

Resucitación utilizando desfibrilador externo automático en el Uruguay

Dres. Álvaro Niggemeyer, Fernanda Xalambrí, Henry Albornoz, Andrea Sánchez, Instructor Pablo López, Dres. Nicolás Urroz, Limay Vázquez

Resumen

Objetivo: comunicar las características de presentación y la sobrevida de un grupo de pacientes que sufrieron una muerte súbita (MS) y fueron asistidos con resucitación cardíaca básica (RCB) y desfibrilador externo automático (DEA) antes de la llegada de una emergencia médica móvil (EMM).

Método: se realizó un estudio descriptivo-analítico de todos los paros cardíacos (PC) asistidos con DEA entre el 1° de enero de 2005 y el 1° de setiembre de 2013 en Uruguay. Se evaluaron las características de los pacientes, de los PC y la evolución posterior.

Resultados: los DEA instalados en lugares públicos y con personal entrenado fueron utilizados en 37 eventos. En un caso de fibrilación ventricular (FV), el DEA no indicó descarga. En 23 pacientes (62,2%) se logró RCE y 14 (43%) sobrevivieron y retornaron a una vida activa. De los 27 PC en FV, 19 (70%) lograron retorno a la circulación espontánea (RCE) y 14 (52%) sobrevivió y se reintegró a sus tareas habituales. Los factores asociados a supervivencia al egreso hospitalario y reintegro a sus actividades fueron: la edad ($57 \pm 9,9$ en sobrevivientes versus $67 \pm 18,5$ en fallecidos, $p=0,041$) y haber recibido RCB antes de 2 minutos versus $>$ de 2 minutos ($p=0,025$).

Conclusiones: los DEA instalados en lugares públicos y con personal entrenado fueron utilizados efectivamente en 36 eventos. Los resultados observados fueron similares a los reportados en series internacionales. La menor edad y la RCB antes de 2 minutos se asociaron a mejores resultados.

Palabras clave: MUERTE SÚBITA
MUERTE SÚBITA CARDÍACA
DEFIBRILADORES
PARO CARDÍACO EXTRAHOSPITALARIO
CARDIOVERSIÓN ELÉCTRICA (DEFIBRILACIÓN)
RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR/MÉTODOS

Resuscitation with automated external defibrillator (AED) in Uruguay

Summary

Purpose: to communicate the presentation features and survival of sudden death victims that were assisted with cardiopulmonary resuscitation (CPR) and automatic external defibrillator (AED) before the arrival of prehospital emergency medical system (PHEMS) in Uruguay.

Method: case series study of all out of hospital cardiac arrest (OHCA) victims assisted with an AED from January 1, 2005 to September 1, 2013 in Uruguay. Patient's features, cardiac arrest rhythm and evolution were evaluated.

Results: 37 events in places with public access AED and trained people were reported. An AED decided "non shockable" in one ventricular fibrillation (VF) episode. Return of spontaneous circulation (ROSC) rate was 62,2% and 43% of the victims survived and returned to normal life. There were 27 VF cases. ROSC rate and survival for VF cases was 70% and 52% respectively. Every survivor of VF cases returned to normal life. Survival to Hospital discharge and return to normal life were associated with: VF ($p=0,085$), age (57 vs. 67 years, $p=0,041$) and bystander CPR before 2 minutes ($p=0,025$).

Conclusion: public access AED were effectively utilized in 36 cases. The results are similar to international reports and superior to those observed in the OHCA series assisted by PHEMS in our country. Lower age and bystander CPR before 2 minutes were associated with better outcomes.

Key words: DEATH, SUDDEN
DEATH, SUDDEN, CARDIAC
DEFIBRILLATORS
OUT OF HOSPITAL CARDIAC ARREST
ELECTRIC COUNTERSHOCK (DEFIBRILLATION)
CARDIOPULMONARY RESUSCITATION/METHODS

Primer premio como Tema libre en el 29 Congreso Uruguayo de Cardiología, 2013.

Correspondencia: Álvaro Niggemeyer. Correo electrónico: alnigge@gmail.com

Recibido julio 2, 2014; aceptado setiembre 17, 2014.

