

· 专家共识 ·

中国 AED 布局与投放专家共识

中华医学会急诊医学分会 中国医学科学院海岛急救医学创新单元 (2019RU013)
海南医学院急救与创伤研究教育部重点实验室 海南医学院急诊创伤学院 海南医
学院第二附属医院海南省急危重症临床医学研究中心 海南省创伤与灾难救援研究
重点实验室 海南医学院创伤重点实验室

通信作者: 吕传柱, Email: lvchuanzhu677@126.com

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目 (2019-I2M-5-023); 海南省重大科技计划
项目 (ZDKJ201804); 国家自然科学基金资助项目 (81871611); 国家自然科学基金资助项目
(81760352); 海南省高等学校教育教学改革研究项目 (重点项目) (Hnjg2019ZD-16)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.08.003

1 背景

心源性猝死 (sudden cardiac death, SCD) 是由于各种心脏原因所致的突然死亡, 早期表现常无典型性, 患者突然出现心脏骤停等表现^[1]。据报道, 我国每年发生心源性猝死的患者约为 54.4 万^[2]。当患者发生心脏骤停时, 抢救非常重要, 抢救时间每延迟 1 min, 其生存率会降低 7% ~ 10%^[3]。而心脏骤停多发生在院外的公共场所, 其高发地点主要有公共运动场所、交通枢纽 (如机场、火车站、地铁站)、大型购物中心和工厂等。因此, 院外心脏骤停 (out-of-hospital cardiac arrest, OHCA) 的抢救对于保障公众的生命安全非常重要。2015 年美国心脏协会 (American Heart Association, AHA) 提出的生存链中强调, 早期呼救、早期实施高质量的心肺复苏 (cardiopulmonary resuscitation, CPR)、早期进行自动体外除颤器 (automated external defibrillator, AED) 除颤等急救措施对提高 OHCA 患者的存活率十分重要。研究表明, 在 1 min 内实施 CPR, 3 ~ 5 min 内进行 AED 除颤, 可使心脏骤停患者存活率达到 50% ~ 70%^[4]。由此可见, 早期对院外心脏骤停患者进行除颤, 将大大提高患者的存活率。

公众启动除颤 (public access defibrillation, PAD) 是指在院外心脏骤停发生率高、人员密集的公共场所配置 AED 与公众培训 CPR, 当发现院外心脏骤停患者时, 由现场第一目击者在急救人员到达现场前使用 AED 对患者进行除颤, 从而提高院外心脏骤停患者的院前复苏率和院内抢救成功率, 改善其预后^[5-6]。80% 的 OHCA 患者是由室颤所引起^[7], 发病突然、进展迅速, 患者发病数分钟后可能会死亡, 室颤必须由电除颤才能被纠正。目前高度自动化的 AED 操作很便捷, 受训后使用极少发生差错, 能够解决医

务人员无法在第一时间对 OHCA 患者进行有效救治的难题。因此, 在公共场所需合理、有效地配置 AED 供抢救心脏骤停患者。目前, 美国、欧洲、日本等多个国家或地区均开展了 PAD 项目, 已有使用 AED 对院外心脏骤停患者进行除颤的规范流程或指南, 而国内也有学者对 AED 的使用及应用效果进行了初步探讨, 但国内 AED 投放或 PAD 项目存在发展不平衡、不充分、不规范现状, 除少数几个大城市如杭州^[8]、深圳^[9]、上海^[10]和海口等重点健全急救体系建设, 出台相关急救医疗服务条例, 公布 AED 的具体布局位置与 AED 地图之外, 大部分城市尚处于起步阶段。一项关于杭州公共场所 AED 的研究显示^[8], 目前 AED 投放项目存在重视程度不足、标准流程未规范、公共场所配置 AED 数量不足、分布不均、社会群众使用 AED 意识不高等一系列问题。

PAD 在中国的发展相对滞后, AED 投放的配置要求和操作流程尚缺乏统一标准, 应用不够规范, 是造成我国目前院外心脏骤停患者抢救成功率极低的重要原因之一^[11]。在公共场所科学、合理、有效的配置 AED, 让 AED 能像灭火器一样得到重视和广泛配置使用, 这将是我国公众急救意识普及教育和生命安全保障的一个里程碑, 也是实现“健康中国 2030”的一个重要体现。鉴于此, 中国 AED 联盟、中国红十字会总会、中华医学会急诊医学分会、中国医师协会急诊医师分会、中国人民解放军急救医学专业委员会、中国中西医结合学会急救医学专业委员会、中华医学会科学普及分会、中国老年医学学会急诊医学分会、中国研究型医院学会心肺复苏学专业委员会、中国老年保健学会心肺复苏专业委员会等学术组织结合国内外学者关于 AED 配置的研究和现状, 并根据我国具体情况, 就 AED 的配置数量、布局因素、重点公共场所投放位置及相关急救器材配

