



ORIGINAL

Supervivencia y estado neurológico de la parada cardiaca extrahospitalaria en edad pediátrica en Andalucía



F. Rosell-Ortiz^{a,b,*}, F.J. Mellado-Vergel^c, J.B. López-Messa^d, P. Fernández-Valle^a, M.M. Ruiz-Montero^{a,b}, I. González-Lobato^{a,b}, M. Martínez-Lara^{a,b}, S. Vergara-Pérez^{a,b}, I. Vivar-Díaz^a, Á. García-Alcántara^e y J. García del Águila^a

^a Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, Almería, España

^b Grupo de cuidados cardiológicos en emergencias, Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (EPES), Almería, España

^c Servicio de Urgencias, Hospital El Toyo, Almería, España

^d Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Río Carrión, Palencia, España

^e Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Clínico de Málaga, Málaga, España

Recibido el 2 de febrero de 2015; aceptado el 30 de mayo de 2015

Disponible en Internet el 27 de julio de 2015

Resumen

Objetivo: No existe demasiada información sobre la evolución y estado neurológico a largo plazo de los pacientes en edad pediátrica que sobreviven a una parada cardiaca extrahospitalaria. Nuestro objetivo es describir la supervivencia y estado neurológico de estos pacientes a largo plazo.

Diseño: Estudio observacional retrospectivo. Basado en el Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria.

Ámbito: Atención Prehospitalaria.

Pacientes: Entre 0 y 15 años atendidos entre enero de 2008 y diciembre de 2012 por Parada Cardiaca Extrahospitalaria.

Intervenciones: Seguimiento de pacientes.

Variables: Se incluyen variables de la atención prehospitalaria, hospitalaria y del seguimiento al año y un seguimiento específico de los supervivientes en junio de 2014.

Resultados: Se incluyeron en el registro un total de 5069 pacientes de los que 125(2.5%) tenían 15 o menos años. La parada fue presenciada en el 52.8% de los casos y hubo reanimación previa en 65.6%. El ritmo inicial fue desfibrilable en 7 (5.2%) casos. Un 48.8% de los pacientes llegó al hospital aunque un 20% lo hizo en situación de reanimación en curso. De los 9 (7.2%) pacientes

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: frosell@al.epes.es (F. Rosell-Ortiz).

que sobrevivieron al alta hospitalaria, 5 de ellos lo hicieron con recuperación ad integrum y 4 con grave deterioro neurológico. Los 5 pacientes con recuperación completa mantuvieron su situación a largo plazo. Los 4 pacientes restantes, aunque con discreta mejoría, se mantuvieron en situación de discapacidad neurológica.

Conclusiones: La supervivencia de la parada cardiaca extrahospitalaria en edad pediátrica es baja. El pronóstico a largo plazo de los pacientes con buena recuperación neurológica desde el inicio se mantiene, aunque la mejoría en el resto es mínima.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. y SEMICYUC. Todos los derechos reservados.

Survival and neurological status after out-of-hospital cardiac arrest in the pediatric population in Andalusia

Abstract

Objective: Little is known about the evolution and long-term neurological status of pediatric patients who survive out-of-hospital cardiac arrest. Our aim is to describe long-term survival and neurological status.

Design: Retrospective observational study, based on the Andalusian Register of out-of-hospital Cardiac Arrest.

Setting: Pre-hospital Care.

Patients: The study included patients aged 0–15 years between January 2008 and December 2012.

Interventions: Patients follow up.

Variables: Prehospital and hospital care variables were analyzed and one-year follow-up was performed, along with a specific follow-up of survivors in June 2014.

Results: Of 5069 patients included in the register, 125 (2.5%) were aged ≤ 15 years. Cardiac arrest was witnessed in 52.8% of cases and resuscitation was performed in 65.6%. The initial rhythm was shockable in 7 (5.2%) cases. Nearly half (48.8%) the patients reached the hospital alive, of whom 20% did so while receiving resuscitation maneuvers. Only 9 (7.2%) patients survived to hospital discharge; 5 showed ad integrum recovery and 4 showed significant neurological impairment. The 5 patients with complete recovery continued their long-term situation. The remaining 4 patients, although slight improvement, were maintained in situation of neurological disability.

