

急诊心搏骤停患者心肺复苏概况和预后调查： 一项多中心前瞻性观察性研究

胡莹莹 徐军 朱华栋 张国秀 孙峰 张雅芝 于学忠

100730 中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院急诊医学部(胡莹莹、徐军、朱华栋、孙峰、张雅芝、于学忠); 471003 河南洛阳, 河南科技大学第一附属医院急诊医学部(张国秀)

通讯作者: 于学忠, Email: yxzpumch@126.com

DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2018.03.009

【摘要】 目的 调查急诊心搏骤停(CA)患者心肺复苏(CPR)现状。方法 采用多中心前瞻性观察性研究方法,选择2015年7月1日至2017年7月31日华北、华南、华东、西南地区6省市13家医院急诊科收治的CA患者。应用Utstein模式收集患者临床资料,包括一般资料、CA相关数据及预后;主要结局指标为自主循环恢复(ROSC)率,次要结局指标为28d存活率。采用Logistic回归分析筛选ROSC的影响因素。结果 共纳入13家医院613例CA患者数据。北京市和广东省医院CA患者ROSC率较高,但不同省市医院28d存活率差异无统计学意义。①在613例CA患者中,院内心搏骤停(IHCA)413例(占67.4%),院外心搏骤停(OHCA)200例(占32.6%);208例患者ROSC至少1次(占33.9%),仅20例患者28d存活(占3.3%)。IHCA患者ROSC率显著高于OHCA患者[37.3%(154/413)比27.0%(54/200), $P < 0.01$],而28d存活率差异无统计学意义。接受徒手按压、电除颤或肾上腺素 ≤ 4 mg患者的ROSC率更高,但28d存活率差异无统计学意义。多因素Logistic回归分析显示,IHCA〔优势比(OR)=1.893,95%可信区间(95%CI)=1.253~2.858, $P=0.002$ 〕、徒手按压(OR=0.506,95%CI=0.348~0.736, $P=0.000$)、电除颤(OR=0.458,95%CI=0.300~0.699, $P=0.000$)、肾上腺素 ≤ 4 mg(OR=0.317,95%CI=0.216~0.464, $P=0.000$)是CA患者ROSC的保护因素。②在200例OHCA患者中,有49例ROSC(占24.5%),仅5例存活(占2.5%)。年龄 < 65 岁、目击者实施CPR及接受徒手按压、电除颤或肾上腺素 ≤ 4 mg患者的ROSC率更高,且在救护车上发生CA的ROSC率高于家庭和公共场所,但28d存活率差异无统计学意义。多因素Logistic回归分析显示,年龄 < 65 岁(OR=2.749,95%CI=1.192~6.336, $P=0.018$)、徒手按压(OR=0.196,95%CI=0.072~0.535, $P=0.001$)、电除颤(OR=0.263,95%CI=0.108~0.641, $P=0.003$)、肾上腺素 ≤ 4 mg(OR=0.122,95%CI=0.049~0.303, $P=0.000$)及救护车上发生CA(OR=2.441,95%CI=1.334~4.468, $P=0.004$)是OHCA患者ROSC的保护因素。结论 急诊CA患者CPR成功率较低。早期电除颤、徒手胸外按压、CA发生在院内或救护车上、目击者实施CPR等均可提高CA患者的ROSC率;而过多使用肾上腺素对CA患者无益。临床试验注册 美国临床试验数据库(Clinical Trials),NCT01987245。

【关键词】 急诊科; 心肺复苏; 心搏骤停; 调查

基金项目: 国家卫生计生委公益性行业科研专项项目(201502019)

Profile and outcome of cardiopulmonary resuscitation after sudden cardiac arrests in the emergency department: a multicenter prospective observational study Hu Yingying, Xu Jun, Zhu Huadong, Zhang Guoxiu, Sun Feng, Zhang Yazhi, Yu Xuezhong

Department of Emergency Medicine, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China (Hu YY, Xu J, Zhu HD, Sun F, Zhang YZ, Yu XZ); Department of Emergency Medicine, the First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471003, Henan, China (Zhang GX)