备等做出相应推荐、建议,以期规范公共场所 AED 的合理有效布局,提升我国 AED 配置应用水平,进一步加快我国社会急救医疗服务体系建设。

2 AED 布局和投放推荐意见

推荐意见 1: 建议我国社会各界加强对公众启动除颤项目的认识,分阶段逐步推广中国公众启动除颤项目(China-PAD, C-PAD)。

公众急救知识和技能的普及率是现代文明的重要标志,AED 的普及水平不仅反映了城市、地区及国家对心脏急救的重视程度,也反映了该地区及国家的文明发展水平。“健康中国”首先要做到健康素养、道德素养的提升,而我国当前还没有标准的、完整的 PAD 计划,因此推行“C-PAD”势在必行。

普及 AED 对社会文明进程具有里程碑式的意义。2010 年海南省批准的《海南省红十字会条例》是我国最早将 AED 写入法律法规的省份^[12]。2017 年全国人民代表大会通过《中华人民共和国民法总则》第 184 条,标志着在我国紧急情况下使用 AED 将受到法律保护^[13]。在政府主导下,2018 年底上海市红十字会在浦东新区安装 800 台 AED^[14];深圳市急救中心按照深圳市卫生计生委组织专家起草制定的《深圳市“十三五”AED 配置使用实施方案》,已完成 1000 台 AED 采购工作,预计到 2020 年,完成 5000 台 AED 采购及安装工作;2019 年由安徽省红十字会向社会发起“益路同心—AED 城市布点”项目,以淮北作为项目试点,捐赠 200 台 AED^[15],2020 年 6 月 1 日颁布的《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》第 27 条规定^[16]:“卫生健康主管部门、红十字会等有关部门、组织应当积极开展急救培训,普及急救知识,鼓励医疗卫生人员、经过急救培训的人员积极参与公共场所急救服务。公共场所应当按照规定配备必要的急救设备、设施”。这些都标志着我国 AED 普及事业实现了从无到有的快速突破。虽然我国在 AED 的实施及普及方面均起步较晚,现有的 AED 数目、公众急救普及率难以和一些发达国家比肩,但在国家经济水平提高和“健康中国 2030 战略”大背景的推动之下,推荐参考国外推行 PAD 的经验,并结合自身国情,科学合理地制定 C-PAD 发展策略,在我国分阶段逐步推广 AED,从而让更多单位、机构、公众都能参与到社会大急救的体系中来。

推荐意见 2: 建议全国各省市根据区域人口基数及急救需求等因素,可以按照“每 10 万人配置 100 ~ 200 台 AED”的原则,确定合理的公共场所 AED 配备数量,统一规划配置 AED。

公共场所急救的基础条件包括急救资源的配置数量、分布密度和人群覆盖率,我国 AED 配备数量少,与发达国家差距大。根据目前的文献数据,平均每 10 万人中美国拥有 700 台 AED^[17-18]、日本 276 台^[17,19],而我国每 10 万人中深圳 17.5 台、海口 13 台、浦东新区 11 台^[15]、杭州 5 台^[8],我国中心城市 AED 的配置数量、分布密度和覆盖范围与国外一些发达国家仍有较大差距。因此,各地方政府、卫生部门应当增加经济投入和财政预算,统计辖区人口基数,以“每 10 万人配置 100 ~ 200 台 AED”为标准,统一制定所在地区 AED 投放数量标准,向各个地区尤其是院外心脏骤停发生概率较高的人口密集区域投放 AED。推荐配置标准为最低水平,鼓励当地根据实际情况增加 AED 配备数量,并鼓励单位和个人向相关机构进行捐赠,支持急救事业发展,提升 AED 配置和应用水平,保证充足的急救资源配置数量、分布密度和人群覆盖率,使紧急情况下公众有设备可取,有资源可用。

推荐意见 3: 建议单位或区域在公共场所配置 AED 时根据人口密度、人口流动量、分布距离等影响因素,可以按照第一目击者能够在 3 ~ 5 min 之内获取 AED 并赶到患者身边为原则。

(1) 人口密度

①符合以下条件的区域应至少配置 1 台 AED:近 5 年内发生过院外心脏骤停^[4],存在可能发生 OHCA 的高危人群或人群中有一定发生心血管意外的机率(≥ 1 次/每年每千人)的区域^[20,21]。总体而言,50 岁以上人口占较大比例或存在高危人群、院外心脏骤停发生率较高的区域都应配备 AED。

