

DESFIBRILACIÓN INMEDIATA O DESFIBRILACIÓN TRAS REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR

Soichi Koike, MD, PhD; Seizan Tanabe, MD; Toshio Ogawa, MS; Manabu Akahane, MD, PhD;
Hideo Yasunaga, MD, PhD; Hiromasa Horiguchi, PhD; Shinya Matsumoto, BS,
y Tomoaki Imamura, MD, PhD

RESUMEN

Objetivos. En este estudio se ha intentado determinar si en los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria por fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular (TV) sin pulso, la reanimación cardiopulmonar (RCP) realizada a corto plazo por parte de los servicios de emergencias médicas antes de la desfibrilación (RCP primero) se acompaña de una evolución mejor que la desfibrilación inmediata (desfibrilación primero) seguida por la RCP. **Métodos.** Se ha analizado una base de datos nacional correspondiente a los años 2006 a 2008, considerando todos los pacientes con 18 o más años de edad que habían presentado cuadros de parada cardíaca y cuyo primer ritmo registrado fue una FV o una TV sin pulso. Los participantes en el estudio fueron clasificados en 5 grupos, según la secuencia de RCP y desfibrilación. A su vez, cada grupo fue subdividido en los intervalos aviso-respuesta inferior a 5 min y superior o igual a 5 min. Identificamos 267 pacientes en el grupo de desfibrilación primero y 6.407 pacientes en el grupo de RCP primero. Los parámetros de evolución seleccionados fueron la supervivencia al cabo de 1 mes y las tasas de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes. La asociación entre el tipo de intervención y la evolución (supervivencia al cabo de 1 mes o supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes) se analizó mediante análisis de regresión logística multivariados con ajuste de los posibles factores de sesgo, como el año del estudio, el sexo, la edad (en años), la aplicación de la RCP por parte de espectadores, la intubación y el

intervalo aviso-respuesta (en minutos). **Resultados.** La tasa de supervivencia global al cabo de 1 mes fue del 26,2% (3.125/11.941) y la tasa de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes fue del 16,6% (1.983/11.934). En el grupo de RCP primero la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes fue del 27,8% (1.780/6.407) y la tasa de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes fue del 17,8% (1.140/6.404), mientras que en el grupo de desfibrilación primero estas tasas de supervivencia fueron del 24,7% (66/267) y del 18,4% (49/267), respectivamente. No se observaron diferencias significativas en la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes ni en la tasa de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes en estos 2 grupos de comparación primarios (cociente de posibilidades [intervalo de confianza del 95%], 0,85 [0,64-1,13] y 1,04 [0,76-1,42], respectivamente). El análisis de regresión logística demostró que, tras el ajuste de los posibles factores de sesgo, ni la RCP primero ni la desfibrilación primero presentaron asociación con la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes ni con la tasa de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes. **Conclusiones.** En nuestro estudio, la aplicación de la RCP antes de la desfibrilación no dio lugar a una evolución mejor en comparación con la aplicación de la desfibrilación en primer lugar, en lo relativo a la supervivencia al cabo de 1 mes ni a la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, y tras el ajuste de los posibles factores de sesgo. Son necesarios nuevos estudios para determinar si la aplicación inicial de la RCP tiene ventajas sobre la aplicación inicial de la desfibrilación. **Palabras clave:** reanimación cardiopulmonar; desfibrilación eléctrica; servicios de emergencias médicas; fibrilación ventricular; supervivencia; parada cardíaca

Recibido el 20 de octubre de 2010, del Department of Planning, Information and Management (SK, SM), University of Tokyo Hospital, Bunkyo, Japón; la Foundation for Ambulance Service Development, Emergency Life-Saving Technique Academy of Tokyo (ST), Hachioji, Japón; el Department of Public Health, Health Management and Policy (TO, MA, TI), Nara Medical University School of Medicine, Kashihara, Japón, y la Graduate School of Medicine, Department of Health Management and Policy (HY, HH), University of Tokyo, Bunkyo, Japón. Revisión recibida el 11 de febrero de 2011; aceptado para publicación el 14 de febrero de 2011.

Los autores agradecen a la Fire and Disaster Management Agency y al Institute for Fire Safety and Disaster Preparedness de Japón los datos proporcionados.

Los autores señalan la inexistencia de conflictos de interés. Los autores son los responsables únicos del contenido y la redacción de este artículo.

Dirección para correspondencia y solicitud de separatas: Soichi Koike, The University of Tokyo Hospital, Department of Planning, Information and Management, 7-3-1 Hongo, Bunkyo, 113-8655 Japón. Correo electrónico: koikes@adm.h.u-tokyo.ac.jp

doi: 10.3109/10903127.2011.569848

PREHOSPITAL EMERGENCY CARE 2011;15:393-400

INTRODUCCIÓN

Las directrices actuales relativas a la reanimación cardiopulmonar (RCP) recomiendan que los directores de los sistemas de servicios de emergencias médicas (SEM) consideren la implementación de un protocolo que permita a los profesionales de los SEM aplicar aproximadamente 5 ciclos (alrededor de 2 min) de RCP antes de iniciar la desfibrilación en los pacientes encontrados por dichos profesionales en fibrilación ventricular (FV), especialmente cuando el intervalo aviso-respuesta del sistema SEM es superior a 4-5 min¹.

