

影响院前急救心肺复苏成功的因素及提升策略分析

赵彦叶 顾乃刚

天津市急救中心, 天津 300011

通信作者: 顾乃刚, Email: tjsdszxyzhk@163.com

【摘要】 目的 探讨院前急救对院外心搏骤停(OHCA)患者心肺复苏(CPR)成功率的影响因素,分析提升 CPR 成功率的院前医疗急救体系建设策略。方法 回顾性分析 2018 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日天津市急救中心接诊的 OHCA 行 CPR 患者的资料,根据是否有自主循环恢复(ROSC)分为 ROSC 组和非 ROSC 组。收集患者的性别、年龄、发病地点、基础疾病、第一目击者、优先分级调派系统(MPDS)指导 CPR、急救反应时间、首次心电图心律类型、实施 CPR 医生性别及现场处置方式等资料并进行单因素分析,然后将单因素分析中 $P \leq 0.1$ 的指标纳入多因素二元 Logistic 回归分析。同时对比分析天津市急救中心近两年院前医疗急救资源投入增加前后 OHCA 患者 CPR 成功率的变化。结果 共纳入 151 例患者,男性 106 例,女性 45 例;年龄 15~92 岁,平均 (63.03 ± 16.20) 岁;ROSC 患者 60 例,非 ROSC 患者 91 例。151 例患者中,发病地点多在家庭(占 80.8%),且 90.7% 患者发病时有第一目击者,54.3% 基础疾病为心源性疾病,MPDS 调度电话指导第一目击者 CPR 占 43.0%;平均急救反应时间为 (15.47 ± 11.84) min;首次心电图心律类型主要为心脏停搏(占 58.3%),其次为无脉性室性心动过速或心室纤颤(占 26.5%)和室性自主心律(占 15.2%);实施 CPR 的医生多为男性(占 70.2%);治疗过程中 33.1% 给予现场除颤,34.4% 实施气管插管,60.3% 建立静脉通路,45.7% 使用肾上腺素。单因素分析显示,两组间性别、年龄、发病地点、基础疾病、第一目击者、MPDS 指导 CPR、平均急救反应时间、实施 CPR 医生性别、建立静脉通路、呼吸支持方式等因素比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),而两组间急救反应时间 < 14 min 或 < 5 min、首次心电图心律类型、现场除颤、使用肾上腺素等因素均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。将单因素分析中 $P \leq 0.1$ 的指标纳入多因素二元 Logistic 回归分析,结果显示,急救反应时间 < 5 min [优势比(OR)=0.117,95% 可信区间(95%CI)为 0.330~0.406, $P=0.000$]、现场除颤(OR=0.199,95%CI 为 0.087~0.453, $P=0.000$)、建立静脉通路(OR=0.387,95%CI 为 0.166~0.903, $P=0.028$)是复苏成功的有利因素。天津市院前医疗急救资源从 2019 年开始明显增加后,平均急救反应时间由 (17.04 ± 13.60) min 减少至 (9.56 ± 6.66) min,OHCA 患者 CPR 成功率由 0.92% 上升至 1.68%,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 防治心血管疾病是预防 OHCA 的基础,缩短急救反应时间仍为专业队伍提升 OHCA 患者 CPR 成功率的主要举措,同时应积极对 OHCA 患者进行现场除颤并建立静脉通路。

【关键词】 院外心搏骤停; 心肺复苏; 自主循环恢复; 院前急救

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.02.007

Analysis on successful influencing factors and promotion strategies of cardiopulmonary resuscitation in prehospital medical emergency rescue Zhao Yanye, Gu Naigang

