Artículo de Reflexión

revistachilenadeanestesia.cl

DOI: 10.25237/revchilanestv5220121208

Uso del desfibrilador externo automático en el sistema masivo de transporte TransMilenio en Bogotá, Colombia

Use of the external automated defibrillator in the mass transit system, TransMilenio in Bogota, Colombia

Sebastian Felipe Preciado López[1], Valentina Cortés Morales[1], José Ricardo Navarro-Vargas MD.[2,*], Marcela González Sandoval[3]

[1] Estudiante de Medicina Universidad Nacional de Colombia.
[2] Profesor de Medicina Universidad Nacional de Colombia, Hospital Universitario Nacional de Colombia.
[3] Abogada, Profesora ad honorem de Medicina Universidad Nacional de Colombia.

Conflictos de interés: Ninguno declarado por parte de los autores.
Financiación: Ninguna declarada por los autores.
Este artículo es producto de la línea de profundización Paro Cardíaco en el Adulto del programa de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia.

Fecha de recepción: 11 de diciembre de 2022 / Fecha de aceptación: 15 de diciembre de 2022

ABSTRACT

The proposal to implement the use of External Automated Defibrillators in public spaces arose more than 30 years ago as a means to reduce the mortality of out-of-hospital cardiac arrest events. Worldwide, deployment programs of these devices have demonstrated efficacy and effectiveness, reflected in concrete and tangible results. As a response to the global scenario, in Colombia 5 years ago legislation was passed to rule over the implementation of these devices in spaces of high confluence. The aim of this article is to expose the issues with implementation of EADs in the Bus Rapid Transport System of Bogota, TransMilenio, from a critical and analytical perspective; showing the existing flaws in the primary attention of cardiac arrest.

Key words: External automated defibrillator, Out-of-hospital cardiac arrest, mass transit system, cardiopulmonary resuscitation, chain of survival.

RESUMEN

La propuesta de implementar el uso de Desfibriladores Externos Automático en espacios públicos surgió hace cerca de 30 años como una herramienta para disminuir la mortalidad de los eventos de paro cardíaco extrahospitalarios. Los programas de despliegue de estos dispositivos a nivel mundial han demostrado eficacia y efectividad, reflejada en cifras concretas y tangibles. Ante el panorama mundial, hace 5 años Colombia legisló a favor de la implementación de estos dispositivos en espacios de alta afluencia. Este artículo busca exponer el problema de la implementación de los DEA en el principal sistema masivo de transporte de Bogotá, TransMilenio, desde una perspectiva crítica y analítica, mostrando el déficit en la atención primaria de los paros cardíacos.

Palabras clave: Desfibrilador externo automático, sistema masivo de transporte, paro cardíaco extrahospitalario, resucitación cardiopulmonar, cadena de supervivencia.

jrnavarrov@unal.edu.co
*ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2548-1325

Introducción

El desfibrilador externo automático (DEA) es un dispositivo portátil que busca diagnosticar y detener la contracción no controlada de las fibras cardíacas durante un paro cardíaco por medio de la administración de un choque eléctrico en el pecho[1]. Para realizar esta tarea, cuenta con electrodos de titanio y silicio que conducen señales hacia un circuito interno (tarjeta madre, resistores, capacitores y semiconductores) que le permite evaluar el estado eléctrico de corazón[2] y realizar la descarga cuando no detecta la línea isoeléctrica, característica de los ritmos de fibrilación ventricular y de taquicardia ventricular, con el fin de detener el ritmo aberrante, conocido como desfibrilable[3]. Esta descarga puede ejecutarse de dos maneras diferentes; en los desfibriladores semiautomáticos se necesita que el operador presione el botón de "descargar", demarcado con el número arábigo "3", mientras que en los aparatos completamente automáticos, la descarga se administra de forma autónoma después de un conteo regresivo. Sin embargo, en la práctica son más usados los primeros ya que permiten la evaluación del entorno donde será empleado el desfibrilador para así garantizar mayor seguridad al momento de la descarga[4].

La desfibrilación no es una medida aislada pues ocurre en el contexto de la cadena de supervivencia extrahospitalaria de seis eslabones propuesta por la *American Heart Association* (AHA)[5] y es el conjunto de intervenciones realizadas en forma consecutiva lo que constituye al verdadero efecto salvavidas. El primer eslabón de la cadena consiste en el reconocimiento del nivel de inconsciencia, realizado a través de los 3 contactos (visual, físico y verbal), que debe tomar un tiempo entre 5 y 10 segundos, y proceder a la consecuente activación del sistema de respuesta a emergencias local (en nuestro país el NUSE, Número Único de Seguridad y Emergencias es el 1-2-3). La reanimación cardiopulmonar (RCP) básica de alta calidad, realizada por medio de compresiones torácicas y ventilaciones corresponde al segundo eslabón. De aquí en adelante, la RCP no debe dejar de realizarse a menos que ocurra el retorno a la circulación espontánea[4]. El tercer eslabón, está compuesto por la desfibrilación efectiva y rápida a través de un DEA, lo cual otorga a la víctima una mayor probabilidad de supervivencia. Finalmente, los últimos tres de la cadena de supervivencia comprenden a la resucitación avanzada por parte de personal médico de emergencia, el cuidado posparo cardíaco (atención integral del síndrome de isquemia/reperfusión) y la recuperación física y psicológica posterior al evento, con los diversos efectos ocurridos durante la hospitalización, tanto de la víctima como de su familia[5]. La frase vigente es que esta cadena será tan fuerte como el eslabón más débil.

