
ORIGINAL

Estudio coste-efectividad de la implantación de un programa de desfibrilación externa semiautomática en Galicia

JOSÉ ANTONIO IGLESIAS VÁZQUEZ, MÓNICA PENAS PENAS

Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061. Santiago de Compostela, España.

CORRESPONDENCIA:

José Antonio Iglesias Vázquez
Fundación Pública Urgencias
Sanitarias de Galicia-061
Plaza Martín Herrera, 2
2ª planta
15706 Santiago de Compostela,
España
E-mail:
antonio.iglesias.vazquez@sergas.es

FECHA DE RECEPCIÓN:

23-6-2010

FECHA DE ACEPTACIÓN:

14-9-2010

CONFLICTO DE INTERESES:

Ninguno

Objetivo: Evaluar la relación coste-efectividad (C-E) del programa de desfibrilación externa semiautomática (DESA) puesto en marcha en el año 2001 por la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (FPUS-061).

Método: Se valora la tasa de supervivencia de las paradas cardiorrespiratorias (PCR), antes y después de la implantación del programa DESA. Se utilizan los años 1999-2000 (pre-DESA) y 2006 (programa DESA implantado en su totalidad). Se calculó el coste incremental del programa mediante la identificación, clasificación y cuantificación de la estructura de costes del mismo. Se definieron tres índices para valorar la efectividad del programa, que estimaban el porcentaje de mejora clínica obtenida en el segundo periodo respecto al primero (valor basal 100%) en relación a tres criterios: resucitaciones intentadas (IC-1), recuperación de constantes (IC-2) y supervivencia al alta hospitalaria (IC-3). Se calculó también el C-E de la PCR en total y en la PCR tratada con DESA.

Resultados: Respecto a la efectividad del programa DESA, se obtuvo un IC-1 de + 72%, un IC-2 de + 107% y un IC-3 de + 221% como porcentaje de cambio relativo respecto al periodo inicial. Respecto al C-E de la implantación del programa DESA, el coste incremental total del programa DESA en el año 2006 fue de 122.974,57 €. El coste por paciente dado de alta hospitalaria que ha sufrido una PCR y ha sido tratado con un DESA en 2006 fue de 8.783,90 €.

Conclusiones: El programa DESA puesto en marcha por la FPUS-061 es claramente efectivo, con incremento en el número de PCR atendidas (IC-1), de recuperación de constantes (IC-2) y de altas hospitalarias (IC-3). La supervivencia se incrementó en un 200% respecto al periodo anterior a su implantación, y la relación C-E del programa DESA es muy elevada. [Emergencias 2011;23:8-14]

Palabras clave: Desfibrilador externo semiautomático. Fibrilación ventricular. Costes de salud. Servicios de emergencias médicas.

Introducción

Actualmente la causa de mortalidad más importante en la población adulta de los países industrializados es la parada cardiorrespiratoria (PCR) causada por la enfermedad coronaria¹. Se calcula que en España se producen unos 16.000 fallecimientos al año por muerte súbita cardíaca (MSC)², el 70-80% de ellas por fibrilación ventricular (FV)³.

En España se producen cada año 63.000 infartos agudos de miocardio (IAM), y la tercera parte de ellos fallecen antes de llegar al hospital. Un 25% de la mortalidad por IAM se produce en la primera hora, el 40% en las dos primeras horas y el 60% en las seis primeras horas⁴. Cuanto más jo-

ven es el afectado mayor es la tasa de muerte extrahospitalaria. Así en menores de 55 años, el 94% de la mortalidad se produce fuera del hospital, y el intervalo desde la pérdida del conocimiento hasta la desfibrilación es el principal factor determinante de la supervivencia de una PCR⁵.

La enfermedad cardiovascular, en todas sus formas, constituye el principal problema de salud al que se enfrenta la Unión Europea (UE). Un reciente estudio de la Universidad de Oxford⁶ señala que este tipo de enfermedades generaron un coste en la Europa de los Veinticinco de 169.000 millones de € en el año 2003, y 4,4 millones de personas (1 de cada 100 ciudadanos de la UE) vieron afectada su vida por la enfermedad.

Aunque el criterio económico constituye siempre un aspecto controvertido y no debe ser el principal a la hora de acometer un programa de desfibrilación externa semiautomática (DESA), se debe conocer en términos monetarios la rentabilidad de su establecimiento. Nichol *et al.*, en un metaanálisis de estudios de reanimación cardiopulmonar (RCP) llevada a cabo por servicios de emergencias médicas (SEM), comprobaron que la reducción en el tiempo hasta la desfibrilación no sólo mejoraba la supervivencia sino que también era atractiva desde el punto de vista económico⁷. En el estudio OPALS II, el coste de la optimización del programa de desfibrilación precoz fue de 42.000 € por vida salvada en el establecimiento del programa y de 1.800 € en su mantenimiento⁸.