Conclusions: Survival after out-of-hospital cardiac arrest in pediatric patients was low. The long-term prognosis of survivors with good neurological recovery remains, although improvement in the rest was minimal.

© 2015 Elsevier España, S.L.U. and SEMICYUC. All rights reserved.

Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) extrahospitalaria en edad pediátrica ha pasado de ser considerada un evento raro¹ a ocupar un lugar relevante dentro de este problema de salud^{2,3}. A pesar de ello, la información disponible es, comparativamente con la relativa a la parada en el adulto, escasa. Hay alguna serie con un número significativo de pacientes, que analiza su incidencia a nivel poblacional y los resultados sobre supervivencia y estado neurológico al alta hospitalaria⁴. No obstante, existe controversia sobre los resultados finales en cuanto a la recuperación de los pacientes pediátricos a largo plazo. Esto es debido a la escasez de datos sobre la recuperación neurológica en periodos alejados del alta hospitalaria. Las series más importantes no van más allá del estado neurológico al mes del evento^{5,6}. Por otra parte, la edad pediátrica no está claramente definida en la literatura sobre PCR. La incidencia y los resultados finales varían mucho según

los tramos de edad estudiados, por tanto, es necesario delimitar el intervalo de edad escogido^{5,7}.

Nuestro objetivo es describir los resultados en supervivencia y situación neurológica a largo plazo de los pacientes con edad entre 0 y 15 años, que sufren una PCR extrahospitalaria.

Pacientes y métodos

Estudio observacional retrospectivo entre enero de 2008 y diciembre de 2012. Los datos provienen del Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria, cuyos métodos han sido anteriormente publicados⁸. De manera breve, es un registro continuo de casos de PCR extrahospitalaria atendidos por los equipos de emergencias (EE) de la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias de Andalucía (EPES).

Ámbito

Como servicio público, la EPES atiende las emergencias sanitarias extrahospitalarias en toda Andalucía, aunque por su estructura sociogeográfica los recursos y la atención a las emergencias extrahospitalarias por parte de la EPES se traducen en una cobertura terrestre del 67% de la población, y mixta, aérea y terrestre, del 100%^{9,10}.

Pacientes incluidos

Cuando se trata un episodio de fibrilación ventricular o se realizan maniobras de reanimación los EE utilizan los códigos 427.41 (fibrilación ventricular) y 427.5 (PCR) para codificar las asistencias. Todos los casos con estos códigos son incluidos automáticamente en el registro. Para cada caso se recogen variables de la asistencia prehospitalaria: datos del paciente (sexo, edad), del contexto de la PCR (lugar de la parada, si fue presenciada, existencia de soporte vital previo con o sin desfibrilación, intervalos temporales entre el momento del evento-llamada-llegada del EE) y de la atención por el EE (aislamiento de vía aérea, desfibrilación, fármacos, situación al final de la reanimación, causa estimada de la parada), y variables de la evolución hospitalaria (intervencionismo coronario, hipotermia, situación vital y estado neurológico al alta) y del seguimiento al alta (situación vital y estado neurológico al alta). Los datos hospitalarios se consultan a través de la historia clínica única de salud. El seguimiento tras el alta, al mes y al año, se realiza mediante una encuesta telefónica estandarizada, centralizada para toda Andalucía, realizada desde un centro de coordinación de la EPES. En la encuesta se solicita el consentimiento del paciente (familiares, en este caso fueron siempre los padres) tanto para realizar la entrevista como para el uso estadístico de los datos. Para la valoración del estado neurológico se empleó la escala pediátrica Cerebral Performance Category (CPC)¹¹. Para limitar la pérdida de información, pérdida de número de casos, anualmente se solicita acceso al Instituto Nacional de Defunciones del Ministerio español de Sanidad. Finalmente, para este análisis se realizó un seguimiento especial durante el mes de mayo de 2014. Este seguimiento determinó el tiempo máximo de evolución de cada paciente. La definición de las variables escogidas (tabla 1) sigue las recomendaciones Utstein¹².