②平均固定 ≥ 3000 人的场所,如学校、部队、工厂等,应至少配备 1 台 AED^[22]。

(2) 人口流动量

白天至少有 250 名 50 岁以上的人口流动区域^[20-21],及每天平均有 ≥ 3000 人出入的公众集会场所应至少配备 1 台 AED^[22]。

(3) 分布距离

①增加人员密集公共场所的 AED 配置数量,实现人员密集场所直线距离 100 米范围内配置 1 台 AED^[23-24]。

②遵循 3 ~ 5 min 之内,救助者能够拿到 AED 并赶到患者身边的原则进行配置^[7]。

推荐意见 4: 建议政府在学校、机场、火车站、高铁站、汽车站、地铁站、医疗机构、体育场馆、大型超市、百货商场、影剧院、游乐场等人口密集、流动量大的场所及高危人群家庭配置 AED 及相关应急设备。

(1) 学校

①所有中学、大学必须根据以下至少 1 种情况优先考虑校园 AED 项目^[7, 25-26]: 学校在 5 年内有合理使用 AED 抢救的记录; 医疗急救专业人员在 5 min 内无法到达该学校。幼儿园和小学等可根据实际情况考虑。

②所有学校应该实施 C-PAD 教育, 且在学校举办校运动会等大型活动期间, 至少有 2 名受过 CPR 和 AED 除颤培训的老师或学生在场, 从而保证学生、教师以及其他人员在校园内参与体育项目和各项活动时的安全^[21]。

(2) 交通工具

①长距离交通

A: 每列动车、高铁和火车, 每架客机, 每辆长途公共汽车应至少配置 1 台 AED^[22]。

B: 乘客 ≥ 150 人或总吨位 ≥ 100 吨的客船应至少配置 1 台 AED^[22]。

②短距离交通

A: 出租车、网约车、公共汽车应鼓励配置 AED。此措施的目的是可以在紧急医疗救援人员到达现场前, 缩短院外心脏骤停患者从发病至获救的时间, 尽早进行施救。且所有车上装载 AED 的司机, 均要接受 AED 与 CPR 的专业培训, 保证在第一时间抢救病患^[27]; 不仅鼓励本车适用, 鼓励在调度系统指挥下, 合理快速支援第一目击者救治。

B: 警用摩托车、警车、消防车应配置 AED^[3, 27-28]。发生心脏骤停事件时, 警察、消防队员往往先于急救人员到达现场, 有利于缩短患者抢救时间;

C: 使用无人机搭载 AED。无人机与 AED 的结合, 将是急救领域的全新探索。因无人机不受陆地交通条件的限制, 原则上可全天候待命, 能够快速到达心脏骤停患者的发生地, 缩短响应时间, 大大提升院外心脏骤停患者的存活率^[29]。此外, 也可利用无人机配备的摄像头进行远程医疗评估患者, 并指导旁观者实施 CPR 和 AED 除颤。但无人机的运作会受恶劣天气的影响, 需根据现场实际情况灵活调配^[30]。

(3) 医疗机构

在医疗机构内, 即使拥有专业救护人员, 也有必要安装 AED, 保证急救资源随时可用^[4, 31]。

①二、三级医院平均每日有 ≥ 100 名患者出入的候诊大厅、门诊和检验科、影像科、超声检查科等辅助科室, 应至少配备 1 台 AED^[21, 31];

②) 二、三级医院内非医疗区域, 如食堂、广场等, 应至少配备 1 台 AED;

③社区卫生服务中心、社区卫生服务站、社区健康驿站、乡镇卫生院等一切提供医疗服务或健康保健的机构应各配置 1 台 AED;

④干休所、中等规模以上的养老院 (≥ 120 张床位)

及其他健康养护机构等应至少配置 1 台 AED。

(4) 其他人口密集的重要公共场所

①风景游览区、文化古迹观光区、森林和地质主题公园及其他观光旅游性质地区应至少配置 1 台 AED^[22]; 住宿场所, 平均客房 ≥ 250 间的旅馆、酒店、招待所至少配置 1 台 AED^[22];

②进行体育锻炼、提供体育训练的组织训练中心, 如健康俱乐部、体育俱乐部、健身房、高尔夫球场均需配置至少 1 台 AED^[7];

③举办极限运动如铁人三项、马拉松等或者极限运动文化浓郁的城市/地区, 建议在活动沿线配置临时或固定的 AED。

(5) 高危人群家庭

建议有发生过心脏骤停或有心脏骤停高风险成员的家庭有条件可配备 1 台 AED。

推荐意见 5: 建议单位或区域在公共场所配置 AED 时, 放置位置应有固定、醒目的标识, 遵循科学的安装要求, 并定时、定人维护, 确保 AED 设备的安全和实用。

