



ORIGINAL

Cronobiología de la parada cardíaca en Galicia atendida con desfibriladores semiautomáticos externos



L. Soto-Araujo^{a,*}, M. Costa-Parcero^a, M. López-Campos^a, L. Sánchez-Santos^a,
J.A. Iglesias-Vázquez^a y A. Rodríguez-Núñez^b

^a Servicio de Emergencias Médicas, Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (FPUSG-061), Servicio Gallego de Salud, Santiago de Compostela, A Coruña, España

^b Servicio de Críticos y Urgencias Pediátricas, Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago, Santiago de Compostela, A Coruña, España

Recibido el 30 de diciembre de 2013; aceptado el 16 de mayo de 2014

Disponible en Internet el 4 de julio de 2014

PALABRAS CLAVE

Parada cardíaca;
Cronobiología;
Servicio de
Emergencias Médicas;
Incidencia;
Asistencia;
Desfibrilador externo
semiautomático

Resumen

Objetivo: Analizar la cronobiología de las paradas cardíacas extrahospitalarias (PCE) en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático en Galicia.

Método: Estudio descriptivo retrospectivo de las PCE atendidas por el Servicio de Emergencias Médicas, en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático durante un período de 5 años (2007-2011). Datos estilo Utstein. Se estudiaron como variables independientes el sexo, la edad, la fecha y hora del suceso, la localización, la PCE presenciada, el inicio de maniobras por los primeros intervinientes, el primer ritmo cardíaco monitorizado, los tiempos de alerta y asistencia, la intubación y la recuperación de la circulación espontánea.

Resultados: Se incluyeron 2.005 casos (0,14/1.000 habitantes-año). La franja horaria con más frecuencia de PCE fue entre 09-11 (18,4%). Los meses con más casos fueron enero (10,4%) y diciembre (9,8%). Fue significativamente más probable que la PCE ocurriera en el domicilio entre 00-08, y en la calle entre 08-16. La asistolia fue más frecuente en la franja nocturna (00-08), mientras que los ritmos desfibrilables lo fueron por la tarde (16-00). La probabilidad de muerte tras la PCE fue mayor entre 00-08, siendo más probable la recuperación de la circulación espontánea entre 16-00. El tiempo entre la alerta y la asistencia fue más prolongado en horario nocturno.

Conclusiones: En Galicia, la PCE es más frecuente en los meses de invierno y en horario matutino. Existe una distribución circadiana de las PCE y los ritmos detectados en el momento de la primera asistencia, siendo más frecuente la asistolia en horario nocturno, y los ritmos desfibrilables, por la tarde. La cronobiología de las PCE debería ser tenida en cuenta para organizar la distribución y el horario de los recursos asistenciales.

© 2013 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: loresoara@hotmail.com (L. Soto-Araujo).

KEYWORDS

Cardiac arrest;
Chronobiology;
Emergency Medical
Service;
Incidence;
Assistance;
Automated external
defibrillator

Chronobiology of out-of-hospital cardiac arrest in Galicia with semi-automatic external defibrillators

Abstract

Objective: To analyze the chronobiological variations of out-hospital cardiac arrest in which an automated external defibrillator was used in Galicia.

Method: Descriptive retrospective study of the cardiac arrest attended by the Emergency Medical Service in which an automated external defibrillator was in use during a period of 5 years (2007-2011). An Utstein style database was used. The sex, age, date and hour of the event, location, cardiac arrest attended, beginning of resuscitation by the professional, first monitored rhythm, emergency team activation time and care, endotracheal intubation, and recovery of spontaneous circulation were studied as independent variables.

Results: A total of 2,005 cases (0.14/1,000 population-year) was recorded. Time slot with more frequency of cardiac arrest: between 09-11 hrs (18.4%). Months with more cases: January (10.4%) and December (9.8%). It was significantly more probable that the cardiac arrest occurred in the home between 00-08 hrs, and in the street between 08-16 hrs. Asystole was more frequent in the night period (00-08 hrs), whereas the shockable rhythm was in the evening (16-00 hrs). There is more probability of death after cardiac arrest between 00-08 hrs, with recovery of spontaneous circulation being more probable between 16-00 hrs. The time between the emergency team activation and time care was longer in night schedule.