El objetivo del presente estudio consiste en evaluar la relación coste-efectividad (C-E) del programa DESA. Para ello es necesario analizar los resultados asistenciales y los costes económicos del mismo. El concepto de efectividad hace referencia al impacto que se alcanza a causa de una acción llevada a cabo en condiciones habituales. Se refiere así a la posibilidad de que un individuo o colectivo se beneficien de la aplicación de un procedimiento farmacológico o de cualquier práctica médica⁹. El análisis C-E es una forma de evaluación económica completa en la que se examinan tanto los costes como las consecuencias de los programas o tratamientos sanitarios¹⁰. La realización de este tipo de análisis económico supone establecer algún tipo de relación entre los *inputs* y los *outputs* de una actividad, es decir, entre los costes y las consecuencias o resultados de la misma. Su utilización tiene que ver con la necesidad de establecer unos criterios para decidir entre los diferentes usos que se pueden dar a recursos escasos. Este estudio trata, por tanto, de medir la eficiencia del programa o, lo que es lo mismo, comprobar si existe una relación positiva entre los *inputs* utilizados y los *outputs* obtenidos y demostrar que dicha relación es más favorable que la existente en la situación previa a la implantación del programa, calculando los costes y valorando si pueden considerarse adecuados y asumibles.

Método

En la primera etapa del estudio, y con el fin de valorar el aumento conseguido en las tasas de supervivencia en los pacientes con MSC que se ha correspondido con un acceso rápido a la desfibrilación precoz, se han estudiado:

- La situación previa existente en la Comunidad Autónoma de Galicia respecto a las PCR extrahospitalarias atendidas por las unidades de la *Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia* (FPUS-061), organismo dependiente del Servicio Gallego de Salud encargado de la coordinación y asistencia sanitaria urgente en toda la comunidad autónoma de Galicia. Este periodo comprende desde el mes de abril del año 1999 hasta el mes de diciembre del año 2000.

- Las PCR atendidas por las unidades de soporte vital básico (USVB) y por las unidades de soporte vital avanzado (USVA) durante el año 2006. Las USVB tienen una dotación de dos técnicos en transporte sanitario (TTS) especialmente formados y reciclados en la DESA. Cada vez que se utiliza uno de los DESA se debe rellenar una hoja de evento y facilitar al médico responsable del DESA de cada USVA de referencia la tarjeta con la grabación de los datos del evento. Periódicamente hay reuniones para analizar los casos, minimizar errores y detectar áreas de mejora en el programa. Todas las USVB (101) disponen de un DESA tipo Fore Runner[®] 2 de Heartstream. Las USVA (9 terrestres y 2 aéreas), tienen una dotación de dos TTS (excepto las aéreas), médico y enfermero. Van equipadas con desfibriladores manuales Life Pack[®] 12 de PhysioControl, que no cambió entre dos periodos estudiados.

Para conseguirlo se dispuso del análisis de:

- Hoja asistencial informatizada de los servicios de las USVA.
- Registro de PCR de los servicios en los que se ha diagnosticado una PCR por parte de las USVA.
- Hoja de registro DESA de los TTS de las USVB y hoja DESA informatizada de la central de coordinación de urgencias sanitarias-061 (CCUS-061).

Para el manejo de todos los US datos se ha contado con el permiso por escrito de la dirección de la FPUS-061, el tratamiento de los mismos se ha realizado conforme establece la ley y en ningún caso se conocen datos de la identidad de los pacientes.

Los datos han sido recogidos siguiendo las recomendaciones del estilo Utstein¹¹. No obstante, se ha realizado una adaptación en función de los datos disponibles y de los que precisábamos para la realización del estudio (Figura 1). Se ha elegido el año 2006, ya que en esta fecha el programa DESA se encontraba totalmente implantado.

En la segunda etapa para el cálculo del coste hemos procedido a la identificación, clasificación y cuantificación de la estructura de costes del programa DESA de acuerdo con la siguiente asignación:

- Costes variables: costes cuya realización está directamente vinculada al desarrollo de actividad.