Tianjin Emergency Center, Tianjin 300011, China

Corresponding author: Gu Naigang, Email: tjsdszxyzhk@163.com

【Abstract】 Objective To explore the influencing factors of prehospital emergency system on the success rate of cardiopulmonary resuscitation (CPR) in patients with outside of hospital cardiac arrest (OHCA), and to analyze the construction strategy of pre-hospital medical emergency system to improve the success rate of CPR. **Methods** The data of patients with OHCA undergoing CPR in Tianjin Emergency Center from July 1, 2018 to June 30, 2020 were retrospectively analyzed, and according to the presence or absence of return of spontaneous circulation (ROSC), they were divided into ROSC group and non ROSC group. The data of patients' gender, age, place of onset, underlying disease, first witness, medical priority dispatch system (MPDS) guiding CPR with gradation, emergency response time, first electrocardiogram (ECG) cardiac rhythm type, gender of CPR doctors, on-site treatment methods, etc. were collected for univariate analysis, and then the indexes with statistical significant differences ($P \leq 0.1$) in the above analysis were included in the multivariate binary Logistic regression analysis. At the same time, the changes of CPR success rate of OHCA patients before and after the increase of pre-hospital medical emergency resources in recent two years in Tianjin Emergency Center were compared and analyzed. **Results** A total of 151 patients were enrolled, including 106 males and 45 females; aged 15-92 years old, average of (63.03 ± 16.20) years old; there were 60 patients with ROSC and 91 patients without ROSC. In the 151 patients, most of them with cardiac arrest occurred at home (80.8%), and 90.7% of the patients had the first witness, 54.3% of the basic diseases were cardiogenic diseases, and 43.0% of the first witness had CPR under the guidance of MPDS dispatching telephone; the average emergency response time was (15.47 ± 11.84) min; the main cardiac rhythm type of the first ECG was cardiac arrest (58.3%), followed by ventricular fibrillation or pulseless ventricular tachycardia (26.5%) and idioventricular rhythm (15.2%); most of the CPR doctors were male (70.2%), in the therapeutic processes, 33.1% of the patients were given on-site defibrillation, 34.4% were experienced endotracheal intubation, 60.3% received establishment of intravenous access, and 45.7% were given epinephrine. Univariate analysis showed that there were no significant differences between the two groups in gender, age, place of onset, underlying disease, first witness, CPR guided by MPDS, average emergency response time, and gender of CPR doctors, establishing venous access, respiratory support, etc. (all $P > 0.05$), but there were significant differences between the two groups in emergency

response time < 14 min or < 5 min, first ECG rhythm type, on-site defibrillation and use of epinephrine (all $P < 0.05$). After the indexes with $P \leq 0.1$ in univariate analysis were enrolled into the multivariate binary Logistic regression analysis, the results of multivariate analysis showed that the emergency response time < 5 min [odds ratio (OR) = 0.117, 95% confidence interval (95%CI) was 0.330–0.406, $P = 0.000$], on-site defibrillation (OR = 0.199, 95%CI was 0.087–0.453, $P = 0.000$) and establishment of venous access (OR = 0.387, 95%CI was 0.166–0.903, $P = 0.028$) were favorable factors for successful resuscitation. After the marked increase of pre-hospital medical emergency resources in Tianjin, two years ago from 2019, the average emergency response time decreased from (17.04 ± 13.60) min to (9.56 ± 6.66) min ($P = 0.000$); the success rate of CPR in OHCA patients increased from 0.92% to 1.68% (all $P < 0.05$). **Conclusions** Prevention and treatment of cardiovascular disease is the basis for the prevention of OHCA. Shortening the emergency response time is still the main measure for the professional team to improve the success rate of CPR in OHCA patients. In the mean time, we should actively carry out on-site defibrillation and establish venous access for OHCA patients.