Criterios de inclusión

Para este estudio se consideraron los pacientes pediátricos incluidos en el registro, cuya edad estaba comprendida entre los 0 y los 15 años, ambos inclusive. Para el análisis se excluyeron aquellos casos que se identificaron como reanimaciones fútiles.

Análisis estadístico

Se realiza análisis descriptivo de las características generales, del tratamiento prehospitalario recibido y de las características de los supervivientes. Los resultados se expresan como media \pm desviación típica, mediana y rango intercuartílico o número y porcentaje, según se indique.

Tabla 1 Características generales de los 125 casos de pacientes en edad pediátrica

Variables	Distribución
<i>Edad en años (media \pm DE)</i>	5,3 \pm 5
<i>Mediana (RIQ) en años</i>	4 (1-9,5)
<i>Varones, n (%)</i>	77 (61,6)
<i>Lugar de parada, n (%)</i>	
Domicilio	36 (29,2)
Lugar público	31 (24,8)
Calle	23 (18,4)
Centro sanitario extrahospitalario	23 (18,4)
Otros	10 (8)
Ambulancia del EE	2 (1,6)
<i>Parada presenciada, n(%)</i>	66 (52,8)
Testigos	38 (30,4)
Otro personal sanitario	16 (12,8)
Equipo de emergencias	12 (9,6)
<i>Soporte vital previo a la llegada del EE</i>	82 (65,6)
Personal sanitario	64 (51,2)
Testigos	14 (11,2)
Personal no sanitario servicios públicos	2 (1,6)
Testigos con soporte RCP telefónico	2 (1,6)
<i>Desfibrilaciones previas a la llegada del EE</i>	1
<i>Etiología de la PCR, n (%)</i>	
Traumática	23 (18,4)
Respiratoria	22 (17,6)
Desconocida	37 (29,6)
Cardiaca	20 (16)
Otras	13 (10,4)
Ahogamiento	5 (4)
Tóxica-metabólica	4 (3,2)
Neurológica	1 (0,8)
<i>Intervalo colapso-llegada EE, mediana (RIQ) en minutos</i>	14 (9-24)
<i>Intervalo llamada-llegada EE, mediana (RIQ) en minutos</i>	8 (12-18)

DE: desviación estándar; EE: equipo de emergencias; PCR: parada cardiorrespiratoria; RCP: reanimación cardiopulmonar; RIQ: rango intercuartílico.

Resultados

Se incluyeron en el registro un total de 5.069 pacientes en los que se realizó soporte vital avanzado. De ellos, 125 (2,5%) tenían 15 o menos años de edad (fig. 1). Un total de 113 (90,4%) paradas se produjeron antes de la llegada del EE. No fue posible conseguir el momento exacto del colapso en 50 casos (44,2%), por lo que solo se pudo calcular el intervalo en 63 (55,8%). Las características generales de los pacientes se muestran en la tabla 1. Los detalles de la atención prehospitalaria realizada y los resultados finales tras esta se muestran en la tabla 2. Ninguno de los pacientes ingresados en el hospital recibió tratamiento con hipotermia.

De los 9 (7,2%) pacientes que sobrevivieron al alta hospitalaria, 5 de ellos lo hicieron con recuperación *ad integrum* (CPC₁) y 4 con grave deterioro neurológico (CPC₃₋₄).

En el seguimiento se obtuvieron los siguientes resultados: los 5 pacientes con CPC₁ mantenían este estado tras