Introducción

La muerte súbita (MS) constituye un problema de primera magnitud para la salud pública en Uruguay. No disponemos de un registro de MS en nuestro país. Extrapolando datos de otros países se estima que fallecen súbitamente entre 2.000 y 3.000 personas cada año⁽¹⁾, entre cinco y seis veces más muertes que en los accidentes de tránsito⁽²⁾.

La mayoría de las MS son extrahospitalarias y tienen una supervivencia muy baja. Reportamos previamente series recientes de pacientes con paro cardíaco extrahospitalario (PCEH) asistidos por unidades de emergencia médica móvil (EMM) con supervivencia al ingreso hospitalario entre 21,2%⁽³⁾ y 22,5%⁽⁴⁾. Estos resultados ocurren a pesar de contar en Montevideo y en las áreas urbanas del interior del país con unidades de EMM adecuadas, equipadas y provistas de personal entrenado.

La ventana de tiempo útil para resucitar eficazmente un paciente es extremadamente breve⁽⁵⁻⁷⁾, lo cual limita la efectividad de las unidades de EMM. Estas circunstancias tienden a agravarse especialmente en el área urbana de Montevideo con el crecimiento del parque automotor y el aumento de las demoras en el tránsito.

Considerando las dificultades expuestas es imprescindible la participación de la comunidad en el inicio de las maniobras de resucitación. Recientemente se promulgó la Ley 18360 de desfibriladores externos automáticos⁽⁸⁾, que promueve la resucitación cardíaca (RCB) precoz y la desfibrilación precoz en la comunidad.

Esta ley, aprobada en octubre de 2008, establece la obligatoriedad para los lugares con alto flujo de personas de instalar DEA y de capacitar en RCB a sus funcionarios. El decreto reglamentario de julio de 2009⁽⁹⁾ describe los lugares con obligatoriedad de disponer de DEA y aquellos donde su instalación es solo recomendada. La obligatoriedad alcanza fundamentalmente a los lugares donde circulen por lo menos 1.000 personas mayores de 30 años por día. Además, obliga a las instituciones a capacitar al 50% de su personal en maniobras de RCB en un plazo de cinco años.

La implementación de la Ley 18360 determinó un aumento de los lugares con DEA y personal entrenado en su uso. Se estableció un registro de casos de resucitados con RCB y DEA. En el presente trabajo comunicamos las características de presentación y la supervivencia de una serie de casos de PCEH asistidos con RCB y DEA antes de la llegada de una EMM.

Material y método

Se analizaron todos los eventos reportados de los 1.572 DEA instalados en Uruguay entre el 1° de

enero de 2005 y el 1° de setiembre de 2013. La decisión de instalar el DEA y el lugar de su ubicación estuvo a cargo de las instituciones que los adquirieron. Dichas instituciones capacitaron al menos a ocho personas por cada dispositivo instalado.

Diseño del estudio

Se trata de un estudio descriptivo-analítico de todos los paros cardíacos (PC) asistidos con DEA entre el 1° de enero de 2005 y el 1° de setiembre de 2013 en Uruguay. En el 2010 se comenzó el registro de casos y se comunicaron los primeros ocho casos ocurridos hasta ese momento, continuando posteriormente con un registro prospectivo. Se evaluaron las características de los pacientes, de los PC y la evolución posterior.

Variables

Las variables dependientes estudiadas fueron: retorno a la circulación espontánea (RCE), supervivencia al ingreso hospitalario, supervivencia al alta hospitalaria y en los supervivientes, necesidad de revascularización miocárdica (angioplastia coronaria o cirugía) e implante de desfibrilador automático implantable (DAI) y reintegro a las actividades habituales.

Las características de la población, de los episodios de PC y del funcionamiento del DEA (variables independientes) registradas fueron: edad, sexo, lugar del PC, presencia de testigos, inicio precoz de RCB antes de 2 minutos, desfibrilación precoz antes de 3 minutos, número de descargas y número de personas no vinculadas a la actividad sanitaria que realizaron la desfibrilación.

Recolección de datos

Los datos se obtuvieron del registro de eventos de DEA y de las historias clínicas de los pacientes. En los casos en que se requirió información adicional se agregó la historia de asistencia de la EMM y se realizó seguimiento telefónico al alta.