(1) 常见的 AED 配置位置

①公共游乐场所: 医疗站点、服务台、洗手间旁、消防栓处。

②学校: 体育场馆、校医室、保安室、礼堂、食堂、阶梯教室。

③酒店: 大堂、游泳池、健身房、会议室、娱乐中心、监控室、医务室、消防栓处。

④办公楼、工厂: 前台、层楼入口、保安监控室、医疗点、消防栓处。

⑤机场、地铁站、高铁站、火车站等大厅问询处、监控室、售票处、医务站、安检 (检票口) 旁。

⑥社区: 保安室、单元入口、消防栓处。



(2) AED 安装要求和日常维护

① AED 是急救设备, 安放时不可锁闭, 避免错失抢救时间^[32]。安放时应在该场所平面示意图上标示 AED 位置, 并在重要入口、AED 放置处设有统一、明显的指示标识,

应配备有保护外框、警报及警铃功能。

②依据现场情况, AED 可悬挂在墙上, 也可以直接贴墙落地放置, 但避免 AED 壁柜等物体影响人行道、走廊、通道或过道的正常通行, 同时整体高度应 ≤ 1.8 m, 尽可能保证 AED 拿取的方便性和快捷性^[32,7]。同时, 应提高 AED 的环境适应性和可靠性, 拥有更高抗跌落高度、更高防尘防水等级和更宽的工作温度范围等性能, 以覆盖适应于更多的公共场所。

③自动售卖机、便利店及 ATM 机等 24 h 开放的场所是 AED 安置的优先选择。将 AED 放置自动售卖机及 ATM 机上, 具有以下优点^[33-34]: ①节省安装 AED 装置的空间, AED 无需独立配置, 放置位置灵活, 如街道、社区、商场、地铁等; ②自带宣传与夜灯功能, 加上其分布的密集程度, 是推广和宣传 AED 的有效途径, 能让更多市民知晓 AED 设备的存在; ③当夜间发生 OHCA 时, 能快速获得设备并投入使用。

④运输工具如安装 AED, 应满足相应的行业标准, 如飞机上配置 AED, 应支持飞机转运标准。

⑤有设置 AED 的场所应配备 AED 管理员, 定期检查 AED 电池(有条件可配置拥有自检功能的 AED)、耗材有效日期及其功能, 选择更长有效期的耗材(电池和电极片)、维持机器正常运作, 并进行检查纪录, 妥善保存备查; AED 每次使用结束后, 应及时进行使用数据的收集及补充耗材^[35]。AED 安置点应安装摄像头, 以便于监督、管理自动体外除颤器的使用与维护。考虑 AED 设备需“随时待命”, AED 设备可提供 4G/5G、基于蜂窝的窄带物联网(NB-IoT)、WiFi 等多种无线传输方式, 并可支持远程设备管理系统, 随时对设备的状态、位置、耗材有效期等进行远程管理, 确保设备的随时可用。

⑥考虑网络信息安全, 无线数据传输应满足《医疗器械网络安全注册技术审查指导原则(2017 第 13 号)》^[36], 远程设备管理系统必须通过公安部信息安全等级保护测评和安全等级保护备案。提供给 AED 设备配套使用的任何附属电气设备应满足《中华人民共和国国家标准(GB 9760.15-2008)医用电器设备第一部分: 安全通用要求并列医用电气系统安全要求》^[37]和《体外除颤产品注册技术审查指导原则》^[38]。

⑦应将 AED 的管理纳入当地卫生主管部门或专业医疗学会的一项常规工作, 每年定期对 AED 的使用及维护情况进行收集及总结。同时, 当地红十字、社会服务机构、放置点管理部门等应与 AED 供货商共同探索、建立科学化、信息化、智能化、网络化的 24 h 动态管理系统, 加大 AED 项目的社会宣传、技能普及和日常维护, 明确专人负责, 建立必要的管理制度, 定期对设备进行维护^[39], 实现对