Como se mencionó anteriormente, el DEA es capaz de determinar si la condición de la víctima mejorará al recibir la descarga por medio del análisis del ritmo de paro. Los ritmos cardíacos clasificados como desfibrilables son aquellos que obedecen a un error en la conducción del impulso cardíaco, por la inestabilidad eléctrica que se origina en la isquemia. Estos ritmos comprenden a la taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) y la fibrilación ventricular (FV). La TVSP se puede dividir en polimorfa y monomorfa. La TVSP monomorfa corresponde a un ritmo regular con QRS ensanchado donde no suelen identificarse ondas P; este tipo de ritmo compromete la función eyectora cardiaca, es por esto que la mayoría de personas que lo presentan se encuentran inconscientes y sin pulso[7]. Por otra parte, la TVSP polimorfa corresponde a un ritmo completamente desordenado, sin ondas T ni complejos QRS discernibles.

La FV corresponde al ritmo de paro más común en el ámbito extrahospitalario; aproximadamente entre el 23%-64% de las víctimas de paros cardíacos repentinos en espacios extrahospitalarios *(out-of-hospital cardiac arrest (OHCA))* lo presentan[8]. Este ritmo es completamente irregular, con ausencia de ondas P y T, y presencia de complejos QRS con morfología anormal[6]. En este tipo de ritmo, el corazón se contrae de una manera desorganizada, comprometiendo el bombeo de sangre como lo haría normalmente[7].

La amplitud de las ondas es otro parámetro que el DEA tiene en cuenta. Cuando las ondas son anchas, el tiempo de evolución es reciente y la víctima tendrá una buena respuesta a la desfibrilación. Por el contrario, una onda fina implica que el ritmo se acerca a la asistolia y que la desfibrilación poco contribuirá a revertir la arritmia[6].

Existen también los llamados ritmos no desfibrilables, los cuales están presentes en hasta dos tercios de los eventos cardíacos, y son más prevalentes en el entorno intrahospitalario[9],[10]. El primero y más conocido es la asistolia; el cual, más que un tipo de ritmo, corresponde a la ausencia total de actividad eléctrica cardíaca. Generalmente, se observa un trazado plano con pequeñas variaciones, incluso pueden aparecer latidos ventriculares aislados conocidos como 'latidos agónicos'[6]. Debido a que el reporte de asistolia puede ser producto de una mala colocación de los parches del DEA, el operador debe verificar la posición y conexión de los electrodos y cables para asegurarse que la lectura electrocardiográfica sea correcta.

El segundo tipo de ritmo no desfibrilable corresponde a un grupo heterogéneo de ritmos agrupados bajo el nombre actividad eléctrica sin pulso (AESP). En esta categoría se encuentran los ritmos idioventriculares y los ritmos bradi-asistólicos, pero en términos generales, incluye a todos los ritmos que no pueden ser clasificados en los grupos ya mencionados. El ritmo idioventricular, también llamado de escape ventricular, corresponde a un tipo de ritmo ventricular regular y lento, con frecuencias entre 20 y 50 lpm, ausencia de ondas P y un intervalo QRS ancho[11],[12]. Los ritmos bradi-asistólicos son aquellos con frecuencias menores a 60 lpm, complejos QRS de amplitud variable y períodos de asistolia intercalados[13]. Aunque el nombre 'no desfibrilable' suena desalentador, en estos casos se debe continuar administrando RCP, haciendo pausas menores a 10 segundos cada 2 minutos para verificar el pulso y el ritmo, con la esperanza de observar el cambio de asistolia o AESP hacia una FV o TVSP o el retorno a circulación espontánea[14].

El uso del DEA de forma práctica está indicado únicamente cuando la víctima no responde al llamado y al estímulo táctil, cuando no tiene respiración efectiva o cuando los signos de circulación, como el pulso o el movimiento se encuentran ausentes[15]. No obstante, existen algunas situaciones en las que se deberán tener consideraciones especiales en el momento de usar el DEA, ya que su desconocimiento puede poner en riesgo la seguridad de la víctima o puede dificultar el flujo de la descarga eléctrica. La primera es cuando el sujeto pesa menos de 25 kg o es menor de 8 años. En el pasado, la recomendación era utilizar electrodos de menor tamaño y suministrar la descarga solo cuando la víctima tuviese antecedentes de enfermedad

cardíaca, trauma torácico o electrocución[15]. Actualmente, se recomienda el uso de DEA en todas las edades y en caso de no disponer de un atenuador pediátrico en el momento de la emergencia, se pueden utilizar los parches para adultos[16].

La segunda indicación especial corresponde a las situaciones en las que la víctima se encuentra mojada o está cerca de una fuente hídrica, ya que el agua dificulta la correcta descarga y puede generar riesgos eléctricos. Dada su alta conductividad, es probable que la energía pase de un electrodo al otro y no se dirija al corazón; es por esto que previo a su colocación, se deberá secar el área donde irán los electrodos[15].