Estas directrices están fundamentadas en algunas evidencias obtenidas en estudios realizados sobre animales

de experimentación y en estudios clínicos. Es posible retrasar o revertir parcialmente la degradación metabólica miocárdica a través del incremento del flujo sanguíneo generado por la RCP². En un estudio efectuado sobre perros, al cabo de 7,5 min de FV se aplicó la RCP y se administraron dosis elevadas de adrenalina seguida de la desfibrilación; el resultado fue la demostración de una tasa mayor de reanudación de la circulación espontánea, en comparación con la aplicación de la desfibrilación como medida única³. En el ser humano, Cobb et al⁴ llevaron a cabo un estudio en población general utilizando 42 meses de análisis preintervención y 36 meses de análisis postintervención, y demostraron que la aplicación de RCP durante 90 s antes de la desfibrilación mejora la supervivencia. Esta mejora se manifestó predominantemente en el subgrupo de intervalo de respuesta prolongado ≥ 4 min). En un estudio efectuado con asignación aleatoria, Wik et al⁵ demostraron que la aplicación de maniobras de RCP durante 3 min antes de la desfibrilación no daba lugar a una mejoría global, en comparación con la aplicación en primer lugar de la desfibrilación; sin embargo, se observó una supervivencia mayor en el subgrupo de respuesta tardía (≥ 5 min). En otros ensayos clínicos, Jacobs et al⁶ demostraron que la aplicación de la RCP durante 90 s antes de la desfibrilación no incrementaba la supervivencia global, y Baker et al⁷ demostraron que la aplicación de la RCP durante 3 min antes de la desfibrilación tampoco incrementaba la supervivencia global. La duración óptima de la RCP antes de la desfibrilación es desconocida. Bradley et al⁸ demostraron que la aplicación de la RCP durante 46-195 s por parte de los profesionales de los SEM, antes de la desfibrilación, se asociaba débilmente a un incremento de la tasa de supervivencia, en comparación con la aplicación de las maniobras de RCP antes de la desfibrilación durante ≤ 45 s.

Sigue planteado el debate sobre si es mejor la desfibrilación primero o la RCP primero. El objetivo de nuestro estudio ha sido determinar si la aplicación en primer lugar de la RCP por parte de los profesionales de los SEM se acompaña de una evolución mejor, en comparación con la desfibrilación inmediata (desfibrilación primero) en los pacientes con parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH) con ritmos de FV o de TV sin pulso.

MÉTODOS

Diseño del estudio

El nuestro ha sido un estudio de observación, retrospectivo, de ámbito nacional y efectuado sin asignación aleatoria en el que se ha llevado a cabo el análisis del registro PCEH nacional de la Fire and Disaster Management Agency entre 2006 y 2008. Obtuvimos el permiso de la agencia para utilizar los datos del estudio. Las directrices nacionales relativas a los estudios de epidemiología y propuestas por el Ministry of Education,

Culture, Sports, Science and Technology y por el Ministry of Health, Labour and Welfare señalan que no es necesario el consentimiento informado individual de cada paciente cuando el estudio consiste en un análisis de datos secundarios correspondientes a un conjunto de datos preexistentes. Por tanto, no se solicitó el consentimiento informado individual de los pacientes contemplados en el estudio. El estudio fue aprobado por el Comité de revisión institucional de la Nara Medical University.

Ámbito y población del estudio

En Japón, la red de emergencias cubre todo el país. El número telefónico universal de acceso a los servicios de emergencias es el 1-1-9 y está conectado directamente con el centro de avisos localizado en el cuartel general regional de los bomberos. Tras la recepción de un aviso se envía al escenario la ambulancia más cercana. El registro PCEH de la Fire and Disaster Management Agency contiene casi todos los casos de PCEH ocurridos en Japón. Las directrices nacionales relativas a la RCP están fundamentadas en el protocolo de 2005 del International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Las directrices nacionales implementadas durante el período de estudio fueron revisadas en junio de 2006 respecto al soporte vital básico⁹ y en agosto de 2006 respecto al soporte vital avanzado, y publicadas respectivamente en julio de 2006 y en febrero de 2007¹⁰.

Participantes en el estudio

En el cuartel general regional de bomberos fueron identificados los pacientes con PCEH según el formato de estilo Utstein modificado¹¹. Los parámetros analizados en el estudio fueron el año de del estudio, el sexo, la edad, el momento estimado del colapso (el momento en el que la pérdida súbita del conocimiento del paciente fue visualizada o escuchada por un espectador), el momento del aviso, la aplicación de maniobras de RCP por parte de los espectadores, el uso de un desfibrilador externo automatizado (DEA) público, el momento de la llegada de los profesionales del SEM, el primer ritmo cardíaco documentado, la supuesta etiología del problema, el momento de inicio de las maniobras de RCP por parte de los profesionales del SEM, el momento de aplicación de la primera desfibrilación, la intubación, la administración de adrenalina, el momento de reanudación de la circulación espontánea, el momento de la hospitalización, la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes y la puntuación de la categoría de rendimiento cerebral (CPC, *cerebral performance category*). Los profesionales de los servicios de emergencias médicas registraron la supuesta etiología, la supervivencia al cabo de 1 mes y la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, en colabo-