Los DEA tienen una memoria interna capaz de almacenar el monitoreo del paciente durante el proceso de resucitación, con detalles sobre los tiempos de análisis, indicaciones dadas al usuario y descargas administradas. Estos datos fueron extraídos luego de cada caso para el análisis del desempeño (figura 1).

En cada caso se completó un reporte de incidentes del DEA, que incluyó información de contacto del paciente y de quienes lo asistieron, número de resucitadores, tiempo transcurrido entre el colapso y el inicio del masaje cardíaco externo (MCE), tiempo transcurrido entre el colapso y el primer choque. Se reportó si los resucitadores eran legos o personal

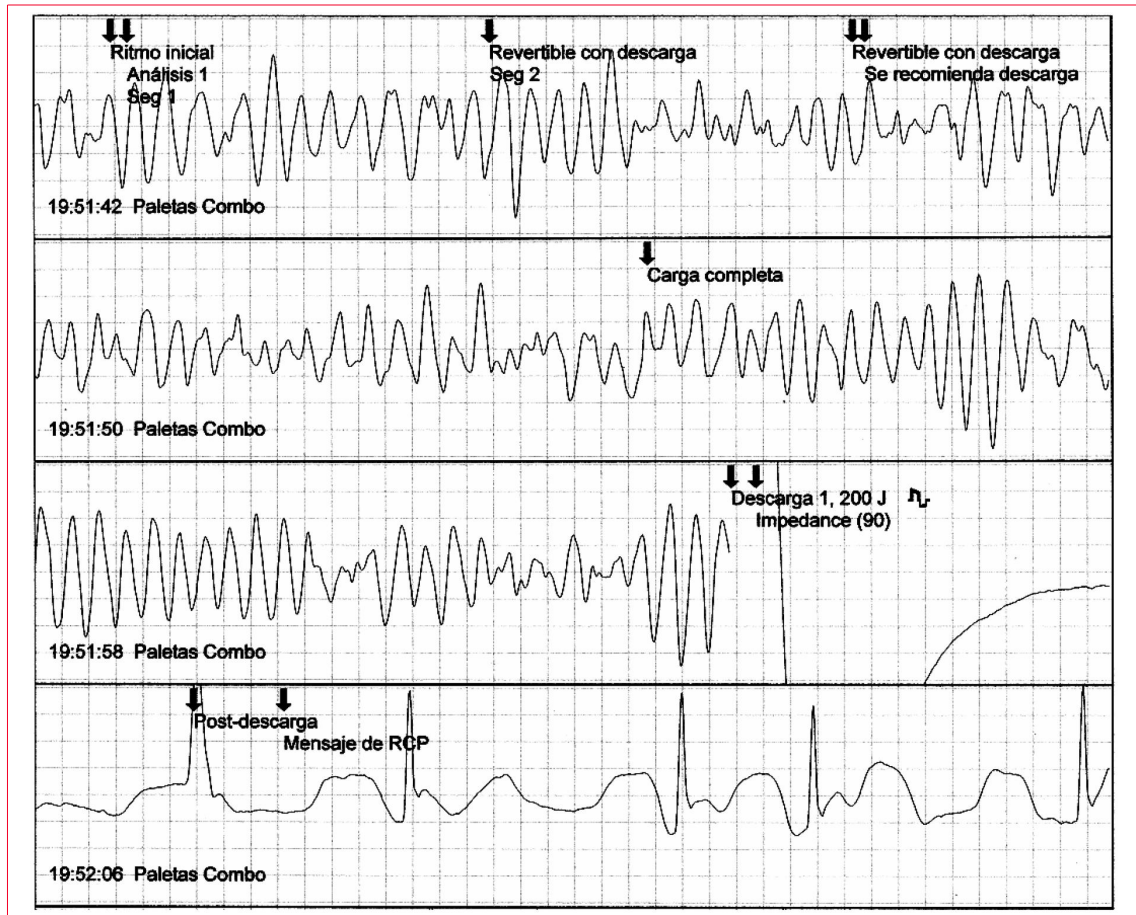


Figura 1. Registro de eventos del DEA

de salud y, en el caso de legos, si recibieron capacitación por instructores comunitarios del Programa CERCA (Centros de Entrenamiento en Resucitación Cardíaca) de la Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular (CHSCV).