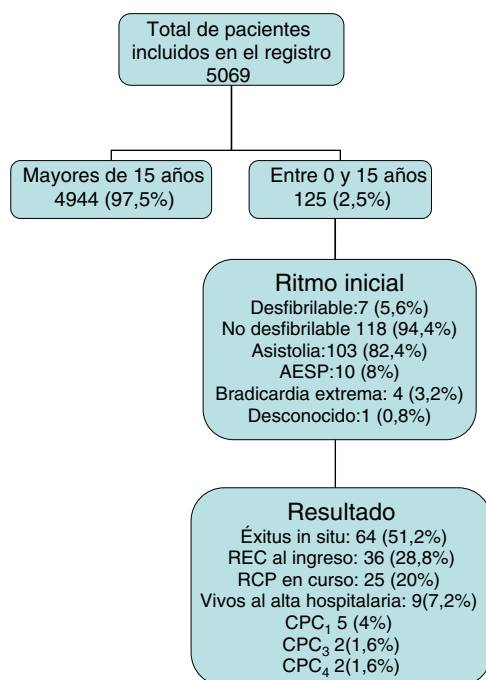


Figura 1 Diagrama de inclusión de pacientes y resultado final. AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: Cerebral Performance Category; RCP: reanimación cardiopulmonar; REC: recuperación espontánea de circulación efectiva.

un periodo de 18, 22, 42, 58 y 62 meses desde el evento, respectivamente. Los 4 pacientes con deterioro neurológico CPC₃₋₄ estaban vivos y con una discreta mejoría de su estado neurológico (los 4 presentaban una situación CPC₃) tras un periodo de 6, 8, 24 y 45 meses, respectivamente. La descripción de las características de estos pacientes se muestra en la [tabla 3](#).

Discusión

Se presentan los resultados de la serie de PCR extrahospitalaria en población pediátrica más numerosa recogida

Tabla 2 Tratamiento prehospitalario realizado

Aislamiento vía aérea, n (%)	
IOT	110 (88)
No realizado	6 (4,8)
IOT previa EE	5 (4)
IOT previa PCR	3 (2,4)
Mascarilla laríngea	1 (0,8)
Fármacos, n (%)	
Adrenalina	107 (85,6)
Atropina	67 (53,6)
Amiodarona	4 (3,2)
Pacientes que llegan al hospital, n (%)	
Pacientes en situación REC al ingreso hospitalario	36 (28,8)
Reanimación en curso al ingreso	25 (20)

EE: equipo de emergencias; IOT: intubación orotraqueal; PCR: parada cardiorrespiratoria; REC: recuperación espontánea de circulación efectiva

en nuestro país. La proporción de PCR pediátrica/adulto encontrada en nuestro trabajo es similar a la publicada por otros registros, teniendo en cuenta las diferencias a la hora de acotar los grupos de edad^{3,6}. De igual manera, la supervivencia global es acorde también con datos de otras series similares¹³, e inferior a la obtenida en nuestra población adulta⁸. La mayor parte de las paradas sucedió fuera del domicilio; no obstante, cerca del 50% no fueron presenciadas. A pesar de ello, en dos tercios de los casos se iniciaron maniobras de reanimación antes de la llegada del EE, probablemente debido a que un porcentaje de las paradas se producen en centros de salud y otras son derivadas directamente a estos centros antes de que llegue el EE. La mitad de los pacientes alcanza el hospital, pero uno de cada 5 pacientes que lo hace llegó sin pulso espontáneo, en situación de reanimación en curso, aspecto que se sabe asociado a un mal pronóstico^{14,15}. Es probable que esta situación, que supera con mucho lo que ocurre con los adultos, esté en relación con la conocida dificultad para decidir sobre el terreno el cese de la reanimación en niños¹⁶. Aunque no podemos

Tabla 3 Características de los pacientes supervivientes al alta hospitalaria

CPC	Edad	Presenciada	Reanimación por testigo	Ritmo inicial	Etiología	Intervalo parada-llegada EE (min)	Supervivencia (meses)
1	2	Sí	Sí	Bradicardia extrema	Ahogamiento	19	18
1	3	Sí (centro de salud)	Sí	AEP	Cardiaca	28 ^a	62
1	3	Sí	Sí	FV	Electrocución	9	42
1	4	Sí	Sí	FV	Cardiaca	11	58
1	14	Sí (EE)	EE	AEP	Shock anafiláctico	0	22
4	1	No	Sí	Asistolia	Ahogamiento	15	6
3	3	No	Sí	Asistolia	Ahogamiento	25	45
4	4	Sí (EE)	EE	AESP	Traumática	0	24
3	6	No	Sí	Asistolia	Cardiaca	11	8

AEP: actividad eléctrica con pulso; AESP: actividad eléctrica sin pulso; CPC: Cerebral Performance Category; EE: equipo de emergencias; FV: fibrilación ventricular.