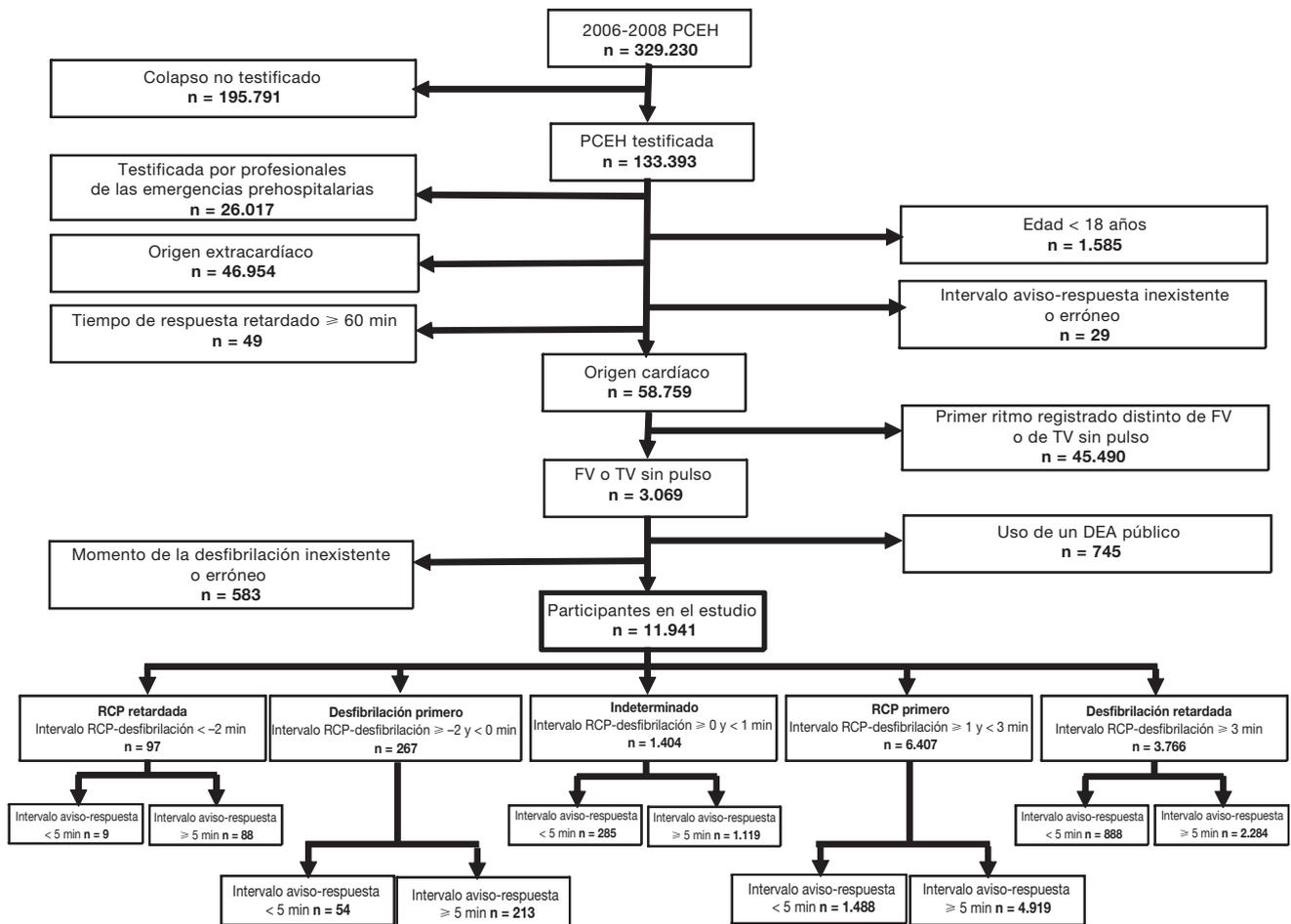


FIGURA 1. Diagramas de flujo de los participantes en el estudio entre 2006 y 2008, elaborado a partir del registro nacional de parada cardíaca extrahospitalaria (PCEH). DEA: desfibrilador externo automatizado; FV: fibrilación ventricular; RCP: reanimación cardiopulmonar; TV: taquicardia ventricular.

ración con los médicos de las distintas instituciones médicas¹².

De los 329.230 pacientes con PCEH entre 2006 y 2008, fueron incluidos en el estudio los que tenían 18 o más años de edad, aquellos cuya parada cardíaca había sido testificada (pero no por profesionales de las emergencias prehospitalarias) y tenía un supuesto origen cardíaco, aquellos cuyo primer ritmo determinado fue una FV o una TV sin pulso, y en los que el intervalo aviso-respuesta (intervalo de tiempo transcurrido entre el aviso y la llegada de los profesionales del SEM al escenario) había sido inferior a 60 min. En este estudio, el momento del *aviso* fue definido como el momento en el que la llamada al 1-1-9 fue transferida al centro de avisos y el momento de *llegada de los profesionales del SEM al escenario* fue definido como el momento en el que dichos profesionales llegaron al edificio o a la localización más cercana y detuvieron su vehículo. Los pacientes en los que se había utilizado un DEA público (n = 745) fueron excluidos del estudio debido a que el momento de la desfibrilación no quedó registrado en la base de datos. Los pacientes en los que el intervalo aviso-respuesta fue superior a 60 min (n = 49) fueron ex-

cluidos del estudio para evitar posibles sesgos por valores extremos. Los 11.941 participantes en el estudio fueron divididos en 5 grupos, según la secuencia de intervención mediante RCP y desfibrilación. A su vez, estos 5 grupos fueron subdivididos en los intervalos aviso-respuesta < 5 y ≥ 5 min. Identificamos 267 pacientes en el grupo de *desfibrilación primero* (intervalo

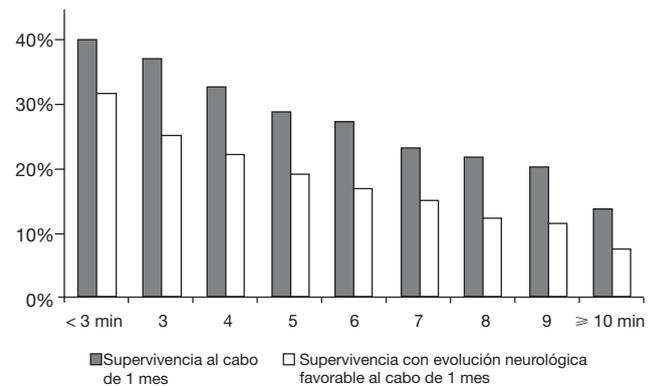


FIGURA 2. Tasas de supervivencia al cabo de 1 mes y de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, presentadas en función del intervalo de tiempo aviso-respuesta.

