

# Paro cardíaco extrahospitalario en Bariloche: incidencia, distribución y contexto. Evaluación de la potencial utilidad de un programa de desfibriladores externos automáticos

## *Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Bariloche: Incidence, Distribution and Context. Evaluation of the Potential Usefulness of an Automated External Defibrillator Program*

MARIANO TREVISAN<sup>1</sup>, JORGE L. BOCIAN<sup>1</sup>, MARIO CAMINOS<sup>2</sup>, MARÍA EMILIA SAAVEDRA<sup>3</sup>, MARÍA E. ZGAIB<sup>4</sup>, ANTONIO BAZÁN<sup>5</sup>, DANIEL J. ABRIATA<sup>2</sup>, MATÍAS E. CALANDRELLI<sup>1</sup>.

### RESUMEN

**Introducción:** A los efectos de anticipar la eficacia de la implementación de un programa de desfibriladores automáticos en una comunidad, resulta indispensable determinar la incidencia y la distribución de los paros cardíacos extrahospitalarios potencialmente reanimables en esa comunidad.

**Objetivos:** 1) Determinar la incidencia anual, distribución y contexto del paro cardíaco extrahospitalario en la ciudad de Bariloche; 2) de acuerdo con los datos obtenidos, evaluar la potencial utilidad de un programa de implementación de desfibriladores automáticos en la ciudad, tanto para espacios públicos como para casos domiciliarios.

**Material y métodos:** En el marco del estudio REGIBAR, se realizó un registro prospectivo de paros cardíacos extrahospitalarios durante un año y se utilizó como fuente el Registro Civil. Además, se analizaron los casos de infarto que fueron internados y se hubieran presentado como paro cardíaco prehospitario. Para determinar si la muerte había sido de causa cardiovascular y conocer su contexto se realizaron autopsias verbales. Según el lugar del evento, los paros cardíacos extrahospitalarios se dividieron en domiciliarios y en espacios públicos. Se registró la presencia de convivientes y de testigos del evento en los casos de paros cardíacos domiciliarios, así como el antecedente de infarto/insuficiencia cardíaca previos.

**Resultados:** Durante el período estudiado, se registraron 61 paros cardíacos extrahospitalarios (edad 78,3; rango: 47-100). El 40% eran mujeres y el 52% tenía  $\geq 80$  años. Incidencia: 53/100 000 personas-año. No se encontraron casos de paro cardíaco prehospitario reanimados que hubieran llegado vivos a un centro de salud. Un 11,5% (7/61) presentaba infarto/insuficiencia cardíaca previos. Hubo 60 paros cardíacos domiciliarios y un caso de paro cardíaco en espacio público. Se dio aviso al servicio de emergencias en el 20% de los casos, y 10% recibió maniobras de reanimación. De los paros cardíacos domiciliarios, el 75% (45/60) tenía convivientes, pero solo en el 12% de las veces (7/60) estos presenciaron el fallecimiento.

**Conclusiones:** La incidencia del paro cardíaco extrahospitalario en Bariloche fue de 53/100 000 personas-año. Solo un caso ocurrió en espacio público.

En 1 de cada 5 casos, acudió un servicio de emergencias, y la mitad de estos recibió maniobras de reanimación. No hubo casos que lograran llegar a un centro de salud luego del paro cardíaco extrahospitalario.

De las muertes cardiovasculares domiciliarias, solamente 1 de cada 10 fueron presenciadas.

a implementación de un programa de desfibriladores externos automáticos no representaría una alternativa recomendable en Bariloche.

**Palabras clave:** Paro Cardíaco Extrahospitalario - Desfibriladores - Reanimación Cardiopulmonar - Epidemiología

### ABSTRACT

**Background:** The incidence and distribution of potentially resuscitable out-of-hospital cardiac arrests in a community should be determined before implementing an automated external defibrillator program in order to anticipate its effectiveness.

**Objectives:** The aims of this study were: 1) to determine the annual incidence, distribution and context of out-of-hospital cardiac arrest in the city of Bariloche; and 2) to evaluate the potential usefulness of an AED program in the city, in public locations or in the patients' homes according to the information obtained.

**Methods:** A retrospective registry of out-of-hospital cardiac arrests was carried out in the setting of the REGIBAR study during one year, using The Civil Registry as source of information. The cases of myocardial infarctions hospitalized and presenting as cardiac arrest prior to arrival at hospital were also analyzed. Verbal autopsies were performed to determine if the death was due to cardiovascular disease and to determine its context. Out-of-hospital cardiac arrests were classified as those occurring

REV ARGENT CARDIOL 2018;86:345-351. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v86.i5.12640>

Recibido: 19/04/2018 - Aceptado: 26/07/2018

**Dirección para separatas:** Mariano Trevisan - Sanatorio San Carlos. Servicio de Cardiología - San Carlos de Bariloche, Río Negro  
e-mail: mtrevisan@yahoo.com

<sup>1</sup> Sanatorio San Carlos, San Carlos de Bariloche, Argentina

<sup>2</sup> Hospital Privado Regional, San Carlos de Bariloche

<sup>3</sup> Hospital Zonal Bariloche Dr. Ramón Carillo, San Carlos de Bariloche

<sup>4</sup> Distrito SAC, San Carlos de Bariloche

<sup>5</sup> Sanatorio del Sol, San Carlos de Bariloche

within the patient's home or in public locations. The presence of co-habitants and witnesses of cardiac arrests occurring at home and the history of myocardial infarction/heart failure were recorded.