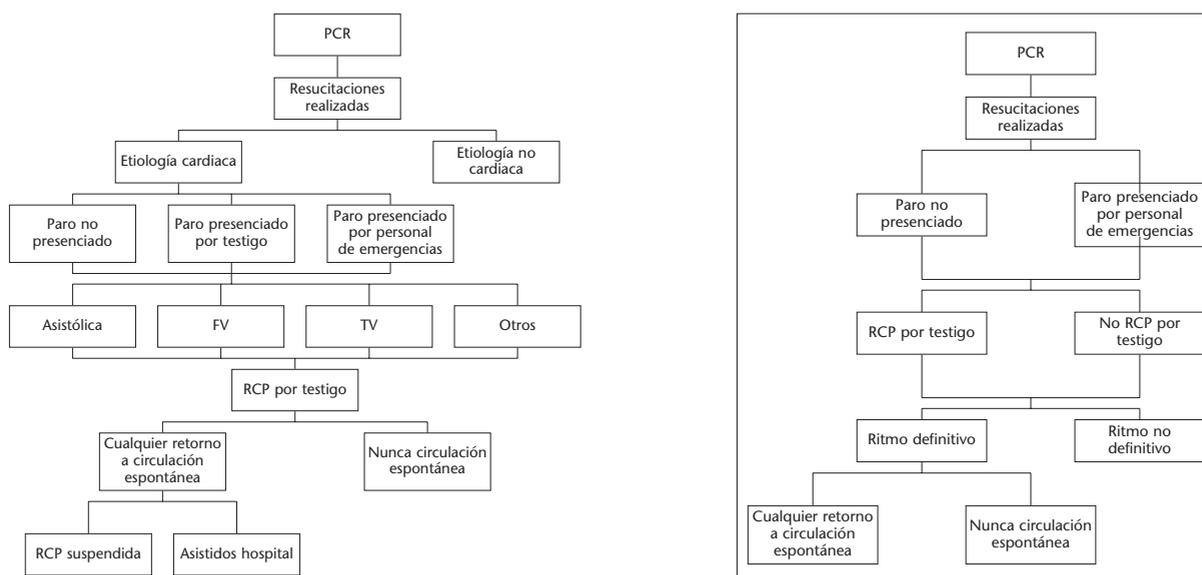


Figura 1. Esquema del estilo Utstein de recogida de datos (izquierda) y sistema modificado empleado en este estudio (derecha).

– Costes fijos: costes estructurales que se producen independientemente de si se realiza o no la actividad y del grado en que dicha actividad se desarrolle.

– Costes directos: costes atribuibles específicamente a un servicio o producto.

– Costes semidirectos: aquéllos en que se sabe cuál es la actividad que ha originado el coste, si bien, dado que la realización de dicha actividad puede ser común a varios servicios o productos, puede ser necesario establecer algún criterio de reparto para la asignación del coste a los mismos.

– Costes indirectos: costes generales, no atribuibles directamente a un servicio o producto.

Los costes hospitalarios no se incluyen en ningún cálculo del estudio ya que hemos querido valorar solamente y de forma exclusiva el coste extrahospitalario.

En la tercera etapa del estudio procedimos a valorar la efectividad del programa DESA. Para ello, y dado que no encontramos referencias previas en la literatura, hemos elaborado tres índices, cada uno de los cuales refleja la evolución obtenida como consecuencia de la implantación del programa y que expresan el porcentaje de mejoría en el segundo periodo respecto al primero (a éste se asignó el valor basal 100%). Estos índices se basan en los siguientes criterios: Criterio-1 (IC-1): número de pacientes atendidos (resucitaciones intentadas); Criterio-2 (IC-2): recuperación de constantes, y Criterio-3 (IC-3): supervivencia al alta hospitalaria.

Los índices IC-1, IC-2 e IC-3 siguen la siguiente formulación: Índice = [Actuación con el programa DESA / Actuación sin el programa DESA] * 100.

Utilizamos por tanto, para su cálculo, cada uno de los criterios los resultados obtenidos antes y después de la implantación del programa DESA, y se expresan los resultados en porcentaje.

La cuarta y última etapa del estudio consistió en calcular la relación entre el coste y la efectividad del programa DESA. En este estudio hemos realizado un análisis incremental, es decir, hemos comparado los costes adicionales derivados de la implantación del programa DESA con los efectos, beneficios o utilidades adicionales que dicho programa ha generado.

Para hallar el C-E del programa DESA hemos calculado la ratio coste-efecto, que tomó como efecto la supervivencia, o lo que es lo mismo, vidas salvadas como consecuencia de la implantación del programa DESA.

Los índices han quedado definidos como sigue:

$C-E \text{ PCR TOTAL} = \text{Coste incremental del programa DESA} / (\text{Número supervivientes al alta hospitalaria en 2006} - \text{Número de supervivientes al alta hospitalaria en periodo inicial})$.