Una tercera situación se presenta cuando la víctima tiene un marcapasos o un cardiodesfibrilador implantado, dispositivos que son fácilmente identificados por el socorrista ya que se denota una elevación anormal en la piel, usualmente en la parte superior izquierda del tórax. En estos casos, se deberán colocar los electrodos alejados del lugar donde se presuma yace el dispositivo intradérmico[15]. Estas mismas indicaciones se deberán seguir cuando la víctima disponga de parches de medicación subdérmicos, ya que se podrían generar quemaduras en la piel de la víctima si se ubican los electrodos sobre ellos. Si es posible, se deben retirar los parches antes de realizar la descarga.

Implementación del DEA en espacios públicos a nivel internacional

El uso de DEA en espacios públicos fue propuesto por primera vez en 1994 por la AHA, quienes de la mano de la Food and Drug Administration durante los 15 años siguientes realizaron ensayos clínicos en múltiples comunidades para analizar la posibilidad de implementación de programas públicos efectivos contra los *OHCA*[17], eventos con una incidencia mundial de 95,9/100.000 y con una mortalidad en Estados Unidos estimada en más de 400.000 personas-año[18].

Como resultado de este esfuerzo conjunto, en el año 2013 la AHA propuso el programa *Public access defibrillation*. Esta iniciativa consiste en la disposición de DEA en espacios públicos y privados de gran afluencia que, junto con programas de capacitación de personal en el uso del dispositivo y medidas de soporte vital básico, busca la desfibrilación temprana de la víctima de un OHCA para así aumentar su probabilidad de supervivencia con el mejor desenlace neurológico posible[19],[20]. Es necesario mencionar que los 6 primeros minutos son cruciales para la tasa de sobrevida neuronal, la cual puede alcanzar hasta el 74% si la descarga se hace en los primeros 3 minutos[21]. Según el Manual de Primeros Auxilios, RCP y DEA de la Cruz Roja Americana, una persona con paro cardíaco tendrá una mayor posibilidad de sobrevivir si el socorrista sigue los primeros 3 eslabones de la cadena de supervivencia ya mencionada anteriormente en un tiempo menor a 10 minutos, pues "por cada minuto que se tarde en dar RCP y desfibrilación, la probabilidad de supervivencia se reduce aproximadamente en 10%"[22].

En cuanto a su ubicación se refiere, se ha establecido que los programas de despliegue del DEA tienen un mayor impacto en los lugares donde es más probable que ocurra un paro cardíaco extrahospitalario (por la sigla en inglés OHCA) en un período de un lustro. Por este motivo, como regla general se busca disponer de un DEA en aquellos lugares donde haya ocurrido un evento cardiovascular en los últimos dos años o donde se reúnan más de 250 adultos mayores a 50 años, por más de 16 horas diarias[23].

Aunque el programa *Public access defibrillation* ha sentado las bases para iniciativas globales, las políticas para la implementación de desfibriladores públicos varían alrededor del mundo.

En cuanto a legislación en la Unión Europea, todos los países vinculados a ella siguen las directrices de la *European Medical Device Regulation* (antes European Medical Devices Directive) para desfibriladores públicos, pero cada nación tiene su propia legislación, mecanismos de implementación y limitaciones. Holanda, Francia, Inglaterra y Alemania son los países de la Unión Europea donde la implementación de los DEA ha sido más efectiva.

Según la Heart Foundation NL (HFNL), para 2019, Holanda contaba con 18.000 DEA públicos. Esta gran proporción, 1 por cada 1.000 habitantes, se logró gracias a una ingeniosa campaña publicitaria que fomentaba el traslado de los DEA privados (oficinas, residencias) a espacios públicos, además de planes de financiación para la adquisición de nuevos dispositivos[23].

Francia, tiene establecido que cualquier persona puede comprar e instalar un DEA y según el decreto número 2018-1189 de diciembre de 2018, es obligatoria la disposición de uno de estos dispositivos en cada edificio de acceso público del país[24]. De igual manera, en este país no es necesario un entrenamiento previo para el uso del desfibrilador, sea automático o semiautomático, de acuerdo al decreto publicado en mayo de 2007 que modifica la R.6311-15 del código nacional de salud[25]. Además, siguiendo el principio del *Buen Samaritano,* la persona que utilice el dispositivo no podrá ser juzgada legalmente si la víctima muere. Para 2020, se estima que en Francia existían 300.000 DEA en espacios públicos y bajo la administración de Emmanuel Macron, proyectan llegar a 1 millón de desfibriladores públicos para 2022[26].

En el Reino Unido, cualquier ciudadano puede comprar e instalar un desfibrilador externo automático y cuenta con el apoyo del servicio local de ambulancia del National Health Service (NHS) para este proceso. Del mismo modo, el NHS provee entrenamiento a la ciudadanía sobre el uso de los DEA. No obstante, cualquier persona sin previa experiencia puede hacer uso de estos en situaciones que lo ameriten[25]. Por otra parte, este país cuenta con una red nacional de información, (*The circuit - national defibrillator network)* cuyo objetivo es proveer una visión única sobre la disposición de DEA tanto en ambulancias como en el público en general (quienes deberán registrarlo al momento de la compra) para así dirigir a los transeúntes al dispositivo más cercano en caso de emergencia[27]. Finalmente, para 2021 existe el registro de al menos 10.000 desfibriladores públicos en Inglaterra, 1 por cada 6.600 habitantes, y entre 8.000 y 10.000 en Irlanda, 1 por cada 544 personas[28].

