TVSP	ASIST/AESP	OR	P
Edad (AI)		62 (47,5-70,5)	70 (54-81)		0,003
Sexo					
Hombre [n (%)]	293	39 (13,3%)	254 (86,7%)	1,344 (0,677-2,667)	0,397
Mujer [n (%)]	117	12 (10,3%)	105 (89,7%)		
Entorno					
Urbano [n(%)]	280	35 (12,5%)	245 (87,5%)	0,960 (0,522-1,765)	0,896
Rural [n (%)]	139	18 (12,9%)	121 (87,1%)		
PC Presenciada					
Si [n (%)]	256	38 (14,8%)	218 (85,2%)	2,864 (1,240-6,615)	0,011
No [n (%)]	122	7 (5,7%)	115 (94,3%)		
SVB					
Si [n (%)]	206	30 (14,6%)	176 (85,4%)	1,430 (0,801-2,556)	0,225
No [n (%)]	216	23 (10,6%)	193 (89,4%)		
Conocimientos					
Si [n (%)]	127	19 (15,0%)	108 (85,0%)	1,307 (0,517-3,304)	0,571
No [n (%)]	59	7 (11,9%)	52 (88,1%)		
Maniobras					
Vent + Compr [n (%)]	146	21 (14,4%)	125 (85,6%)	1,008 (0,400-2,540)	0,987
Comp. [n (%)]	49	7 (14,3%)	42 (85,7%)		
Uso DEA					
Si [n (%)]	76	9 (11,8%)	67 (88,2%)	0,922 (0,429-1,980)	0,835
No [n (%)]	346	44 (12,7%)	302 (87,3%)		
Descarga DEA					
Si [n (%)]	20	7 (35,0%)	13 (65,0%)	14,538 (2,699-78,326)	0,000
No [n (%)]	56	2 (3,6%)	54 (96,4%)		

FV: fibrilación ventricular, TVSP: taquicardia ventricular sin pulso, AESP: actividad eléctrica sin pulso, OR: odds ratio, P: valor de significación, AI: amplitud intercuartil, Edad: mediana de edad en años, SVB: soporte vital básico por testigos, DEA: desfibrilador externo automatizado, Vent.: ventilaciones, Compr.: compresiones

Así mismo, la mediana de edad fue significativamente inferior en los pacientes que presentaron un ritmo desfibrilable (62 años) que en aquellos que presentaron asistolia /AESP (70 años) ($p = 0,003$)

El resto de las variables no presentaron relación estadísticamente significativa con la variable Ritmo inicial.

4.5. VARIABLES DE RESULTADO

4.5.1. Supervivencia

la supervivencia tras tener una pc extrahospitalaria y ser atendido por usva del 061 ARAGÓN se situó el 19% con 80 pacientes ingresados vivos en el área de urgencias hospitalaria durante el periodo 2013-2015.

La relación entre la supervivencia y los distintos tiempos de actuación se refleja en la Tabla 9. El análisis de los datos reflejó que la mediana del tiempo de aproximación fue significativamente inferior entre los pacientes que ingresaban vivos en el hospital (4:39 min.; AI 3:05-13:00) que entre aquellos en los que no se pudo revertir la PC in situ (6:46 min.; AI 4:00-18:48) ($p = 0,011$). El resto de tiempos de asistencia prehospitalaria no mostraron diferencias significativas.

Tabla 9. Tiempos de asistencia prehospitalaria [Mediana (AI)] de las USVA 061 ARAGÓN y supervivencia tras PC

	SUPERVIVIENTES	NO SUPERVIVIENTES	P
Activación	2:24 (1:46-4:01)	2:22 (1:54-3:23)	0,761
Reacción	1:47 (1:18-3:01)	2:01 (1:26-3:06)	0,230
Aproximación	4:39 (3:05-13:00)	6:46 (4:00-18:48)	0,011
Respuesta	10:03 (7:54-22:30)	14:42 (8:39-27:09)	0,068

P: valor de significación, AI: amplitud intercuartil

El análisis de los factores que podían estar relacionados con una mayor supervivencia (Tabla 10) mostró que los únicos que tenían un efecto directo estadísticamente significativo fueron la presencia de testigos en el momento de producirse la PC y el hecho de presentar como ritmo inicial FV/TVSP. Concretamente la PC presenciada aumentaba

2,3 veces la probabilidad de supervivencia (p 0,011) y que el hecho de presentar FV/TVSP como ritmo inicial aumentaba esa probabilidad en 3,1 veces (p 0,000).

Tabla 10. Análisis de factores determinantes de la supervivencia tras PC atendida por USVA 061 ARAGÓN