Corresponding author: Yu Xuezhong, Email: yxzpumch@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the status of cardiopulmonary resuscitation (CPR) in patients with sudden cardiac arrest (CA) in the emergency department. Methods A multicenter prospective observational study was conducted. The patients with CA admitted to 13 hospitals from 6 provinces in four different regions, including North China, Southern China, East China, Southwest China, from July 1st, 2015 to July 31st, 2017 were enrolled. A modified Utstein template was applied to collect clinical data, including general data, CA related data and prognosis, and primary outcome indicator was the return of spontaneous circulation (ROSC) rate, and the secondary outcome indicator was 28-day survival rate. The influence factors of ROSC were screened by Logistic regression analysis. Results The data of 613 patients with CA in 13 hospitals were enrolled. The ROSC rate in Beijing and Guangdong Province was higher, but there was no significant difference in 28-day survival rate among hospitals from different provinces. ① In 613 patients with CA, there were 413 patients suffering from in-hospital cardiac arrest (IHCA, 67.4%), and 200 suffering from out-hospital cardiac arrest (OHCA, 32.6%). 208 patients had ROSC at least once (33.9%), only 20 patients survived within 28 days (3.3%). ROSC rate in IHCA patients was significantly higher than that in OHCA patients [37.3% (154/413) vs. 27.0% (54/200), $P < 0.01$]. There was no statistic difference in 28-day survival rate between patients with IHCA and OHCA. The patients received manual chest compression, electric defibrillation, or epinephrine ≤ 4 mg had higher ROSC

rate, but 28-day survival rate showed no significant difference. Multivariate Logistic regression analysis showed that IHCA [odds ratio (OR) = 1.893, 95% confidence interval (95%CI) = 1.253–2.858, $P = 0.002$], manual chest compression (OR = 0.506, 95%CI = 0.348–0.736, $P = 0.000$), electric defibrillation (OR = 0.458, 95%CI = 0.300–0.699, $P = 0.000$), and total adrenaline ≤ 4 mg (OR = 0.317, 95%CI = 0.216–0.464, $P = 0.000$) were the protective factors of ROSC in CA patients. ② In 200 OHCA patients, there were 49 patients had ROSC (24.5%), only 5 patients survived (2.5%). The patients aging < 65 years, with witnesses of CPR, received manual chest compression, electric defibrillation, or epinephrine ≤ 4 mg had higher ROSC rate, and the ROSC rate was higher in ambulances than that at home and in public sites, but 28-day survival rate showed no significant difference. Multivariable Logistic regression analysis showed that age < 65 years old (OR = 2.749, 95%CI = 1.192–6.336, $P = 0.018$), manual chest compressions (OR = 0.196, 95%CI = 0.072–0.535, $P = 0.001$), electric defibrillation (OR = 0.263, 95%CI = 0.108–0.641, $P = 0.003$), total adrenaline dose ≤ 4 mg (OR = 0.122, 95%CI = 0.049–0.303, $P = 0.000$) and the ambulance CA (OR = 2.441, 95%CI = 1.334–4.468, $P = 0.004$) were protective factors of ROSC in OHCA patients. **Conclusions** The survival of sudden CA in emergency department was still poor. Early electric defibrillation, manual chest compression, CA occurred in hospital or in ambulance, and witness CPR can improve the ROSC rate of CA patients. Excessive use of adrenaline is not beneficial to patients with CA. **Clinical Trial Registration** Clinical Trials, NCT01987245.

【Key words】 Emergency department; Cardiopulmonary resuscitation; Cardiac arrest; Investigation

Fund program: Special Research Project of National Health and Family Planning Commission (201502019)

心搏骤停(CA)是一种威胁人类生命的急症, 尽管近年来针对心肺复苏(CPR)进行了大量研究, 但无论是院外心搏骤停(OHCA)还是院内心搏骤停(IHCA), 自主循环恢复(ROSC)率和存活率仍较低。美国和欧洲的IHCA存活率为7%~26%^[1-2], OHCA存活率仅为5%~20%^[3]。北京OHCA和IHCA研究显示, 出院存活率分别为1.3%^[4]和9.1%^[5], 有46.3%的IHCA患者在急诊科接受CPR^[5]。目前, 我国尚无大规模CRP患者数据, 且相关大规模多中心临床研究也较少^[6]。本研究收集13家医院急诊科CPR患者的数据, 对CPR实施现状进行调查。

1 资料与方法

1.1 研究设计: 采用多中心前瞻性观察性研究方法, 选择2015年7月1日至2017年7月31日我国4个地区6省市13家医院急诊科收治的613例CA患者, 分别来自北京协和医院、解放军总医院第一附属医院、北京大学第三医院、北京市海淀区医院、首都医科大学附属北京世纪坛医院、广东省中医院、华北石油总医院、四川大学华西医院、浙江省金华市中心医院、深圳市中医院、天津医科大学总医院、温州医学院第一附属医院、河北医科大学第二医院。