Conclusions: In Galicia, cardiac arrest is more frequent in the winter months and in morning schedule. There is a circadian distribution of the cardiac arrest and the rhythm detected at the time of the first assistance, with asystole being more common in night schedule and the shockable rhythm in the evening. The chronobiology of the cardiac arrest should be taken into account in order to organize the distribution and the schedule of the healthcare resources.

© 2013 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La parada cardíaca extrahospitalaria (PCE) es uno de los principales problemas de los países desarrollados debido a su incidencia y a su elevada mortalidad. Se calcula (aunque los datos ofrecen cifras diferentes) que en nuestro país se producen más de 24.500 PCE anuales^{1,2}, lo que equivale a una PCE cada 20 min, y que el 65% de ellas se producen por fibrilación ventricular³. La supervivencia de la PCE en Europa para todos los ritmos es del 10,7%, y del 21,2% para paradas producidas por fibrilación ventricular⁴.

La fisiología humana muestra un ritmo temporal influido 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 las denomina ritmos circadianos. Estos determinan la alteración de procesos hemodinámicos como la tensión arterial⁵ y la frecuencia cardíaca⁶, de mecanismos fisiológicos como la agregación plaquetaria⁷, o la producción de cortisol y ACTH⁸, cambios que podrían influir en la aparición de eventos cardiovasculares.

Diversos estudios han relacionado la aparición de la muerte súbita, la angina de pecho y el infarto agudo de miocardio (IAM) con un ritmo circadiano (produciéndose una mayor incidencia en las primeras horas de la mañana), con un ritmo circaseptano (se produce más en los primeros días

de la semana en población activa) y con un ritmo circanual (predominando en los meses de invierno)^{9,10}.

Para tratar de mejorar la supervivencia libre de secuelas de las PCE, los servicios de emergencias médicas (SEM) han tratado de adoptar medidas que refuerzan los eslabones de la cadena de supervivencia, de acuerdo con las condiciones y circunstancias presentes en cada comunidad^{3,11}. Por ello, en nuestra sociedad ha adquirido más importancia durante estos últimos años la atención inicial urgente in situ por personal de Atención Primaria, independientemente del personal de urgencias hospitalarias o del personal de emergencias extrahospitalarias (061, SUMMA112, etc.)¹², y la implantación cada vez mayor de un desfibrilador externo semiautomático (DESA), utilizado por personal no sanitario para poder con ello desfibrilar en el menor espacio de tiempo, contribuyendo a una mayor supervivencia¹³.

El estudio de las características cronobiológicas de la PCE y el análisis de los intervalos de respuesta del SEM según franjas horarias resultan de interés fundamental como fuente básica del conocimiento de la realidad del proceso, y como elemento de utilidad en la planificación de recursos asistenciales o de aplicación de medidas preventivas.

Método

Estudio descriptivo retrospectivo de 5 años de duración (1 de enero de 2007-31 de diciembre de 2011). Se incluyeron todas las PCE atendidas por el SEM de referencia en la comunidad, Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (FPUSG-061), en las que se aplicó un DESA.

Fueron excluidas aquellas PCE en las que no se utilizó DESA, las víctimas de una PCE menores de 8 años o con un peso menor de 25 Kg (según las recomendaciones de reanimación publicadas durante el período del estudio) y los ingresados en una institución sanitaria con capacidad para realizar soporte vital básico-I y soporte vital avanzado.

Todos los DESA utilizados fueron del modelo HeartStart, de la serie ForeRunner 2, fabricados por la compañía Philips S. A. y comercializados por la casa Laerdal S. A. Los profesionales implicados en la asistencia fueron técnicos de transporte sanitario formados de forma específica por la FPUSG-061, que en algunos casos son acompañados por médicos y diplomados universitarios en Enfermería de Atención Primaria, que son movilizados por la Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias de Galicia. Posteriormente, en caso de ser necesario, dicho organismo moviliza al personal de las unidades móviles de soporte vital avanzado (médico, diplomado universitario en Enfermería y 2 técnicos de transporte sanitario), que tras la atención inicial con DESA realizada por las ambulancias asistenciales de soporte vital básico, se encargan de realizar los cuidados de soporte vital avanzado, cuidados post reanimación y el traslado al centro útil más cercano.