El tiempo entre el colapso y el inicio de las maniobras de RCB fue estimado a partir del relato de los participantes.

Para el seguimiento luego del alta se estableció una comunicación telefónica con los pacientes o con sus familias. Se registró la evolución neurológica al alta considerándola favorable cuando la categoría de la escala de performance cerebral fue 1^(10,11).

Análisis estadístico

Para la descripción de las variables se utilizaron proporciones para las variables cualitativas y media y desvío estándar para las variables cuantitativas. Para analizar la asociación de variables se realizó un análisis univariado utilizando test de chi cuadrado para variables categóricas. Para las variables cuantitativas se utilizó test de t o test no paramétrico de acuerdo a las condiciones de aplicación.

Resultados

En este período se reportaron 40 eventos en que los DEA fueron utilizados en PCEH y se obtuvo datos de 37 eventos. En tres eventos no se obtuvo el registro del DEA ni datos de la evolución de los pacientes.

Características de los pacientes

La edad promedio fue de 62,4 años (desvío estándar 16 años, rango 32 a 97 años). De los 37 casos analizados, 33 eventos (89%) ocurrieron en hombres y 4 en mujeres.

Lugar y características del PC

Treinta y cinco eventos (95%) fueron presenciados por testigos y en dos casos el paciente fue hallado en PC. En 28 casos (76%), la RCB se inició precozmente antes de los 2 minutos.

El ritmo inicial en 27 pacientes (73%) fue fibrilación ventricular (FV), en 5 pacientes (13,5%) actividad eléctrica sin pulso (AESP) y en 5 pacientes (13,5%) asístole. En los dos casos de PC no presenciado por testigos el ritmo inicial fue asístole.

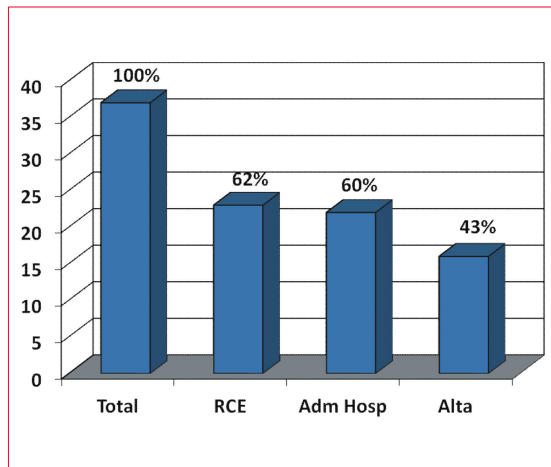


Figura 2. Evolución de los PC

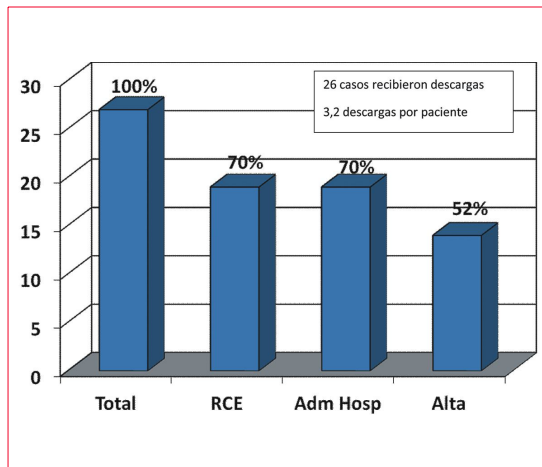


Figura 3. Evolución de los PC en FV

Evolución posresucitación

Ocurrió RCE en 23 pacientes (62,2%), de ellos, ingresaron vivos al hospital 22 pacientes (59,5%) y egresaron vivos del hospital 16 pacientes (43%), y todos se reintegraron a sus actividades (figura 2).