AED 的科学管理和维护。同时加强对志愿者的培训, 让志愿服务工作覆盖 AED 设置、使用、维护、评估的项目全流程。

推荐意见 6:建议政府主导设计 AED 布局网, 构建 AED 网络和体系, 对 AED 信息入网注册进行统一管理, 并利用信息化技术绘制 AED 地图。

互联网+急救, 是在传统的应急救援体系中融合了互联网的强大信息传输技术, 在最大化利用互联网信息传递的便捷性与时效性的同时, 极大地缩短急救的等待时间^[40-41]。目前智能手机已成为公众的随身标配, 地图软件、APP 能随时为公众提供准确的地理位置服务。由政府主导设计 AED 布局网, 构建 AED 网络和体系, 对 AED 信息入网注册进行统一管理, 将互联网与急救服务紧密结合, 如将公共场所 AED 地图接入 120 急救指挥调度平台中, 公众拨打 120 急救电话后, 在救护车到达现场之前, 急救中心调度员除了对其可以进行电话指导(有条件的可以视频指导)救护他人, 还可以第一时间调度匹配到附近的第一目击者, 并准确查询事发地点附近 AED 放置点, 利于救援的开展; 也可结合手机定位软件, 通过 GPS 或中国北斗卫星导航系统特定的定位技术获取移动手机或终端用户的位置信息(经纬度坐标), 从而在电子地图上标出被定位对象、第一目击者以及 AED 的位置分布, 发出求救信号, 周围第一目击者与附近 AED 自动相互匹配, 使其通过手机地图软件快速查找 AED 及相关应急设备的位置^[42]。移动的出租车、网约车、警车和警用摩托车等构成移动的 AED 提供者, 随呼叫自动向患者汇聚; 搭载 AED 的无人机安装于 4G/5G 基站, 呼叫时自动激活。固定设置 AED、移动 AED 与无人机 AED 在信息网络指导下, 实现三维立体 AED 配置网。通过施救者手机 GPS 定位, 即可发挥手机定位功能, 快速在电子地图上获取施救者的位置及周边 AED 分布信息, 同时联合 4G、5G 公用移动通信基站建设, 实现无人机搭载 AED 组网, 从而实现定位与急救相结合, 缩短急救反应时间, 提高急救效率、应用深度。

同时进行急救 AED 地图的研发, 实现线上线下紧密衔接, 可以将社区、公共区域和医院等形成一个统一整体, 真正实现互联网+医疗的智能急救服务, 如“互联网+急救”AED 地图, 自动定位、自动更新、自动显示和自动导航周边地区的 AED^[43]。

推荐意见 7:建议有条件的单位或区域在公共场所配置 AED 时, 配置个人防护装备和辅助工具等, 形成“AED 组合包”。有条件下选用可提供动画和语音等多种指导方式的 AED, 从视觉和听觉等多途径给施救人员现场指导。

(1) 吸水纸巾或毯子

若在胸部表面有水的患者身上使用 AED, 直接通电的

情况下会妨碍 AED 设备对心脏释放足够的电击能量。建议 AED 组合包中配置相应吸水纸巾或毯子以便在连接 AED 电极片之前迅速擦干患者胸部表面的水。

(2) 个人防护装备

建议配置简易面罩、护目镜、非乳胶手套等个人防护装备^[44],以便在急救时隔离与患者直接接触中的潜在的各种传染性疾病。

(3) 辅助工具

在流量大、人群密集的公共场所建议配置荧光棒、哨子、应急照明工具和废物袋等辅助工具,在紧急情况下荧光棒、哨子和应急照明工具能够疏散人群并帮助医疗急救人员准确找到患者的位置^[45],废物袋可用于医疗废物的处理和收集患者的散落物品。

推荐意见 8: 建议政府应明确 AED 安装应用的法律问题,推动 AED 相关法律条文的制定或修订计划。

目前针对公共场所安装 AED,虽然一些城市已经出台了相关的条例,但都是建议性的要求,没有强制性,这是导致目前 AED 在我国推进缓慢的一个重要原因。2017 年全国人民代表大会通过《中华人民共和国民法总则》第 184 条^[12],标志着在我国紧急情况下使用 AED 将受到法律保护,经过专业培训并获得证书的志愿者(非医疗业务工作者)急救时使用 AED 是合法的。因此,建议相关部门依法明确 AED 安装和应用的法律问题,推动相关法律条文的制定或修订。

推荐意见 9: 建议以政府为主导在公共场所配置 AED,鼓励企业、个人的捐赠,同时也鼓励有条件的单位自行配置 AED。

公共场所 AED 的配置主要来源于政府,但仅依靠政府的力量远远不够,鼓励各家企业,甚至公众个人等积极捐赠 AED,并将此纳入 AED 统一规范管理范畴。同时也鼓励有条件的单位自行配置 AED,并由专人进行管理及维护。

推荐意见 10: 建议以政府为主导推动中国公众启动除颤计划,如体系建设、教育及宣传等。

①政府应加强对公共场所、职业机构、高校等发生心脏骤停的高风险性质的重视,突出公众安全、职业安全和高校安全等的重要性,将 AED 的配置纳入基本公共卫生服务中,给予更多重视。