1.2 纳入及排除标准

1.2.1 纳入标准: 年龄 ≥ 14 岁; IHCA患者均在急诊科接受CPR。

1.2.2 排除标准: 拒绝CPR; 妊娠期; 资料不完整。

1.3 伦理学: 本研究符合医学伦理学标准, 经北京协和医院医学伦理委员会批准(审批号: S-701), 并在美国临床试验数据库注册(注册号: NCT01987245), 所有检测和治疗均获得患者家属的知情同意。

1.4 判定标准: 根据Utstein模式评价方法^[7], CA定义为心脏机械收缩活动停止; CPR指通过胸外按

压和(或)呼吸道通气等方式恢复自主循环的措施; ROSC定义为可扪及脉搏或可测得血压并维持30 s以上, 可伴有叹息样呼吸。

1.5 研究方法: 根据Utstein模式进行CPR评估和数据收集, 所有参与研究的医护人员均经过该系统应用训练, 并按照美国心脏协会(AHA)CPR指南进行培训。由负责指挥CPR的医生填写调查表。每个参与研究的单位由1名负责人上传数据, 包括患者的一般资料、CA相关数据及预后; 主要结局指标为ROSC率, 次要结局指标为28 d存活率。

1.6 统计学分析: 用SPSS 20.0软件处理数据。计量资料正态分布以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用LSD检验; 非正态分布以中位数(M)表示。计数资料以率表示, 组间比较采用 χ^2 检验。用Logistic回归分析筛选ROSC影响因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 医院特征(表1): 本研究纳入13家医院613例CA患者数据。13家医院平均床位数达1000张以上(平均床位数以中位数 M 表示)。北京市和广东省医院CA患者ROSC率较高; 而不同省市医院CA患者28 d存活率差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表1 不同省市医院特征及CA患者预后

省市	医院数 (家)	平均床位数 (张, M)	患者数 (例)	ROSC情况 [例(%)]	28 d存活情况 [例(%)]
北京市	5	1008	166	75(45.2)	4(2.4)
天津市	1	1008	40	6(15.0)	0(0)
河北省	2	1759	77	20(26.0)	1(1.3)
广东省	2	1450	79	29(36.7)	5(6.3)
浙江省	2	1040	153	45(29.4)	6(3.9)
四川省	1	4300	98	33(33.7)	4(4.1)
合计	13	1008	613	208(33.9)	20(3.3)

注: CA为心搏骤停, ROSC为自主循环恢复

2.2 基本资料(表2):613例患者中,男性410例,女性203例;年龄14~105岁,平均(59.42±18.61)岁;IHCA 413例,OHCA 200例。CA病因主要为急性心肌梗死(AMI)。476例患者至少有1种基础疾病(占77.6%),185例患者有2种或以上基础疾病(占30.2%);以高血压、冠心病、糖尿病最为常见。137例患者无明确基础疾病(占22.3%)。治疗主要采用徒手按压,通气方式主要为机械通气,大多数患者肾上腺素用量>4 mg。

项目	数值	项目	数值
一般资料			
性别[例(%)]		高血压	194(31.6)
男性	410(66.9)	冠心病	13(2.1)
女性	203(33.1)	心肌病	4(0.7)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	59.42±18.61	COPD	31(5.1)
CA类型[例(%)]			
OHCA	200(32.6)	哮喘	6(1.0)
IHCA	413(67.4)	脑卒中	52(8.5)
CA病因[例(%)]			
心源性	234(38.2)	糖尿病	103(16.8)
AMI	135(22.0)	电解质紊乱	22(3.6)
其他	99(16.2)	其他	241(39.3)
非心源性	379(61.8)	治疗情况[例(%)]	
呼衰/低氧血症	102(16.6)	胸外按压方式	
低血压/休克	95(15.5)	徒手按压	333(54.3)
创伤	60(9.8)	机械按压	280(45.7)
脑卒中	49(8.0)	通气方式	
脓毒症	38(6.2)	球囊面罩	230(37.5)
其他	35(5.7)	机械通气	383(62.5)
基础疾病[例(%)]			
冠心病	143(23.3)	电除颤	127(20.7)
		肾上腺素	
		≤4 mg	191(31.2)
		>4 mg	422(68.8)