^a El paciente recibió SVA en el centro de salud. A la llegada del equipo de emergencias se objetivó actividad eléctrica con pulso.

precisar el momento del *exitus*, la realidad fue que ningún paciente con reanimación en curso recibió el alta hospitalaria.

Al igual que lo referido en otras series provenientes de diferentes países, la presencia de un ritmo inicial desfibrilable es escasa^{5,17,18}, factor que incide, sin duda, en la baja supervivencia general en esta edad. De hecho, en ninguno de los casos con buena evolución neurológica el ritmo inicial fue asistolia.

En todos los supervivientes se realizaron maniobras de soporte vital previamente a la llegada del EE y en los 5 casos con recuperación *ad integrum* la parada fue presenciada. También fue presenciada por el propio EE una parada de causa traumática. Aunque el paciente sobrevivió, presentó finalmente discapacidad a largo plazo (CPC₃), un resultado esperable dado el mal pronóstico general que tiene esta etiología de PCR¹⁹.

Un número importante de casos se etiquetaron como de etiología desconocida, y aunque en los adultos se suele asignar a una causa cardiaca, no sucede igual en estas edades, donde se constata una baja correlación diagnóstica cuando no hay una causa aparente²⁰. Hubo un alto porcentaje de incertidumbre en la estimación del momento de parada, reflejando la dificultad de fijar la hora cuando la parada no es presenciada.

La supervivencia de la parada cardiaca extrahospitalaria es baja. Aunque un porcentaje significativo de pacientes llega al hospital, los resultados finales a largo plazo son pobres, independientemente de que en la fase prehospitalaria las medidas básicas, la vía aérea y los fármacos (tabla 2) se ajusten a las recomendaciones internacionales²¹. Es probable que la dificultad para tratar la causa de la PCR, como el intervencionismo coronario percutáneo en el caso de la PCR de causa cardiaca en el adulto²², y la incertidumbre sobre la eficacia de la hipotermia terapéutica en la PCR pediátrica^{23,24} influyan en los resultados. De hecho, en nuestra serie ninguno de los pacientes fue sometido a hipotermia, a pesar de que durante los primeros años de la misma la controversia tenía menos datos negativos²⁴.

Llama poderosamente la atención la marcada diferencia en resultados entre la PCR pediátrica extrahospitalaria y la que se produce en el hospital²⁵, cuyos resultados finales se mueven en unos porcentajes que se antojan en estos momentos inalcanzables, si bien es cierto que, al tratarse de los resultados de un único servicio de emergencias, aunque atiende a la región más poblada de España, podría existir variabilidad, como sucede con las series generales publicadas en nuestro país²⁶.

También sería una intervención clave incrementar no solo los porcentajes de reanimación previa, sino también su calidad; en concreto, la realización de compresiones torácicas más ventilación frente a solo compresiones, incidiendo especialmente sobre este aspecto cuando se dan los consejos telefónicos desde los centros de coordinación^{27,28}.

A pesar de todo, la situación neurológica de los pacientes pediátricos que sobrevivieron a una parada cardiaca extrahospitalaria se mantuvo a largo plazo. Los pacientes que recibieron el alta hospitalaria con recuperación *ad integrum* conservaron esa situación. Los pacientes con diverso grado de deterioro neurológico manifestaron una discreta mejoría, pero todos mantuvieron una situación dependiente.

Nuestro estudio presenta varias limitaciones. Se trata de un registro que, aunque incluye los pacientes prospectivamente, en orden cronológico, se analizó de forma retrospectiva. Hay determinadas variables con pérdida de información que contribuirían a matizar los resultados. La pérdida de información sobre el momento de la parada limita el análisis sobre la influencia del intervalo entre el colapso y el comienzo de la reanimación. Aunque es una limitación frecuente en la mayoría de los registros, no deja de ser una variable clave en los resultados en parada cardiaca. El registro se basa en un sistema automático de inclusión de casos. Aunque cuenta con mecanismos de control de calidad, no se pueden excluir errores por mala codificación de los casos, lo que ocasionaría la no inclusión de algún paciente.