Para el registro de datos se siguió el estilo Utstein¹⁴ y la base de datos informatizada de la FPUSG-061, donde se recogen los datos de la intervención de la Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias de Galicia, del propio evento registrado por los técnicos de transporte sanitario y de la posterior revisión del caso y tarjeta de lectura del DESA.

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

Se estudiaron como variables independientes el sexo, la edad, la fecha y hora del suceso, la localización, la PCE presenciada, el inicio de maniobras por los primeros intervinientes, el ritmo inicial, los tiempos de alerta y asistenciales, la intubación y la recuperación de la circulación espontánea (RCE). Como variable dependiente agrupamos los casos de PCE en 3 períodos horarios de 8 h cada uno (00-08 h, 08-16 h y 16-00 h), considerándose los 3 períodos de actividad habitual (noche, mañana y tarde) según la hora en la que se produce la PCE. Quedan excluidos aquellos casos en los que la hora en la que se ha producido la parada es desconocida.

La distribución de medio rural o urbano se ha realizado según isocronas. Estas isocronas se determinan a través de los tiempos asistenciales de cada ambulancia asistencial de soporte vital avanzado a sus municipios correspondientes. Aquellos intervalos de tiempo que superan los 20 min son considerados isocronas de medio rural, y aquellos que son inferiores a 20 min, de medio urbano.

Se ha realizado estadística descriptiva y analítica con el apoyo del programa SPSS® versión 20.0 para Windows®. Los resultados de las variables categóricas se expresan en frecuencias absolutas (n) y porcentajes, y las variables cuantitativas, en medias y desviación estándar. 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 ($p < 0,05$).

Tabla 1 Características generales de los pacientes que sufrieron una parada cardíaca extrahospitalaria en Galicia entre 2007 y 2011 y fueron tratados con un desfibrilador semiautomático

<i>Año (2007-2011)</i>	2.005
2007	446
2008	435
2009	417
2010	357
2011	350
<i>Edad en años</i>	68,5 ± 16,14
<i>Sexo, hombre/mujer</i>	1.367 (68,2)/638 (31,8)
<i>Lugar PCE</i>	2.005
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	188 (7,3)
<i>PCE presenciada, sí/no</i>	961 (48,3)/1.030 (51,7)
<i>RCP por testigo, sí/no</i>	339 (17)/1.652 (83)
<i>Ritmo registrado</i>	1.887
Asistolia	1.031 (51,4)
Ritmos desfibrilables	365 (18,2)
AESP	461 (28,9)
Ausencia de registro	30 (1,5)
<i>Soporte ventilatorio</i>	1.991
Boca a boca, no/sí	1.885 (94,7)/106 (5,3)
Mascarilla ventilación, no/sí	169 (8,5)/1.822 (91,5)
IOT, no/sí	1.679 (84,3)/312 (15,7)
<i>Medio</i>	2.005
Rural	1.420 (70,82)
Urbano	585 (29,18)
<i>Tiempos asistenciales^a</i>	2.005
Intervalo minutos PCE-alerta al 061	3:00 + 7:09
Intervalo minutos alerta 061-asistencia in situ	15:50 + 11:15
Intervalo minutos alerta 061-movilización del recurso	3:41 + 5:32
Intervalo minutos activación recurso-asistencia in situ	12:12 + 8:57
<i>RCE, sí/no</i>	218 (10,9)/1.787 (89,9)

AESP: actividad eléctrica sin pulso; IOT: intubación orotraqueal; PCE: parada cardíaca extrahospitalaria; RCE: recuperación de la circulación espontánea; RCP: reanimación cardiopulmonar. Los datos se expresan como $n \pm$ desviación estándar o n (%).

^a Tiempo expresado en minutos:segundos.