**Results:** During the study period, 61 out-of-hospital cardiac arrests occurred (age: 78.3; range: 47-100), 40% were women and 52% were  $\geq 80$  years. Incidence: 53/100,000 person-years. None of the cases of cardiac arrest prior to arrival at hospital undergoing resuscitation arrived alive at hospital. Prior myocardial infarction/heart failure was present in 11.5% (7/61) of the cases. Sixty cardiac arrests occurred at home and one took place in a public space. The emergency medical service system was contacted in 20% of the cases and 10% of the cases underwent cardiopulmonary resuscitation. Seventy-five percent (45/60) of the subjects who experienced cardiac arrests at home were not living alone, but their co-habitants witnessed the event in only 12% (7/60) of the cases.

**Conclusions:** The incidence of out-of-hospital cardiac arrest in Bariloche was 53/100,000 person-years. Only one case occurred in a public space.

An emergency medical service attended 1 out of 5 cases and half of these cases underwent cardiopulmonary resuscitation. None of the cases of out-of-hospital cardiac arrest arrived alive at hospital.

Only 1 of 10 cardiovascular deaths at home was witnessed.

The implementation of an automated external defibrillator program does not represent an advisable strategy in Bariloche.

**Key words:** Out-of-Hospital Cardiac Arrest - Defibrillators - Cardiopulmonary Resuscitation - Epidemiology

### Abreviaturas

<b>MCV</b>	Muerte cardiovascular	<b>PCEP</b>	Paro cardíaco en espacios públicos
<b>PCEH</b>	Paro cardíaco extrahospitalario	<b>DEA</b>	Desfibrilador externo automático
<b>PCPH</b>	paro cardíaco prehospitalario	<b>IAM</b>	Infarto agudo de miocardio
<b>MCVEH</b>	Muerte cardiovascular extrahospitalaria	<b>IC</b>	Insuficiencia cardíaca
<b>PCD</b>	Paro cardíaco domiciliario	<b>CV</b>	Cardiovascular

### INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (CV) continúan siendo la primera causa de muerte en nuestro país. A nivel nacional, según datos del Ministerio de Salud de la Nación obtenidos de los certificados de defunción en el año 2014, el 28,3% de las causas de muerte fueron enfermedades del sistema circulatorio. (1) Se ha estimado que, del total de fallecimientos, aproximadamente dos tercios se producen fuera del ámbito hospitalario. (2) Las posibilidades de sobrevivencia de los pacientes que presentan paro circulatorio alejados de un centro de salud siguen siendo muy bajas en todo el mundo; sin embargo, el acceso a la desfibrilación en el momento en que se produce el paro cardíaco permite recuperar el ritmo cardíaco normal y cambiar el pronóstico. (3, 4)

Se ha postulado que la disponibilidad de desfibriladores externos automáticos (DEA) ubicuos (de manera análoga a la de los extintores de incendios) –tanto en espacios públicos como en domicilio de individuos de alto riesgo– podría contribuir a reducir la mortalidad en esta enfermedad. (5, 6) Sin embargo, y en función del uso racional de los recursos en salud, se recomienda conocer la incidencia de paros cardíacos extrahospitalarios (PCEH) potencialmente reanimables tanto en espacios públicos como en ámbitos domiciliarios para distribuir los DEA de manera más eficiente y diseñar la mejor estrategia de prevención sanitaria. (7) En relación con la optimización de la distribución de los DEA en espacios públicos, es pertinente distinguir entre espacios de alto tránsito (aeropuertos, centros comerciales, estadios) y espacios de bajo tránsito (vía pública, espacios abiertos comunes) en función de que la probabilidad de que se produzca un evento en ese ámbito justifique la disponibilidad de un DEA. (8)

Un estudio a gran escala llevado a cabo en Canadá y Estados Unidos, que abarcó una población de más de 21 millones de habitantes, permitió observar una marcada diferencia entre regiones, tanto en la incidencia como en el pronóstico de los PCEH. (9) Tasas de incidencia igualmente disímiles se han obtenido en distintas ciudades en Europa y Asia. (10) En nuestro país, se realizó un registro de incidencia poblacional de muerte súbita en 20 localidades durante 2 meses, basado en los certificados de defunción y utilizando la autopsia verbal, y los autores hacen hincapié en la dificultad para extrapolar resultados debido a la gran heterogeneidad respecto de criterios de inclusión, poblaciones seleccionadas y áreas geográficas distintas. (11) Esto evidencia la necesidad de contar con datos locales para nuestra región. San Carlos de Bariloche es una ciudad de 112 887 habitantes, (12) ubicada en el oeste de Río Negro. El ejido municipal posee una superficie de 24 571 hectáreas, superior, por ejemplo, a la de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tiene una extensión este-oeste de más de 30 km y un ancho variable (norte-sur) que no supera los 8 km. En la actualidad, dentro del ejido municipal hay sectores densamente poblados que coexisten con otros sin ocupación por distintas causas: los faldeos quebrados del frente cordillerano, las áreas de amortiguación ambiental linderas con el parque nacional y terrenos fiscales, entre otros. (13) Estas características particulares de urbanización dificultan la extrapolación de datos relacionados con la incidencia y distribución de los PCEH en otros centros urbanos.