	TOTAL	SUPERV.	NO SUPERV.	OR	P
Edad (AI)		66 (51,5-78)	70 (53-80)		0,386
Sexo					
Hombre [n (%)]	293	52 (17,7%)	241 (82,3%)	0,755 (0,445-1,282)	0,297
Mujer [n (%)]	117	26 (22,2%)	91 (77,8%)		
Entorno					
Urbano [n(%)]	280	56 (20%)	224 (80%)	1,330 (0,774-2,285)	0,302
Rural [n (%)]	139	22 (15,8%)	117 (84,2%)		
Presenciada					
Si [n (%)]	256	52 (20,3%)	204 (79,7%)	2,337 (1,197-4,562)	0,011
No [n (%)]	122	12 (9,8%)	110 (90,2%)		
SVB					
Si [n (%)]	204	40 (19,6%)	164 (80,4%)	1,514 (0,871-2,631)	0,139
No [n (%)]	173	24 (13,9%)	149 (86,1%)		
Conocimientos					
Si [n (%)]	126	26 (20,6%)	100 (79,4%)	1,625 (0,686-3,848)	0,267
No [n (%)]	58	8 (13,8%)	50 (86,2%)		
Maniobras					
Vent + Compr [n (%)]	144	29 (20,1%)	115 (79,9%)	1,121 (0,489-2,570)	0,788
Compr [n (%)]	49	9 (18,4%)	40 (81,6%)		
Uso DEA					
Si [n (%)]	74	13 (17,6%)	61 (82,4%)	1,053 (0,539-2,058)	0,880
No [n (%)]	303	51 (16,8%)	252 (83,2%)		
Descarga DEA					
Si [n (%)]	20	4 (20,0%)	16 (80,0%)	1,250 (0,338-4,627)	0,738
No [n (%)]	54	9 (16,7%)	47 (83,3%)		
FV/TVSP					
Si [n (%)]	53	20 (37,7%)	33 (62,3%)	3,131 (1,684-5,823)	0,000
No [n (%)]	370	60 (16,2%)	310 (83,3%)		

FV: fibrilación ventricular, TVSP: taquicardia ventricular sin pulso, AESP: actividad eléctrica sin pulso, OR: odds ratio, P: valor de significación, AI: amplitud intercuartil, Edad: mediana de edad en años, SVB: soporte vital básico por testigos, DEA: desfibrilador externo automatizado, Vent.: ventilaciones, Compr.: compresiones

5. DISCUSION

5.1. Edad

La edad media de los pacientes del estudio (64,98 años) es similar a la encontrada por otros estudios españoles como los de Iglesias-Llaca et al. (18) y Navalpotro et al. (17) con 63,6 y 65 años respectivamente.

Estudios como los de Álvarez et al. (28) y Hormeño et al. (29) encontraron valores significativamente inferiores con una media 61 y 61,74 años respectivamente. Por el contrario, estudios como los de Soto-Araujo et al. (2) e Iglesias et al. (30) encontraron cifras significativamente superiores con medias de 68 y 69,2 respectivamente. Esto puede deberse a que estos estudios fueron realizados en Galicia, donde tanto la media y la mediana de edad como el índice de envejecimiento son superiores a los de Aragón

Sin embargo en el estudio se ha preferido analizar la mediana debido a que la inclusión de pacientes pediátricos desvió la distribución hacia la izquierda, alejándola de la normalidad. La mediana (68 años) coincide con la de estudios como los de Malta et al. (31) y Colmenero et al. (7) con 65 y 68 respectivamente.

El estudio de Lopez-Messa et al. (6) encontró una mediana significativamente superior a la de nuestro estudio con 73 años, si bien esto podría deberse a que en su estudio se excluyeron los menores de 18 años.

5.2. Sexo

Al igual que lo hallado en los estudios de Socias et al. (5), Lopez-Messa et al. (6), Ballesteros-Peña et al. (3), Soto-Araujo et al. (2), Hormeño et al. (29), Iglesias et al. (30), Colmenero et al. (7), Iglesias-Llaca et al. (18), Álvarez et al (28), Navalpotro et al. (17), Nakahara et al. (32) y Malta et al. (31), la mayoría de los pacientes fueron de sexo masculino (71,5%). Además la relación entre las variables edad y sexo confirma lo hallado en los estudios de Socias et al.(5), Ballesteros et al. (3), Hormeño et al. (29) y Navalpotro et al. (17) y pone de manifiesto que la edad es significativamente superior en las mujeres. En su estudio sobre la muerte súbita cardiaca en España Marrugat et al. (4) concluyó que la muerte súbita cardiaca es más frecuente en varones especialmente entre

los más jóvenes.

5.3. Tiempos de asistencia prehospitalaria

El tiempo de activación encontrado en el presente trabajo fue inferior al hallado por Soto-Araujo et al. (2). (2:22 min Vs 3:41 min); no obstante hay que tener en cuenta que cada CCU se organiza de forma distinta y con unos protocolos internos que pueden hacer que los distintos tiempos de asistencia prehospitalaria no sean los mismos. Por eso no es posible establecer la causa de estas diferencias.

El tiempo de reacción no fue calculado en ninguno de los estudios consultados y puede tener una importancia fundamental. En nuestro estudio se comprobó que la mediana (AI) del tiempo que la ambulancia tardaba en comenzar el desplazamiento al lugar del incidente desde el momento en que era activada era de 2:01 min (AI 1:22-3:02). Esto supone que el tiempo que el recurso tarda en ser movilizado depende también en gran medida del personal operativo del mismo y no solo del tiempo que el CCU tarda en activarlo.

Sería interesante desarrollar estrategias que ayudaran a reducir estos intervalos de tiempo, puesto que la suma de ambos supone que pueden transcurrir más de 4 minutos antes de que el recurso adecuado comience a desplazarse. Si tenemos en cuenta la importancia de la atención precoz en la PC y que es a partir de los 4-5 minutos cuando comienza la isquemia de las células cerebrales se entiende la necesidad de minimizar estos tiempos.