TABLA 1. Características de los participantes en el estudio

| | Total, n = 11.941 | RCP primero (≥ 1 min y < 3 min), n = 6.407 | Desfibrilación primero (≥ 1 min y < 3 min), n = 267 | Indeterminado (< 1 min), n = 1.404 | Desfibrilación retardada (≥ 3 min), n = 3.766 | RCP retardada (≥ 3 min), n = 97 |
|--|--------------------|--|---|---|---|--|
| Año del estudio | | | | | | |
| 2006 | 4.089 (34,2%) | 2.226 (34,7%) | 156 (58,4%) | 642 (45,7%) | 1.033 (27,4%) | 32 (33,0%) |
| 2007 | 3.539 (29,6%) | 1.898 (29,6%) | 54 (20,2%) | 331 (23,6%) | 1.224 (32,5%) | 32 (33,0%) |
| 2008 | 4.313 (36,1%) | 2.283 (35,6%) | 57 (21,3%) | 431 (30,7%) | 1.509 (40,1%) | 33 (34,0%) |
| Sexo masculino (%) | 9.522 (79,7%) | 5.152 (80,4%) | 232 (86,9%) | 1.146 (81,6%) | 2.915 (77,4%) | 77 (79,4%) |
| Edad media (\pm DE), años | 64,6 (\pm 15,0) | 64,4 (\pm 14,9) | 62,7 (\pm 15,7) | 63,8 (\pm 14,6) | 65,4 (\pm 15,3) | 67,1 (\pm 14,1) |
| Aplicación de RCP por los espectadores | 6.078 (50,9%) | 3.347 (52,2%) | 159 (59,6%) | 837 (59,6%) | 1.674 (44,5%) | 61 (62,9%) |
| Intubación | 5.855 (49,1%) | 3.220 (50,3%) | 138 (51,7%) | 674 (48,0%) | 1.784 (47,4%) | 39 (40,2%) |
| Adrenalina | 1.205 (10,1%) | 625 (9,8%) | 18 (6,7%) | 122 (8,7%) | 432 (11,5%) | 8 (8,2%) |
| Intervalo aviso-respuesta, media (\pm DE), minutos | 6,6 (\pm 3,0) | 6,5 (\pm 2,9) | 7,0 (\pm 3,3) | 6,9 (\pm 3,5) | 6,6 (\pm 3,0) | 8,7 (\pm 4,0) |
| Tiempo durante el que se intentó la desfibrilación, media (\pm DE), minutos | 2,4 (\pm 1,7) | 2,4 (\pm 1,7) | 2,6 (\pm 1,9) | 2,5 (\pm 1,8) | 2,3 (\pm 1,6) | 2,6 (\pm 1,8) |

DE: desviación estándar; RCP: reanimación cardiopulmonar.

aviso-respuesta < 5 min, $n = 54$; ≥ 5 min, $n = 213$) y 6.407 pacientes en el grupo de RCP primero (intervalo aviso-respuesta < 5 minutos, $n = 1.488$; ≥ 5 min, $n = 4.919$) (fig. 1). En 7 pacientes (0,06%) no hubo datos respecto a la evolución neurológica favorable y dichos pacientes fueron excluidos del análisis de la evolución neurológica favorable.

Parámetros

El criterio principal de valoración en nuestro estudio fue la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes. El criterio de valoración secundario utilizado en el estudio fue la tasa de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, que fue definido como la tasa CPC 1 (rendimiento cerebral bueno) y la tasa CPC 2 (discapacidad moderada), en el conjunto de todas las categorías de CPC¹³.

Análisis de los datos

Utilizamos parámetros estadísticos descriptivos para valorar las características de los 5 grupos constituidos por las distintas secuencias RCP-desfibrilación. La evolución global en cada grupo de intervención se presenta en forma de cocientes de posibilidades y de intervalos de confianza (IC) del 95%. La asociación entre el tipo de intervención y la evolución (supervivencia al cabo de 1 mes o supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes) se determinó mediante análisis de regresión logística multivariado con ajuste de los posibles factores de sesgo, como el año del estudio, el sexo, la edad (en años), la aplicación de maniobras de RCP por parte de espectadores, la intubación y el intervalo aviso-respuesta (en minutos). Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Todos los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el programa informático SPSS 16.0J (SPSS Japan Inc., Tokyo, Japón).

RESULTADOS

En la tabla 1 se recogen las características de los participantes en el estudio, incluyendo el año de estudio, el sexo, la edad, la aplicación de maniobras de RCP por parte de espectadores, la intubación, la administración de adrenalina, el intervalo aviso-respuesta y el número de veces que se intentó la desfibrilación.

Intervalo aviso-respuesta y evolución

La evolución (es decir, la supervivencia al cabo de 1 mes y la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes) se determinó en relación con los intervalos aviso-respuesta (fig. 2). Cuanto mayor fue el intervalo aviso-respuesta, peor fue la evolución.