En 15 de los 16 supervivientes al alta hospitalaria se realizó cineangiografía (CACG) previo al egreso (en un paciente se interpretó la etiología del PC como hipóxica y no se realizaron estudios invasivos). De ellos, ocho pacientes presentaron lesiones coronarias tratables y se revascularizaron (siete angioplastias coronarias [ATC] y una cirugía de revascularización miocárdica [CRM]). En siete pacientes se implantó DAI previo al alta

De los 27 casos de PCEH en FV, 26 recibieron choques (un promedio de 3,2 choques por paciente), en un caso el desfibrilador no indicó la descarga. Cinco pacientes recibieron una descarga, siete pacientes recibieron dos descargas y 14 pacientes recibieron tres o más descargas. En 15 casos (55,5%) se administró la primera descarga antes de 3 minutos. En los casos de FV, 19 pacientes (70%) lograron RCE e ingresaron al hospital vivos al hospital y 14 pacientes (52%) egresaron vivos del hospital (figura 3).

Desempeño del DEA y de los operadores

Los desfibriladores funcionaron apropiadamente en 36 casos, administraron descargas en 26 de 27 casos de FV y no administraron descargas en los 10 casos de ritmos no desfibrilables. En el caso de FV que no administró descarga se notificó el evento adverso y se identificó una limitación del software.

El tiempo que el DEA demoró en realizar el análisis y la indicación de descarga fue de 8 a 9 segundos.

El desfibrilador fue operado por legos en 22 casos (59,5%), por personal de salud en 14 (37,8%) y

en un caso no se obtuvo la información. En el caso de las personas no vinculadas a la salud, en 21 casos habían recibido instrucción en RCB. De ellos, 11 fueron capacitados por instructores de RCB comunitarios del Programa CERCA. No existieron complicaciones vinculadas al uso del DEA.

Factores asociados a supervivencia

Los factores asociados a supervivencia al egreso hospitalario y reintegro a sus actividades fueron: el PCEH en FV ($p=0,085$), la edad (57 versus 67 años, $p=0,041$) y haber recibido RCB antes de 2 minutos ($p=0,025$) (tabla 1).

Discusión

El número de DEA instalados en nuestro país y de víctimas tratadas con ellos aumentó progresivamente en los últimos años. En junio de 2010 disponíamos de 372 DEA que fueron utilizados en ocho eventos⁽¹²⁾, en setiembre de 2011 esta cifra ascendió a 950 DEA que fueron utilizados en 27 eventos⁽¹³⁾ y en setiembre de 2013 a 1.572 DEA utilizados en 40 pacientes. Uno de los motivos de aumento del número de dispositivos instalados fue la aprobación de la Ley 18360. Antes de disponer de una normativa existía resistencia de las autoridades de las empresas a instalar DEA por el costo del dispositivo y por considerar que comprar un DEA era “comprar un problema”. La aprobación del marco regulatorio y la creciente información y promoción de este tema revirtió esta postura. Muchas empresas no comprendidas en la obligación legal, actualmente optaron por invertir en instalar DEA y reforzar la cadena de la supervivencia asumiendo el compromiso social de instalar desfibriladores y capacitar a su personal.

Tabla 1. Factores asociados a supervivencia al egreso y reintegro a actividades

Factor	Supervivientes n=16	Fallecidos n=21	Valor p
Ritmo inicial			
FV	14 (87,5%)	13 (61,9%)	0,085 *
No FV	2 (12,5%)	8 (38,1%)	
RCB precoz (2 min)			
Sí	15 (93,75%%)	13 (61,9%)	0,025 *
No	1 (6,25%%)	8 (38,1%)	
Edad (años)	56,7 ± 9,9	67,2 ± 18,5	0,041 #

* Test de Chi cuadrado.
 # Test de t.