En primer lugar podría dotarse al CCU de un sistema de despacho más efectivo en lo que a la PC se refiere. Es cierto que el CCU del 061 ARAGÓN establece un sistema de gestión de llamadas que, en el caso de las llamadas de prioridad 1, reduce los tiempos de actuación derivando la respuesta simultáneamente al sanitario regulador y al locutor de emergencias encargado de activar el recurso. Sin embargo esto supone que, una vez que el teleoperador ha recogido los datos de filiación, localización y motivo de llamada, estos han de ser analizados nuevamente por el locutor de emergencias, para seleccionar el recurso más cercano en función de la información que le proporciona el sistema informático. En esta línea, el servicio SAMUR-PROTECCIÓN CIVIL del Ayuntamiento de Madrid desarrolla una estrategia distinta en la atención a la PC. En caso recibirse una

llamada de una posible PC se emite una alerta general por vía radio que es recogida por todas las unidades disponibles (tanto USVA como USVB) permitiendo que la más cercana comunique su disponibilidad y su activación para dicho servicio. Por otro lado se exigen tiempos de reacción al personal de las unidades inferiores a 90 segundos mientras que, a fecha de elaboración de este estudio, en el 061 ARAGÓN no se había establecido un tiempo mínimo óptimo ni ningún sistema para asegurar que este fuera lo más breve posible.

Tanto el sistema de transmisión de datos como la adecuación de la base operativa de la unidad puede facilitar la consecución de tiempos inferiores. En el 061 Aragón el sistema para transmitir los datos a la unidad es la vía telefónica inalámbrica convencional, con el pequeño retraso que se produce en la recepción de los datos. Simultáneamente, en el sistema informático de la ambulancia (pantalla digital) aparece la dirección y el motivo del incidente. Sin embargo, ha sido necesario contactar por vía telefónica con el responsable de la unidad para activar la unidad y solicitar al personal que se desplace hasta el vehículo. El sistema inverso reduciría los tiempos de reacción. Si se dispusiera de ese mismo sistema informático mediante un sistema de radiofonía Tetra (Walkie-Talkie con pantalla digital que permite transmitir tanto voz como datos), podría conocerse de inmediato el motivo de la llamada permitiendo al personal desplazarse hacia el vehículo e iniciar la marcha hacia el aviso de forma inmediata para, ya durante el traslado, recibir por vía telefónica los datos necesarios para completar la información del incidente.

Por otro lado, el acondicionamiento de las bases operativas podría reducir los tiempos de reacción, pues, en ocasiones, el personal se encuentra en la segunda o tercera planta de un centro hospitalario teniendo que desplazarse por escaleras o ascensor hasta el vehículo con el consiguiente retraso en la salida.

La mediana del tiempo de aproximación fue de 6:10 minutos, comparables a los 6 minutos encontrados por Hormeño et al. (29) aunque destaca como, en su estudio, en el 25% de los casos el tiempo fue superior a los 10 minutos mientras que los datos encontrados en Aragón indicaron que en el 25% de los casos fue superior a los 17 minutos. Por otro lado los datos obtenidos por Lopez-Messa et al. (6) y Soto-Araujo et al. (2) fueron superiores (8 min. y 12 min. respectivamente) y el estudio de Álvarez (28) observó que el 90% de

los casos el tiempo de aproximación fue inferior a 10 minutos.

Esta disparidad en los tiempos de aproximación se ve influenciada enormemente tanto por las características geográficas y poblacionales de la comunidad autónoma de que se trate, como por la organización del SEM y la distribución de sus recursos, por lo que es muy difícil comparar los datos de uno a otro estudio. Además los datos recogidos en los distintos trabajos son analizados de forma distinta. Por ejemplo, mientras que en el estudio hemos incluido todos los avisos de la comunidad autónoma, en el caso del estudio de Hormeño et al. (29) únicamente analizaron los datos relativos a la USVA de Badajoz que atiende un área urbana. Extremadura y Aragón tienen una extensión y cifras de densidad de población similares y, por lo tanto, si comparásemos los tiempos de aproximación de las ambulancias de toda la comunidad, los resultados podrían ser similares.

El tiempo de respuesta fue similar al encontrado por López-Messa et al. (6) y por Ballesteros-Peña et al. (3) (11,7 min. y 12 min. respectivamente). Soto-Araujo et al. (2) hallaron un tiempo de respuesta superior (15 min.) mientras que el tiempo medio hallado por Colmenero et al. (7) fue inferior (8 min.).

El tiempo de respuesta es la suma de los tiempos anteriores y, lógicamente, depende de ellos. La extrapolación de datos de uno a otro estudio se hace por tanto difícil y hay que tener en cuenta las peculiaridades de cada estudio. Sin embargo sí que destaca que es un tiempo muy superior al considerado ideal en las distintas guías y recomendaciones elaboradas por los expertos. En nuestro estudio, en más del 50% de los casos el tiempo fue superior a los 10 minutos y en el 25% fue superior a 25 minutos. Evidentemente, si por cada minuto de retraso en la desfibrilación del paciente, las posibilidades de supervivencia disminuyen un 10%, las probabilidades de sobrevivir son muy escasas.