En relación con la potencial utilidad de los DEA en domicilios, se ha postulado un eventual beneficio en individuos con elevado riesgo de PCEH. (14) Si bien un estudio de grandes dimensiones no demostró beneficio con la utilización de DEA domiciliarios en pacientes

con infarto previo, los propios autores reconocen que la mortalidad anual fue mucho menor que la esperada en el grupo control, en buena medida como consecuencia de que los pacientes de mayor riesgo tenían un desfibrilador implantable (CDI) colocado y habían sido excluidos previamente. (15) Fuera del contexto de los ensayos clínicos, la tasa de utilización de CDI es baja, con marcadas disparidades regionales, (16) por lo que se vuelve relevante conocer la incidencia de paro cardíaco domiciliario (PCD) y, consecuentemente, la potencial utilidad de los DEA domiciliarios en nuestro medio. Para poder dimensionar el beneficio potencial de estos dispositivos en una población, es importante conocer el contexto en que PCD se producen (riesgo cardiovascular previo, circunstancias del evento), y la presencia o no de convivientes, así como de testigos del evento arrítmico que puedan accionar el dispositivo en tiempo y forma, para poder anticipar cuál será el impacto real de esta política. (17)

Con el objeto de contar con información específica para el contexto local, y en el marco del estudio REGIBAR, (18) hemos llevado adelante un registro prospectivo de PCEH en la ciudad de San Carlos de Bariloche.

**Objetivos**

1) Determinar la incidencia anual, distribución y contexto de PCEH en la ciudad de Bariloche.

2) De acuerdo con los datos obtenidos, evaluar la potencial utilidad de un programa de implementación de los DEA en la ciudad, tanto para espacios públicos como para casos domiciliarios.

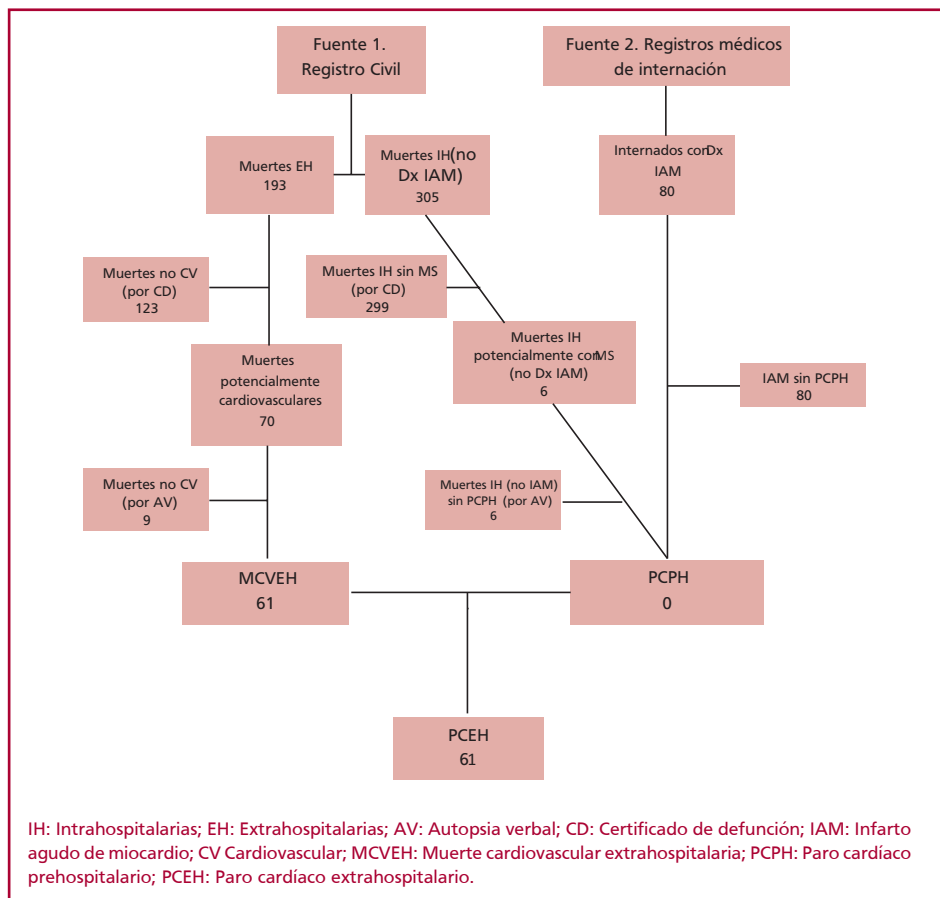
**MATERIAL Y MÉTODOS**

**Obtención de los datos**

Se realizó un registro prospectivo de todos los casos consecutivos de PCEH durante el período comprendido entre las 0 h del 1 de junio de 2014 y las 23.59 h del 31 de mayo de 2015 (365 días), y se incluyó para este análisis a los residentes en los últimos 6 meses en la ciudad de Bariloche. Para ello, se utilizaron dos fuentes de datos del estudio REGIBAR (Figura 1).