Desde el año 2003, la Asociación Médica Alemana (*Bundesärztekamme*) acepta los conceptos "*public access defibrillation programme*," que permite a los transeúntes usar el desfibrilador automático externo sin entrenamiento previo y "*first responder defibrillation programme*", que busca dar equipamiento y educación en el uso del DEA a profesionales en cuyos trabajos exista un alto riesgo de paro cardíaco repentino[29]. Por cerca de una década no hubo grandes cambios en la legislación, esto fue hasta que se realizó la masiva implemen-

tación de DEA en la ciudad de Bochum. Después de analizar los resultados y comprobar la utilidad de los desfibriladores en espacios públicos, la MPBetreibV, directriz de dispositivos médicos en Alemania, decretó un conjunto de leyes alrededor de los DEA que fomentó su compra por parte de instituciones privadas para su implementación en escenarios públicos. Para 2020, el principal problema en este país es la falta de información acerca de la localización geográfica de los desfibriladores, pues no es requerido que su adquisición sea reportada a las autoridades[5]. Para el mismo año, se encontraban 26.000 DEA públicos registrados en Alemania, esto es 1 cada 3.300 habitantes[30].

Japón, permitió el uso de dichos dispositivos desde el año 2004 en situaciones de paro cardíaco extrahospitalario por personas sin previo entrenamiento, y para el año 2012 este país ya contaba con casi 500.000 DEA instalados en espacios públicos[31]; incluso, el departamento de bomberos da capacitación en reanimación básica, incluyendo el uso de desfibriladores, a gran parte de la comunidad cada año. Según Kitamura T, la disposición de DEA en acceso público no es controlado y esta depende de iniciativas tanto privadas como públicas[32], asimismo cabe resaltar que el 25% de estos artefactos, siendo la mayoría, son localizados en escuelas; comparado con el 3% que corresponde a instalaciones de transporte público.

Como se mencionó anteriormente, cada país cuenta con una forma diferente de aplicación de este tipo de programas, es por eso que en el Anexo 1 se pueden encontrar las variaciones en el uso de desfibriladores externos automáticos en espacios públicos dentro de Costa Rica, Líbano y Sudáfrica y los principales países de Europa.

Sistema masivo de transporte y DEA en Colombia

DEA en Colombia

Existen tres disposiciones legales que regulan el uso e implementación de los DEA en Colombia. La primera corresponde a la Ley 1.831 publicada el 2 de mayo de 2017, la cual, da los lineamientos para el uso de Desfibriladores Externos Automáticos, estipulando su obligatoriedad en los transportes de asistencia básica y medicalizada y espacios de alta afluencia[33]. La definición para estos últimos está reglamentada por el Decreto 1.465 de 13 de agosto de 2019 a las entidades territoriales municipales, distritales y departamentales, sobre el despliegue efectivo de esos dispositivos[34]. Finalmente, la Resolución 03316 del 6 de diciembre de 2019 aporta una guía para que dichas entidades puedan determinar si el espacio corresponde a uno de gran afluencia y es necesario implementar la instalación de un DEA[35]. En esta guía orientadora existen instancias donde el DEA es obligatorio en todos los casos. Entre ellas están: terminales de transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo nacional e internacional; entidades públicas como gobernaciones y alcaldías; cárceles y centros penitenciarios; la Presidencia de la República; los centros de rehabilitación y los sistemas de transporte masivo metropolitano. Para este último, la resolución hace la siguiente salvedad: "todas las estaciones del sistema deben disponer del DEA".

Para Colombia no se hallaron datos pertinentes en cuanto a la prevalencia de DEA se refiere.

Sistema masivo de transporte

Según el Decreto único Reglamentario 1.079 de 2015 Nivel Nacional de Colombia, un sistema masivo de transporte se define como el servicio prestado por medio de la combinación organizada de infraestructura y equipos, en un sistema que cubre un gran volumen de pasajeros y de respuesta a un porcentaje significativo de necesidad de movilización[36]. La principal característica de este sistema es la capacidad para transportar una gran cantidad de personas en un mismo vehículo o colección de vehículos adjuntos, como es el caso de los trenes. Dicha cualidad hace que sea un transporte eficiente que puede generar costos más bajos para el transporte de cada individuo, debido a que estos son compartidos entre todos los pasajeros[37].

Dentro del sistema masivo de transporte se encuentran los modelos operativos BRT (Bus Rapid Transit), los cuales ofrecen un servicio rápido y eficiente[38]. Según la División de Recursos Naturales e Infraestructura CEPAL, este sistema ofrece a la vez la posibilidad de construirse de forma en la que se pueda aprovechar la infraestructura y los vehículos existentes en cada ciudad, es por eso que la solución a la movilidad varía dependiendo de cada urbe[39]. En este orden de ideas, la clase de vehículo adecuado es seleccionado según las condiciones del lugar donde se vaya a aplicar[39]. Colombia, cuenta con varios sistemas BRT en las principales ciudades: Pereira cuenta con el Megabus; Bucaramanga con Metrolínea; Barranquilla con Metroplús, entre otras.