A pesar de tratarse de una serie muy numerosa para el grupo de edad tratado, dado el número final de pacientes que sobrevive, no se ha considerado oportuno realizar ningún análisis de asociación entre variables y resultado. Finalmente, es un registro general de PCR, no específico para PCR pediátrica, y de ámbito regional, por lo que sus resultados podrían no representar fielmente la realidad en España.

Nuestros resultados finales demuestran la necesidad de mantener un seguimiento y analizar la evolución de los pacientes con parada cardiaca extrahospitalaria en edad pediátrica para abordar mejoras en su atención integral. Líneas de investigación sobre medidas para conseguir una reanimación previa de mejor calidad podrían incrementar las posibilidades de éxito de unos cuidados hospitalarios que, de momento, no cuentan con intervenciones específicas para esta edad.

Financiación

El Registro Andaluz de Parada Cardiaca Extrahospitalaria fue puesto en marcha mediante una beca de investigación del Fondo de Investigaciones Sanitarias, Instituto Carlos III, y se mantiene con financiación de la propia EPES.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Bibliografía

1. Sirbaugh PE, Pepe PE, Shook JE, Kimball KT, Goldman MJ, Ward MA, et al. A prospective, population-based study of the demographics, epidemiology, management, and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med.* 1999;33:174-84.
2. Donoghue AJ, Nadkarni V, Berg RA, Osmond MH, Wells G, Nesbitt L, et al., CanAm Pediatric Cardiac Arrest Investigators. Out-of-hospital pediatric cardiac arrest: An epidemiologic review and assessment of current knowledge. *Ann Emerg Med.* 2005;46:512-22.
3. Atkins DL, Everson-Stewart S, Sears GK, Daya M, Osmond MH, Warden CR, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest in children: The Resuscitation Outcomes Consortium Epistry-Cardiac Arrest. *Circulation.* 2009;119:1484-91.