Resultados

Se incluyeron 2.005 casos, lo cual representa una incidencia de 0,14 pacientes/1.000 habitantes-año. En 449 casos se desconoce la hora de la PCE, por lo que se consideran sucesos perdidos. Dentro de los 1.556 restantes, el 68,2%

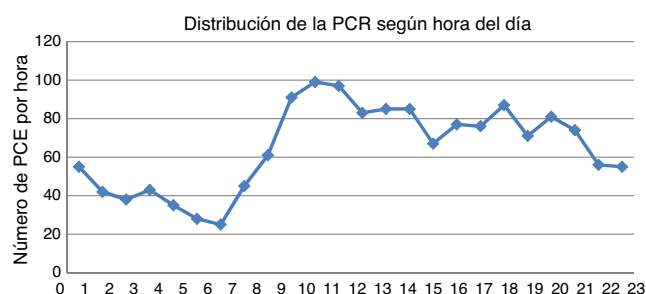


Figura 1 Distribución horaria de las paradas cardíacas extra-hospitalarias atendidas en Galicia entre los años 2007 y 2011 en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático. PCE: parada cardíaca extrahospitalaria; PCR: parada cardiorrespiratoria.

(1.355 casos) eran varones, siendo la media de edad de $68,5 \pm 16,1$ años. Las demás características generales de la PCE y su asistencia se presentan en la [tabla 1](#).

La distribución horaria de la PCE no fue homogénea ($p < 0,000$), presentando una mayor incidencia en las franjas horarias diurnas, desde las 08 h hasta las 16 h (42,9%), y desde las 16 h hasta las 00 h (37,1%), con un pico significativo entre las 09-11 h (18,4%) y una disminución en horario nocturno (00-08 h), en el que se produjeron el 20% de los casos ([fig. 1](#)).

En cuanto a la distribución mensual, se observó una mayor incidencia en los meses de enero (10,4%) y diciembre (9,8%) ([fig. 2](#)). Los meses con menor incidencia fueron mayo (6,9%), junio (6,7%) y septiembre (7,1%).

En el análisis univariante no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 períodos horarios en cuanto a edad, sexo, año, PCE presenciada, inicio de maniobras de RCP por testigo, intervalo de tiempo que transcurre entre la PCR y la alerta al SEM e intervalo de tiempo entre la alerta al SEM y la activación del recurso.

Sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al lugar de la PCE, presentándose en la ambulancia con mayor frecuencia en horario nocturno (12,5 vs. 8,1 vs. 8,2%) ($p = 0,003$), en domicilio también se produce con mayor frecuencia en horario nocturno (69,5 vs. 61,5 vs. 60,7%) ($p = 0,003$), y en la calle en horario matinal (08-16 h) (13,6 vs. 12,2 vs. 5,5%) ($p = 0,003$). En horarios comprendidos entre las 16-00 h encontramos una mayor incidencia de

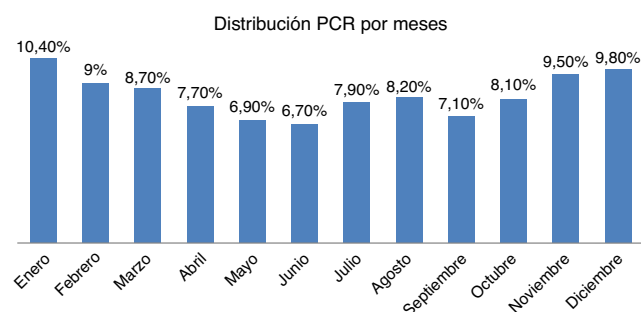


Figura 2 Distribución por meses de las paradas cardíacas extra-hospitalarias atendidas en Galicia entre 2007 y 2011 en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático. PCE: parada cardíaca extrahospitalaria.

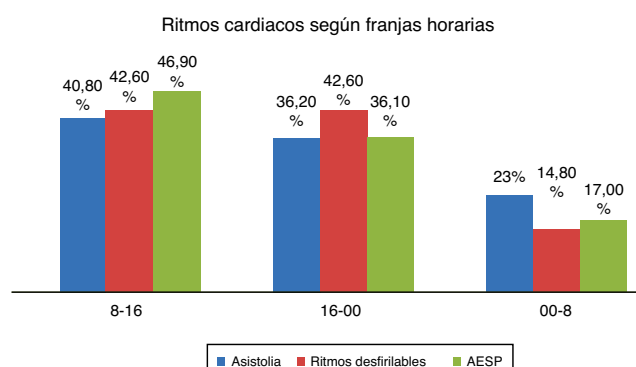


Figura 3 Ritmos cardíacos registrados en las paradas cardíacas extra-hospitalarias en Galicia entre 2007 y 2011 en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático, según franjas horarias.