$C-E \text{ PCR DESA} = \text{Coste incremental del programa DESA} / (\text{Número de supervivientes al alta hospitalaria en 2006 tratados con DESA})$.

Hemos calculado ambos índices, aunque el que realmente valora la implantación de la DESA es el segundo, ya que el primero incluye también a los pacientes que sobreviven tras ser atendidos por las USVA. Nos parece interesante reflejarlo aunque para que fuera realmente válido debería incluir el coste incremental del tratamiento de la USVA en el periodo de 1999 a 2006.

Para todos los cálculos anteriormente mencionados, se utilizaron datos del periodo inicial (21

meses) extrapolados a 12 meses para que así fuesen comparables con los del periodo DESA, que sólo incluyó 12 meses. Las variables cuantitativas se expresaron como media y desviación estándar y se compararon utilizando la t de Student, mientras que las cualitativas se expresaron en valores absolutos y porcentajes y se compararon mediante el test de la ji al cuadrado. Se consideró que existían diferencias significativas cuando el valor de p fue inferior a 0,05.

Resultados

En la Tabla 1 se presenta el total de costes del programa DESA y su asignación, que depende de su clasificación. En la Tabla 2 se resumen los principales datos de las PCR atendidas por las USVA de la FPUS-061 en los dos periodos de estudio, en donde puede observarse que existieron diferencias significativas en cuanto a PCR presenciadas, RCP iniciada por testigos y ritmo ECG inicial desfibrilable, que fue superior en el periodo con DESA, así como en el tiempo de respuesta, que fue mayor también en el período con DESA. En la Tabla 3 se incluyen todos los casos de PCR atendidos durante el año 2006, tanto por las USVA como por las USVB con DESA así como el total de las PCR atendidas por los recursos de la FPUS-061 en el mismo periodo.

En la Tabla 4 se muestran los principales datos de las PCR antes de la implantación del programa DESA y después del mismo, así como una extrapolación de los datos pre-DESA a 12 meses. En ella se observa los incrementos conseguidos tras implantación del DESA, que corresponden a los IC-1, IC-2 e IC-3 definidos previamente (efectividad del programa DESA). Estos datos suponen que la incidencia de PCR atendidas por 100.000 habitantes/año ha pasado de 16,50 antes de la implantación de la DESA a 28,46 tras la misma, lo que supone un aumento de 11,96 PCR atendidas por 100.000 habitantes/año. Así mismo, se ha pasado de 37,61 PCR atendidas por mes de media antes del programa DESA, 64,88 PCR atendidas por mes tras su implantación. El porcentaje de cambio relativo de los índices respecto al periodo inicial serían de +72%, +107% y +221%.

Respecto al C-E de la implantación del programa DESA, éste ha supuesto un coste incremental total de 122.974,57 € en el año 2006 (coste que no existiría en el caso de mantenerse la situación previa, es decir, si no se hubiese implantado el programa). El coste por paciente dado de alta hospitalaria que ha sufrido una PCR tratada por el 061 en el año 2006 ha sido de 1.983,46 €. El

Tabla 1. Asignación de costes del programa de desfibrilación externa semiautomática (DESA) en euros

Tipo de coste	Euros
Total costes relevantes programa DESA	122.974,57
1. Directos y semirectos	54.931,89
A. Variables	24.212,19
Consumibles:	24.212,19
– Parches	13.786,00
– Baterías	9.168,89
– Compresas	465,30
– Rasuradoras	792,00
B. Fijos	30.719,70
– Desfibriladores	30.719,70
2. Indirectos (todos fijos)	68.042,68
Estudio necesidades, implantación y ejecución del programa DESA en las USVB	2.515,17
Formación en DESA	57.471,18
– Curso Técnico DESA	18.460,00
– Curso Reciclaje DESA	39.011,18
Elaboración libros plan formación:	4.419,30
– Guía del alumno	1.262,66
– Guía del profesor	1.262,66
– Juego de diapositivas	1.262,66
– Plan de implantación	631,33
Edición libros plan formación:	1.738,00
– Guía del alumno	568,00
– Guía del profesor	140,00
– Juego de diapositivas	180,00
– Plan de implantación	850,00
14 Simuladores DESA entrenamiento con control remoto y kit programación	1.426,10
2 Maniqués RCP básica con posibilidad de ventilación y masaje	472,94

USVB: unidades de soporte vital básico. RCP: reanimación cardiopulmonar.

coste por paciente dado de alta hospitalaria que ha sufrido una PCR tratada por la RTSU (Red de transporte sanitario urgente)-DESA en el año 2006 ha sido de 8.783,90 €.