②政府主导制定 C-PAD,定义各级城市 AED 覆盖要求,分不同阶段完成包括资金规划、配置数量、培训体系、认证体系等内容。

③建议在重要场所配置 AED 及相关应急设备时,应积极完成对场所相关工作人员 CPR 及 AED 使用的培训^[46]。

④中国红十字会、120 急救系统、医院及相关医学院

校中具有培训资质的师资等对公众进行 AED 使用的规范化培训。

⑤建议医院急诊科、心脏内科、急危重症等科室的医生、护士等医务者对心脏骤停高危患者及其家属进行 CPR 及 AED 等相关急救知识的培训。

⑥建议在各高校开展 AED 培训,源源不断为社会培养一批又一批“第一目击者”。

⑦建议岗位人员每年一次急救基本技能考核和再评价,对存在问题进行逆向强化培训,保证急救技能的稳定。

⑧建议政府相关宣传部门和媒体,制作多种形式的 AED 宣传材料,作为公益广告在电视台、广播电台、报纸、网站等不同类型媒体广泛宣传,通过多途径向大众普及 AED 使用等公共急救基本知识^[47]。

⑨政府在城市规划及道路建设过程中,应考虑预留 AED 放置点。

3 总结

我国心脏骤停人数较多,但院前急救有效率低,公众 AED 的使用率低,这与 PAD 项目发展不平衡、人均 AED 数量不足、配置方针未细化等因素有关。通过综合考虑地区人数、分布距离及重要场所等影响因素,科学管理调配资源,设计 AED 配置策略,联合信息化和组合新工具,提高 AED 的投放密度并解决好配置位置等问题,使公众真正做到能知晓、能获取、能使用、能救人。利用一切可利用的资源,保证合理的 AED 布局与投放,避免资金和医疗设备浪费,在 OHCA 发生时资源可用、有时间可抢、有机会可救,改善急救现状,提高 OHCA 心肺复苏自主循环恢复率和成活出院率,促进全民急救公益事业的发展。

持笔人:吕传柱 张华 陈松 刘笑然 田国刚 颜时姣

共识编写专家名单(按姓氏汉语拼音排序):曹钰 陈松 柴艳芬 陈晓辉 陈玉国 程少文 程文伟 丁邦晗 邓杨 付杰 方邦江 樊麦英 桂莉 龚平 郭伟 郭树彬 黄亮 韩继媛 纪忠 季宪飞 姬新才 金红旭 蒋新军 江旺祥 刘家良 刘笑然 刘志 吕传柱 陆峰 黎檀实 李欣 李勇 李尚伦 李双明 李小刚 李保军 李培武 李春盛 李志军 李长罗 李湘民 李银平 卢宗君 卢祖洵 卢中秋 罗之谦 廖晓星 雷健波 马涛 马渝 马岳峰 马青变 马林浩 马骏麒 聂时南 欧阳洁森 彭鹏 裴俏 潘曙明 卿国忠 秦历杰 乔伍营 邵菲 宋维 宋兴月 宋振举 孙荣距 商德亚 沙杜鹃 陶桂兰 田国刚 田英平 田建广 童朝阳 唐子人 唐梦熊 吴国平 万智 王涛 王

鑫 王鹏 王仲 王彤 王日兴 王毅鑫 王小丹 吴玲 魏蔚 向华 徐峰 徐军 徐杰 谢苗荣 许硕贵 许铁 俞凤 尹文 杨立山 颜时姣 姚津剑 严首春 于学忠 叶显智 燕宪亮 周复兵 周荣斌 周明 周强 周瑾 周平 朱长举 朱华栋 朱继红 张泓 张茂 张华 张娜 张国强 张国秀 张劲松 张文武 张文中 张剑峰 祝益民 曾俊 郑源 郑志杰 赵燊 赵荆 赵敏 赵斌 赵晓东 赵晓静 曾红科 邹圣强

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Lopshire JC, Zipes DP. Sudden Cardiac Death: Better Understanding of Risks, Mechanisms, and Treatment[J]. *Circulation*, 2006, 114(11):1134-1136.

[2] Zhang S. Sudden cardiac death in China: current status and future perspectives[J]. *Europace*, 2015, 17(suppl 2): 14-18. DOI:10.1093/europace/euv143.

[3] American Heart Association. What Is an Automated External Defibrillator?[EB/OL].[2019-11-10]. https://www.heart.org/-/media/data-import/downloadables/3/1/c/pe-abh-what-is-an-automated-external-defibrillator-ucm_300340.pdf.

[4] Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators[J]. *Resuscitation*, 2010, 81(10): 1277-1292. DOI:10.1016/j.resuscitation.2010.08.009.

[5] Haskell SE, Post M, Cram P, et al. Community public access sites: Compliance with American Heart Association recommendations[J]. *Resuscitation*, 2009, 80(8): 854-858. DOI:10.1016/j.resuscitation.2009.04.033.

[6] 赵达明. 自动体外除颤仪——角色与应用[J]. *医疗卫生装备*, 2008, 29(8):80-82. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8868.2008.08.035

[7] Aufderheide T, Hazinski MF, Nichol G, et al. Community Lay Rescuer Automated External Defibrillation Programs: Key State Legislative Components and Implementation Strategies: A Summary of a Decade of Experience for Healthcare Providers, Policymakers, Legislators, Employers, and Community Leaders From the American Heart Association Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Clinical Cardiology, and Office of State Advocacy[J]. *Circulation*, 2006, 113(9):1260-1270.