Evolución global en función de la secuencia de intervención

En la tabla 2 se recogen la comparación global de la evolución en función de la secuencia RCP/desfibrilación y los cocientes de posibilidades tomando como valor de referencia el de la RCP primero. Antes del ajuste de los posibles factores de sesgo no se observaron diferencias significativas en la evolución entre el grupo de RCP primero y el grupo de desfibrilación primero, en ninguna de las subcategorías de intervalo aviso-respuesta (≥ 5 min, < 5 min e intervalo total de respuesta). No hubo tampoco diferencias significativas entre la RCP primero y la categoría indeterminada respecto a la evolución. Sin embargo, la desfibrilación retardada (intervalo RCP/desfibrilación ≥ 3 min) se acompañó de una evolución peor que la aplicación rápida de la RCP seguida de desfibrilación (RCP primero; intervalo RCP/desfibrilación ≥ 1 min y < 3 min).

TABLA 2. Evolución global en función de la secuencia de intervención

| | Intervalo aviso-respuesta total | | | | Intervalo aviso-respuesta < 5 min | | | | Intervalo aviso-respuesta ≥ 5 min | | | |
|--|---------------------------------|---------|------------|-------------|-----------------------------------|---------|------------|-------------|-----------------------------------|---------|------------|-------------|
| | N.º/total | (%) | CP | IC del 95% | N.º/total | (%) | CP | IC del 95% | N.º/total | (%) | CP | IC del 95% |
| Supervivencia al cabo de 1 mes | 3.125 / 11.941 | (26,2%) | | | 959 / 2.724 | (35,2%) | | | 2.166 / 9.217 | (23,5%) | | |
| RCP primero (≥ 1 min y < 3 min) | 1.780 / 6.407 | (27,8%) | Referencia | | 555 / 1.488 | (37,3%) | Referencia | | 1.225 / 4.919 | (24,9%) | Referencia | |
| Desfibrilación primero (≥ 1 min y < 3 min) | 66 / 267 | (24,7%) | 0,85 | (0,64-1,13) | 16 / 54 | (29,6%) | 0,71 | (0,39-1,28) | 50 / 213 | (23,5%) | 0,93 | (0,67-1,28) |
| Indeterminado (< 1 min) | 390 / 1.404 | (27,8%) | 1,00 | (0,88-1,14) | 111 / 285 | (38,9%) | 1,07 | (0,83-1,39) | 279 / 1.119 | (24,9%) | 1,00 | (0,86-1,16) |
| Desfibrilación retardada (≥ 3 min) | 868 / 3.766 | (23,0%) | 0,78 | (0,71-0,85) | 274 / 888 | (30,9%) | 0,75 | (0,63-0,90) | 594 / 2.878 | (20,6%) | 0,78 | (0,70-0,88) |
| RCP retardada (≥ 3 min) | 21 / 97 | (21,6%) | 0,72 | (0,44-1,17) | 3 / 9 | (33,3%) | 0,84 | (0,21-3,37) | 18 / 88 | (20,5%) | 0,78 | (0,46-1,31) |
| Supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes | 1.983 / 11.934 | (16,6%) | | | 666 / 2.724 | (24,4%) | | | 1.317 / 9.210 | (14,3%) | | |
| RCP primero (≥ 1 min y < 3 min) | 1.140 / 6.404 | (17,8%) | Referencia | | 388 / 1.488 | (26,1%) | Referencia | | 752 / 4.916 | (15,3%) | Referencia | |
| Desfibrilación primero (≥ 1 min y < 3 min) | 49 / 267 | (18,4%) | 1,04 | (0,76-1,42) | 14 / 54 | (25,9%) | 0,99 | (0,53-1,84) | 35 / 213 | (16,4%) | 1,09 | (0,75-1,58) |
| Indeterminado (< 1 min) | 272 / 1.402 | (19,4%) | 1,11 | (0,96-1,29) | 85 / 285 | (29,8%) | 1,20 | (0,91-1,59) | 187 / 1.117 | (16,7%) | 1,11 | (0,93-1,33) |
| Desfibrilación retardada (≥ 3 min) | 512 / 3.764 | (13,6%) | 0,73 | (0,65-0,81) | 177 / 888 | (19,9%) | 0,71 | (0,58-0,86) | 335 / 2.876 | (11,6%) | 0,73 | (0,64-0,84) |
| RCP retardada (≥ 3 min) | 10 / 97 | (10,3%) | 0,53 | (0,27-1,02) | 2 / 9 | (22,2%) | 0,81 | (0,17-3,92) | 8 / 88 | (9,1%) | 0,55 | (0,27-1,15) |

CP: cociente de posibilidades (no ajustado); IC: intervalo de confianza; RCP: reanimación cardiopulmonar.