**Fuente 1. Registro Civil:** Se realizó una revisión sistemática de todos los óbitos en la ciudad durante el período de estudio. Se descartaron los fallecidos dentro del ámbito hospitalario con diagnóstico de infarto agudo de miocardio (IAM) (por ser parte de la fuente 2) y, del resto (intrahospitalarios y extrahospitalarios), aquellos en los que constara como causa de deceso algún diagnóstico claramente no cardíaco (traumatismo, suicidio, neoplasias, hemorragia, sepsis, accidente cerebrovascular). De este modo, quedaron incluidos, por una parte, todos los individuos que hubieran fallecido de muerte potencialmente cardiovascular fuera de un centro de salud y, por otra, los casos fatales intrahospitalarios sin diagnóstico de IAM y con posible paro cardíaco prehospitalario (PCPH) según certificado de defunción. En ambos grupos, se llevó a cabo una autopsia verbal para determinar la causa de la muerte. La autopsia verbal, brevemente, consiste en una

**Fig. 1.** PCEH: Selección de la población incluida en el análisis.



encuesta impresa donde se documentan los antecedentes personales y los síntomas previos para orientar la causa del óbito y clasificar el evento; se utilizó en este caso el modelo del estudio PRISMA. (19) Una licenciada en enfermería con experiencia en estudios epidemiológicos fue entrenada para realizarlas, y entrevistó a médicos certificantes, testigos, familiares, médicos de cabecera y cardiólogos tratantes.

**Fuente 2. Registros médicos de internación:** Se registraron prospectivamente aquellos pacientes internados con diagnóstico de IAM (fatal o no fatal) definido según criterios de inclusión descriptos en publicación previa. (19) Se incluyeron los casos que se hubieran presentado como paro cardíaco prehospitalario (PCPH).

### Definiciones

**Muerte cardiovascular extrahospitalaria (MCVEH):** Todos los pacientes fallecidos fuera del centro de salud, de causa presumiblemente CV.

**Paro cardíaco prehospitalario (PCPH):** Todos los pacientes que llegaron a un centro de salud con paro cardíaco reanimado como presentación.

**Paro cardíaco extrahospitalario (PCEH):** Todos los pacientes que presentaron paro cardíaco fuera de un centro de salud (MCVEH + PCPH).

En relación con el contexto del PCEH, se identificaron dos tipos de localización: en espacios públicos y en domicilio.

Se definieron como espacios públicos *de alta densidad prevista de PCEH* a aquellos con una incidencia anual teórica de 0,03 eventos por sitio (1 evento cada 30 sitios similares/año). (8) Estos espacios públicos son: aeropuerto, terminal de colectivos, centros comerciales, estadios, clubes deportivos, predios industriales y casinos. El resto de los espacios públicos se clasificaron como *de baja densidad prevista de PCEH*.

Se definió como PCD a todo PCEH que hubiera ocurrido en el domicilio.

En relación con los PCD, se definió conviviente a la persona que compartía el domicilio con el individuo en el momento en que este experimentó el PCD. El conviviente pudo o no haber presenciado el evento. Se definió como testigo al conviviente que presenció el PCD, y que pudo, potencialmente, haber actuado.

Se definió como preprueba elevada para enfermedad cardiovascular a la presencia de IAM o insuficiencia cardíaca previos (IAM/IC).

En relación con la intervención del sistema de emergencias en eventos extrahospitalarios (públicos y domiciliarios) se distinguió entre *PCEH evaluado por servicio de emergencias* (casos de PCEH en que acudió un servicio de emergencias) y *PCEH asistido por un servicio de emergencias* (todo PCEH que recibió maniobras de reanimación).

### Análisis estadístico

Todos los datos se ingresaron en bases de datos diseñadas específicamente. Se presentan como porcentajes, media e intervalos de confianza del 95%.

Para las comparaciones con otros registros, se calculó la incidencia cruda de PCEH por 100 000 personas-año, y estandarizada por el método directo, utilizando las ponde-

raciones utilizadas por el Centro de Datos MONICA (20) para el intervalo de edad de 35 a 64 años: 35-44 (1/11), 45-54 (3/11) y 55-64 (7/11).

### Consideraciones éticas

El protocolo fue aceptado por el Comité de Ética del Hospital Zonal Bariloche "Ramón Carrillo", y fue llevado a cabo siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki. (21) Los convivientes, familiares o médicos tratantes dieron su consentimiento en forma escrita antes de ser entrevistados para realizar la autopsia verbal.