[8] 钱里娜, 陈燕娟, 王建岗, 等. 杭州公共场所公众场所自动体

外除颤器配置的现状与思考[J]. *全科医学临床与教育*, 2019, 17(03):64-65. DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.03.018

[9] 深圳经济特区医疗急救条例[N]. *深圳特区报*, 2018-07-09(A06).

[10] 上海市急救医疗服务条例[N]. *解放日报*, 2016-08-11(007).

[11] Sun CLF, Demirtas D, Brooks SC, et al. Overcoming spatial and temporal barriers to public access defibrillators via optimization[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2016, 68(8): 836-845. DOI:10.1016/j.jacc.2016.03.609.

[12] 海南省人大常委会. 海南省红十字会条例[EB/OL].[2019-11-27]. http://www.law-lib.com/law/law_view.asp?id=330485.

[13] 郭宇畅. 论《民法总则》第 184 条的免责范围[J]. *法制博览*, 2019(16):124-125.

[14] 中国红十字会. AED, 为生命保驾护航[EB/OL].[2019-11-25]. <https://www.redcross.org.cn/html/2019-05/59512.html>.

[15] 淮北党史和地方志网. 2019 年大事记 九月[EB/OL].[2019-11-26]. <http://dsdzf.huaibei.gov.cn/dhl/fzby/dsj/18702641.html>.

[16] 第十三届全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法[EB/OL].[2020-05-19]. <http://www.mzyfz.com/cms/yifaxingzheng/fazhigongzuo/gongzuodongtai/html/1459/2020-03-10/content-1420553.html>.

[17] 赵旭峰, 董雪洁, 张琳, 等. 自动体外除颤仪的普及及其在我国的应用展望[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2019, 14(2):104-107. DOI:10.3969/j.issn.1673-6966.2019.02.002.

[18] Ringh M, Hollenberg J, Palsgaard-Moeller T, et al. The challenges and possibilities of public access defibrillation[J]. *J Intern Med*, 2018, 283(3): 238-256. DOI:10.1111/joim.12730.

[19] Tsukigase K, Tanaka H, Takyu H. Mismatch between sites of incidence of out-of-hospital cardiac arrest and locations of installed automated external defibrillator in the Tokyo metropolitan area[J]. *World J Cardiovasc Dis*, 2017, 7(6): 185-194. DOI:10.4236/wjcd.2017.76017.

[20] 陈楚琳, 桂莉, 阚庭, 等. 公众启动除颤实施现状及效果的研究进展[J]. *解放军护理杂志*, 2017, 3(41):41-44. DOI:10.3969/j.issn.1008-9993.2017.01.010.

[21] Kovach J, Berger S. Automated external defibrillators and secondary prevention of sudden cardiac death among children and adolescents[J]. *Pediatr Cardiol*, 2012, 33(3): 402-406. DOI:10.1007/s00246-012-0158-2.

[22] AED 急救信息网. 应置有自动体外心脏电击去颤器之公共场所[EB/OL].[2019-10-17]. <https://tw-aed.mohw.gov.tw/ShowNews.jsp?NewsID=16>. (来源于台湾公共场所 AED 急救资讯网)

[23] Dahan B, Jabre P, Karam N, et al. Optimization of automated external defibrillator deployment outdoors: an evidence-based approach[J]. *Resuscitation*, 2016, 108: 68-74. DOI:10.1016/