TABLA 3. Modelo de regresión logística sobre la supervivencia al cabo de 1 mes

| | Intervalo aviso-respuesta total | | | Intervalo aviso-respuesta < 5 min | | | Intervalo aviso-respuesta ≥ 5 min | | |
|--|---------------------------------|--------------|---------|-----------------------------------|--------------|---------|-----------------------------------|--------------|---------|
| | CP | (IC del 95%) | p | CP | (IC del 95%) | p | CP | (IC del 95%) | p |
| Año del estudio | | | | | | | | | |
| 2006 | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| 2007 | 1, 24 | (1,11-1,38) | < 0,001 | 1, 26 | (1,03-1,54) | 0, 02 | 1, 23 | (1,08-1,40) | < 0,001 |
| 2008 | 1, 31 | (1,18-1,45) | < 0,001 | 1, 37 | (1,12-1,67) | < 0,001 | 1, 29 | (1,14-1,45) | < 0,001 |
| Sexo | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Masculino | 1, 24 | (1,11-1,37) | < 0,001 | 1, 25 | (1,01-1,53) | 0, 04 | 1, 23 | (1,09-1,40) | < 0,001 |
| Femenino | 0, 98 | (0,98-0,98) | < 0,001 | 0, 98 | (0,98-0,99) | < 0,001 | 0, 98 | (0,98-0,98) | < 0,001 |
| Edad | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP por los espectadores | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Sin RCP por los espectadores | 1, 36 | (1,25-1,49) | < 0,001 | 1, 26 | (1,06-1,48) | 0, 01 | 1, 40 | (1,26-1,55) | < 0,001 |
| Con RCP por los espectadores | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Intubación | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Ausencia de intubación | 0, 53 | (0,49-0,58) | <, 001 | 0, 40 | (0,34-0,47) | < 0,001 | 0, 59 | (0,53-0,65) | < 0,001 |
| Aplicación de intubación | 0, 87 | (0,85-0,88) | <, 001 | 0, 91 | (0,82-0,99) | 0, 04 | 0, 87 | (0,85-0,89) | < 0,001 |
| Intervalo aviso-respuesta | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP/desfibrilación | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP primero (≥1 y < 3 min) | 0, 94 | (0,70-1,26) | 0, 68 | 0, 70 | (0,38-1,30) | 0, 26 | 1, 04 | (0,74-1,44) | 0, 84 |
| Desfibrilación primero (≥ 1 y < 3 min) | 1, 03 | (0,90-1,18) | 0, 63 | 0, 99 | (0,76-1,30) | 0, 96 | 1, 04 | (0,89-1,22) | 0, 60 |
| Indeterminado (< 1 min) | 0, 77 | (0,70-0,85) | < 0,001 | 0, 73 | (0,61-0,88) | < 0,001 | 0, 79 | (0,71-0,89) | < 0,001 |
| Desfibrilación retardada (≥ 3 min) | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP retardada (≥ 3 min) | 0, 88 | (0,53-1,46) | 0, 63 | 0, 81 | (0,19-3,34) | 0, 77 | 0, 91 | (0,53-1,57) | 0, 74 |

CP: cocientes de posibilidades (ajustado); IC: intervalo de confianza; RCP: reanimación cardiopulmonar.

Reanimación cardiopulmonar primero y desfibrilación primero en los análisis de regresión logística

Los análisis de regresión logística demostraron que los años del estudio 2007 y 2008, el sexo femenino, la edad joven, la aplicación de maniobras de RCP por parte de espectadores y la ausencia de intubación se asociaron a una tasa mayor de supervivencia al cabo de 1 mes (to-

das las categorías de momento de respuesta). No hubo diferencias significativas en la tasa de supervivencia al cabo de 1 mes entre los grupos de desfibrilación primero y de RCP primero ($p = 0,26$ para un intervalo aviso-respuesta < 5 min; $p = 0,84$ para ≥ 5 min, y $p = 0,68$ para el intervalo aviso-respuesta total) (tabla 3).

En el análisis de regresión también se demostró que los años del estudio 2007 y 2008, la edad joven del pa-

TABLA 4. Modelo de regresión logística sobre la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes

| | Intervalo aviso-respuesta total | | | Intervalo aviso-respuesta < 5 min | | | Intervalo aviso-respuesta ≥ 5 min | | |
|--|---------------------------------|--------------|---------|-----------------------------------|--------------|---------|-----------------------------------|--------------|---------|
| | CP | (IC del 95%) | p | CP | (IC del 95%) | p | CP | (IC del 95%) | p |
| Año del estudio | | | | | | | | | |
| 2006 | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| 2007 | 1,51 | (1,33-1,73) | < 0,001 | 1,50 | (1,19-1,89) | < 0,001 | 1,52 | (1,30-1,79) | < 0,001 |
| 2008 | 1,60 | (1,41-1,82) | < 0,001 | 1,64 | (1,31-2,06) | < 0,001 | 1,59 | (1,37-1,86) | < 0,001 |
| Sexo | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Masculino | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Femenino | 1,22 | (1,07-1,38) | < 0,001 | 1,16 | (0,92-1,47) | 0,21 | 1,24 | (1,06-1,45) | 0,01 |
| Edad | 0,97 | (0,97-0,98) | < 0,001 | 0,98 | (0,97-0,98) | < 0,001 | 0,97 | (0,97-0,98) | < 0,001 |
| RCP por los espectadores | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Sin RCP por los espectadores | 1,78 | (1,60-1,98) | < 0,001 | 1,54 | (1,28-1,86) | <,001 | 1,91 | (1,68-2,17) | < 0,001 |
| Con RCP por los espectadores | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Intubación | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| Ausencia de intubación | 0,38 | (0,34-0,42) | < 0,001 | 0,36 | (0,30-0,44) | < 0,001 | 0,38 | (0,34-0,44) | < 0,001 |
| Aplicación de intubación | 0,83 | (0,82-0,85) | < 0,001 | 0,83 | (0,75-0,92) | < 0,001 | 0,84 | (0,81-0,86) | < 0,001 |
| Intervalo aviso-respuesta | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP/desfibrilación | | Referencia | | | Referencia | | | Referencia | |
| RCP primero (≥1 y < 3 min) | 1,22 | (0,87-1,71) | 0,24 | 0,99 | (0,52-1,92) | 0,99 | 1,33 | (0,90-1,95) | 0,15 |
| Desfibrilación primero (≥ 1 y < 3 min) | 1,15 | (0,99-1,35) | 0,07 | 1,11 | (0,82-1,48) | 0,51 | 1,17 | (0,97-1,41) | 0,10 |
| Indeterminado (< 1 min) | 0,72 | (0,64-0,81) | < 0,001 | 0,68 | (0,55-0,84) | < 0,001 | 0,74 | (0,64-0,85) | < 0,001 |
| Desfibrilación retardada (≥ 3 min) | 0,64 | (0,33-1,27) | 0,20 | 0,78 | (0,15-3,94) | 0,76 | 0,62 | (0,29-1,33) | 0,22 |