AESP: actividad eléctrica sin pulso.

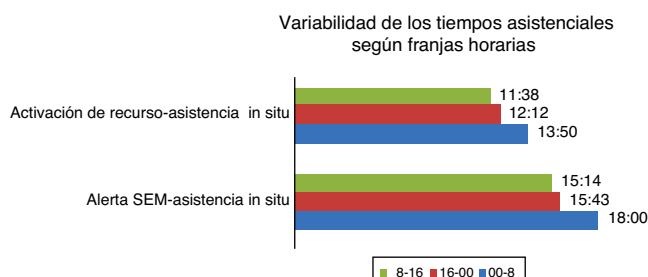


Figura 4 Variabilidad de los tiempos asistenciales en las paradas cardíacas extra-hospitalarias en Galicia entre 2007 y 2011 en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático, según franjas horarias.

SEM: Servicio de Emergencias Médico.

Activación de recurso: hora y minutos en los que el recurso (ambulancia asistencial de soporte vital avanzado) se pone en marcha hacia el lugar donde se produce la parada cardíaca extrahospitalaria.

Asistencia in situ: hora y minutos en los que el recurso llega al lugar donde se ha producido la parada cardíaca extrahospitalaria.

Alerta SEM: hora en la que se recibe la llamada del alertante en la Central de Coordinación Urgencias Sanitarias de Galicia.

ritmos desfibrilables (42,6 vs. 36,2 vs. 36,1%) ($p = 0,007$) y de RCE (48,9% vivos vs. 35,1% muertos) ($p = 0,001$). En la franja horaria comprendida entre 00-08 h se observó una mayor frecuencia de asistolia (23 vs. 14,8 vs. 17%) ($p = 0,007$) y de muertes in situ (21,4 vs. 10,3%) ($p = 0,001$), así como un aumento en los intervalos de tiempo entre la activación del recurso y la asistencia del paciente (13:50 vs. 12:12 vs. 11:38) ($p = 0,001$) y entre la alerta al SEM y la asistencia in situ (18:00 vs. 15:14 vs. 15:43) ($p = 0,007$) ([tablas 2-4](#), [figs. 3-5](#)).

Discusión

La variación circadiana de las PCE es un fenómeno poco estudiado⁹, pero que debería ser conocido y considerado por parte de los SEM. Nuestro estudio aporta datos de interés

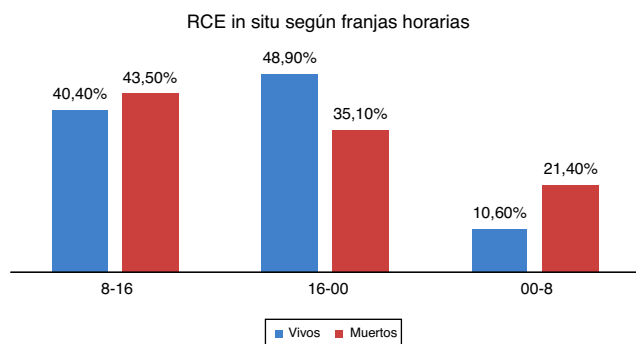


Figura 5 Recuperación de la circulación espontánea en las paradas cardíacas extrahospitalarias en Galicia entre 2007 y 2011 en las que se utilizó un desfibrilador externo semiautomático, según franjas horarias.

RCE: recuperación de la circulación espontánea.

al respecto, tanto para la Comunidad Autónoma de Galicia como para otras áreas de nuestro entorno.

En Galicia se ha 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 parada cardíaca^{9,15}. Dichas variaciones horarias se han atribuido a las alteraciones cardiovasculares y los cambios fisiopatológicos relacionados con los ritmos

circadianos¹⁶. Así, se conoce que en las primeras horas de la mañana existe un aumento de la agregación plaquetaria⁷, de la tensión arterial⁵, de la frecuencia cardíaca⁶, de la secreción de catecolaminas¹⁷, del tono simpático¹⁸ y de los valores plasmáticos de cortisol¹⁹, lo cual podría, aislada o en conjunto, aumentar la incidencia del IAM^{20,21}.