注:CA为心搏骤停,OHCA为院外心搏骤停,IHCA为院内心搏骤停,AMI为急性心肌梗死,COPD为慢性阻塞性肺疾病

2.3 预后相关因素分析

2.3.1 全体患者

2.3.1.1 临床资料(表3):613例CA患者中,208例患者ROSC至少1次(占33.9%),仅20例患者28 d存活(占3.3%)。IHCA患者ROSC率显著高于OHCA患者($P<0.01$),而二者28 d存活率差异无统计学意义($P>0.05$)。不同性别、年龄患者ROSC率及28 d存活率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。无基础疾病患者ROSC率明显低于有基础疾病患者[25.5%(35/137)比37.0%(176/476), $P<0.05$];二者28 d存活率均较低,且差异无统计学意义[2.9%(4/137)比3.4%(16/476), $P>0.05$]。徒手按压、电除颤或肾上腺素≤4 mg时ROSC率更高(均 $P<0.01$),但28 d存活率差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。

2.3.1.2 多因素分析(表4):将单因素分析中有统计学意义的指标进行多因素Logistic回归分析,结果显示,IHCA、徒手按压、电除颤及肾上腺素≤4 mg是CA患者ROSC的保护因素(均 $P<0.01$)。

相关因素	β 值	s_e	χ^2 值	P值	OR(95%CI)
男性	0.020	0.195	0.010	0.920	1.020(0.696~1.496)
年龄<65岁	0.224	0.189	1.406	0.236	1.251(0.864~1.810)
IHCA	0.638	0.210	9.205	0.002	1.893(1.253~2.858)
徒手按压	-0.681	0.191	12.732	0.000	0.506(0.348~0.736)
电除颤	-0.781	0.215	13.144	0.000	0.458(0.300~0.699)
肾上腺素≤4 mg	-1.149	0.195	34.702	0.000	0.317(0.216~0.464)
常量	2.155	0.773	7.769	0.005	8.630

注:CA为心搏骤停,CPR为心肺复苏,ROSC为自主循环恢复,IHCA为院内心搏骤停,OR为优势比,95%CI为95%可信区间;常量无95%CI

项目	例数(例)	ROSC率[% (例)]	28 d存活率[% (例)]	项目	例数(例)	ROSC率[% (例)]	28 d存活率[% (例)]	项目	例数(例)	ROSC率[% (例)]	28 d存活率[% (例)]
一般资料				治疗情况							
性别 男性	410	32.7(134)	2.9(12)	心肌病 是	4	50.0(2)	0(0)	胸外按压方式			
女性	203	36.5(74)	3.9(8)	否	609	33.8(206)	3.3(20)	徒手按压	333	40.5(135)	2.7(9)
年龄 <65岁	348	34.2(119)	3.7(13)	COPD 是	31	22.6(7)	0(0)	机械按压	280	26.1(73) ^a	3.9(11)
≥65岁	265	33.6(89)	2.6(7)	否	582	34.5(201)	3.4(20)	通气方式			
CA类型				哮喘 是	6	0(0)	0(0)	球囊面罩	230	30.9(71)	4.8(11)
OHCA	200	27.0(54)	3.5(7)	否	607	34.3(208)	3.3(20)	机械通气	383	35.8(137)	2.3(9)
IHCA	413	37.3(154) ^a	3.1(13)	脑卒中 是	52	32.7(17)	0(0)	电除颤 是	127	47.2(60)	2.4(3)
基础疾病				否	561	34.0(191)	3.6(20)	否	486	30.5(148) ^a	3.5(17)
冠心病 是	143	30.1(43)	3.5(5)	糖尿病 是	103	33.0(34)	4.9(5)	肾上腺素			
否	470	35.1(165)	3.2(15)	否	510	34.1(174)	2.9(15)	≤4 mg	191	41.4(79)	6.8(13)
高血压 是	194	33.5(65)	2.1(4)	电解质紊乱 是	22	36.4(8)	9.1(2)	>4 mg	422	30.6(129) ^a	1.7(7)
否	419	34.1(143)	3.8(16)	否	591	33.8(200)	3.0(18)				
冠心病 是	13	61.5(8)	0(0)	其他 是	241	36.5(88)	3.3(8)				
否	600	33.3(200) ^b	3.3(20)	否	372	32.3(120) ^a	3.2(12)				

注:CA为心搏骤停,CPR为心肺复苏,ROSC为自主循环恢复,OHCA为院外心搏骤停,IHCA为院内心搏骤停,COPD为慢性阻塞性肺疾病;同一项目两组间比较,^a $P<0.01$,^b $P<0.05$