4. Bardai A, Berdowski J, van der Werf C, Blom MT, Ceelen M, van Langen IM, et al. Incidence, causes, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in children. A comprehensive, prospective, population-based study in the Netherlands. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:1822–8.
5. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, et al., for the implementation working group for All-Japan Utstein Registry of the Fire and Disaster Management Agency. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: A prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet*. 2010;375:1347–54.
6. Young KD, Gausche-Hill M, McClung CD, Lewis RJ. A prospective, population-based study of the epidemiology and outcome of out-of-hospital pediatric cardiopulmonary arrest. *Pediatrics*. 2004;114:157–64.
7. Meyer L, Stubbs B, Fahrenbruch C, Maeda C, Harmon K, Eisenberg M, et al. Incidence, causes, and survival trends from cardiovascular-related sudden cardiac arrest in children and young adults 0 to 35 years of age: A 30-year review. *Circulation*. 2012;126:1363–72.
8. Rosell Ortiz F, Mellado Vergel FJ, Fernández Valle P, González Lobato I, Martínez Lara M, Ruiz Montero MM, et al. Descripción y resultados iniciales del registro andaluz de parada cardiaca extrahospitalaria. *Emergencias*. 2013;25:345–52.
9. Martín Reyes R, Arcos González P, Castro Delgado R. Los recursos médicos y de enfermería de los sistemas de emergencias médicas y centros de coordinación de urgencias en España. *Emergencias*. 2014;26:7–12.
10. Olavarría Govantes L, García del Águila J, Álvarez Rueda JM. Recursos y actividad de los sistemas de emergencias médicas españoles: la situación en Andalucía. *Emergencias*. 2014;26:237–8.
11. Fiser DH. Assessing the outcome of pediatric intensive care. *J Pediatr*. 1992;121:68–74.
12. Jacobs I, Nadkarni V, Bahr J, Berg RA, Billi JE, Bossaert L, et al., International Liaison Committee on Resuscitation. 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 Council of Southern Africa). *Resuscitation*. 2004;63:233–49.
13. Nitta M, Iwami T, Kitamura T, Nadkarni VM, Berg RA, Shimizu N, et al. Age-specific differences in outcomes after out-of-hospital cardiac arrests. *Pediatrics*. 2011;128:e812–20.
14. Kellermann AL, Staves DR, Hackman BB. In-hospital resuscitation following unsuccessful prehospital advanced cardiac life support: 'Heroic efforts' or an exercise in futility? *Ann Emerg Med*. 1988;17:589–94.
15. Sasson C, Rogers MA, Dahl J, Kellermann AL. Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3:63–81.
16. O'Brien E, Hendricks D, Cone DC. Field termination of resuscitation: Analysis of a newly implemented protocol. *Prehosp Emerg Care*. 2008;12:57–61.
17. Herlitz J, Svensson L, Engdahl J, Gelberg J, Silfverstolpe J, Wisten A, et al. Characteristics of cardiac arrest and resuscitation by age group: An analysis from the Swedish Cardiac Arrest Registry. *Am J Emerg Med*. 2007;25:1025–31.
18. Moler FW, Donaldson AE, Meert K, Brill R, Nadkarni V, Shaffner DH, et al., Pediatric Emergency Care Applied Research Network. Multicenter cohort study of out-of-hospital pediatric cardiac arrest. *Crit Care Med*. 2011;39:141–9.
19. Fallat ME, American College of Surgeons (Committee on Trauma); American College of Emergency Physicians (Pediatric Emergency Medicine Committee); National Association of EMS Physicians; American Academy of Pediatrics (Committee on Pediatric Emergency Medicine). Withholding or termination of resuscitation in pediatric out-of-hospital traumatic cardiopulmonary arrest. *Ann Emerg Med*. 2014;63:504–15.
20. Ong ME, Osmond MH, Gerein R, Nesbitt L, Tran ML, Stiell I, OPALS study group. Comparing pre-hospital clinical diagnosis of pediatric out-of-hospital cardiac arrest with etiology by coroner's diagnosis. *Resuscitation*. 2007;72:26–34.
21. Biarent D, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Maconochie I, Rodríguez-Núñez A, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation*. 2010;81:1364–88.
22. Camuglia AC, Randhawa VK, Lavi S, Walters DL. Cardiac catheterization is associated with superior outcomes for survivors of out of hospital cardiac arrest: Review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2014;85:1533–40.
23. Scholefield BR, Perkins GD, Duncan HP, Gao F, Kevin P, Morris KP. Should children who have a cardiac arrest be treated with therapeutic hypothermia? *BMJ*. 2014;348:f7672, <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.f7672>.
24. Moler FW, Silverstein FS, Holubkov R, Slomine BS, Christensen JR, Vinay M, et al., for the THAPCA Trial Investigators. Therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest in children. *New Engl J Med*. 2015;372:1898–908, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1411480>.
25. López-Herce J, del Castillo J, Cañadas S, Rodríguez-Núñez A, Carrillo A, Grupo de Estudio de la Parada Cardiorrespiratoria en la Infancia. Parada cardiaca pediátrica intrahospitalaria en España. *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:189–95.
26. Ballesteros Peña S. Supervivencia extrahospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria en España: una revisión de la literatura. *Emergencias*. 2013;25:137–42.
27. Goto Y, Maeda T, Goto Y. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation on neurological outcomes in children with out-of-hospital cardiac arrests: A prospective, nationwide, population-based cohort study. *J Am Heart Assoc*. 2014;3:e000499, <http://dx.doi.org/10.1161/JAHA.113.000499>.
28. Nagata T, Abe T, Noda E, Hasegawa M, Hashizume M, Hagihara A. Factors associated with the clinical outcomes of paediatric out-of-hospital cardiac arrest in Japan. *BMJ Open*. 2014;4:e003481, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003481>.