También hemos encontrado variaciones temporales en la distribución anual de la parada cardíaca, 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 frías²²⁻²⁴. Si tenemos en cuenta que en los meses de verano se produce un aumento de la población, el descenso en dichos meses en relación con el invierno sería todavía mayor.

En cuanto a la aparición de ritmos cardíacos también observamos una clara relación con los ritmos biológicos. Se detectaron el mismo número de ritmos desfibrilables en horarios de mañana y tarde, pero las diferencias con el resto de ritmos cardíacos registrados es significativamente superior en los horarios de tarde. En horarios nocturnos la asistolia predominó frente al resto de ritmos cardíacos registrados. Si bien estos resultados podrían relacionarse con los tiempos de atención (más prolongados durante la noche, 13:50 vs. 11:38 vs. 12:12 min en el intervalo entre la activación y la asistencia, y 18:00 vs. 15:14 vs. 15:43 min entre la

Tabla 2 Análisis univariante de las paradas cardíacas extrahospitalarias en Galicia durante los años 2007 a 2011 según franjas horarias

Comparación según franjas horarias de la PCE atendida con DESA					
N = 2.005					
	n = 1.556			Significación estadística, p	Sucesos perdidos, n
	0-8 h	8-16 h	16-24 h		
Año (2007-2011)	311 (20)	668 (42,9)	577 (37,1)	0,246	449
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)		
Edad en años	67,72 ± 16,31	69,33 ± 15,68	68,92 ± 16,48	0,613	
Sexo, hombre/mujer	210 (19,6)/101 (20,9)	464 (43,4)/204 (42,1)	397 (37)/180 (37)	0,831	296/153
Localización PCE				0,003	
Domicilio	216 (69,5)	408 (61,5)	349 (60,7)		235
Calle	17 (5,5)	90 (13,6)	70 (12,2)		56
Ambulancia	39 (12,5)	54 (8,1)	47 (8,2)		36
Centro sanitario	6 (1,9)	10 (1,5)	9 (1,6)		8
Centro trabajo	1 (0,3)	13 (2)	10 (1,7)		9
Lugar público	15 (4,8)	42 (6,3)	41 (7,1)		36
Otros	17 (5,5)	51 (7)	51 (8,5)		69
PCE presenciada, no/sí	170 (20,9)/141 (19,1)	350 (43,1)/315 (42,6)	293 (36)/283 (38,3)	0,550	217/222
RCP por testigo, no/sí	272 (21)/39 (15,2)	550 (42,4)/115 (44,9)	474 (36,6)/102 (39,8)	0,108	356/83

DESA: desfibrilador externo semiautomático; PCE: parada cardíaca extrahospitalaria; RCP: reanimación cardiopulmonar. Los datos se expresan como n ± desviación estándar o n (%).

Tabla 3 Análisis univariante según franjas horarias del ritmo cardíaco registrado y el soporte ventilatorio realizado en las paradas cardíacas extrahospitalarias atendidas con desfibrilador externo semiautomático en Galicia durante los años 2007 a 2011

Análisis univariado del ritmo cardíaco y el soporte ventilatorio realizado en la PCE atendida con DESA según franjas horarias					
N = 2.005					
	n = 1.556			Significación estadística, p	Sucesos perdidos, n
	0-8 h	8-16 h	16-24 h		
<i>Ritmo cardíaco registrado</i>					
Asistolia	194 (23)	344 (40,8)	305 (36,2)	0,007	188
Ritmos desfibrilables	40(14,8)	115 (42,6)	115 (42,6)		95
AESP	74 (17)	197 (46,9)	155 (36,1)		35
<i>Soporte ventilatorio</i>					
Boca a boca, no/sí	300 (20,4)/11 (13,9)	634 (43)/31 (39,2)	539 (36,6)/37 (46,8)	0,140	412/27
Mascarilla ventilación, no/sí	17 (17,2)/294 (20,2)	48 (48,5)/617 (42,5)	34 (34,3)/542 (37,3)	0,384	70/369
IOT, no/sí	269 (20,6)/42 (16,9)	560 (43)/105 (42,2)	474 (36,4)/102 (41)	0,259	376/63
<i>Medio donde se produce la PCE</i>					
Rural	224 (20,8)	453 (42)	401 (37,2)	0,409	342
Urbano	87 (18,2)	215 (45)	176 (36,8)		107