【Key words】 Out-of-hospital cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Return of spontaneous circulation; Pre-hospital medical emergency

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.02.007

心搏骤停是指心脏突然丧失有效的排血功能而导致循环和呼吸停止的临床死亡状态。院外心搏骤停(OHCA)是指患者到达医院急诊科之前就已发生心搏骤停,是威胁生命的危重症。心肺复苏(CPR)是抢救心搏骤停的主要措施,据报道,近年来中国每年约 54.4 万人发生心搏骤停^[1],且 80% 发生在院外^[2]。但 OHCA 患者的存活率极低,我国不足 1%^[3]。本研究通过分析天津市院前医疗急救机构的临床资料,深入探讨相应市域 OHCA 现状及影响专业 CPR 成功率的因素,以期促进院前医疗急救专业队伍能力建设,并增强全民急救意识,提升整体救治水平。

1 资料与方法

1.1 研究对象:收集 2018 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日天津市急救中心接诊的 OHCA 并接受 CPR 患者的临床资料。

1.1.1 纳入标准:符合心搏骤停诊断,参考 2015 年美国心脏协会(AHA)发布的指南标准^[4],突发意识丧失或抽搐,大动脉(肱动脉、颈动脉、股动脉)搏动或心音消失,呼吸停止或叹息样呼吸,心电图显示心脏停搏、心室纤颤(室颤)、无脉性室性心动过速(无脉室速)、室性自主心律。

1.1.2 排除标准:发生 OHCA 时家属放弃抢救;复苏时仅用气囊加压给氧及血管活性药物支持,而未予心脏按压;外伤所致心搏骤停;基本资料不完善。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并通过天津市急救中心伦理审批(审批号:2020-11-5)。

1.2 研究方法

1.2.1 资料整理:整理患者的一般资料,包括性别、年龄、发病地点、基础疾病(心血管疾病、肿瘤及其他)、第一目击者、优先分级调派系统(MPDS)指导 CPR、急救反应时间、实施 CPR 医生性别和职称、是否建立静脉通路、呼吸支持方式(球囊面罩或气管插管)、是否使用肾上腺素、首次心电图心律类型(急救医生到达现场第一时间所做心电图,心律类型

分为室颤和无脉室速、心脏停搏和室性自主心律)。

1.2.2 CPR 方法:CPR 等基础及高级生命支持技术方法参照 2015 年 AHA 发布的 CPR 及心血管急救指南^[4],急救中心调度员按照 MPDS 预案对 OHCA 患者第一目击者进行电话指导自救。急救单元组到达现场后立即专业评估病情,行心电图检查,接替第一目击者或直接实施 CPR 及高级生命支持救治。

1.2.3 CPR 效果判断标准及分组:自主循环恢复(ROSC)指 CPR 后患者自主心跳恢复或触及脉搏并持续 20 min,以 ROSC 确认 CPR 成功;非 ROSC 指 CPR 后无自主心率、大动脉搏动不可触及^[5]。根据心搏骤停患者 CPR 后 ROSC 情况分为 ROSC 组和非 ROSC 组。

1.2.4 天津市院前医疗急救体系建设:2019 年 6 月,天津市内六区和环城四区规划的 108 个急救站点均已全部完成标准化建设。针对院前急救人员短缺状况,天津市急救中心充分利用“海河英才”行动计划,进行了多批次的人员招聘,院前医疗急救人员短缺问题得到有效缓解;市急救中心救护车 249 辆已完成全市院前急救调度系统并网;落实统一接报、一键转接要求,对通讯指挥调度平台扩容升级,联通、移动和电信固话、手机均已实现定位功能,推进院前院中信息互联;全市已完成与 42 家医疗机构的对接工作。以上举措明显缩小了急救反应半径,缩短了急救反应时间,提高了调度电话指导第一目击者 CPR 参与度,为 OHCA 危重患者的急救赢得了时间。分析并比较 2019 年 6 月底前后两年 OHCA 患者 CPR 成功率。