El estudio fue declarado de interés municipal por la Municipalidad de San Carlos de Bariloche (Ordenanza 2071-CM-10, 12 de Noviembre de 2013).

## RESULTADOS

### Incidencias de MCVEH, PCPH y PCEH

**MCVEH:** De acuerdo con el Registro Civil (Fuente 1) se registraron 193 muertes extrahospitalarias. De estas, 123 casos fueron por causa no cardíaca (muerte traumática, suicidio, cáncer, hemorragia, sepsis, accidente cerebrovascular) según el certificado de defunción. Los 70 casos restantes fueron sometidos a autopsia verbal y 61 fueron clasificados como MCVEH (Figura 1). De estos, 16 fueron IAM fatal posible y 45 muertes clasificables (incluidos según criterios MONICA).

**PCPH:** Durante el período estudiado se constató que, de los 80 pacientes que fueron internados con diagnóstico de IAM (8 fallecidos y 72 dados de alta), ninguno se presentó con PCPH. Por otro lado, de los pacientes que fallecieron durante una internación por otras causas (no IAM), pero que potencialmente pudieran haber presentado PCPH (6/305 pacientes), no se constató ningún caso por autopsia verbal.

**PCEH:** La incidencia cruda de PCEH fue de 53 casos/100 000 personas-año, y la incidencia estandarizada por edad (35-64 años) fue de 63,4/100 000 personas-año. La edad media de la población fue 78,3 (rango: 47-100) y no se registró ningún PCEH en individuos menores de 18 años. El 40% eran mujeres y el 53% tenía  $\geq$  80 años. El 11,5% (7/61) presentaba el antecedente de IAM/IC previos (Tabla 1).

### Distribución y contexto de los PCEH

En cuanto a la localización de los PCEH, hubo 60 PCD y un caso de PCEP. Este evento se produjo en la vía pública, un sitio de baja densidad prevista de PCEH. En 12 casos (20%), el PCEH fue evaluado por un servicio de emergencias; de estos, 6 casos (10%) recibieron maniobras de reanimación (PCEH asistido), incluido el evento producido en la vía pública, y en los restantes se

**Tabla 1.** Características demográficas de los individuos con PCEH

n	Total 61	Masculinos 36	Femeninos 25
Edad ( $\bar{x}$ , IC)	77 (69-87)	74,7 (68,5-63)	83,4 (79-88)
Preprueba alta para ECV (candidato a DEA) (n, % e IC)	7 (11,5%; IC 4,7%-22,2%)	5 (14,3%; IC 4,8%-30,2%)	2 (7,7%; IC 1%-25,1%)

constató el óbito. Ningún caso sobrevivió hasta llegar al centro de salud.

Con respecto a los 60 PCD, la autopsia verbal reveló que el 92% de los PCD (55/60) se produjo en la cama, durante el sueño, o bien habiéndose recostado por referir malestar inespecífico (Figura 2). En el 75% de los casos (45/60), se verificó que hubo otros individuos en el hogar en el momento del deceso y, entre ellos, el 12% (7/60) presencié el evento y pudo, potencialmente, haber intervenido (Figura 3).

**DISCUSIÓN**

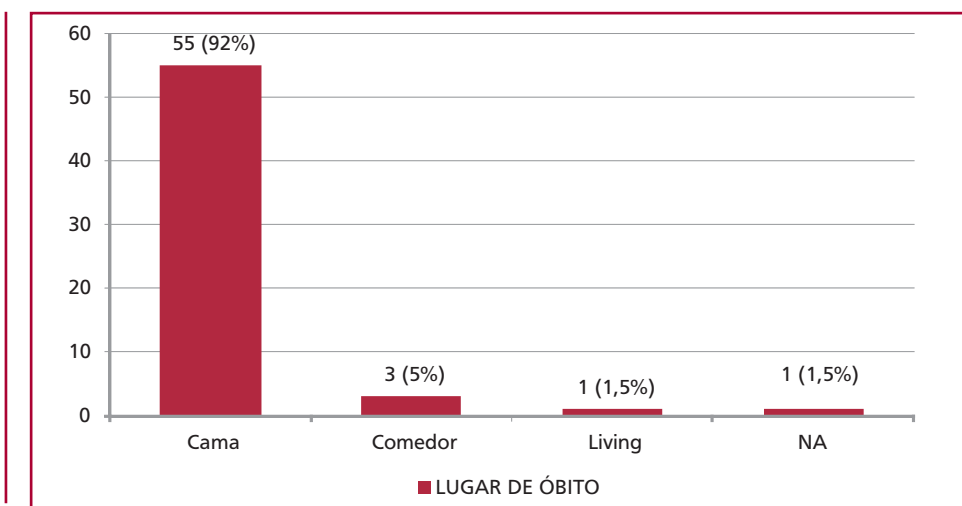
Este registro evidencia que la incidencia de PCEH en la ciudad de Bariloche fue de 53/100 000 personas-año. Esta incidencia es algo menor que la media observada en el subanálisis del estudio PRISMA (73/100 000 personas-año). (11) En Inglaterra, sobre una base poblacional mucho mayor, la incidencia fue similar (53/100 000 personas-año). (22) Sin embargo, nuestros hallazgos muestran una incidencia menor de PCEH que en el estudio ROC (Estados Unidos y Canadá) donde, en todo caso, hubo gran variabilidad en la incidencia entre las ciudades relevadas (71,8 a 159/100 000 per-