- j.resuscitation.2016.09.010.
- [24] Sondergaard KB, Hansen SM, Pallisgaard JL, et al. Out-of-hospital cardiac arrest: Probability of bystander defibrillation relative to distance to nearest automated external defibrillator[J]. Resuscitation, 2018, 124: 138-144. DOI:10.1016/j.resuscitation.2017.11.067.
- [25] Rose K, Martin Goble M, Berger S, et al. Cardiac emergency response planning for schools[J]. NASN Sch Nurse, 2016, 31(5): 263-270. DOI:10.1177/1942602x16655839.
- [26] Berger S. Cardiopulmonary resuscitation and public access defibrillation in the current era: can we do better yet?[J]. J Am Heart Assoc, 2014, 3(2): e000945. DOI:10.1161/jaha.114.000945.
- [27] Stein P, Spahn GH, Müller S, et al. Impact of City police layperson education and equipment with automatic external defibrillators on patient outcome after out of hospital cardiac arrest[J]. Resuscitation, 2017, 118: 27-34. DOI:10.1016/j.resuscitation.2017.06.017.
- [28] 周沂, 邱朝晖. 体外自动除颤仪在心脏骤停院前急救中的应用[J]. 伤害医学(电子版), 2016, 5(3):59-62. DOI:10.3868/j.issn.2095-1566.2016.03.012.
- [29] American Heart Association News.Drones may soon help save people in cardiac arrest[EB/OL].[2019-11-10]. <https://www.heart.org/en/news/2018/07/09/drones-may-soon-help-save-people-in-cardiac-arrest>.
- [30] Boutilier JJ, Brooks SC, Janmohamed A, et al. Optimizing a drone network to deliver automated external defibrillators[J]. Circulation, 2017, 135(25): 2454-2465. DOI:10.1161/circulationaha.116.026318.
- [31] Friedman FD, Dowler K, Link MS. A public access defibrillation programme in non-inpatient hospital areas[J]. Resuscitation, 2006, 69(3): 407-411. DOI:10.1016/j.resuscitation.2005.09.025.
- [32] 林宏宇, 郭雅欣. 院前急救公共设备优化配置与运用的国外经验借鉴研究[J]. 现代经济信息, 2018, 14(06):34-35. DOI:10.3969/j.issn.1001-828X.2018.09.021.
- [33] Hansen CM, Wissenberg M, Weeke P, et al. Automated external defibrillators inaccessible to more than half of nearby cardiac arrests in public locations during evening, nighttime, and weekends[J]. Circulation, 2013, 128(20): 2224-2231. DOI:10.1161/circulationaha.113.003066.
- [34] Sun CLF, Brooks SC, Morrison LJ, et al. Ranking businesses and municipal locations by spatiotemporal cardiac arrest risk to guide public defibrillator placement[J]. Circulation, 2017, 135(12): 1104-1119. DOI:10.1161/circulationaha.116.025349.
- [35] AED 急救信息网. 公共场所必要紧急救护设备管理办法[EB/OL].[2019-11-10]. <https://tw-aed.mohw.gov.tw>ShowNews.jsp?NewsID=17>. (来源于中国台湾公共场所 AED 急救资讯网)
- [36] 国家食品药品监督管理局. 医疗器械网络安全注册技术审查指导原则(2017 第 13 号)[EB/OL](2017-01-24)[2020-5-9]. https://www.sohu.com/a/125073731_543962
- [37] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会. 医用电器设备第一部分:安全通用要求并列医用电气系统安全要求 GB/T9706.15-2008[S]. 北京:中国标准出版社,2008[2020-05-09].
- [38] 国家食品药品监督管理局. 体外除颤产品注册技术审查指导原则[EB/OL](2017-01-10)[2020-5-9]. <http://www.ylzbzz.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=30&id=68>.
- [39] 庾日升. 确保 AED “配管用” 一体化[N]. 中国红十字报, 2020-01-03(003).
- [40] 唐夏泓. 在公众场所和急救调度中心配置自动体外除颤器建立基于志愿服务的心脏体外除颤急救网络的趋势分析[J]. 创伤与急诊电子杂志, 2016,4(2):124.
- [41] 王琳琳, 翟运开, 王小宁, 等. “一带一路” 远程医疗服务体系建设研究[J]. 中国工程科学, 2019,21(4):47-52. DOI:10.15302/J-SSCAE-2019.04.016.
- [42] Auricchio A, Gianquintieri L, Burkart R, et al. Real-life time and distance covered by lay first responders alerted by means of smartphone-application: Implications for early initiation of cardiopulmonary resuscitation and access to automatic external defibrillators[J]. Resuscitation, 2019, 141: 182-187. DOI:10.1016/j.resuscitation.2019.05.023.
- [43] 陈少芬, 廖彦昭. 社区 AED 培训效果与其相关影响因素的分析[J]. 心电图杂志(电子版), 2019,8(03):51-52.
- [44] Abelairas-Gómez C, Gómez-González C, Barcala-Furelos R, et al. First aid protocols for lifeguards. What should equipment be there in a portable emergency bag?[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(11): 1774-1775. DOI:10.1016/j.ajem.2017.05.021.
- [45] 杨鸿麟, 郑博, 都率, 等. 北京市景区急救药品和急救设备设施配置现状调查研究[J]. 中国急救医学, 2017,11(37):1061-1063. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2017.11.021.
- [46] Villalobos F, del Pozo A, Rey-Reñones C, et al. Lay people training in CPR and in the use of an automated external defibrillator, and its social impact: a community health study[J]. Int J Environ Res Public Heal, 2019, 16(16): 2870. DOI:10.3390/ijerph16162870.
- [47] 余涛. 中国公众心肺复苏思考与探索[J]. 中国实用内科杂志, 2019,39(10):851-854. DOI:10.19538/j.nk.2019100104.
- (收稿日期: 2020-07-10)
(本文编辑: 何小军)