5.4. Entorno

Aragón presenta una importante dispersión geográfica (27,81 habitantes / Km²). Tan solo 13 de sus municipios (1,8%) tienen más de 10.000 habitantes y son considerados, por tanto, urbanos. Sin embargo en estos municipios se concentra el 68,3% de la población. Por tanto parece esperable que la mayoría de las PC se produzcan en un entorno urbano,

como así se demuestra con el análisis de los datos que reflejaron que el 66,8% de las PC se produjeron en este medio. Estos datos coinciden con lo hallado por Soto-Araujo et al. (2) en su estudio en la comunidad autónoma de Galicia (70,8% en medio urbano).

El entorno en el que se produce el incidente, evidentemente, no debería influir en el tiempo de activación ni en el tiempo de reacción, puesto que esos tiempos dependen únicamente de la gestión de la llamada. Sin embargo, sí que influye directamente en los tiempos de asistencia prehospitalarios dependientes del recurso movilizado. De esa forma en Aragón se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los tiempos de aproximación y de respuesta del medio rural y urbano. Este dato no aparece recogido en otros estudios analizados. En el libro blanco sobre el análisis de los SEM en España (33) se recogen algunos datos sobre los tiempos de actuación en medio urbano y rural de algunas comunidades. Si bien no se trata exclusivamente de PC sino que se incluyen todo tipo de incidentes, los resultados demuestran también como los tiempos de asistencia prehospitalaria son siempre superiores en el medio rural.

La dispersión geográfica supone un reto para cualquier gestor sanitario, pues asignar una USVA o un centro hospitalario de alta complejidad a cada municipio resulta del todo imposible. No obstante, en el caso de patologías graves y tiempo-dependientes, como es el caso de la PC, deberían garantizarse unas mínimas condiciones de equidad que permitieran tener la misma probabilidad de sobrevivir a la PCE a todos los usuarios del sistema nacional de salud, sin que ésta se viera mermada por la localidad del territorio en la que se resida ni el entorno

5.5. PC presenciada

El porcentaje de paradas presenciadas por testigos (60,8%) fue inferior al de otros estudios como los de Socias et al. (5), Iglesias-Llaca et al. (18) y Ballesteros-Peña et al. (3) con frecuencias de 84,7%, 89,2% y 76,4% respectivamente pero similar al encontrado por Navalpotro (17) (57,8%).

5.6. SVB realizado por testigos.

Las cifras de SVB realizado por testigos son superiores a las encontradas en los estudios

realizados por Socias et al. (5) (35,4%), Ballesteros-Peña (3) (22,9%), Soto-Araujo (2) (17%), Iglesias (30) (18%), Iglesias-Llaca (18) (25,8%), Álvarez (28) (12,5%) y Navalpotro (17) (36,8%). En el caso del estudio de Hormeño et al. (29) esta cifra es de tan solo el 6%.

Una posible explicación a esta diferencia puede ser la fecha de elaboración de estos estudios. La elaboración de las guías internacionales que realiza el ILCOR cada 5 años, enfatiza cada vez más la importancia de la formación de la población en materia de RCP y las posibilidades de la población de realizar un curso de estas características son cada vez mayores. Precisamente, los estudios con las cifras más bajas como los de Hormeño et al. (29), Álvarez et al. (28), Soto-Araujo et al. (2), e Iglesias et al. (30) son los más antiguos. En este sentido sería interesante realizar futuros estudios que analizaran la evolución en los intentos de reanimación por testigos en el tiempo y comprobar si la puesta en marcha de programas formativos se acompaña de un aumento en el número de personas dispuestas a comenzar una reanimación.

En esa línea, el estudio de Nakahara et al. (32) comprobó como en Japón el porcentaje de casos en los que se iniciaron maniobras de RCP por testigos aumento del 39 al 51% en 7 años después de la puesta en marcha de un plan formativo para la población. Igualmente, Malta et al. (31) obtuvieron datos similares en el estado de Carolina del Norte (EEUU) en un periodo de tan solo 3 años, con un incremento significativo del 39 al 46%.

5.7. Conocimiento de SVB por los testigos

Este aspecto no aparece contemplado en los estudios analizados. Las cifras obtenidas, de tan solo el 68,5%, indican que en el 31,5% de los casos las maniobras de reanimación fueron realizadas por testigos que no poseían ningún conocimiento sobre la materia, lo que podría explicar las bajas tasas de supervivencia logradas. Sin embargo este variable solo fue recogida en 184 casos por lo que sería arriesgado interpretar que ese porcentaje pueda ser extrapolado a la realidad.

5.8. Maniobras de reanimación realizadas por testigos.

Las guías de reanimación contemplan ya desde el 2010 la posibilidad de realizar RCP

solo con compresiones como una alternativa viable a la reanimación tradicional con ventilación y compresiones. La hipoxia tisular producida en la PC se debe más a la ausencia de un riego efectivo que a la falta de ventilación/oxigenación y se sabe que, en los primeros minutos tras producirse una PC los niveles de oxígeno en sangre permiten mantener una saturación adecuada durante los primeros minutos.

La ventilación artificial es una técnica compleja que requiere de entrenamiento y de reciclaje continuo en el tiempo, algo con lo que no cuentan los testigos legos o la población general. Por tanto, en caso de una PC los intentos de ventilación artificial por personal lego pueden resultar infructuosos. El mayor problema en este sentido es la interrupción de las compresiones. Las guías ILCOR de reanimación aconsejan minimizar la interrupción de las compresiones en la medida de lo posible y puesto que cada segundo de interrupción en las mismas disminuye la presión arterial coronaria y las posibilidades de retorno a la circulación espontánea.