1.3 统计学方法:采用 SPSS 17.0 统计软件分析数据。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。对 ROSC 和非 ROSC 组急救反应时间有明显差异的节点(即 5 min 和 14 min)进行亚组分析。将单因素分析中 $P \leq 0.1$ 的指标纳入多因素 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料(表 1):共纳入 151 例 OHCA 行 CPR 患者,男性 106 例,女性 45 例;年龄 15~92 岁,平均(63.03±16.20)岁;其中非 ROSC 患者 91 例,ROSC 患者 60 例;发病地点多在家庭(占 80.8%),90.7% 有第一目击者,MPDS 电话指导第一目击者行 CPR 比例仅 43.0%。患者的基础疾病主要为心源性疾病(占 54.3%),平均急救反应时间为(15.47±11.84)min。首次心电图心律类型主要为心脏停搏(占 58.3%),其次为室颤或无脉室速(占 26.5%)和室性自主心律(占 15.2%)。实施 CPR 的医生多为男性(占 70.2%),治疗过程中,33.1% 患者给予现场除颤,34.4% 患者实施气管插管,60.3% 患者建立静脉通路,45.7% 患者使用肾上腺素。

2.2 影响 CPR 成功率的因素分析

2.2.1 单因素分析(表 1):两组患者之间的性别、年龄、发病地点、基础疾病、第一目击者、MPDS 指导 CPR、平均急救反应时间、实施 CPR 医生性别、建立静脉通路、呼吸支持方式等因素比较均无明显差异(均 $P>0.05$);而两组间急救反应时间 <14 min 及急救反应时间 <5 min、首次心电图心律类型、现场除颤、使用肾上腺素等因素比较均有明显差异(均 $P\leq 0.05$)。

2.2.2 多因素分析(表 2):将单因素分析中 $P\leq 0.1$ 的指标纳入多因素二元 Logistic 回归分析,结果显示,急救反应时间 <5 min、现场除颤、建立静脉通路是复苏成功的有利因素。

表 2 影响 OHCA 患者 CPR 成功率的多因素二元 Logistic 回归分析

影响因素	β 值	s_e	P 值	OR 值	95%CI
急救反应时间 <14 min	0.280	0.448	0.543	1.308	0.551~3.108
急救反应时间 <5 min	-2.296	0.658	0.000	0.117	0.330~0.406
现场除颤	-1.612	0.429	0.000	0.199	0.087~0.453
使用肾上腺素	0.914	0.415	0.028	2.130	0.971~4.668
建立静脉通路	-0.950	0.433	0.028	0.387	0.166~0.903
呼吸支持方式	0.505	0.431	0.242	1.657	0.711~3.861

注:OHCA 为院外心搏骤停,CPR 为心肺复苏,OR 为优势比,95%CI 为 95% 可信区间

2.3 天津市急救中心近两年 CPR 成功率(表 3):对天津市急救中心所服务的市内十区 827 万人口中近两年 OHCA 患者的 CPR 成功率进行分析,结果显示,OHCA 发病率为 0.028%,占院前急救病种构成比例为 1.36%。2019 年天津市院前医疗急救资源明显增加,相同市域内值班急救单元组由 32 组增至 108 组,年平均急救反应时间由(17.04±13.60)min 缩短至(9.56±6.66)min,两者比较差异有统计学意义($F=16.419, P=0.000$)。OHCA 患者 CPR 成功率由 0.92% 上升至 1.68% ($\chi^2=5.171, P=0.023$)。

表 3 天津市急救中心近两年院前医疗急救资源投入增加前后 CPR 成功率比较

日期	OHCA(例)	ROSC(例)	CPR 成功率(%)
2018 年 7 月 1 日至 2019 年 6 月 30 日	2 394	22	0.92
2019 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日	2 267	38	1.68 ^a

注:OHCA 为院外心搏骤停,ROSC 为自主循环恢复,CPR 为心肺复苏;与 2018 年 7 月 1 日至 2019 年 6 月 30 日比较,^a $P<0.05$