Los programas de acceso público a la desfibrilación salvan vidas. La evidencia disponible hasta el momento apoya la implementación de programas de acceso público a la desfibrilación (APD) en lugares similares a los sitios del estudio PAD⁽¹⁴⁾, que incluyó aquellos con historia de al menos un PC cada dos años o con más de 250 adultos mayores de 50 años presentes durante más de 16 horas al día. En los sitios en que se asignó respondedores entrenados y DEA la supervivencia al alta hospitalaria fue casi el doble (30 sobrevivientes de 128 casos) que en los sitios en que solo se asignó voluntarios entrenados (15 de 107; p=0,03; IC95%). En un estudio posterior de Weisfeldt y colaboradores⁽¹⁵⁾, el uso de DEA antes del arribo de la EMM incrementó significativamente la sobrevida al alta hospitalaria (OR 1,75; IC95% 1,23 a 2,50; p = 0,002) y confirmó en una población más amplia los resultados del estudio PAD. Un metaanálisis de Sanna y colaboradores⁽¹⁶⁾ evidenció que la utilización de DEA en la RCB de los PCEH se asoció con una mejoría en la sobrevida al ingreso hospitalario y al alta hospitalaria. La utilidad de los programas de desfibrilación en espacios públicos se ha objetivado en diversos programas nacionales, como en Inglaterra y Gales⁽¹⁷⁾, donde se comprobó una tasa de supervivencia de 26%, diez veces superior a la alcanzada con el sistema de respuesta convencional. En el programa austríaco, la supervivencia lograda fue de 27%, 6,2 veces mayor que la alcanzada con la estrategia asistencial habitual⁽¹⁸⁾.

Nuestro trabajo aporta más información respecto al potencial de salvar vidas de los programas de APD. La mayoría de los pacientes con FV fueron resucitados en pocos minutos con una mayoritaria participación de integrantes de la comunidad que habían recibido una capacitación previa en cursos de tres horas y tuvieron acceso inmediato a un DEA.

La sobrevida al alta hospitalaria sin secuelas neurológicas con retorno a las tareas habituales fue de 52% para los PC en FV.

La sobrevida global al PCEH clásicamente reportada en registros internacionales oscila entre 1,5% y 7%⁽¹⁹⁻²³⁾. El registro CARES⁽²⁴⁾ evaluó a 31.689 PCEH de presumible etiología cardíaca entre octubre de 2005 y diciembre de 2010, y evidenció sobrevida de 26,3% al ingreso hospitalario y 9,5% al alta hospitalaria. La experiencia nacional con el abordaje clásico del PCEH (sin programas de APD) es similar a los datos internacionales. En un estudio desarrollado en el departamento de Maldonado⁽⁴⁾ en el que se analizó la presentación, el tratamiento y la evolución de los 169 PCEH no traumáticos en adultos asistidos por una unidad de EMM entre el 1º de enero de 2005 y el 1º de junio de 2010, se obtuvo RCE en 30,2% de los pacientes y la sobrevida al ingreso hospitalario fue de 22,5%. Este estudio de una ciudad pequeña del interior del país, con buenos tiempos de respuesta de la EMM, mostró resultados aceptables y comparables con los datos internacionales.

En nuestra serie de pacientes resucitados con DEA, el 62,2% de los pacientes presentaron RCE versus el 32% hallado en el estudio del departamento de Maldonado. Las diferencias se acentúan si comparamos los porcentajes de ingreso hospitalario destacando que ingresaron con vida al hospital 59,5% de los pacientes de nuestra serie y 22,5% de los pacientes con el tratamiento clásico. Con el abordaje clásico, probablemente al comenzarse la resucitación en forma más tardía, los pacientes retoman circulación espontánea con mayor inestabilidad eléctrica y hemodinámica y, por lo tanto, presentan mayor probabilidad de fallecer durante el traslado al hospital. Estos hallazgos coinciden con el porcentaje de FV como ritmo inicial, que es

mayor cuanto más precoz se inicie la asistencia de los pacientes. En nuestra serie los pacientes tuvieron 58% de FV como ritmo inicial de PC, más del doble del encontrado en la serie del departamento de Maldonado.

La buena evolución de los pacientes no puede atribuirse exclusivamente a la eficacia de los DEA, pues toma un rol fundamental el inicio precoz de las maniobras de RCB en los lugares donde hay personal capacitado y programas de APD organizados. En nuestra serie se realizó RCB antes del arribo de la EMM en todos los pacientes, 35 casos (95%) fueron presenciados por testigos y se destaca que en 28 (76%) se comenzó RCB con MCE antes de los 2 minutos del PC. En contraposición, el porcentaje de testigos que realiza RC es bajo en los trabajos que evalúan resultados de EMM. En el trabajo del departamento de Maldonado solo el 39,6% de los pacientes recibió MCE previo al arribo de la EMM⁽⁴⁾.