Además, la técnica de ventilación artificial puede resultar desagradable al reanimador por la posible presencia de sustancias extrañas como sangre, vómitos, saliva, etc. así como por el miedo al contagio de enfermedades infecciosas.

Por todo ello, y tratándose de personal lego que rara vez va a enfrentarse a una situación de PC, puede ser más recomendable la formación en RCP solo con compresiones pues se trata de una técnica efectiva y de más fácil adquisición, lo cual facilitará su correcta ejecución en el futuro.

Los estudios analizados no profundizan en este tema y únicamente hacen referencia al hecho de si se han iniciado maniobras de RCP previas a la llegada del SEM o no. En este sentido, sería importante analizar las maniobras de RCP realizadas así como la calidad de las mismas, pues esto puede ser determinante para el éxito de la reanimación.

5.9. Aplicación y descarga del DEA por testigos.

Las tasas de utilización del DEA son bajas y similares a las encontradas en otros estudios como el de Socias et al. (5) quien observó que tan solo en el 29,2% de los casos se utilizaba un DEA y que en solo el 29,1% de los casos (8,5% del total) se producía la

descarga.

Estudios como el de Iglesias et al. (30) e Iglesias-Llaca et al. (18) encontraron cifras superiores con un 25% y un 10% de pacientes desfibrilados por testigos. Sin embargo parecen seguir siendo cifras bajas. Además, en estos estudios indican el porcentaje de pacientes desfibrilados respecto del total y no respecto de aquellos en los que se tenía disponibilidad de un DEA, por lo que no sabemos si el resto de pacientes no fueron desfibrilados por la falta del aparato o por desconocimiento de su uso por los testigos.

El estudio recoge los casos en los que se aplicó un DEA al paciente y aquellos en los que se produjo la descarga, pero no recoge los casos en los que el DEA estaba presente o cercano y no se aplicó. Por tanto, no podemos saber si habría sido posible utilizar el DEA en más situaciones de las que se utilizó.

En este sentido y siguiendo la línea de lo sucedido con las maniobras de RCP, Malta et al. (31) y Nakahara et al. (32) también comprobaron la influencia de un programa formativo para la población en materia de reanimación en el número de veces que el DEA era utilizado por los testigos presenciales. Nakahara et al. (32) encontraron un aumento de un 0,1% a un 2,3% en los 7 años que duró el programa formativo lo cual, si bien es un aumento significativo, siguen siendo tasas muy bajas. Por su parte Malta et al. (31) no observaron ningún aumento en el número de veces que los testigos presenciales utilizaron un DEA cuando estos eran personal lego. Sin embargo sí que observo un aumento significativo del 40,9% al 47% en el uso del DEA por primeros intervinientes no sanitarios como bomberos, policías o personal de seguridad y protección civil. Además comprobaron que la combinación de las maniobras de RCP por testigos y la desfibrilación por parte de primeros intervinientes obtuvo un aumento claramente significativo.

Así pues, podría ser que esta fuera la combinación ideal y que la aplicación de un DEA por personal lego siga siendo una idea complicada de llevar a la práctica. Es cierto que tales aparatos no se encuentran en los domicilios ni en propiedad de los ciudadanos normales y que, cuando están presentes, es en manos de primeros intervinientes o en establecimientos en los que el personal de seguridad se encarga de su utilización.

5.10. Ritmo inicial

El análisis del ritmo inicial coincide con lo hallado por los estudios de Socias et al. (5), Lopez-Messa et al. (6), Ballesteros-Peña et al. (3), Soto-Araujo et al. (2), Hormeño et al. (29), Iglesias et al. (30), Colmenero et al. (7), Iglesias-Llaca et al. (18), Navalpotro et al. (17), Nakahara et al. (32) y Malta et al. (31) siendo los ritmos no desfibrilables (fundamentalmente la asistolia) los más frecuentes.

El ritmo inicialmente hallado por las USVA del 061 ARAGÓN fue desfibrilable (mayoritariamente FV) en tan solo un 12,5% de los casos. Esta cifra es inferior a la hallada en los anteriores estudios.

La presencia de FV como ritmo inicial depende del tiempo, siendo mayor la probabilidad de encontrarlo cuanto más precoz sea el análisis del ritmo. White et al. (8) analizaron la PC atendida de forma precoz por policías y observaron como el ritmo inicial encontrado fue una FV en más de un 50% y, en sus recomendaciones del 2015 sobre reanimación, se describen cifras de hasta el 75% si la PC es presenciada o analizada en los 3-5 primeros minutos (9).