sonas-año). (9) De manera similar, Berdowski y cols., en una revisión sistemática que incluyó 67 estudios de incidencia de PCEH en Europa, Norteamérica, Asia y Australia, observaron una variabilidad de hasta 10 veces entre las regiones evaluadas (de 20,9 a 186/100 000 personas-año). (23) Esta dispersión de los datos es probablemente pluricausal (diferencias en definición y fuente de los casos, características demográficas y riesgo basal de la población) y refuerza la necesidad de obtener información local.

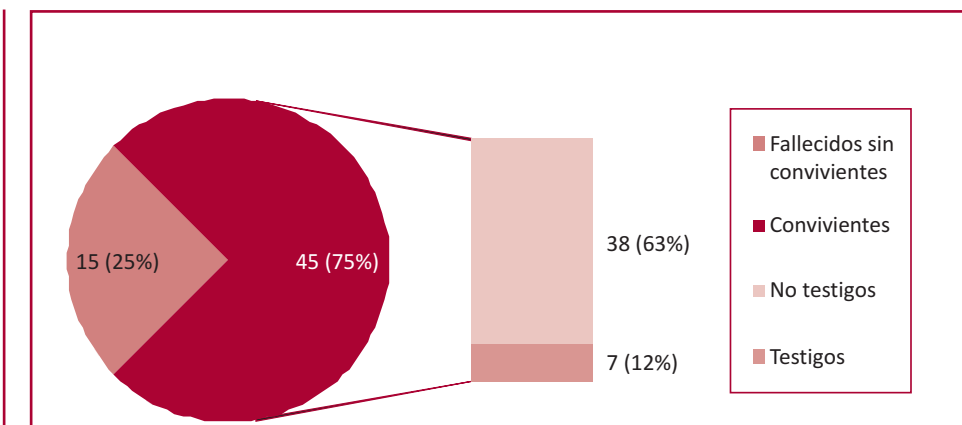
Debe considerarse que este trabajo registró la totalidad de los PCEH y no solamente aquellos que fueron asistidos por un servicio de emergencias. Este tipo de relevamiento poblacional permite obtener información adicional sobre los eventos que no recibieron atención médica, conocer su contexto y, eventualmente, servir de punto de partida para diseñar estrategias que faciliten el acceso al sistema de salud y mejorar la sobrevivida.

En relación con la localización del evento, en el estudio UKHAS (United Kingdom Heart Attack Study), que evaluó prospectivamente una población de 954 000 individuos, se observó que 8 de cada 10 PCEH se produjeron en el domicilio, con testigos del evento en menos de la mitad de los casos. (24) El estudio HAT,

**Fig. 2.** Localización del PCD (n, %)



**Fig. 3.** Convivientes y testigos de los PCD (n, %).



que evaluó la eficacia de un programa de DEA domiciliarios en pacientes con enfermedad coronaria previa, encontró que, de 160 eventos de muerte súbita, 117 se presentaron en el hogar y 9 en espacios públicos, (15) hallazgos similares a los de nuestro registro.

Por otro lado, se ha postulado que la distribución de los DEA en espacios públicos debería estar guiada por la incidencia específica de PCEH en cada tipo de lugar, y que solo se justificaría su disponibilidad en espacios de alta densidad prevista de eventos (como aeropuertos, centros comerciales, estadios o terminales de transporte público). Asimismo, se recomienda que cada comunidad identifique aquellos sitios con alta densidad de PCEH para planificar racionalmente la distribución de los DEA. (25, 26) Si se analizan las circunstancias del único deceso en la vía pública registrado en nuestro estudio, se observa que este tuvo lugar en un sitio de baja densidad prevista de PCEH.

Con respecto a las circunstancias de los PCD, si bien aproximadamente 3 de cada 4 individuos tenía convivientes, solamente 1 de cada 10 eventos fue presenciado. La autopsia verbal reveló que en la mayoría de los casos (92%; 55/60) el PCD se produjo sin síntomas de alarma. Asimismo, el estudio HAT reporta que solo 58 de 117 eventos en domicilio (49,6%) fueron presenciados. Estos datos sugieren que la existencia de un DEA en domicilio, aun con la presencia de convivientes en el lugar al momento del evento, no implica que este dispositivo se pueda utilizar a tiempo para evitar el desenlace fatal.

En nuestro registro, la prevalencia de enfermedad cardiovascular conocida que pudiera hacer prever el deceso fue extremadamente baja, lo que vuelve difícil identificar una población de riesgo pasible de obtener mayor beneficio con la disponibilidad de DEA domiciliarios.

Asimismo, este trabajo da cuenta de la factibilidad de utilizar la autopsia verbal en una población y obtener información confiable complementaria con los registros cuantitativos. (27) Esto puede replicarse en esta u otras poblaciones en el futuro, y así comparar datos obtenidos con el mismo instrumento.