2.3.2 OHCA 患者

2.3.2.1 临床资料(表 5):200 例 OHCA 患者中, 49 例 ROSC (占 24.5%), 其中 36 例到达急诊科前再次发生 CA; 仅 5 例存活 (占 2.5%)。37 例患者在院前进行节律分析, 不同初始节律患者 ROSC 率和 28 d 存活率差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。OHCA 患者在有目击者且由目击者实施 CPR 时 ROSC 率更高 (均 $P < 0.05$), 但 28 d 存活率差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。在救护车上发生 CA 患者的 ROSC 率明显高于家庭和公共场所 (均 $P < 0.05$), 但 28 d 存活率差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。年龄 < 65 岁、徒手按压、电除颤或肾上腺素 ≤ 4 mg 的 ROSC 率更高 (均 $P < 0.01$), 且电除颤或肾上腺素 ≤ 4 mg 者的 28 d 存活率更高 (均 $P < 0.05$)。

2.3.2.2 多因素分析(表 6):将单因素分析中有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 年龄 < 65 岁、徒手按压、电除颤、肾上腺素 ≤ 4 mg 及在救护车上发生 CA 是 OHCA 患者 ROSC 的保护因素 (均 $P < 0.05$)。

3 讨论

目前我国尚无 CPR 相关大规模数据库。本次通过多区域、多中心、前瞻性研究, 纳入华北、华东、华南、西南 4 个地区 6 省市 13 家医院急诊科收治的 613 例 CA 患者, 包括 OHCA 200 例和 IHCA 413 例; 总体 ROSC 率为 33.9%, 28 d 存活率为 3.3%, 低于其他亚洲国家 (9.9% ~ 12.0%)^[8-9], 也低于我国部分单中心或区域内多中心研究结果 (4.8% ~ 7.4%)^[10-11]。

3.1 医院特征:本次参与研究医院并非随机抽样, 三甲医院 12 家, 二甲医院 1 家, 平均床位数 1 000 张以上。北京市和广东省医院 CA 患者 ROSC 率较高, 但不同省市医院 28 d 存活率差异无统计学意义。入选患者部分由 120 或 999 接诊送医, 部分为转院患者, 由于本研究纳入医院数和患者数偏少, 尚不能分析上述两种入院方式对 CA 患者预后的影响。

3.2 患者特征:本研究中 CA 患者平均年龄 60 岁左右, 以男性为主, 与 Peberdy 等^[12]研究结果类似。男性与女性的 ROSC 率和 28 d 存活率差异均无统计学意义。基础疾病以高血压、冠心病、糖尿病为

表 5 200 例 OHCA 患者 CPR 后 ROSC 和 28 d 存活情况

项目	例数 (例)	ROSC 率 [% (例)]	28 d 存活率 [% (例)]	项目	例数 (例)	ROSC 率 [% (例)]	28 d 存活率 [% (例)]
一般资料				目击者胸外按压 是	67	32.8 (22)	3.0 (2)
性别 男性	143	25.2 (36)	1.4 (2)	否	133	20.3 (27) ^a	2.3 (3)
女性	57	22.8 (13)	5.3 (3)	目击者人工呼吸 是	52	28.8 (15)	0 (0)
年龄 < 65 岁	112	33.9 (38)	3.6 (4)	否	148	23.0 (34) ^b	3.4 (5)
≥ 65 岁	88	12.5 (11) ^a	1.1 (1)	治疗情况			
初始节律				胸外按压方式			
心脏停搏/PEA	29	34.5 (10)	3.4 (1)	徒手按压	126	31.0 (39)	4.0 (5)
VF/无脉性 VT	8	25.0 (2)	0 (0)	机械按压	74	13.5 (10) ^a	0 (0)
未知节律	163	22.7 (37)	2.5 (4)	通气方式			
OHCA 地点^c				球囊面罩	105	21.9 (23)	3.8 (4)
家庭	92	17.4 (16)	3.3 (3)	机械通气	95	27.4 (26)	1.1 (1)
公共场所	65	27.7 (18)	3.1 (2)	电除颤 是	45	42.2 (19)	6.7 (3)
救护车	43	34.9 (15)	0 (0)	否	155	19.4 (30) ^a	1.3 (2) ^b
目击者情况				肾上腺素			
有目击者 是	73	28.8 (21)	2.7 (2)	≤ 4 mg	40	57.5 (23)	10.0 (4)
否	127	22.0 (28) ^a	2.4 (3)	> 4 mg	160	16.2 (26) ^a	0.6 (1) ^a

注: OHCA 为院外心搏骤停, CPR 为心肺复苏, ROSC 为自主循环恢复, PEA 为无脉性电活动, VF 为心室纤颤, VT 为室性心动过速; 同一项目两组间比较, ^a $P < 0.01$, ^b $P < 0.05$; 同一项目多组间比较, ^c $P < 0.05$