Es evidente que los tiempos de asistencia prehospitalarios de los SEM se alejan mucho de estos valores y, por tanto y salvo que se trate de una PC presenciada, es muy difícil prestar la asistencia en esos 3-5 primeros minutos iniciales. Habría que analizar, de forma más concreta, el porqué de esas cifras tan bajas en la comunidad autónoma de Aragón. Es cierto que los tiempos de asistencia siguen la línea de los distintos SEM nacionales. Sin embargo no se pudo calcular el tiempo que transcurre desde que se produce la PC hasta que se solicita ayuda al SEM. Este tiempo también influye en la probabilidad de encontrar FV como ritmo inicial y, desde el momento en el que se incluyeron en el registro todas las PC, sin excluir aquellas no presenciadas, se incluyeron a pacientes con PC de una larga evolución que distan mucho de haber sido atendidos en la fase precoz. Por otro lado en el registro de PC del 061 ARAGÓN no existen unos criterios de inclusión claros y cada facultativo decide si incluye a un paciente en dicho registro o no. De esa forma se registraron las PC de origen cardiaco pero también otras de origen respiratorio, traumático o de cualquier otra índole. El origen primario de la PC es coronario y, en esos casos, la FV es un ritmo relativamente frecuente en su fase inicial. Sin embargo, las PC producidas

por causas respiratorias, traumáticas, intoxicaciones, etc. suelen debutar con ritmos no desfibrilables como la asistolia o la AESP. Por eso, algunos estudios como el de Lopez-Messa et al. (6) excluyen a aquellos pacientes cuya PC es de origen traumático. Otros estudios como los de Navalpotro et al. (17), Iglesias-Llaca et al. (18), Álvarez et al. (28) y Colmenero et al. (7) excluyeron a todos aquellos pacientes en los que no se iniciaron maniobras de reanimación. Teniendo en cuenta que, por definición, un paciente en ritmo desfibrilable siempre es reanimable, esos pacientes excluidos siempre serán pacientes que presenten asistolia o AESP.

5.11. Supervivencia

El porcentaje de pacientes ingresados vivos en urgencias fue superior al encontrado por Ballesteros-Peña et al. (3), Soto-Araujo et al. (2) e Iglesias et al. (30). Estos tres estudios estudiaron únicamente las PC atendidas por USVB con DESA (aunque algunas también fueran atendidas en segunda instancia por USVA).

Por el contrario, los estudios que analizaron PC atendidas por USVA, como Socías et al. (5), Lopez-Messa et al. (6), Hormeño et al. (29), Iglesias-Llaca et al. (18), Álvarez et al. (28) y Navalpotro et al. (17) obtuvieron cifras de ingresados vivos en urgencias superiores (entre el 22,2% y el 42,5%). Como se comentó anteriormente, en estos estudios se excluyeron pacientes considerados no reanimables por lo que parece lógico esperar que sus cifras de supervivencia sean mayores, puesto que en el registro del 061 ARAGÓN se incluyeron pacientes en los que ni siquiera se comenzó la reanimación, lo cual, evidentemente, disminuye el número de pacientes supervivientes.

En lo relativo a la relación entre las variables temporales y la supervivencia únicamente el tiempo de aproximación demostró tener una relación significativa ($p = 0,011$). Soto-Araujo et al. (2) encontraron esa misma relación y calcularon un tiempo medio de aproximación de 9:33 min. en los pacientes supervivientes frente a 12:31 en los no supervivientes. Hormeño et al. (29) pudieron comprobar como el 92% de los pacientes en los que el tiempo de aproximación fue inferior a 10 minutos sobrevivieron al ingreso hospitalario, mientras que en los casos en los que el tiempo fue superior a 10 minutos solo lo hicieron el 8%.

A pesar de esta relación entre el tiempo de aproximación y la supervivencia, y de la relación entre el tiempo y el medio en que se produce la PC, no se ha encontrado relación entre el medio en que se produce la PC y la supervivencia. Se rechaza por tanto la hipótesis de este trabajo que relacionaba ambas variables. Esto puede deberse a los excesivos tiempos empleados en algunas PC producidas en entorno urbano que, en ocasiones, han llegado a ser superiores a los empleados en las PC producidas en el medio rural.

En cuanto a las variables clínicas, únicamente el hecho de tratarse de una PC presenciada por testigos y presentar un ritmo desfibrilable han sido relacionados significativamente con una mayor supervivencia.

No se ha encontrado relación entre las maniobras de SVB realizadas por testigos y la supervivencia como se describe en las guías y como sí han hecho otros autores como Socias et al. (5), Ballesteros-Peña et al. (3), Soto-Araujo et al. (2) y Nakahara et al. (32). Esto supone, por tanto, rechazar la hipótesis inicial por la cual se relacionaba la realización de maniobras de SVB por testigos con la supervivencia.

Una explicación a este hecho podría residir en la calidad de las maniobras realizadas por los testigos y en si estos poseen la misma formación. Sería interesante conocer si en las comunidades analizadas en estos estudios existía algún programa formativo y que criterios seguía dicho programa. En Aragón no existe ningún programa formativo que capacite de una forma homogénea a los ciudadanos y los conocimientos que posean dependerán de los cursos o actividades que cada ciudadano, voluntariamente, haya decidido emprender, lo cual, además no asegura que se hayan realizado. De esta forma no se puede conocer qué porcentaje de los intentos de reanimación fueron realizados por testigos sin ningún tipo de conocimiento ni formación.

Sin embargo, la presencia de testigos en el momento de producirse la PC sí que mostro relación con la supervivencia, aumentando 2,3 veces la probabilidad de sobrevivir si la PC era presenciada. La presencia de un testigo permite activar la cadena de supervivencia de forma precoz, reduciéndose con ello los tiempos de asistencia prehospitalarios y la llegada de la ambulancia, lo cual sí que está directamente relacionado con la supervivencia.