En Bogotá, el sistema BRT está compuesto por el sistema TransMilenio (138 estaciones y 9 portales), SITP (6.787 paraderos) y TransMiCable (4 estaciones)[40]. De acuerdo con Jiménez D. (2017), este sistema implementado en la capital colombiana permitió ofrecerle a la ciudadanía un mejor servicio de transporte pues cuenta con carriles exclusivos, prioridad semafórica, infraestructura de estaciones y portales para la prestación del servicio[41]. Según el informe "TransMilenio en cifras", en el mes de febrero de 2020 el sistema presentó 94.527.387 pasajeros; cerca de 3.860.000 usuarios al día, es decir casi el 35% de la población total de Bogotá hace uso diariamente del sistema masivo de transporte[40]. Dada la gran cantidad de personas que utilizan estos medios de transporte, existe una alta probabilidad de que ocurra un OHCA.

A continuación, se mencionan historias de casos en las que víctimas de OHCA han fallecido en espacios públicos, concretamente dentro del sistema masivo de transporte Transmilenio:

- El martes 3 de mayo de 2022, un adulto de 55 años murió dentro de la estación Transversal 91, de la troncal de Suba por un aparente paro cardiorrespiratorio[42].
- El 10 de diciembre de 2021 falleció un hombre dentro de la Estación de Banderas[43].
- El 17 de noviembre de 2020, un adulto de la tercera edad falleció dentro de la estación de Transmilenio Calle 100 luego de sufrir un paro cardíaco[44].
- El 27 de octubre de 2020 un hombre de 45 años falleció dentro de un SITP debido a un paro cardíaco[45].
- El 9 de enero de 2017 falleció una mujer de 40 años en un baño en el Portal Norte[46].
- El 5 de diciembre de 2013 falleció Éder Castro Sierra, de 47 años, en el portal Suba debido a un paro cardíaco[47].

Si bien los datos en Colombia sobre el uso de DEA en es-

pacios públicos son escasos, la importancia de contar con un desfibrilador externo automático se expone en el caso de un hombre colombiano de 56 años de edad víctima de un OHCA por electrocución, presentado por Ramírez Andrea et al. (2020), el cual fue resuelto por la rápida disposición de un DEA en la escena y la realización de las maniobras de reanimación adecuadas. En este artículo sobresale además la importancia de la desfibrilación, la cual le permite a la víctima lograr una buena perfusión cardíaca y cerebral, recuperar la actividad eléctrica cardíaca normal y tener menores secuelas neurológicas[48].

Discusión

Aunque legalmente es requerido que el sistema masivo de transporte TransMilenio cuente con un DEA en cada estación del servicio, esta disposición legal es una realidad solo en el papel. Al buscar en la *web*, no se encuentra información con respecto al despliegue de estos dispositivos en el sistema y al inquirir en la línea de Atención al Usuario, los asesores no dieron respuesta alguna acerca del tema; incluso, se realizó la solicitud formal de información a través del recurso de un derecho de petición y no se obtuvo respuesta.

Dada la importancia de la desfibrilación en el evento de paro cardíaco, es necesario que se cumpla la ley. Si bien es una tarea que implica un rubro importante, la relación costo beneficio es objetivamente favorable. Inclusive, con un análisis superficial, se puede encontrar que el sistema de transporte masivo de Bogotá posee ciertas cualidades que podrían facilitar la implementación eficiente de los DEA, llegando incluso a fortalecer el sistema de atención a emergencias. La primera, corresponde a su amplia distribución a lo largo de las diferentes áreas de la metrópolis, lo que permitiría la vecindad entre desfibriladores y OHCA. La segunda consiste en la infraestructura de comunicación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de transporte, debido a que podría cumplir una doble función, facilitando la notificación de eventos cardíacos, además de la localización de DEA con gran rapidez. Finalmente, el horario de prestación de los servicios de transporte concuerda con las franjas horarias donde se encuentra la mayor afluencia de personas hacia los sectores comerciales y productivos de la capital, emparejando de esta manera problema y solución[49].

Por otra parte, el sistema de atención de emergencias de Bogotá no es una alternativa fiable para aumentar la probabilidad de supervivencia de una víctima de OHCA. De acuerdo a AiudApp, una plataforma particular de ambulancias que presenta estadísticas de fácil acceso acerca del servicio de ambulancias en Bogotá, en la semana del 23 al 28 de agosto de 2021 el tiempo de espera promedio fue de 32 minutos 20 segundos[50]. Ya que los primeros 10 minutos después de presentar un paro cardíaco son los más importantes para asegurar la supervivencia de la víctima y dado el deficiente tiempo de atención de las ambulancias, la probabilidad que una persona que presente un OHCA estando fuera del rango de un DEA público sea más propensa a un desenlace fatídico es mayor, puesto que no cuenta con una alternativa viable en el sistema de emergencias local.

Conclusión

Los Desfibriladores Externos Automáticos DEA, son dispositivos que salvan vidas. Al ser de fácil utilización por el público lego (que no está capacitado en tópicos de la salud), al igual que por el personal de salud, fortalecen la cadena de supervivencia ya que permiten una actuación efectiva y eficiente en situaciones de paro cardíaco donde un menor tiempo de respuesta se traduce en una menor probabilidad de desenlace fatídico para la víctima. La ausencia de estos dispositivos en las estaciones del sistema TransMilenio de Bogotá ponen en riesgo la vida de pacientes, que como decía Claudio Beck, tienen corazones demasiado jóvenes para morir. Por este motivo, es necesario que se acate la ley y que esta institución se responsabilice de su despliegue.