CP: cocientes de posibilidades (ajustado); IC: intervalo de confianza; RCP: reanimación cardiopulmonar.

ciente, la aplicación de maniobras de RCP por parte de los espectadores, la ausencia de intubación y el intervalo aviso-respuesta corto se asociaron a una tasa mayor de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes (todas las categorías de momento de respuesta). El sexo femenino se asoció a una supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes mayor en el intervalo aviso-respuesta total y también en el intervalo ≥ 5 min. La aplicación inicial de la desfibrilación no se asoció a una tasa mayor de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, en comparación con la aplicación inicial de la RCP ($p = 0,99$ para un intervalo aviso-respuesta < 5 min; $p = 0,15$ para ≥ 5 min, y $p = 0,24$ para el intervalo aviso-respuesta total) (tabla 4).

DISCUSIÓN

Intervalo aviso-respuesta y evolución

En estudios previos se ha demostrado que cuando la desfibrilación se aplica adecuadamente, las tasas de supervivencia tras una FV disminuyen en aproximadamente un 7-10% por cada minuto que se retrasa la propia desfibrilación¹⁴. La supervivencia tras una parada cardíaca súbita varía en función del retraso en el inicio de la aplicación de las intervenciones prehospitalarias clave, tal como la RCP, la desfibrilación y las medidas de soporte vital cardíaco avanzado¹⁵. En otro estudio se ha demostrado que el efecto sobre la supervivencia de los intervalos de respuesta muestra una disminución intensa durante los primeros 5 min y que después se nivela gradualmente para intervalos mayores¹⁶. En un estudio efectuado sobre pacientes con FV se propuso la posibilidad de que el incremento en el intervalo de tiempo pudiera reducir recíprocamente la supervivencia a medida que transcurre el tiempo¹⁷.

En nuestro estudio, cuanto menor fue el intervalo aviso-respuesta mayores fueron las tasas de supervivencia al cabo de 1 mes y de supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes. Este resultado reitera la importancia pronóstica de la desfibrilación temprana, pero son necesarios nuevos estudios para determinar la relación existente entre el tiempo de respuesta y la evolución en los pacientes con FV o con TV sin pulso.

Reanimación cardiopulmonar primero en comparación con desfibrilación primero

En nuestro estudio no hemos detectado ninguna diferencia significativa en la supervivencia al cabo de 1 mes ni en la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes en los pacientes con PCEH que recibieron RCP antes de la desfibrilación. Con respecto al intervalo de respuesta total, nuestros resultados son congruentes con los obtenidos en los estudios de Wik

et al⁵, Jacobs et al⁶ y Baker et al⁷. En un análisis de subgrupos, la ausencia de diferencias entre los subgrupos no fue congruente con los resultados de Cobb et al⁴ ni con los de Wik et al⁵, quienes observaron una evolución mejor con la RCP aplicada antes de la desfibrilación en lo relativo a los intervalos de respuesta ≥ 4 y ≥ 5 min, respectivamente.

Jacobs et al⁶ señalaron que en el estudio de Cobb et al⁴ había habido modificaciones en el protocolo clínico y en las directrices, y que dichas modificaciones podrían haber influido en sus resultados, además de que el diseño del estudio sin asignación aleatoria podría haber dado lugar a una estimación excesiva del efecto del tratamiento¹⁸. Jacobs et al⁶ también observaron que el análisis de subgrupos realizado por Cobb et al⁴ presentaba IC amplios y que no se había realizado el ajuste respecto a los resultados obtenidos en 3 análisis preliminares. Baker et al⁷ mencionaron que en los estudios de Cobb et al⁴ y de Wik et al⁵ el período ampliado de la RCP antes de la desfibrilación subsiguiente influyó de manera importante en la supervivencia. Los factores que se acaban de señalar también pueden haber influido en los resultados de nuestro estudio.

LIMITACIONES E INVESTIGACIÓN FUTURA

Nuestro estudio ha presentado varias limitaciones. En primer lugar, se llevó a cabo sin asignación aleatoria respecto a la intervención. Por otra parte, la distribución de los participantes tratados mediante RCP primero y la de los tratados mediante desfibrilación primero no estuvo equilibrada. Los criterios de asignación no eran muy claros respecto a las razones por las que ciertos pacientes recibieron intervenciones concretas (RCP primero o desfibrilación primero). Por tanto, incluso tras el ajuste de los posibles factores de sesgo en un análisis de regresión logística, es posible que hubiera factores de sesgo no previstos que pudieran haber influido en la evolución de los pacientes. A diferencia de lo que indica las directrices, en el 31,5% (3.766/11.941) de los participantes se llevó a cabo una desfibrilación retardada (> 3 min) y su pronóstico fue significativamente peor, en lo que podría representar una indicación de cumplimiento inadecuado del protocolo o de la existencia de posibles factores que impidieron la desfibrilación o bien de factores impredecibles y desconocidos.