Además, la presencia de testigos también se relaciona de forma significativa con la presencia de ritmo desfibrilable a la llegada de la USVA, aumentando las posibilidades de sobrevivir 3,1 veces.

En este sentido la relación entre ritmo desfibrilable y supervivencia ha estado presente en todos los estudios que la analizaron (Socias et al. (5), López-Messa et al. (6), Ballesteros-Peña et al. (3), Soto-Araujo et al. (2) y Hormeño et al. (29)).

El uso del DEA no ha mostrado relación directa con la supervivencia pero sí lo ha hecho con la probabilidad de que el ritmo encontrado por la USVA sea desfibrilable, lo cual sí que ha mostrado relación directa con la supervivencia. Sería por tanto necesario extender el uso del DEA a la población general con el objetivo de que, a la llegada del SEM el ritmo encontrado por los sanitarios fuera todavía factible de ser tratado mediante maniobras de SVA y lograr con ello su reversión a un ritmo organizado con retorno de circulación espontánea (RCE).

5.12. Limitaciones del estudio

El estudio presenta algunas limitaciones importantes, muchas de ellas derivadas del sistema de registro de PC del 061 ARAGÓN.

Por un lado, los criterios de inclusión en dicho registro no parecen estar claros para el personal sanitario encargado de la recogida de datos. En este registro se han incluido paradas cardíacas de origen traumático, como las producidas en accidentes de tráfico e incendios, y paradas cardíacas en las que no se inició ninguna maniobra de SVA, tratándose en ocasiones de víctimas con PC de larga evolución que deberían dejar de considerarse víctimas de PC para pasar a ser considerados, realmente, fallecidos.

Además, en el registro del 061 ARAGÓN, se incluyen pacientes de todas las edades mientras que en otros estudios solo se contemplan los pacientes mayores de 18 años. Teniendo en cuenta que la fisiopatología de la PC es distinta para adultos que para niños, se entiende que los resultados en cuanto a supervivencia o a variables clínicas sean totalmente distintos entre los estudios que no incluyen a niños y aquellos que sí lo hacen.

Este problema de variabilidad en los datos analizados y los resultados analizados, ha sido detectada por el Consejo Español de Reanimación (CERP) y ha llevado a la creación del proyecto OHSCAR (Out-of-hospital Spanish Cardiac Arrest Registry) . Este proyecto pretende aunar los esfuerzos de los distintos SEM del territorio español en un registro a nivel nacional que permita analizar la realidad de la PC en España así como la variabilidad en la atención y los resultados entre comunidades autónomas. Dicho sistema de registro se basa en el ya nombrado estilo Utstein y supone la utilización de los mismos criterios de registro a nivel nacional para evitar los errores aquí comentados. 061 ARAGÓN participa desde el 2013 en dicho proyecto. Sin embargo, en la fecha de publicación de este trabajo todavía no se había publicado ningún análisis a nivel nacional de los registros de las distintas comunidades, por lo que no se han podido comparar los datos obtenidos con una medida nacional estandarizada.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones más importantes del estudio son:

1. Existen desigualdades territoriales en la atención a la PC en lo relativo a los tiempos de asistencia prehospitalaria, con un mayor tiempo de actuación en el entorno rural que en el urbano
2. No existen desigualdades territoriales en lo relativo a la supervivencia de los pacientes de PC producidas en entorno urbano y rural.
3. Las maniobras de SVB-DEA realizadas por testigos no influyeron en el éxito de la reanimación de los pacientes.
4. El tiempo de aproximación influyó directamente tanto en la presencia de ritmo desfibrilable como en la supervivencia de los pacientes
5. La presencia de ritmo desfibrilable se asoció a una mayor probabilidad de supervivencia.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez Fernández JA, López de Ochoa A. Pautas recomendadas para la comunicación uniforme de datos en el paro cardíaco extrahospitalario (nueva versión abreviada). El «Estilo Utstein». *Med intensiva*. 1993; 7: 461–72.
2. Soto-Araujo L, Costa-Parcero M, González-González MD, Sánchez-Santos L, Iglesias-Vázquez JA, Rodríguez-Núñez A. Factores pronóstico de supervivencia en la parada cardíaca extrahospitalaria atendida con desfibriladores externos semiautomáticos en Galicia. *Emergencias*. 2015; 27(5): 307–12.
3. 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. *Rev Española Cardiol*. 2013; 66 (4): 269–74.
4. Marrugat J, Elosua R, Gil M. Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. *Rev española Cardiol*. 1999; 52 (I): 717–25.
5. Socias Crespí L, Ceniceros Rozalén MI, Rubio Roca P, Martínez Cuellar N, García Sánchez A, Ripoll Vera T, et al. Características epidemiológicas de las paradas cardiorrespiratorias extrahospitalarias registradas por el sistema de emergencias 061 (SAMU) de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (2009-2012). *Med Intensiva*. 2015; 39 (4): 199–206.
6. Lopez-Messa JB, Alonso-Fernandez 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 (1): 28–34.
7. Colmenero Ruiz M, de la Chica Ruiz-Ruano R, Chavero Magro MJ, Pérez Villares JM, Reina Toral A, Rodríguez Elvira M. Resultados de la atención a la parada cardiorrespiratoria en un hospital de referencia según el estilo Utstein. *Med Intensiva*. 2004; 28 (2): 49–56.
8. White RD, Hankins DG, Bugliosi TF. Seven years' experience with early defibrillation by police and paramedics in an emergency medical services system. *Resuscitation*. 1998; 39 (3): 145–51.
9. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolau NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2015; 95: 1–80.
10. Tortora GJ, Bryan D. Principios de anatomía y fisiología. 11th ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2006.
11. Guyton AC, Hall JC. Tratado de fisiología médica. 10th ed. Madrid: McGraw-Hill/Interamerican de España, S.A.U.; 2001.