表 1 是否 ROSC 两组 OHCA 患者的一般资料及院前急救情况分析

组别	例数(例)	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	发病地点[例(%)]		基础疾病[例(%)]		第一目击者[例(%)]	
		男性	女性		家庭	家庭以外	心源性疾病	肿瘤和其他	有	无
非 ROSC 组	91	68	23	63.87±16.60	75(82.4)	16(17.6)	51(56.0)	40(44.0)	83(91.2)	8(8.8)
ROSC 组	60	38	22	61.75±15.61	47(78.3)	13(21.7)	31(51.7)	29(48.3)	54(90.0)	6(10.0)
χ^2/t 值		2.243		0.492	0.389		0.389		0.063	
P 值		0.134		0.484	0.533		0.533		0.802	
组别	例数(例)	MPDS 指导 CPR [例(%)]	平均急救反应时间(min, $\bar{x}\pm s$)	急救反应时间[例(%)]		急救反应时间[例(%)]		实施 CPR 医生性别[例(%)]		
				≥ 14 min	< 14 min	≥ 5 min	< 5 min	男性	女性	
非 ROSC 组	91	36(39.6)	18.04±12.66	53(58.2)	38(41.8)	86(94.5)	5(5.5)	68(74.7)	23(25.3)	
ROSC 组	60	29(48.3)	11.56± 9.26	23(38.3)	37(61.7)	38(63.3)	22(36.7)	38(63.3)	22(36.7)	
χ^2/t 值		1.790	0.674	5.733		23.929		2.243		
P 值		0.181	0.413	0.017		0.000		0.134		
组别	例数(例)	首次心电图心律类型[例(%)]			现场除颤[例(%)]	使用肾上腺素[例(%)]	建立静脉通路[例(%)]	呼吸支持方式[例(%)]		
		心脏停搏	室性自主心律	无脉室速或室颤				气管插管	球囊面罩	
非 ROSC 组	91	71(78.0)	10(11.0)	10(11.0)	17(18.7)	48(52.7)	50(54.9)	38(41.7)	53(58.2)	
ROSC 组	60	17(28.3)	13(21.7)	30(50.0)	33(55.0)	21(35.0)	41(68.3)	14(23.3)	46(76.7)	
χ^2 值		30.799			21.535	4.590	2.707	5.437		
P 值		0.000			0.000	0.032	0.100	0.092		

注:ROSC 为自主循环恢复,OHCA 为院外心搏骤停,MPDS 为优先分级调派系统,CPR 为心肺复苏,无脉室速为无脉性室性心动过速,室颤为心室纤颤

3 讨论

3.1 与 CPR 成功不明确相关的因素: OHCA 患者的生存率低,影响因素较多。本研究显示, CPR 后 ROSC 与患者年龄及性别无关,与张莹和张海伶^[6]、龚雪和周烟云^[7]的研究结果相同;除外其他影响因素,无论患者年龄多大都有复苏成功的可能。本研究显示, ROSC 与患者有无基础疾病无关,但纳入研究的病例中 53.6% 患者的基础疾病为心源性疾病,与岑颖欣等^[8]针对郑州市 OHCA 患者的研究结果相似,而天津市心源性心搏骤停的比例更高,可见防治心血管疾病仍是预防 OHCA 的基础和重要举措。

OHCA 患者的发病地点和有无 MPDS 指导 CPR 与 CPR 成功无明显相关性,这可能与第一目击者或旁观者依从性相关,目前民众仍普遍欠缺急救意识,对 CPR 等基本生命支持技术的重要性认识不足。李晓丹等^[9]的研究亦证实,北京市急救人员实施电话指导 CPR 过程中存在多个问题,包括电话指导 CPR 知晓率较低、旁观者 CPR 实施率低、实施过程存在多个困难环节等。洪健超等^[10]在《〈美国心脏协会远程通讯心肺复苏术指南〉摘译与解读》中指出了电话指导 CPR 成功的技术和方法。

本研究结果表明,在高级生命支持中,呼吸支持方式与 CPR 成功无明显关联。OHCA 患者应用肾上腺素和安慰剂比较的随机对照试验(RCT)研究^[11]以及球囊面罩与气管插管比较的 RCT 研究^[12-13]均提示 CPR 过程中复杂的干预措施(如肾上腺素、气管插管)对其效果改善有限或不确定。而在院前急救人员有限的情况下,气管插管可能会中断 CPR,使已建立的循环血流中断,影响心脑血管血氧供应。