En segundo lugar, la base de datos no contenía información respecto a los hospitales a los que fueron trasladados los pacientes. El traslado a centros médicos especializados en la asistencia a pacientes en situación clínica crítica se acompaña de una evolución mejor en los pacientes japoneses con PCEH¹⁹; por tanto, este factor pudo haber influido en la evolución.

En tercer lugar, el registro del momento preciso de la actuación del sistema SEM sigue siendo muy difícil²⁰. En Japón, la proporción de equipos de SEM cuyos relojes (centro de control, reloj personal del técnico de

emergencias médicas y asistencia de traslado de emergencias y el reloj del desfibrilador) estuvieron sincronizados todos los días aumentó desde un 39% en diciembre de 2005 hasta un 43% en julio de 2007²¹. Por otra parte, dado que el tiempo fue registrado en unidades de minutos, no fue posible identificar la secuencia de RCP y desfibrilación en la categoría «indeterminada», que estuvo constituida por el 11,8% (1.404/11.941) de los participantes en el estudio. A pesar de que se ha conseguido una sincronización mayor en los relojes, la calidad del parámetro «tiempo» representa todavía una limitación en nuestro estudio.

Son necesarios nuevos estudios para determinar si la aplicación de la RCP antes del intento de desfibrilación se acompaña de una evolución positiva. Sin embargo, en nuestro estudio (un estudio de gran envergadura realizado en múltiples centros y a lo largo de 3 años) se ha obtenido una evidencia adicional respecto a la intervención efectiva en los pacientes con PCEH y criterios para la desfibrilación.

CONCLUSIONES

En nuestro estudio, la aplicación de la RCP antes de la desfibrilación no dio lugar a diferencias significativas en la evolución, en comparación con la aplicación inicial de la desfibrilación, ni en lo relativo a la supervivencia al cabo de 1 mes ni tampoco en lo relativo a la supervivencia con evolución neurológica favorable al cabo de 1 mes, tras el ajuste de los posibles factores de sesgo. Son necesarios nuevos estudios antes de considerar la revisión de las directrices actuales y de evaluar las ventajas de la desfibrilación primero en comparación con la RCP primero.

Bibliografía

1. Electrical therapies: automated external defibrillators, defibrillation, cardioversion, and pacing. *Circulation*. 2005;112:IV-35-IV-46.
2. Kern KB, Garewal HS, Sanders AB, et al. Depletion of myocardial adenosine triphosphate during prolonged untreated ventricular fibrillation: effect on defibrillation success. *Resuscitation*. 1990;20:221-9.
3. Niemann J, Cairns C, Sharma J, Lewis R. Treatment of prolonged ventricular fibrillation: immediate countershock versus high-dose epinephrine and CPR preceding countershock. *Circulation*. 1992;85:281-7.
4. Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, et al. Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA*. 1999;281:1182-8.
5. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. A randomized trial. *JAMA*. 2003;289:1389-95.
6. Jacobs I, Finn J, Oxer H, Jelinek G. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *Emerg Med Australas*. 2005;17:39-45.
7. Baker P, Conway J, Cotton C, et al. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrest found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. *Resuscitation*. 2008;79:424-31.
8. Bradley SM, Gabriel EE, Aufderheide TP, et al. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Survival increases with CPR by emergency medical services before defibrillation of out-of-hospital ventricular fibrillation or ventricular tachycardia: observations from the Resuscitation Outcomes Consortium. *Resuscitation*. 2010;81:155-62.
9. Subcommittee for Japanese Resuscitation Guideline Development. National Resuscitation Guideline for Citizens, Third Revised Edition. Tokyo: Herusu-Shuppan, 2006.
10. Subcommittee for Japanese Resuscitation Guideline Development. National Resuscitation Guideline for Health Professionals, Third Revised Edition. Tokyo: Herusu-Shuppan, 2007.
11. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries: a statement for healthcare professionals from a task force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Councils of Southern Africa). *Circulation*. 2004;110:3385-97.
12. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Hiraide A. Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med*. 2010;362:994-1004.
13. Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, et al. Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation*. 1991;84:960-75.
14. Guidelines 2000 for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. Part 4: The automated external defibrillator: key link in the chain of survival. The American Heart Association in Collaboration with the Internal Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation*. 2000;102(8 suppl): I60-I76.
15. Larsen MP, Eisenberg MS, Cummins RO, Hallstrom AP. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model. *Ann Emerg Med*. 1993;22:1652-8.
16. De Maio VJ, Stiell IG, Wells GA, Spaite DW. Ontario Prehospital Advanced Life Support Study Group: optimal defibrillation response intervals for maximum out-of-hospital cardiac arrest survival rates. *Ann Emerg Med*. 2003;42:242-50.
17. Hayashi Y, Hiraide A, Morita H, et al. Three year longitudinal study for out-of-hospital cardiac arrest in Osaka Prefecture. *Resuscitation*. 2004;63:161-6.
18. Ioannidis JP, Haidich AB, Pappa M, et al. Comparison of evidence of treatment effects in randomized and nonrandomized studies. *JAMA*. 2001;286:821-30.
19. Kajino K, Iwami T, Daya M, et al. Impact of transport to critical care medical centers on outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:549-54.
20. Cordell WH, Olinger ML, Kozak PA, Nyhuis AW. Does anybody really know what time it is? Does anybody really care? *Ann Emerg Med*. 1994;23:1032-6.
21. Fire and Disaster Management Agency. Report of the Commission on Utilization of Utstein Statistics, March 2008 [in Japanese]. Available at: <http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/200417/200417-1houdou z.pdf>. Accessed December 18, 2010.