En 21 casos actuaron resucitadores de la comunidad con una instrucción previa de tres horas. En 11 de estos casos los resucitadores fueron capacitados por instructores del programa CERCA de la Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular, no vinculados en su actividad profesional al área de la salud. Se requieren futuras evaluaciones, pero esta experiencia demuestra buenos resultados en la práctica.

Los factores asociados a la supervivencia (ritmo de PC en FV, menor edad de la víctima y RCB precoz) hallados en nuestro trabajo son similares a los reportados en otros estudios. En una serie de pacientes de una EMM de Montevideo la presentación del PCEH en vía pública como lugar del evento, las edades más bajas y la presencia de ritmos desfibrilables al arribo del equipo de resucitación se asociaron a mayor supervivencia. Estos hallazgos coinciden con otros estudios internacionales⁽²⁵⁻²⁸⁾.

En nuestro trabajo se evalúa únicamente los resultados de los PCEH que ocurren en lugares que instalaron DEA y capacitaron a los potenciales testigos presenciales en técnicas de RCB. Estos lugares son verdaderas “islas de acceso público a la desfibrilación” extendidas a lo largo y ancho de nuestro país, pero que no abarcan a la mayoría de la población. Para extender el uso de estos DEA a más personas se debe promover la instalación de más equipos y “abrir” los ya existentes a la comunidad. La Comisión Honoraria para la Salud Cardiovascular elaboró un proyecto de georreferenciación de DEA para teléfonos móviles, que permitirá mediante mensaje de texto conocer la ubicación del DEA más cercano.

Conclusión

Los DEA instalados en lugares públicos y con personal entrenado fueron utilizados efectivamente en 36 de 37 eventos. Los resultados observados fueron similares a los reportados en series internacionales y superiores a los observados en los PCEH asistidos por unidades de EMM en nuestro medio. La menor edad y la RCB antes de 2 minutos se asociaron a mejores resultados.

Bibliografía

1. **Reyes Caorsi W.** Prevención de la muerte súbita: un compromiso de todos. *Rev Urug Cardiol* 2008; 23(3): 247-248.
2. **Comisión Honoraria para la salud Cardiovascular. Área de epidemiología y estadística.** Disponible en: <http://www.cardiosalud.org/publicaciones/mortalidad-2009.pdf>
3. **Machado F, Bouzas P, Niggemeyer A, Albornoz H.** Factores pronósticos de la supervivencia del paro cardíaco extrahospitalario en Montevideo: análisis de cinco años. *Rev Urug Cardiol* 2013; 28(2):136-40.
4. **Machado F, Niggemeyer A, Albornoz H.** Paro cardíaco extrahospitalario en el departamento de Maldonado, Uruguay: análisis de cinco años. *Rev Méd Urug* [online]. 2013; 29(3):158-164 Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rmu/v29n3/v29n3a04.pdf>
5. **Field JM, Hazinski MF, Sayre MR, Chameides L, Schexnayder SM, Hemphill R, et al.** Part 1: executive summary: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010;122(18 Suppl 3):S640-56.
6. Guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiac care. Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees, American Heart Association. Part I. Introduction. *JAMA* 1992 Oct 28;268(16):2171-83.
7. **Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L.** Adult basic life support and use of Automated External Defibrillators. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2005 Section 2. Adult basic lifesupport and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2005; 67 (Suppl 1):S7-S23.
8. Desfibriladores externos automáticos. Ley N° 18360, 14 octubre 2008. D.O. N°. 27589. Disponible en: <http://www.parlamento.gub.uy/leyes/ AccesoTextoLey.asp?Ley=18360&Anchor>.
9. Decreto reglamentario de la Ley N° 18360. Decreto MSP 780 (13 julio 2009). Disponible en: http://suc.org.uy/pdf/Decreto_reglamentario_DEA_09.pdf