### Limitaciones

Existen diversas limitaciones del estudio. En primer lugar, dada la baja incidencia de eventos en el período relevado, habría sido de utilidad prolongar el registro por más tiempo para poder definir con mayor claridad la distribución geográfica de los PCEH. Sin embargo, esta baja incidencia total constituye en sí un dato relevante en función de delinear políticas sanitarias con una administración eficaz de los recursos disponibles.

Por otra parte, si bien se utilizó la metodología de clasificación de eventos utilizada en el proyecto MONICA, (28) el haber considerado como PCEH a los individuos con muerte inclasificable puede implicar un sesgo de inclusión al no poder corroborar la causa de muerte a través de autopsia. En nuestro registro, se optó por priorizar la sensibilidad sobre la especificidad, de modo

de no excluir ningún candidato potencial a recibir la desfibrilación. Así, la eficacia de un programa de DEA extrahospitalarios difícilmente se haya subestimado utilizando este método de tamizaje.

En cuanto a la posibilidad de que haya habido subregistro de eventos, debido a la naturaleza del diseño, es posible que no se hayan captado todas las dimensiones del fenómeno. Por definición, quedaron excluidos del estudio los casos de PCEH (en espacio público o domiciliario), que fueron asistidos por un servicio de emergencias y trasladados a un centro asistencial y finalmente sobrevivieron (no detectados a través del Registro Civil), pero que no tuvieron diagnóstico de IAM (miocardiopatías no coronarias, canalopatías –no registrados durante la internación–). Este fenómeno podría también explicar la elevada edad de las muertes que se observaron, ya que hay una asociación inversa entre la edad y la probabilidad de sobrevivir tras un paro cardíaco. (29, 30)

### CONCLUSIONES

La incidencia de PCEH en la ciudad de Bariloche fue de 53 casos/100 000 personas-año. Se registró solo un evento en espacios públicos. El resto de los fallecimientos fue domiciliario, mayoritariamente sin testigos y con alta prevalencia de población añosa. La tasa de activación del sistema de emergencias fue baja y ningún caso logró llegar con vida al centro de salud. A la luz de los resultados obtenidos, no es posible afirmar que un programa de DEA distribuidos en espacios públicos o domiciliarios en Bariloche represente una estrategia potencialmente eficaz.

Desde el punto de vista de la optimización del uso de los recursos en salud pública, nuestros hallazgos refuerzan la necesidad de llevar a cabo registros locales para delinear estrategias propias que permitan el rápido acceso a la desfibrilación en ámbitos extrahospitalarios.

### Conflicto de interés

Los autores no poseen conflicto de intereses.

(Véanse formularios de conflicto de intereses de los autores en la web/ Material suplementario).

Equipo de investigación:

Investigadores (por centro):

Hospital Zonal Bariloche: Dres. María Emilia SAVEDRA (coordinadora), Pedro Zanardo, Tania Viaene.

Hospital Privado Regional: Dres. Mario Caminos (coordinador); Daniel Abriata.

Sanatorio del Sol: Dres. Antonio Bazán, Victoria Capurro, Ernesto Terán.

Sanatorio San Carlos: Dres. Jorge Bocian (coordinador), Matías Calandrelli, Mariano Trevisan.

Casos Ambulatorios: Dres. Marisa Parola, María Elisa Zgaib.

Comité de eventos: Dres. Jorge Grilli, Daniel Abriata.

Realización de autopsias verbales: Lic. Ayelén Mansilla.

### Agradecimientos

Al Dr. Javier Mariani, por la revisión crítica del manuscrito.