Tabla 2. Resumen de las paradas cardiorrespiratorias (PCR) atendidas por las unidades de soporte vital avanzado (USVA) en los dos periodos del estudio

	Periodo PRE-DESA (21 meses) (N = 790)	Periodo DESA (12 meses) (N = 455)	Valor de p
Evolución (n, %)			0,41
– Recuperación constantes	233 (29,5)	147 (32,3)	
– Continuación RCP	61 (7,8)	28 (6,2)	
– Muerte	495 (62,7)	280 (61,5)	
PCR presenciada (n, %)	179 (22,7)	142 (31,2)	< 0,001
RCP por testigo (n, %)	266 (33,7)	214 (47,0)	< 0,001
Ritmo inicial (n, %)			< 0,05
– Desfibrilable	258 (32,6)	175 (38,5)	
– No desfibrilable	532 (67,4)	280 (61,5)	
Localización (n, %)			0,54
– Domicilio	427 (54,0)	237 (52,1)	
– Otros	363 (45,0)	218 (47,9)	
Tiempo respuesta (minutos) (media ± DE)	13,9 ± 3,0	17,1 ± 3,2	< 0,001
Supervivencia al alta hospitalaria (n, %)	92 (11,6)	48 (10,5)	0,61

RCP: Reanimación cardiopulmonar; DE: desviación estándar.

Tabla 3. Resultados de la atención a la parada cardiorrespiratoria (PCR) en el año 2006

	n (%)
PCR atendidas por las USVB con DESA en el año 2006	
Pacientes en que se usó DESA	321
Pacientes desfibrilados	69 (21,5)
Recuperación de circulación espontánea en la escena	38 (11,8)
Supervivencia al alta hospitalaria sin secuelas	14 (4,4)
PCR totales (USVB+USVA) atendidas en el año 2006	
Pacientes	776
Pacientes desfibrilados	244 (31,4)
Recuperación de circulación espontánea en la escena	141 (18,2)
Supervivencia al alta hospitalaria sin secuelas	90 (11,6)

USVB: unidades de soporte vital básico. DESA: desfibrilación externa semiautomática; USVA: unidades de soporte vital avanzado.

Discusión

La utilización del sistema establecido en Galicia para la atención a la PCR mediante USVB de la RTSU, con el apoyo de las USVA y de la CCUS-061 ha optimizado los recursos necesarios para la implantación de un programa de este tipo. Además reduce los costes^{12,13}, disminuye los tiempos de implantación e involucra al colectivo de TTS^{14,15}.

El coste económico de este proyecto y la posibilidad de incrementarlo una vez finalizado mediante un programa de acceso público (APD) a la desfibrilación¹⁶ en lugares de aglomeraciones de personas o donde las probabilidades de que suceda una PCR son elevadas¹⁷ han sido largamente debatidos en nuestra comunidad desde su implantación y cuando aparecieron los primeros resultados de vidas salvadas. Parece claro que su ubicación en lugares con gran afluencia de personas con factores de riesgo es adecuado, ya que la probabilidad de usar el DESA es alta¹⁵. Sin embargo, al igual que ocurre en Galicia, la mayoría de las PCR ocurre en los domicilios. El problema de las zonas rurales continúa siendo el mismo, con el tremendo coste que supondría la ubicación de DESA en estos lugares y la nula relación C-E^{18,19}. A este respecto existe mucha controversia acerca de si los programas de APD son coste-efectivos o no²⁰. Creemos que para una comunidad como la gallega no sería coste-efectivo²¹, al contrario que la implantación

en las ambulancias de la RTSU, donde sin duda sí lo ha sido, por lo que es el sistema adecuado a utilizar en Galicia por sus características²². Ello no quiere decir que no se sigan las recomendaciones de la *European Resuscitation Council* (ERC)²³ sobre programas de APD, pero que en Galicia daría lugar a la ubicación de un número limitado de DESA.

El estudio PAD²⁴ y las posteriores recomendaciones de la *American Heart Association* (AHA)²⁵ acerca de los programas de APD nos indican que para que uno de estos programas sea coste-efectivo deberían colocarse los DESA en lugares con probabilidad de que ocurra al menos un episodio de MSC cada dos años. Para el estudio PAD se incluyeron los lugares en los que se contaba con al menos 250 personas mayores de 50 años presentes en la zona durante las horas de luz del día (aproximadamente 16 horas).