Se concluye igualmente, que a pesar de que se dicten políticas públicas en materia de salud, en este caso, la de la obligatoriedad del DEA en los sistemas masivos de transporte, el mismo estado que las dicta, las desconoce y no las implementa, de modo tal que el ciudadano no se beneficia de ellas y por ende siempre verá vulnerado derechos, como éste.

Este artículo busca visibilizar un problema de salud pública, haciendo hincapié en las ventajas que acarrea la implementación de los DEA en cada estación.

Anexo 1. Variaciones en el uso de desfibrilador externo automático de acceso público[5]				
País	**¿Existe de legislación sobre el uso, instalación y reporte al uso de los DEA?**	**¿Es obligatorio reportar el uso de un DEA a la autoridad competente?**	**¿Se requiere entrenamiento previo al uso del DEA?**	**¿Hay acceso a la geolocalización de los DEA?**
Bulgaria	-	No	Sí	No
Croacia	Sí	Sí	Sí	Sí
República Checa	No	No (pero se recomienda)	No	Sí
Estonia	No	No	No	Parcialmente
Finlandia	No	No	No	Sí
Francia	Sí	Sí	No	Sí
Alemania	Sí	No	No	Sí
Irlanda	No	No (pero se recomienda)	No	Sí
Italia	Sí	Sí	Sí	Sí
Latvia	No	No	No	No
Luxemburgo	Sí	No	No	No
Romania	Sí	No (pero se recomienda)	No	-
Eslovaquia	No	No	No	No
Eslovenia	Sí	No (pero se recomienda)	No	Sí
Reino Unido	No	No (pero se recomienda)	No	Sí
Austria	Sí	No (pero se recomienda)	No	Sí
Portugal	Sí, con legislaciones regionales	Sí	Sí	Sí
España	Sí, con legislaciones regionales	Sí	Sí	Sí (excepto en la región de Valencia)
Suecia	No	No (pero se recomienda)	No	Sí
Costa Rica	No	No	No	No
Lebanon	No	No	No	No
Sudáfrica	No	No	No	No

Referencias

1. American Heart Association. What Is an Automated External Defibrillator? [Internet]. Heart. 2017 [citado el 9 de jul de 2021] Disponible en: what-is-an-aed.pdf.
2. How products are made. How an external defibrillator is made - material, production process, making, history, used, parts, components, procedure. [Internet] Madehow. [accedido el 10 de julio de 2021]. Disponible en: http://www.madehow.com/Volume-7/External-Defibrillator.html
3. National Heart. Lung and Blood Institute. Defibrillators. [Internet]. NIHIBI. [citado el 20 de Jul de 2021]. Disponible en: https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/defibrillators
4. EMS World Américas | HMP Global. Lo que el DEA nos dice [Internet]. NIHIBI. [accedido el 12 de jul de 2021]. Disponible en: https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/emsworld/article/1225664/lo-que-el-dea-nos-dice
5. American Heart Association CPR & First Aid. Out-of-hospital Chain of Survival. Disponible en: https://cpr.heart.org/en/resources/cpr-facts-and-stats/out-of-hospital-chain-of-survival. [accedido el 11 de jul de 2021].
6. Tamayo C, Zuluaga M, Álvarez M. Código Azul y Reanimación Cardiopulmonar Básica Adultos y Niños. Disponible en: https://hospitalpablotobonuribe.com.co/images/pdf/RCP_basico%20modificacion_final%202016.pdf [accedido el 9 de Jul de 2021].
7. Resources Shockable Rhythms AC. Ventricular Tachycardia, Ventricular Fibrillation, Supraventricular Tachycardia. Disponible en: https://resources.acls.com/free-resources/knowledge-base/vf-pvt/shockable-rhythms [accedido el 9 de jul de 2021].
8. Moya-Mitjans À, Lidón RM. Desfibrilador externo automático en la muerte súbita extrahospitalaria: en busca del tratamiento eficaz [accedido el 9 de julde 2021]. Rev Esp Cardiol. 2018;71(2):64–6. https://doi.org/10.1016/j.recesp.2017.07.008 PMID:28958405
9. Wolbinski M, Harding S, Larsen P. Incidence and clinical characteristics of out of hospital cardiac arrest patients in the Wellington region [accedido el 10 de Jul de 2021]. Intern Med J. 2017;47:9–9. https://doi.org/10.1111/imj.7_13457.
10. Thomas AJ, Newgard CD, Fu R, Zive DM, Daya MR. Survival in out-of-hospital cardiac arrests with initial asystole or pulseless electrical activity and subsequent shockable rhythms [accedido el 13 de jul de 2021]. Resuscitation. 2013 Sep;84(9):1261–6. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.02.016 PMID:23454257
11. Gangwani MK, Nagalli S. Idioventricular Rhythm. [Internet]. Stat Pearls 2021 Jan. [citado el 20 de jul de 2021]. Disponible en:

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554520/
12. My EK. La web del Electrocardiograma. Arritmias Ventriculares. Disponible en: https://www.my-ekg.com/arritmias-cardiacas/arritmias-ventriculares.html [accedido el 15 de jul de 2021].
13. Ornato JP, Peberdy MA. The mystery of bradyasystole during cardiac arrest [accedido el 18 de jul de 2021]. Ann Emerg Med. 1996 May;27(5):576–87. https://doi.org/10.1016/S0196-0644(96)70160-9 PMID:8629778
14. Resources AC. Cardiac Arrest Algorithm. Disponible en: https://resources.acls.com/free-resources/acls-algorithms/cardiac-arrest [accedido el 18 de jul de 2021].
15. Ramírez V. Mauricio. Desfibrilación externa automática [accedido el 18 de jul de 2021]. Revista Colombiana de Anestesiología y Reanimación. 2006;34(2):113–20.
16. Rossano JW, Jones WE, Lerakis S, Millin MG, Nemeth I, Cassan P, et al. The Use of Automated External Defibrillators in Infants: A Report From the American Red Cross Scientific Advisory Council [accedido el 20 de jul de 2021]. Pediatr Emerg Care. 2015 Jul;31(7):526–30. https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000490 PMID:26148104
17. Atkins DL. Public access defibrillation: where does it work? [accedido el 20 de jul de 2021]. Circulation. 2009 Aug;120(6):461–3. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.883488 PMID:19635966
18. Ruan Y, Sun G, Li C, An Y, Yue L, Zhu M, et al. Accessibility of automatic external defibrillators and survival rate of people with out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of real-world studies [accedido el 21 de jul de 2021]. Resuscitation. 2021 Oct;167:200–8. https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.08.035 PMID:34453997
19. Bækgaard JS, Viereck S, Møller TP, Ersbøll AK, Lippert F, Folke F. The Effects of Public Access Defibrillation on Survival After Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Systematic Review of Observational Studies [accedido el 28 de jul de 2021]. Circulation. 2017 Sep;136(10):954–65. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029067 PMID:28687709
20. Navarro JR, Garzón JF, Villareal MJ. Panorama del desfibrilador externo automático en el mundo. Actas Peru Anestesiología, 2011; 19:102-110 https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/actas_anestesiologia/v19n3-4/pdf/a04v19n3-4.pdf [accedido el 03 dic de 2022].
21. Cruz Roja Americana. Cruz Roja Americana Primeros auxilios, RCP y DEA. Manual del usuario. Disponible en: https://www.redcross.org. [accedido el 30 de jul de 2021].
22. Cogollo DA. Revisión de casos internacionales, nacionales y locales de atención prehospitalaria de paro cardio respiratorio con y sin desfibrilador externo automático -DEA. 2010 Disponible en: https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/2783/INVESTIGACION.pdf;jsessionid=AFE7C4025BB83324AD2AEBA4B9377720?sequence=1 [accedido el 27 de jun de 2021].
23. Bijl PR. How the Netherlands were provided with more AEDs. Disponible en: https://www.bijlpr.nl/en/cases/awareness-campaign-the-dutch-heart-foundation/[Accedido el 27 de jun de 2021].
24. Rose M. European Emergency Number Association EENA 112 AED LEGISLATION. [Internet]EENA. s.f. [citado el 27 de jun de 2021] Disponible en: https://eena.org/document/aed-legislation-document/
25. Nelson RD. Bozeman W, Collins G, Booe B, Baker T & Alson R. Mobile Versus Fixed Deployment of Automated External Defibrillators in Rural EMS. Prehospital and Disaster Medicine, 2015; 30(02), 152–154. 2010 American Heart Association Guidelines for CPR and ECG. Supplement to Circulation. 2010;18(122 Supplement 3):S708–10. https://doi.org/10.1017/S1049023X1500014X PMID:25723750
26. Défibril. Les Défibrillateurs Plus Présents Sur Le Territoire Français D'ici Les 3 Prochaines Années. [Internet]. Défibril. [citado el 27 de jun de 2021]. Disponible en: https://www.defibril.fr/hausse-defibrillateurs-presents-territoire-francais/
27. The Circuit - the national defibrillator network. What is The Circuit? [Internet]. The Circuit - the national defibrillator network. s.f. [citado el 27 de jun de 2021]. Disponible en: https://www.thecircuit.uk/
28. Safelincs Ltd. Defibrillators: legal Requirements. [Internet]. Safelincs Fire and Safety Solutions. s.f. [citado el 05 de sep de 2021]. Disponible en: https://www.safelincs.co.uk/defibrillator-health-and-safety-considerations/
29. Hanefeld C. A First City-Wide Early Defibrillation Project in a German City: 5-Year Results of the Bochum Against Sudden Cardiac Arrest Study [Internet].Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2010. [citado el 28 de agt de 2021]. Disponible en: https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-18-31
30. Zeitung S. Defibrillatoren in Deutschland werden selten genutzt. [Internet] Süddeutsche Zeitung. 2021. [citado el 27 de jun de 2021]. Disponible en: https://www.sueddeutsche.de/gesundheit/gesundheit-defibrillatoren-in-deutschland-werden-selten-genutzt-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-190426-99-971052
31. Nakahara S, Sakamoto T. Effective deployment of public□access automated external defibrillators to improve out□of□hospital cardiac arrest outcomes. [Internet] J Gen Fam Med. 2017. [citado el 02 de sep de 2021] https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5689421/
32. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H. Nationwide Public-Access Defibrillation in Japan. [Internet]. New England Journal of Medicine. 2010 [citado el 27 de agt de 2021]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20237345/
33. Congreso de la República de Colombia. Ley 1831 de 2017. Por medio de la cual se regula el uso del desfibrilador externo automático (dea) en transportes de asistencia, lugares de alta afluencia de público, y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 50.221 de 2 de mayo de 2017.
34. Ministerio de Salud y Protección social. Decreto 1465 de 2019. Por el cual se adiciona el Título 13 a la Parte 8 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016 en relación con los Desfibriladores Externos Automáticos. 13 de agosto de 2019.
35. Ministerio de Salud y Protección social. Resolución 3316 de 2019 (Ministerio de Salud y Protección Social). Por la cual se establecen disposiciones para el uso del Desfibrilador Externo Automático -DEA. 12 de diciembre de 2019.
36. Congreso de la República ublica de Colombia. . Decreto Único Reglamentario 1079 de 2015 Nivel Nacional. Diario Oficial No.49523 del 26 de mayo de 2015.
37. Schofer JL. Mass Transit. [Internet]. Encyclopedia Britannica 2021 [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.britannica.com/topic/mass-transit
38. Raleigh. What is Bus Rapid Transit (BRT) [Internet]. Raleigh 2022 [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: https://raleighnc.gov/services/transit-streets-and-sidewalks/what-bus-rapid-transit-brt
39. CEPAL. Qué es un BRT, o la Implementación del Metrobús en la