AESP: actividad eléctrica sin pulso; DESA: desfibrilador externo semiautomático; IOT: intubación orotraqueal; PCE: parada cardíaca extrahospitalaria.
Los datos se expresan como n (%).

Tabla 4 Análisis univariante según franjas horarias de la recuperación de la circulación espontánea en las paradas cardíacas extrahospitalarias atendidas con desfibrilador externo semiautomático en Galicia durante los años 2007 a 2011

Comparación según franjas horarias de la supervivencia in situ de la PCE atendida con DESA								
N = 2.005								
Período, n = 1.556						Significación estadística, p	Sucesos perdidos, n = 449	
0-8 h		8-16 h		16-24 h			RCE	No RCE
RCE	No RCE	RCE	No RCE	RCE	No RCE			
<i>RCE in situ</i>								
17 (40,4)	294 (43,5)	67 (48,9)	601 (35,1)	81 (10,6)	496 (21,4)	0,001	53	396

DESA: desfibrilador externo semiautomático; PCE: parada cardíaca extrahospitalaria; RCE: recuperación de la circulación espontánea. Los datos se expresan como n (%).

alerta al SEM y la asistencia), no se puede descartar que sean consecuencia de alteraciones fisiopatológicas circadianas. Si bien existen múltiples referencias sobre la relación entre los ritmos circadianos y el aumento del IAM^{8,15}, no conocemos estudios que hayan analizado de forma concreta los ritmos detectados al atender una PCE en relación con los ritmos circadianos.

Los resultados registrados sobre tiempos asistenciales más prolongados durante el horario nocturno podrían ser explicados por la propia localización de la PCE, que durante esta franja horaria es más frecuente en el domicilio y, por tanto, presenta de forma general un acceso más dificultoso por parte del SEM que la calle o lugares públicos.

La RCE en las PCE depende de múltiples factores^{24,25}, por lo que es difícil conocer la influencia del horario o la estación sobre dicho resultado. A diferencia de otros estudios recientes^{9,26}, hemos observado una mayor RCE en horario de tarde, coincidiendo con la mayor frecuencia de ritmos desfibrilables, que son un factor de supervivencia sobradamente demostrado en la PCE^{27,28}. Por otra parte, la supervivencia fue menor en horarios nocturnos (un 1,1 vs. 4,3% en horario matinal y 5,2% en horario de tarde), donde fue más frecuente la asistolia y donde los tiempos asistenciales estuvieron ligeramente aumentados. Como se ha demostrado en numerosos estudios^{28,29}, los tiempos asistenciales largos son una de las causas de disminución de la RCE, y por cada minuto que se demora la desfibrilación esta disminuye un 10%³⁰, así como la probabilidad de encontrar ritmos desfibrilables. Por tanto, una disminución de los tiempos asistenciales en horario nocturno que iguale los tiempos alcanzados durante el día podría llegar a aumentar la RCE en un 20-30% dentro de esta franja horaria.

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 min en horario nocturno.

Nuestros datos evidencian que los ritmos biológicos están relacionados con la incidencia de la PCE, los ritmos iniciales y la RCE. Esta relación debe ser tenida en cuenta, tanto para la prevención de los eventos a través de cronoterapia como