表 6 OHCA 患者 CPR 后 ROSC 的多因素 Logistic 回归分析

相关因素	β 值	s_{β}	χ^2 值	P 值	OR (95%CI)	相关因素	β 值	s_{β}	χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
男性	-0.156	0.462	0.113	0.736	0.856 (0.346 ~ 2.117)	有目击者	-0.091	0.540	0.028	0.866	0.913 (0.317 ~ 2.629)
年龄 < 65 岁	1.011	0.426	5.632	0.018	2.749 (1.192 ~ 6.336)	目击者胸外按压	0.085	0.714	0.014	0.906	1.088 (0.268 ~ 4.416)
徒手按压	-1.630	0.513	10.113	0.001	0.196 (0.072 ~ 0.535)	目击者人工呼吸	-0.261	0.660	0.156	0.692	0.770 (0.211 ~ 2.807)
电除颤	-1.337	0.455	8.631	0.003	0.263 (0.108 ~ 0.641)	救护车上 CA	0.893	0.308	8.374	0.004	2.441 (1.334 ~ 4.468)
肾上腺素 ≤ 4 mg	-2.102	0.463	20.643	0.000	0.122 (0.049 ~ 0.303)	常量	4.893	1.730	8.004	0.005	133.368

注: OHCA 为院外心搏骤停, CPR 为心肺复苏, ROSC 为自主循环恢复, CA 为心搏骤停, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间; 常量无 95%CI

主,也是心脑血管疾病的高危因素。有137例患者无明确基础疾病,可能与患者对自身疾病知晓率低有关。本研究显示,存在基础疾病患者的ROSC率高于无基础疾病患者,可能与样本量偏小有关,存在一定偏倚,因此未纳入多因素分析。

3.3 CA事件特征:本研究中OHCA患者的ROSC率为24.5%,28d存活率为2.5%。加拿大一项多中心研究纳入793例OHCA患者,其中26.2%ROSC,存活入院率14.4%,存活出院率1.6%^[13],与本研究结果类似。一项全球OHCA系统回顾研究显示,亚洲地区OHCA患者存活出院率(2%)低于北美(6%)、欧洲(9%)、澳大利亚(11%)等国家^[3]。国内Shao等^[4]报道北京地区OHCA患者出院存活率仅1.3%。有文献报道,目击者实施CPR可显著提高CA患者出院存活率,无神经损伤性存活率由3.3%〔95%可信区间(95%CI)=3.0~3.5〕增加至8.2%(95%CI=7.8~8.6)^[14]。本研究200例OHCA患者中,有目击者实施胸外按压者67例、实施人工呼吸者52例,43例为救护车转运途中发生CA,为急救人员实施CPR,真正意义上由目击者实施CPR的比例很低〔12.0%(24/200)〕。Takei等^[15]研究表明,目击者实施常规CPR对改善OHCA患者预后十分必要,应对居民进行常规CPR培训。一项发展中国家OHCA研究显示,存活出院率为1.6%,2个月存活率为0^[16]。研究者认为,OHCA存活率低的原因缺乏目击者实施CPR和调度员指导CPR,以及院前急救工作较薄弱,与我国OHCA现状有类似之处。有调查显示,我国城市市民对于CPR的知晓率不足20%^[17]。

本研究中IHCA患者指在急诊科住院诊疗期间发生CA,并接受CPR的患者,ROSC率为37.3%,28d存活率为3.1%,ROSC率低于2016年一项多中心IHCA研究报道的35.5%^[5],可能存在研究人群差异,且本研究未除外创伤及终末期疾病所致CA患者。研究表明,与急诊科相比,重症医学科(ICU)或手术室中CA事件的ROSC率更高^[18],与复苏反应时间短、复苏设备可快速应用等有关。研究表明,有监护设备病区的CPR成功率比无监护设备病区高^[19]。

3.4 ROSC相关因素:本研究显示,徒手胸外按压、电除颤、肾上腺素 ≤ 4 mg是CA患者ROSC的保护因素;除以上治疗外,有目击者并由目击者实施CPR,以及在救护车上发生CA是OHCA患者ROSC的保护因素。在救护车上发生CA第一时间即有医务人员进行CPR,因此ROSC率高。有研究