La incidencia de PCR atendidas por 100.000 habitantes/año ha pasado de 16,50 antes de la implantación de la DESA a 28,46 tras la misma. Esto representa prácticamente doblar el número de PCR que se atienden cada año en Galicia, bien por recursos medicalizados, bien por unidades de la RTSU provistas de un DESA. Como vemos, el número de PCR atendidas por el SEM extrahospitalario ha ido incrementándose. Se ha pasado de 37,61 PCR atendidas por mes de media antes del programa DESA a 64,88 PCR tras su implantación. Esto significa un 72,5% de incremento para los tres años posteriores a la implantación. Nos encontramos con un número de PCR elevado, aunque tenemos que valorar que estas series se refieren mayoritariamente a ciudades y en pocos casos a áreas más amplias que la propiamente urbana. Aún en los casos en los que la incidencia es mayor se debe al elevado número de habitantes y no a la influencia de la zona rural en el estudio.

La valoración de los criterios propuestos (IC-1, IC-2 e IC-3) podemos considerarla como muy positiva. Existe un incremento cercano al 75% en cuanto al número de resucitaciones intentadas (IC-1). Este índice nos indica que con prácticamente los mismos recursos, estamos atendiendo un gran nú-

Tabla 4. Comparación de resultados de la atención a la parada cardiorrespiratoria (PCR) durante los periodos PRE y POST-DESA

	PRE-DESA total (21 meses, de abril-99 a dic-00)	PRE-DESA extrapolación (12 meses)	POST-DESA total (12 meses, de ene-06 a dic-06)	Relación POST-DESA/ PRE-DESA (%)	Porcentaje de cambio
Pacientes	790	451	776	172*	+72*
Pacientes desfibrilados	259	148	244	165	+65
Recuperación de circulación espontánea en el punto	119	68	141	207**	+107**
Supervivencia al alta hospitalaria sin secuelas	48	28	90	321***	+221***
Porcentaje de supervivencia respecto al total de pacientes	6,1	6,2	11,6	187	+87

DESA: desfibrilación externa semiautomática. *Valor de IC-1. **Valor de IC-2. ***Valor de IC-3.

mero de PCR con un desfibrilador que antes no eran tratadas de forma adecuada. Sin duda hay dos factores para explicar este fenómeno; por un lado un mayor conocimiento del número 061 como el responsable de la atención a las emergencias, y por otro, la mayor sensibilización y educación sanitaria de la población que reconoce los síntomas de un ataque cardíaco, así como los de la PCR.

El segundo criterio (IC-2) se encuentra en íntima relación con el primero. Se ha incrementado más del 100% el número de pacientes tratados y también se eleva el número de personas que recuperan las constantes en el punto de asistencia. Lo que observamos es que este incremento no es lineal. No se recuperan más solamente porque se atienden más. El índice nos indica que son más del doble que antes del programa DESA los pacientes recuperados, con lo que debe haber otros factores que intervienen. El factor decisivo viene dado por la experiencia de los profesionales, así como por su entrenamiento y capacitación, debido a un programa de formación diseñado a su medida que ha demostrado un aprendizaje, retención y adquisición de conocimientos y habilidades muy elevadas.

El tercer criterio nos indica que la supervivencia al alta de los pacientes tratados se ha incrementado en más de un 200%. Se trata del factor más importante, ya que de nada sirve recuperar las constantes de una víctima con PCR1 más tarde queda con secuelas neurológicas irreversibles. Lo importante, sin ninguna duda, es la supervivencia al alta sin secuelas, que es el parámetro que valora este índice.

La principal conclusión del estudio es que los pacientes son tratados de una forma adecuada y que se reaniman perfectamente y vuelven a la vida normal. Si valoramos que se trata de pacientes en edades medio-altas, en muchos casos con un porvenir laboral aceptable, estamos no sólo recuperando vida sino ganando años de vida con calidad. Resulta interesante indicar aquí lo adecuado que sería realizar un estudio de coste-utilidad, que valore los años de vida ganados ajustados por calidad, que consideramos serán elevados. Todavía sería más interesante disponer de los datos de supervivencia al año, muy difíciles de conseguir para un SEM. De cualquier forma, la supervivencia al alta es un parámetro muy bueno para valorar la efectividad de una técnica utilizada durante la reanimación.