para la organización de la actividad asistencial por parte de los SEM. En este sentido, la FPUSG-061 está iniciando medidas como el acercamiento de las bases de ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado a los puntos de atención continuada para, de esta forma, disminuir los tiempos asistenciales en los casos en los que se moviliza personal sanitario de Atención Primaria.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Perales-Rodríguez de Viguri N, Jiménez-Murillo L, González-Díaz G, Álvarez-Fernández JA, Medina JC, Ortega J, et al. La desfibrilación temprana: conclusiones y recomendaciones del I Foro de Expertos en Desfibrilación Semiautomática. *Med Intensiva*. 2003;27:488-94.
2. Iglesias-Vázquez JA, Penas-Penas M. Estudio coste-efectividad de la implantación de un programa de desfibrilación externa semiautomática en Galicia. *Emergencias*. 2011;23:8-14.
3. Nolan J, Soar J, Zideman DA, Biarent D, Bossaert L, Deakin C, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 1. Executive summary. *Resuscitation*. 2010;81:1219-76.
4. Atwood C, Eisenberg MS, Herlitz J, Rea TD. Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in Europe. *Resuscitation*. 2005;67:75-80.

5. Millar-Craig MW, Bishop CN, Raftery EB. Circadian variation of blood pressure. *Lancet*. 1978;1:795-7.
6. 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;134:752-7.
7. 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;316:1514-8.
8. Baumgart P. Circadian rhythm of blood pressure: Internal and external time triggers. *Chronobiol Int*. 1991;8:444-50.
9. 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;36:402-9.
10. Arntz HR, Willich SN, Schreiber C, Bruggemann T, Stern R, Schultheis H. Diurnal, weekly and seasonal variation of sudden death. *Eur Heart J*. 2000;21:315-29.
11. Berg RA, Hemphill R, Abella BS, Aufderheide TP, Cave DM, Hazinski MF, et al. Part 5: Adult basic life support: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122 Suppl 3:S685-705.
12. De la Fuente-Rodríguez A, Hoyos-Valencia Y, Gutiérrez-García L, Muñoz-Esteban C, Sevillano-Marcos A, León-Rodríguez C, et al. Guía rápida de fármacos en soporte vital avanzado. *Semergen*. 2009;35:376-9.
13. Ayuso Baptista F, Fonseca del Pozo FJ, Ruiz Madruga M, Jiménez Corona J, Jiménez Moral E, Martín Rioboó E. Soporte vital (II). Actualización en soporte vital básico optimizado y desfibrilación externa automática. *Semergen*. 2002;28:624-30.
14. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett P, Becker L, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: The Utstein Style. Task Force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Ann Emerg Med*. 1991;20:861-74.
15. Hernandez Fernandes E, Coelho D, Missel Correa JR, Kumpinski D. [Circadian alterations of the cardiovascular system]. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53:117-22.
16. Muller JE, Geoffrey HT, Stone PH. Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease. *Circulation*. 1989;4:733-43.
17. 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*. 1992;70:65-8.
18. 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.
19. Muller JE, Tofler GH, Stone PH. Circadian variation and triggers of onset of acute cardiovascular disease. *Circulation*. 1989;79:733-43.
20. Rudic RD. Time is of the essence: Vascular implications of the circadian clock. *Circulation*. 2009;120:1714-21.
21. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, Holmberg S. Diurnal, weekly and seasonal rhythm of out of hospital cardiac arrest in Sweden. *Resuscitation*. 2002;54:133-8.
22. San Román-Terán CM, Guijarro-Merino R, Martín-Pérez M. Variación estacional de los ingresos por infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:105-6.
23. González Hernández E, Cabadés O'Callaghan A, Cebrián Doménech J, López Merino V, Sanjuán Mañez R, Echánove Errazti I, et al. Variaciones estacionales en los ingresos por infarto agudo de miocardio. El estudio PRIMVAC. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:12-9.
24. 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.
25. Rial Lobatón C, Varela-Portas Mariño J, Iglesias-Vázquez JA, Martín Rodríguez MD. Results of the introduction of an automated external defibrillation programme for non-medical personnel in Galicia. *Resuscitation*. 2003;58:329-35.
26. 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;127:1591-6.
27. Ballesteros-Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137-42.
28. Hormeño-Bermejo RM, Cordero-Torres JA, Garcés-Ibáñez G, Escobar AE, Santos-García AJ, Fernández-de Aguilar JA. Análisis de la asistencia a la parada cardiorrespiratoria por una Unidad Medicalizada de Emergencias. *Aten Primaria*. 2011;43:369-76, <http://dx.doi.org/10.1016/j.aprim.2010.06.007>.
29. 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.
30. 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.