表明,年龄 < 65 岁患者ROSC率高^[20],与本研究结果一致。本研究中333例患者由医务人员进行徒手胸外按压,280例患者采用胸外按压仪器按压。在ROSC率上,徒手按压优于机械按压,而28d存活率差异无统计学意义。徐养平^[21]研究显示,机械按压ROSC率明显高于徒手按压,出院存活率略高于徒手按压,但其样本量偏小。一项关于OHCA患者机械按压与徒手按压效果比较的Meta分析显示,高质量随机证据并不支持通过机械心脏按压来改善生存或神经系统预后^[22]。但刘丽丽等^[23]发现,在肥胖CA患者中使用心肺复苏器可能存在一定的优势。AHA指南提出,采用简易呼吸器可达到有效通气^[24]。上述争议问题仍有待开展大样本研究解决。

钱欣和林世荣^[25]研究显示,可除颤心律所致IHCA较不可除颤心律的ROSC率和出院存活率高(67.7%比31.7%, $P=0.01$;57.1%比17.1%, $P<0.01$)。本研究中有127例患者进行了除颤尝试,其ROSC率明显高于未除颤患者,与上述研究结果类似。

在复苏过程中,几乎所有患者都应用了肾上腺素,AHA指南推荐肾上腺素和加压素为复苏的一线用药,在本研究中尚无医院将加压素作为常规用药。有研究显示,尚无证据支持复苏中联合应用肾上腺素和血管加压素^[26],肾上腺素仍然是国内CPR时的首选药物。本研究显示,肾上腺素 ≤ 4 mg的ROSC率高于肾上腺素 > 4 mg。Wang等^[27]研究表明,超常规剂量使用肾上腺素不能使CA患者获益。

本研究的不足之处:本研究样本量较小,患者存活率较低,未能得出患者长期预后及神经功能预后相关结论,关于CA患者的研究仍需在更大规模人群中开展。

综上所述,我国急诊CA患者CPR成功率较低,需向整个社会普及CPR知识和技能,强调CA前期的预防、预识、预警“三预”方针^[28];提倡目击者实施CPR以及在调度员指导下实施CPR;强化院前急救医护人员电除颤意识,提高现场CPR质量;院内复苏需加强团队合作训练,提高院内复苏质量;建立中国CPR网络大数据平台,监测CPR质量,并不断反馈以提升CPR质量的各种措施及效果。

志谢 感谢解放军总医院第一附属医院急诊科黎檀实主任、北京大学第三医院急诊科郑亚安主任、北京市海淀区医院急诊科张新颜主任、首都医科大学附属北京世纪坛医院急诊科王真主任、广东省中医院急诊科丁邦哈主任、华北石油总医院急诊科孟彦丽主任、四川大学华西医院急诊科曹钰主任、浙江省金华市中心医院急诊科黄明伟主任、深圳市中医院曾仲意主任、天津医科大学总医院急诊科柴艳芬