El coste por paciente dado de alta del hospital atendido por las USVA no puede valorarse, ya que el presente estudio sólo valora los costes incrementales de la atención a la PCR. A la vista de los resultados obtenidos en términos de coste-eficiencia de los pacientes dados de alta tras ser atendidos por la RTSU-DESA, consideramos necesario

Tabla 5. Estimación del coste por vida salvada utilizando una desfibrilación externa semiautomática (DESA) en dólares

Lugar de desfibrilación	Estimación de dólares por vida salvada
Programa DESA Galicia año 2006	12.353,91
Vía pública realizada por Policías (27)	27.000
Vía pública realizada por ciudadanos	44.000
Aviones (28)	< 50.000
Aviones de más de 200 pasajeros (29)	35.300
Asilos (30)	87.837

que este estudio sea ampliado para calcular realmente el coste por vida salvada con el tratamiento convencional administrado por médicos y enfermeros en USVA. Así mismo, será adecuada la valoración de costes incluyendo los gastos hospitalarios, dado el porcentaje de pacientes que sobreviven.

Por lo que respecta al objetivo principal del estudio vemos como en el año 2006 el coste incremental de cada paciente tratado con DESA que ha sobrevivido a una PCR al alta hospitalaria ha sido de 8.730,90 € al alta hospitalaria. Si comparamos este coste con los estudios señalados en la Tabla 5 encontraríamos que el programa DESA de Galicia se sitúa en la primera posición en cuanto a menor coste por vida salvada (cambio 1 € = 1,4195 \$ a 16 de octubre de 2007). Como puede observarse estamos por debajo de la mitad del menor coste de los incluidos en el programa.

Podemos concluir que el programa DESA puesto en marcha por la FPUS-061 es claramente efectivo, con incremento del número de las PCR atendidas, de la recuperación de constantes y de las altas hospitalarias. Estos datos, unidos a los costes analizados, reflejan que el programa DESA implantado en Galicia por el 061 es rentable desde el punto de vista del análisis de C-E.

Bibliografía

- 1 World Health Organization European Office. Health for all 2000. Copenhagen: WHO European Office; 1994.
- 2 Marrugat J, Elosua R, Gil M. Muerte súbita (I). Epidemiología de la muerte súbita cardíaca en España. Rev Esp Cardiol. 1999;52:717-25.
- 3 Zipes DP, Wellens HJ. Sudden cardiac death. Circulation. 1998;98:2334-51
- 4 Arós F, Loma-Osorio A, Alonso A, Alonso JJ, Cabadés A, Coma-Caneilla. Guías de actuación clínica de la Sociedad Española de Cardiología en el Infarto Agudo de Miocardio. Rev Esp Cardiol. 1999;52:919-56.
- 5 Atkins JM, Murphy D, Allison EJ, Graves JR. Toward earlier defibrillation: first responders are next. J Emerg Med Serv. 1986;11:50-7.
- 6 Leal J, Luengo Fernández R, Gray A, Petersen S, Rayner M. Economic burden of cardiovascular diseases in enlarged European Union. Eur Heart J. 2006, 22.
- 7 Nichol G, Detsky AS, Stiell IG, O'Rourke K, Wells G, Laupacis A. Effectiveness of emergency medical services for victims of out-of-hospital cardiac arrest? a metaanalysis. Ann Emerg Med. 1996;27:700-10.
- 8 Stiell IG, Wells GA, Field BJ, Spaite DW, De Maio VJ, Ward R, for the OPALS Study Group. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program. OPALS Study Phase II. JAMA. 1999;281:1175-81.