Ciudad de Buenos Aires, Argentina. [Internet]. Boletín FAL. 2012. [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36157/FAL-312-WEB_es.pdf

40. Transmilenio SA. Estadísticas de oferta y demanda del Sistema Integrado de Transporte Público SITP, Informe No. 64. [Internet]. Alcaldía Mayor de Bogotá. 2020. [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.transmilenio.gov.co/publicaciones/151672/estadisticas-de-oferta-y-demanda-del-sistema-integrado-de-transporte-publico-sitp-febrero-2020/
41. Jiménez DA. Sistemas BRT en Colombia: Una Aproximación a la Evaluación de los Factores Asociados a la Demanda que Pueden Generar Bajo Uso de los Sistemas. [Internet]. Repositorio Universidad Nacional. 2017. [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en:https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/63317/TESIS_DIEGOJIM%C3%89NEZ_Vpub.pdf?sequence=1&isAllowed=y
42. Bogotá R. Hombre Murió Dentro de Estación de TransMilenio Tras Sufrir un Paro Cardíaco. [Internet]. El Espectador. 2020. [citado el 30 de agt de 202]. Disponible en: https://www.elespectador.com/bogota/hombre-murio-dentro-de-estacion-de-transmilenio-tras-sufrir-un-paro-cardiaco-article/
43. Bogotá R. Hombre Falleció al Interior de una Estación de TransMilenio en Suba, Norte de Bogotá [Internet]. El Espectador. 2022. [citado el 15 de may de 2021]. Disponible en: https://www.elespectador.com/bogota/hombre-fallecio-al-interior-de-una-estacion-de-transmilenio-en-suba-norte-de-bogota/
44. Bogotá R. Pasajero de TransMilenio Murió en la Estación Banderas en Bogotá. [Internet]. El Espectador. 2022. [citado el 09 de may de 2021]. Disponible en: https://www.elespectador.com/bogota/pasajero-de-transmilenio-murio-en-la-estacion-banderas-en-bogota/
45. Bogotá R. Hombre Falleció Dentro de un SITP Tras Sufrir un Infarto, en el Sur de Bogotá. [Internet]. El Espectador. 2020. [citado el 25 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.elespectador.com/bogota/hombre-fallecio-dentro-de-un-sitp-tras-sufrir-un-infarto-en-el-sur-de-bogota-article/
46. Briceño I. Una Mujer Murió en Baño del Portal Norte de TransMilenio. [Internet]. El Tiempo. 2017. [citado el 25 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.radiosantafe.com/2017/01/10/mujer-murio-en-bano-del-portal-norte-de-transmilenio/
47. Bogotá R. Murió Hombre por Paro cardíaco en el Portal de Suba de TransMilenio. [Internet] El Tiempo. 2013. [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-13260177
48. Ramírez G, Roncancio M. Paro Cardiorrespiratorio por Electrocución Tratado con Éxito Extrahospitalariamente. [Internet] Revista Ciencias de la Salud. 2020 [citado el 28 de agt de 2021]. Disponible en: https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.9277.
49. Hajari H, Salerno J, Weiss LS. Simulating Public Buses as a Mobile Platform for Deployment of Publicly Accessible Automated External Defibrillators [Internet]. PubMed. 2019 [citado el 30 de ahí de 2021]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6917979/
50. Bocanegra F. Cuánto tarda una Ambulancia en Bogotá, Colombia. [Internet] AiudaApp. 2021. [citado el 30 de agt de 2021]. Disponible en: (2021). https://aiudapp.com/tiempo-de-respuesta-ambulancias/