3.2 与 CPR 成功明确相关的因素

3.2.1 急救反应时间: 本研究结果显示,急救反应时间 < 5 min 与 CPR 成功明显相关,自 2019 年天津市院前医疗急救体系建设经政府顶层设计和高位推动及投入以来,急救资源规模巨量扩张,相同区域内值班急救单元组数量极大增加,使急救半径明显缩小,平均急救反应时间明显缩短,另外天津市急救中心已完成全市院前急救调度系统并网,落实统一接报、一键转接要求,对通讯指挥调度平台扩容升级,联通、移动和电信固话、手机均已实现定位功能,推进院前院中信息互联,全市已完成与 42 家医疗机构的对接工作,提高了调度电话指导第一目击者 CPR 参与度,为 OHCA 危重患者的急救赢得了时间,极大增加了此类患者抢救成功率。上述举措仍为专业建设的首要方向,按照相应指标配置急救资源为政

府部门规划和投入的重要参考依据。

3.2.2 首次心电图心律类型和现场除颤: 本研究显示,首次心电图心律类型为无脉室速或室颤且现场除颤者的 ROSC 效果明显。首次心电图心律类型为心脏停搏、室性自主心律者则对现场 CPR 反应较差。由此可见,初始心电图检查仍为院前医疗急救的重要检查措施,对具体疾病的专业救治都具有重要意义。有研究报道,经过复苏存活的心搏骤停患者中,34% 的初始心律为可电击心律,随着无血时间的延长,可电击心律的比例在降低^[14]。因此,除颤是时间相关性治疗,随着心脏机械收缩停止时间的延长,除颤成功率逐渐降低,国际 CPR 指南指出,每延迟 1 min,除颤成功率将下降 7%。故早期除颤是 CPR 患者 ROSC 的关键因素之一。目前自动体外除颤仪(AED)在中国绝大部分地区的普及率还很低,需要政府引领全社会普及相关知识并加大投入。

3.2.3 使用肾上腺素: 肾上腺素为内源性儿茶酚胺和肾上腺素能受体激动剂,存在于心肌和血管平滑肌中,对 α 和 β 肾上腺素能受体均有很强的激动作用,低剂量的肾上腺素主要激动 β 肾上腺素能受体,而更高剂量的肾上腺素主要激动 α 肾上腺素能受体^[15]。2019 年国际 CPR 指南仍然建议在 CPR 过程中应用常规剂量肾上腺素(即每 3 ~ 5 min 1 mg);对于肾上腺素使用的时机,非可电击心律患者应当越早使用越好,而可电击心律者则在电击除颤效果较差的心律或尝试电除颤失败后尽快使用^[16]。Goto 等^[17]的一项队列研究结果显示,在可除颤性心搏骤停患者中,肾上腺素组院前 ROSC 率、1 个月存活率和 1 个月神经功能预后良好率均显著低于非肾上腺素组;而在不可除颤性心搏骤停患者中,肾上腺素组院前 ROSC 率和 1 个月存活率更高。本研究显示,使用肾上腺素患者的 CPR 成功率低,肾上腺素使用时机和剂量都可能影响结果,需加大样本量分组分析进一步明确。

3.2.4 专业队伍能力: 本研究中开通静脉通路对 OHCA 患者 CPR 成功率有明显影响,而实施 CPR 医生的性别对其无影响,说明 CPR 操作与体力无关,更多体现在技术规范方面。院前医疗急救体系建设加大了对专业人才的招录和全员反复严格培训与考核力度,极大弥补了目前广泛存在的院前急救医护人员数量和能力严重不足的缺陷,提升了整体院前医疗急救人才队伍水平。王冬云等^[18]研究提示,急诊护士经培训后 CPR 操作合格率显著高于培训前。