- 9 Juez Martel P. Técnicas de Evaluación Económica y Gestión Sanitaria. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia; 2000. p. 210.
- 10 Drummond M, O'Brien B, Stoddart G, Torrance G. Métodos para la Evaluación Económica de los Programas de Asistencia Sanitaria. Segunda edición. Madrid: Ediciones Diaz de Santos, S.A.; 2001. p. 109.
- 11 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.
- 12 Nichol G, Hallstrom AP, Ornato JP, Riegel B, Stiell G, Valenzuela T, et al. Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. *Circulation.* 1998;97:1315-20.
- 13 Jermyn BD. Cost-effectiveness analysis of a rural/urban first-responder defibrillation program. *Prehosp Emerg Care.* 2000;4:43-7.
- 14 Weaver WD, Sutherland K, Wirkus MJ, Bachman R. Emergency medical care requirements for large public assemblies and a new strategy for managing cardiac arrest in this setting. *Ann Emerg Med.* 1989;18:155-60.
- 15 Stiell IG, Wells GA, Field BJ, Sapite DW, De Maio VJ, Ward R, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program. *JAMA.* 1999;281:1175-81.
- 16 Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, Epstein A, Atkins D, Tang W, et al; American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee; Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; Council on Clinical Cardiology. Lay rescuer automated external defibrillator ("public access defibrillation") programs: lessons learned from an international multicenter trial: advisory statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; and the Council on Clinical Cardiology. *JAMA.* 2001; 285:1193-200.
- 17 Pell JP, Sirel JM, Marsden AK, Ford I, Walker NL, Cobbe SM. Potential impact of public access defibrillators on survival after out-of-hospital cardiopulmonary arrest: retrospective cohort study. *BMJ.* 2002;325:515-9.
- 18 Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation.* 1998;97:2106-9.
- 19 Kuisma M, Castren M, Nurminen K. Public access defibrillation in Helsinki-costs and potential benefits from a community-based pilot study. *Resuscitation* 2003;56:149-52.
- 20 Nichol G, Valenzuela T, Wells GA, Riekens M. Potential cost-effectiveness of early defibrillation by nontraditional responders for treatment of out of hospital sudden cardiac arrest. *Circulation.* 1999;100(supl):I-868.
- 21 Frank RL, Rausch MA, Menegazzi JJ, et al. The locations of non-residential out-of-hospital cardiac arrests in the city of Pittsburgh over a three-year period: implications for automated external defibrillator placement. *Prehosp Emerg Care.* 2001;5:247-51.
- 22 Foutz RA, Sayre MR. Automated external defibrillators are cost effective. *Prehosp Emerg Care.* 2000;4:314-7.
- 23 Ornato JP, McBurnie MA, Nichol G, Salive M, Weisfeldt M, Riegel B, et al; PAD Trial Investigators. The Public Access Defibrillation (PAD) trial: study design and rationale. *Resuscitation.* 2003;56:135-47.
- 24 Hazinski MF, Idris AH, Kerber RE, Epstein A, Atkins D, Tang W, et al; American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee; Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; Council on Clinical Cardiology. Lay rescuer automated external defibrillator ("public access defibrillation") programs: lessons learned from an international multicenter trial: advisory statement from the American Heart Association Emergency Cardiovascular Committee; the Council on Cardiopulmonary, Perioperative, and Critical Care; and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation.* 2005;11:3336-40.
- 25 Nichol G, Hallstrom AP, Kerber R, Moss AJ, Ornato JP, Palmer D, et al. American Heart Association report on the Second Public Access Defibrillation Conference, April 17-19, 1997. *Circulation.* 1998;97:1309-14.
- 26 Nichol G. Potential of public access defibrillation in the United States. *Circulation.* 97:1315-20.
- 27 Page R. Automated External Defibrillators. *N Eng J Med.* 2001;3:14-773.
- 28 Groenveld PW. Cost-Effectiveness of Automated External defibrillators on airlines. *JAMA.* 2001;286:1482-9.
- 29 Foutz RA. Automated external defibrillators in long-term care facilities are cost-effective. *Prehosp Emerg Care.* 2000;4:314-7.

Semiautomatic external defibrillator program in Galicia: a cost-effectiveness study

Iglesias Vázquez JA, Penas Penas M

Objective: To assess the cost-effectiveness of semiautomatic external defibrillator use in a program started in 2001 by the emergency service of the public health service in Galicia, Spain (the FPUS-061 service).

Methods: We calculated the survival rate after cardiorespiratory arrest before and after starting use of semiautomatic external defibrillators; pre-program data for 1999-2000 were compared with data for 2006, when the program was in full operation. All costs related to the program were identified, classified, and recorded; increases were then calculated. Percentages of improvement between the baseline (100%) and second measurement periods were assessed for 3 measures of effectiveness: attempted resuscitations after cardiorespiratory arrest, recovery of vital constants, and survival on hospital discharge. The cost-effectiveness ratio for all cardiorespiratory arrests was compared with the ratio for arrests treated with a semiautomatic external defibrillator.

Results: Attempted resuscitations increased by 72% over baseline, recovery of vital constants increased by 107%, and survival increased by 221%. Total costs related to implementing the use of semiautomatic external defibrillators rose by € 122 974.57. The cost per survivor discharged after a cardiorespiratory arrest that was treated with a semiautomatic external defibrillator was € 8783.90.

Conclusions: The FPUS-061 program for using semiautomatic external defibrillators is clearly effective in terms of the number of cardiorespiratory arrests attended, recovery of vital constants, and survival at hospital discharge. Survival increased more than 200% over the baseline situation. This study reveals that the cost-effectiveness ratio is very high. [Emergencias 2011;23:8-14]

Key words: Semiautomatic external defibrillator. Ventricular fibrillation. Costs and cost analysis. Emergency health care.