### BIBLIOGRAFÍA

- Estadísticas vitales. Información básica, año 2014. Serie 5 - Número 58. Ministerio de Salud; Presidencia de la Nación. En: <http://deis.msal.gov.ar/wp-content/uploads/2016/01/Serie5Nro58.pdf>
- Eisenberg MS, Mengert TJ. Cardiac resuscitation. *N Engl J Med* 2001;344:1304-13. <http://doi.org/dgb9qz>
- Caffrey SL, Willoughby PJ, Pepe PE, Becker LB. Public use of automated external defibrillators. *N Engl J Med* 2002;347:1242-7. <http://doi.org/bjgc8p>
- Ong MEH, Perkins GD, Cariou A. Out-of-hospital cardiac arrest: prehospital management. *Lancet* 2018; 391: 980-8. <http://doi.org/gc736r>
- Nichol G, Hallstrom AP, Kerber R, Moss AJ, Ornato JP, Palmer D, et al. American Heart Association report on the second public access defibrillation conference, April 17-19, 1997. *Circulation* 1998;97:1309-14. <http://doi.org/csqw>
- Pollack RA, Brown SP, Rea T, Aufderheide T, Barbic D, Buick JE, et al. Impact of Bystander Automated External Defibrillator Use on Survival and Functional Outcomes in Shockable Observed Public Cardiac Arrests. *Circulation* 2018;137:2104-13. <http://doi.org/gdsr29>
- Priori SG, Bossaert LL, Chamberlain DA, Napolitano C, Arntz HR, Koster RW, et al. ESC-ERC recommendations for the use of automated external defibrillators (AEDs) in Europe. *Eur Heart J* 2004;25:437-45. <http://doi.org/cdzgn4>
- Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998;97:2106-9. <http://doi.org/csqx>
- Nichol G, Thomas E, Callaway CW, Hedges J, Powell JL, Aufderheide TP, et al. Regional variation in out-of-hospital cardiac arrest incidence and outcome. *JAMA* 2008;300:1423-31. <http://doi.org/d2927k>
- Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2013; 81:1479-87. <http://doi.org/cbxfz>
- Muratore C, Belziti C, Gant López J, Di Toro D, Mulassi A, Corte M, y cols. Incidencia y variables asociadas con la muerte súbita en una población general. Subanálisis del estudio PRISMA *Rev Argent Cardiol* 2006;74:441-6.
- <http://www.rionegro.gov.ar/index.php?contID=15965> (cuadro P01)
- Sánchez D, Sassone S, Matossian B. Departamento de Investigaciones Geográficas (DIGEO-IMHICIHU-CONICET) Barrios y áreas sociales de San Carlos de Bariloche: Análisis geográfico de una ciudad fragmentada [http://www.redaepa.org.ar/jornadas/ixjornadas/resumenes/Se16--Patagonia\\_Herrero/ponencias/Sanchez\\_Sassone\\_Matossian.pdf](http://www.redaepa.org.ar/jornadas/ixjornadas/resumenes/Se16--Patagonia_Herrero/ponencias/Sanchez_Sassone_Matossian.pdf)
- Garg A. Primary prevention of sudden cardiac death – Challenge the guidelines. *Indian Heart J* 2015;67:203-6. <http://doi.org/csqq>
- Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Toff WD, Tonkin AM, et al. Home use of automated external defibrillators for sudden cardiac arrest. *N Engl J Med* 2008;358:1793-804. <http://doi.org/fkgwqz>
- Parkash R, Wightman H, Miles G, Sapp JL, Gardner M, Gray C, et al. Primary prevention of sudden cardiac death with device therapy in urban and rural populations. *Can J Cardiol* 2017;33:437-42. <http://doi.org/f97k6p>
- Norris RM. Circumstances of out of hospital cardiac arrest in patients with ischaemic heart disease. *Heart* 2005;91:1537-40. <http://doi.org/fjdmgd>
- Calandrelli M, Caminos M, Bocian JL, Saavedra ME, Zgaib, ME Bazan A, y cols. Incidencia anual y letalidad del infarto agudo de miocardio en la ciudad de Bariloche. Estudio REGIBAR. *Rev Argent Cardiol* 2017;85:428-34.
- Muratore C, Belziti C, Di Toro D, Gant López J, Mulassi A, Barrios A, y cols. Precisión del certificado de defunción comparado con la autopsia verbal. Estudio PRISMA. *Rev Argent Cardiol* 2006;74: 211-6.
- WHO MONICA Project. MONICA Manual. Part IV: Event registration. Section 1: Coronary event registration data component. (March 1999). Available from: URL: <http://www.ktl.fi/publications/monica/manual/part4/iv-1.html>, URN:NBN: fi-fe19981154.
- World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013; 310:2191-4. <http://doi.org/3cp>
- Hawkes C, Booth S, Chen L, Brace-McDonnell SJ, Whittington A, Mapstone J, et al. Epidemiology and outcomes from out-of-hospital cardiac arrests in England. *Resuscitation* 2017;110:133-40. <http://doi.org/f9vqz9>
- Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, Koster RW. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation* 2010;81:1479-87. <http://doi.org/cbxfz>
- Norris RM. Circumstances of out of hospital cardiac arrest in patients with ischaemic heart disease. *Heart* 2005;91:1537-40. <http://doi.org/fjdmgd>
- Becker L, Eisenberg M, Fahrenbruch C, Cobb L. Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation. *Circulation* 1998;97:2106-9. <http://doi.org/csqx>
- Ringh M, Hollenberg J, Palsgaard-Moeller T, Svensson L, Rosenqvist M, Lippert FK. The challenges and possibilities of public access defibrillation. *J Intern Med* 2018;283:238-56. <http://doi.org/csqq>
- Cárdenas R. El uso de la autopsia verbal en el análisis de la salud. 2000. Estudios demográficos y urbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/download/1090/1083
- Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Mähönen M, Tolonen H, Ruokoski E, Amouyel P, et al. Contribution of trends in survival and coronary event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA Project populations. *Lancet* 1999;353:1547-57. <http://doi.org/b46n63>
- Wissenberg M, Folke F, Hansen CM, Lippert FK, Kragholm K, Risgaard B, et al. Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest in Relation to Age and Early Identification of Patients With Minimal Chance of Long-Term Survival. *Circulation* 2015;131:1536-45. <http://doi.org/csqq>
- Myat, Aung & Song, Kyoung-Jun & Rea, Thomas. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts. *Lancet* 2018;391: 970-9. <http://doi.org/gc76gb>