3.2.5 急救知识技能普及: 急救反应时间 < 5 min 是

ROSC 的关键,与目前流行的院前急救“黄金 4 min”说法一致。目前天津市急救中心 2019 年 7 月 1 日至 2020 年 6 月 30 日平均急救反应时间(9.56±6.66)min,已达到全国前列。但要满足所有急救团队均在 5 min 内达到急救现场不现实。凌传仁等^[19]研究提示,不能提供现场急救的主要原因是无实战经验、能力不足、无法律保障。因此,利用现代传媒技术、视频及面授培训、电视公益广告、宣传等方式,可让尽可能多的人群了解 CPR 黄金抢救时间,积极掌握并参与配合电话指导 CPR 抢救,使急救干预时间提前至患者倒地的即刻,让更多需要被急救的患者及时得到救助。通过急救中心和社会多部门参加,建立志愿者队伍,成为专业急救力量的补充,提高整个社会的急救能力。国际复苏联盟也发起世界重新启动心脏运动,欧洲大部分国家参与“孩子拯救生命”计划,对学龄儿童进行 CPR 培训^[20]。

综上所述,OHCA 患者 CPR 成功率主要依赖于早期启动急救反应系统,以尽可能缩短急救反应时间,政府部门依据相关参数指标加大急救资源投入配置,专业队伍和社会志愿者全员把握 CPR 熟练程度,推广布局增加 AED 数量和使用,能够整体提升救治水平。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 胡盛寿,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2018》概要[J].中国循环杂志,2019,34(3):209-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.
Hu SS, Gao RL, Liu LS, et al. Summary of the 2018 Report on Cardiovascular Diseases in China [J]. Chin Circ J, 2019, 34 (3): 209-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.

[2] 人民网.心脏复苏术普及率亟待提高[EB/OL]. (2018-12-05) [2020-10-05]. <http://health.people.com.cn/n1/2018/12/05/c14739-30443876.html>.
People's Daily Online. The popularization rate of CPR needs to be improved [EB/OL]. (2018-12-05) [2020-10-05]. <http://health.people.com.cn/n1/2018/12/05/c14739-30443876.html>.

[3] Xu F, Zhang Y, Chen Y. Cardiopulmonary resuscitation training in China: current situation and future development [J]. JAMA Cardiol, 2017, 2 (5): 469-470. DOI: 10.1001/jamacardio.2017.0035.

[4] Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 1: executive summary: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2015, 132 (18 Suppl 2): S315-S367. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000252.

[5] Jacobs I, Naskarni V, Bahr J, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update and simplification of the Utstein templates for resuscitation registries. A statement for healthcare professionals from a task force of the international liaison committee on resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian Resuscitation Council, New Zealand Resuscitation Council, Heart and Stroke Foundation of Canada, Inter American Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa) [J]. Resuscitation, 2004, 63 (3): 233-249. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2004.09.008.

[6] 张莹,张海伶.168 例心肺复苏患者的抢救体会及其影响因素分析[J].心血管康复医学杂志,2016,25(6):616-619. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2016.06.16.
Zhang Y, Zhang HL. Rescue experience of 168 patients undergoing cardiopulmonary resuscitation and its influencing factor analysis [J]. Chin J Cardiovasc Rehabil Med, 2016, 25 (6): 616-619. DOI:

10.3969/j.issn.1008-0074.2016.06.16.

[7] 龚雪,周烟云.急诊心脏骤停患者心肺复苏成功的危险因素分析[J].湖南师范大学学报(医学版),2019,16(4):68-70. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2019.04.023.
Gong X, Zhou YY. Emergency cardiac arrest patients with risk factors analysis of successful cardiopulmonary resuscitation [J]. J Hunan Norm Univ (Medical Science), 2019, 16 (4): 68-70. DOI: 10.3969/j.issn.1673-016X.2019.04.023.

[8] 岑颖欣,张思森,舒延章,等.郑州市院外心搏骤停普查及 CPR 预后相关因素:2016 至 2018 年病例分析[J].中华危重病急救医学,2019,31(4):439-443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.013.
Cen YX, Zhang SS, Shu YZ, et al. Investigation of out-of-hospital cardiac arrest in Zhengzhou City and the risk factors of prognosis of cardiopulmonary resuscitation: case analysis for 2016-2018 [J]. Chin Crit Care Med, 2019, 31 (4): 439-443. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.04.013.