12. Neumar R, Shuster M, Callaway C, Gen L, Atkins D, Bhanji F, et al. Part 1: executive summary: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2015; 132 supl 2: 315–67.
13. Mata-Vicente JF. Encefalopatía anoxo-isquémica posterior al paro cardiorrespiratorio. *Med Interna Mex*. 2013; 29: 388–98.
14. Escobar J. Fisiopatología del paro cardiorrespiratorio. *Fisiología de la reanimación cardiopulmonar*. *Rev Chil Anestesiología*. 2012; 21: 18–22.
15. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, Castrén M, Smyth MA, Olasveengen T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*. 2015; 95: 81–99.
16. Swor RA, Jackson RE, Cynar M, Sadler E, Basse E, Boji B, et al. Bystander CPR, Ventricular Fibrillation, and Survival in Witnessed, Unmonitored Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Ann Emerg Med*. 1995; 25 (6): 780–4.
17. Navalpotro Pascual JM, Fernández Pérez C, Navalpotro Pascual S. Supervivencia en las paradas cardiorrespiratorias en las que se realizó reanimación cardiopulmonar durante la asistencia extrahospitalaria. *Emergencias*. 2007; 19(6): 300–5.
18. Iglesias-Llaca F, Suárez-Gil P, Viña-Soria L, García-Castro A, Castro-Delgado R, Fente Álvarez AI, et al. Supervivencia de las paradas cardíacas extrahospitalarias atendidas por una unidad de vigilancia intensiva móvil de Asturias en 2010. *Med Intensiva*. 2013; 37 (9): 575–83.
19. Decreto 229/2006 por el que se regula el uso de desfibriladores externos por personal no médico ni de enfermería en centros no sanitarios. *Boletín Oficial de Aragón*, nº 143, (15 de diciembre de 2006).
20. Servicio aragonés de salud. 061 Aragón - Urgencias y emergencias sanitarias [Sede web]. Aragón: [citado 20 de marzo de 2016]. Disponible en: http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/OOAA/ServicioAragonesSalud/AreasTematicas/SectoresSanitariosCentros/ci.09_aragon_urgencias.detalleDepartamento?channelSelected=b729dd2a38e2b210VgnVCM100000450a15acRCRD
21. Sanchez-Mangas R, García-Ferrer A, de Juan A, Martín Arroyo A. The probability of death in road traffic injuries. How important is a quick medical response? *Accid Anal Prev*. 2010; 42 (4): 1048–56.
22. Greif R, Lockey AS, Conaghan P, Lippert A, De Vries W, Monsieurs KG, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation*. 2015; 95: 288–301.
23. Bhanji F, Donoghue AJ, Wolff MS, Flores GE, Halamek LP, Berman JM, et al.

- Part 14: Education: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation*. 2015; 132 (18): 561–73.
24. Wissenberg M, Lippert FK, Folke F, Weeke P, Hansen CM, Christensen EF, et al. Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Jama*. 2013; 310 (13): 1377–84.
 25. Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: A systematic review. *Resuscitation*. 2013; 84 (4): 415–21.
 26. Miró Ò, Díaz N, Escalada X, Pueyo FJP, Sánchez M. Revisión de las iniciativas llevadas a cabo en España para implementar la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en las escuelas. *An Sist Sanit Navar*. 2012; 35 (3): 477–86.
 27. Cardenas Cruz DP. Analisis de un programa de formacion masiva en soporte vital basico para la oblacon general. Proyecto Salvavidas. Primera fase. Universidad de Granada; 2012.
 28. Álvarez Fernández JA, Álvarez-Mon Soto M, Rodríguez Zapata M. Supervivencia en España de las paradas cardíacas extrahospitalarias. *Med Intensiva*. 2001; 25 (6): 236–43.
 29. Hormeño Bermejo RM, Cordero Torres JA, Garcés Ibáñez G, Escobar Escobar A, Santos García AJ, Arroyo Fernández De Aguilar JA. Análisis de la asistencia a la parada cardiorrespiratoria por una Unidad Medicalizada de Emergencias. *Aten Primaria*. 2011; 43 (7): 369–76.
 30. 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.
 31. Malta Hansen C, Kragholm K, Pearson D a, Tyson C, Monk L, Myers B, et al. Association of bystander and first-responder intervention with survival after out-of-hospital cardiac arrest in North Carolina, 2010-2013. *Jama*. 2015; 314 (3): 255–64.
 32. Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, Nakamura F, Nishida M, Takahashi H, et al. Association of bystander interventions with neurologically intact survival among patients with bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *Jama*. 2015; 314 (3): 247–54.
 33. Barroeta Urquiza J, Boada Bravo N. Los servicios de emergencias y urgencias médicas extrahospitalarias en España. Madrid: Mensor; 2011