10. A randomized clinical study of cardiopulmonary cerebral resuscitation: design, method and patient characteristics. *Brain Resuscitación Clinical Trial I Study Group. Am J Emerg Med* 1986; 4(1):72-86.
11. **Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, Allen M, Baskett PJ, Becker L, et al.** Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein style. *Circulation* 1991;84(2):960-75.
12. **Niggemeyer A, López P, Machado F, de Mula C, Pedemonte A, Albornoz H, et al.** Pacientes resucitados con DEA en Uruguay. Comunicación preliminar [resumen]. *Rev Urug Cardiol* 2010;25(2):167-8.
13. **Niggemeyer A, Machado F, Xalambri F, Albornoz H, Sánchez A, López P, et al.** Resultados iniciales de la implementación de programas de acceso público a la desfibrilación en Uruguay. *Rev Urug Cardiol* 2013; 28(3):334-44.
14. **Hallstrom AP, Ornato JP, Weisfeldt M, Travers A, Christenson J, McBurnie MA, et al.** Public-access defibrillation and survival after out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2004; 351(7): 637-46
15. **Weisfeldt ML, Sitlani CM, Ornato JP, Aufderheide TP, Davis D, Dreyer J, et al.** for the ROC Investigators. Survival after application of automatic external defibrillators before arrival of the emergency medical system: evaluation in the resuscitation outcomes consortium population of 21 million. *J Am Coll Cardiol* 2010;55(16):1713-20.
16. **Sanna T, La Torre G, De Waure C, Scapigliati A, Ricciardi W, Dello Russo A, et al.** Cardiopulmonary resuscitation alone vs. cardiopulmonary resuscitation plus automated external defibrillator use by non-healthcare professionals: a meta-analysis on 1583 cases of out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2008 Feb; 76(2):226-32.
17. **Colquhoun MC, Chamberlain DA, Newcombe RG, Harris R, Harris S, Peel K, et al.** A national scheme for public access defibrillation in England and Wales: early results. *Resuscitation* 2008; 78(3):275-80.
18. **Fleischhackl R, Roessler B, Domanovits H, Singer F, Fleischhackl S, Foitik G, et al.** Results from Austria's nationwide public access defibrillation (ANPAD) programme collected over 2 years. *Resuscitation* 2008;77(2):195-200.
19. **Lombardi G, Gallagher J, Gennis P.** Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York City: the prehospital arrest survival evaluation study. *JAMA* 1994;271(9):678-83.
20. **Becker LB, Han BH, Meyer PM, Wright FA, Rhodes KV, Smith DW, et al.** Racial difference in the incidence of cardiac arrest and subsequent survival. The CPR Chicago Project. *N Engl J Med* 1993; 329(9):600-6.
21. **Eisenburger P, List M, Schorkhuber W, Walker R, Sterz F, Laggner AN.** Long term cardiac arrest survivors of the Vienna emergency medical services. *Resuscitation* 1998;38(3):137-43.
22. **Eisenburger P, Safar P.** Life supporting first and training of the public-review and recommendations. *Resuscitation* 1999;41(1):3-18
23. **Becker LB, Ostrander MP, Barrett J, Kondos GT.** Outcome of CPR in a large metropolitan area - where are the survivors? *Ann Emerg Med* 1991;20(4):355-61
24. **McNally B, Robb R, Mehta M, Vellano K, Valde-rrama AL, Yoon PW, et al.** Out-of-Hospital Cardiac Arrest Surveillance - Cardiac Arrest Registry to Enhance Survival (CARES), United States, October 1, 2005-December 31, 2010. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Surveill Summ* 2011;60(8):1-19.
25. **Nürnberg A, Sterz F, Malzer R, Warenits A, Girsma M, Stöckl M, et al.** Out of hospital cardiac arrest in Vienna: incidence and outcome. *Resuscitation* 2013;84(1):42-7.
26. **Berdowski J, Berg R, Tijssen J, Koster R.** Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010;81:1479-87.
27. **Franek O, Pokorna M, Sukupova P.** Pre-hospital cardiac arrest in Prague, Czech Republic - The Utstein-style report. *Resuscitation* 2010;81(7): 831-5.
28. **Waalewijn, R, de Vos R, Koster R.** Out-of-hospital cardiac arrests in Amsterdam and its surrounding areas: results from the Amsterdam resuscitation study (ARREST) in Utstein style. *Resuscitation* 1998;38(3):157-67.