[9] 李晓丹,郑康,王军红,等.北京地区急救人员对电话指导心肺复苏认识和实践的调查研究[J].中国急救医学,2020,40(8):729-732. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2020.08.007.
Li XD, Zheng K, Wang JH, et al. The investigation of the awareness rate and implementation rate of emergency medical service workers about telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation in Beijing [J]. Chin J Crit Care Med, 2020, 40 (8): 729-732. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2020.08.007.

[10] 洪健超,陆宗庆,吴颖,等.《美国心脏协会远程通讯心肺复苏术指南》摘译与解读[J].中华危重病急救医学,2020,32(6):658-663. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200512-00376.
Hong JC, Lu ZQ, Wu Y, et al. Translation and interpretation of the Telecommunicator cardiopulmonary resuscitation: a policy statement from the American Heart Association [J]. Chin Crit Care Med, 2020, 32 (6): 658-663. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200512-00376.

[11] Perkins GD, Ji C, Deakin CD, et al. A randomized trial of epinephrine in out-of-hospital cardiac arrest [J]. N Engl J Med, 2018, 379 (8): 711-721. DOI: 10.1056/NEJMoa1806842.

[12] Wang HE, Schmicker RH, Daya MR, et al. Effect of a strategy of initial laryngeal tube insertion vs endotracheal intubation on 72-hour survival in adults with out-of-hospital cardiac arrest: a randomized clinical trial [J]. JAMA, 2018, 320 (8): 769-778. DOI: 10.1001/jama.2018.7044.

[13] Bengner JR, Kirby K, Black S, et al. Effect of a strategy of a supraglottic airway device vs tracheal intubation during out-of-hospital cardiac arrest on functional outcome: the AIRWAYS-2 randomized clinical trial [J]. JAMA, 2018, 320 (8): 779-791. DOI: 10.1001/jama.2018.11597.

[14] Tanguay-Rioux X, Grunau B, Neumar R, et al. Is initial rhythm in OHCA a predictor of preceding no flow time? Implications for bystander response and EPCR candidacy evaluation [J]. Resuscitation, 2018, 128: 88-92. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.05.002.

[15] Overgaard CB, Dzavik V. Inotropes and vasopressors: review of physiology and clinical use in cardiovascular disease [J]. Circulation, 2008, 118 (10): 1047-1056. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.728840.

[16] Panchal AR, Berg KM, Hirsch KG, et al. 2019 American Heart Association focused update on advanced cardiovascular life support: use of advanced airways, vasopressors, and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation during cardiac arrest: an update to the American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2019, 140 (24): e881-e894. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000732.

[17] Goto Y, Maeda T, Goto Y. Effects of prehospital epinephrine during out-of-hospital cardiac arrest with initial non-shockable rhythm: an observational cohort study [J]. Crit Care, 2013, 17 (5): R188. DOI: 10.1186/cc12872.

[18] 王冬云,周玉仙,许仁艳.急诊护士心肺复苏操作培训效果的评价[J/OL].实用临床护理学电子杂志,2020,5(38):189,191.
Wang DY, Zhou YX, Xu RY. Evaluation on the effect of cardiopulmonary resuscitation training for emergency nurses [J/OL]. J Clin Nurs Pract, 2020, 5 (38): 189, 191.

[19] 凌传仁,刘云涛,邓秋迎,等.公众自救互救知识和技能的掌握现状与需求分析[J].中国中西医结合急救杂志,2019,26(6):719-722. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.022.
Ling CR, Liu YT, Deng QY, et al. Current situation and demand analysis of the public's knowledge and skills of self-help and mutual rescue [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26 (6): 719-722. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.06.022.

[20] Semeraro F, Wingen S, Schroeder DC, et al. KIDS SAVE LIVES-Three years of implementation in Europe [J]. Resuscitation, 2018, 131: e9-e11. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.08.008.

(收稿日期:2021-01-13)