主任、温州医学院第一附属医院卢中秋主任、河北医科大学第二医院急诊科田英平主任及其团队为本研究作出的贡献

参考文献

- [1] Rakić D, Rumboldt Z, Carević V, et al. In-hospital cardiac arrest and resuscitation outcomes: rationale for sudden cardiac death approach [J]. *Croat Med J*, 2005, 46 (6): 907-912.
- [2] Ehlenbach WJ, Barnato AE, Curtis JR, et al. Epidemiologic study of in-hospital cardiopulmonary resuscitation in the elderly [J]. *N Engl J Med*, 2009, 361 (1): 22-31. DOI: 10.1056/NEJMoa0810245.
- [3] Berdowski J, Berg RA, Tijssen JG, et al. Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: systematic review of 67 prospective studies [J]. *Resuscitation*, 2010, 81 (11): 1479-1487. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2010.08.006.
- [4] Shao F, Li CS, Liang LR, et al. Outcome of out-of-hospital cardiac arrests in Beijing, China [J]. *Resuscitation*, 2014, 85 (11): 1411-1417. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.08.008.
- [5] Shao F, Li CS, Liang LR, et al. Incidence and outcome of adult in-hospital cardiac arrest in Beijing, China [J]. *Resuscitation*, 2016, 102: 51-56. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.02.002.
- [6] 徐胜勇, 于学忠. 心肺复苏的研究热点和进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2015, 22 (3): 330-333. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.027.
- Xu SY, Yu XZ. Research hot spots and progress of cardiopulmonary resuscitation [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2015, 22 (3): 330-333. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.027.
- [7] 宋维, 莫德番, 蓝宝琼, 等. 463例院内心肺复苏 Utstein 模式注册研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2008, 20 (12): 713-716. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.12.004.
- Song W, Mo DF, Lan BQ, et al. A report of 463 in-hospital cardiopulmonary resuscitation based on the "Utstein Style" [J]. *Chin Crit Care Med*, 2008, 20 (12): 713-716. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.12.004.
- [8] Pandian GR, Thampi SM, Chakraborty N, et al. Profile and outcome of sudden cardiac arrests in the emergency department of a tertiary care hospital in South India [J]. *J Emerg Trauma Shock*, 2016, 9 (4): 139-145. DOI: 10.4103/0974-2700.193348.
- [9] Chokengarmwong N, Ortiz LA, Raja A, et al. Outcome of patients receiving CPR in the ED of an urban academic hospital [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34 (8): 1595-1599. DOI: 10.1016/j.ajem.2016.05.060.
- [10] 吴霄迪, 尹彦斌, 姜素文, 等. 急诊科心肺复苏注册登记及复苏质量录像分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (7): 597-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.005.
- Wu XD, Yin YB, Jiang SW, et al. Cardiopulmonary resuscitation registry and video records analysis of cardiopulmonary resuscitation performance in emergency department [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (7): 597-602. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.005.
- [11] 宋维, 刘元税, 吴世畅, 等. 海南省多中心心肺复苏 Utstein 模式注册研究 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2011, 20 (9): 904-910. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2011.09.002.
- Song W, Liu YS, Wu SC, et al. A multi-centre study of cardiopulmonary resuscitation by using the Hainan Utstein templates for resuscitation registries [J]. *Chin J Emerg Med*, 2011, 20 (9): 904-910. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2011.09.002.
- [12] Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, et al. Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14 720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation [J]. *Resuscitation*, 2003, 58 (3): 297-308.
- [13] Gaspari R, Weekes A, Adhikari S, et al. Emergency department point-of-care ultrasound in out-of-hospital and in-ED cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2016, 109: 33-39. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.09.018.
- [14] Nakahara S, Tomio J, Ichikawa M, et al. Association of bystander interventions with neurologically intact survival among patients with bystander-witnessed out-of-hospital cardiac arrest in Japan [J]. *JAMA*, 2015, 314 (3): 247-254. DOI: 10.1001/jama.2015.8068.
- [15] Takei Y, Kamikura T, Nishi T, et al. Recruitments of trained citizen volunteering for conventional cardiopulmonary resuscitation are necessary to improve the outcome after out-of-hospital cardiac arrests in remote time-distance area: a nationwide population-based study [J]. *Resuscitation*, 2016, 105: 100-108. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.05.021.
- [16] Mawani M, Kadir MM, Azam I, et al. Epidemiology and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in a developing country: a multicenter cohort study [J]. *BMC Emerg Med*, 2016, 16 (1): 28. DOI: 10.1186/s12873-016-0093-2.
- [17] 黄莹, 邹联洪, 祝益民, 等. 我国不同规模城市市民急救能力与意愿的分析 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2016, 23 (6): 617-621. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.015.
- Huang Y, Zou LH, Zhu YM, et al. Investigation and analysis on citizens' abilities and willingness to implement first aid in different scales of cities in China [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2016, 23 (6): 617-621. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2016.06.015.
- [18] Sandroni C, Ferro G, Santangelo S, et al. In-hospital cardiac arrest: survival depends mainly on the effectiveness of the emergency response [J]. *Resuscitation*, 2004, 62 (3): 291-297. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2004.03.020.
- [19] Adielsson A, Karlsson T, Aune S, et al. A 20-year perspective of in hospital cardiac arrest: experiences from a university hospital with focus on wards with and without monitoring facilities [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 216: 194-199. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.04.013.
- [20] 郑康, 马青变, 王国兴, 等. 心脏骤停生存链实施现状及预后因素研究 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26 (1): 51-57. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.01.010.
- Zheng K, Ma QB, Wang GX, et al. The status of implementation of chain of survival and factors impacting on the outcome of cardiac arrest patients [J]. *Chin J Emerg Med*, 2017, 26 (1): 51-57. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.01.010.
- [21] 徐养平. 急诊应用萨勃心肺复苏器与徒手胸外按压的疗效对比 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (7): 657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.
- Xu YP. Effectiveness comparison of Thumper modal cardiopulmonary resuscitator with the freehand chest compressions in emergency [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (7): 657-658. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.020.
- [22] Bonnes JL, Brouwer MA, Navarese EP, et al. Manual cardiopulmonary resuscitation versus CPR including a mechanical chest compression device in out-of-hospital cardiac arrest: a comprehensive Meta-analysis from randomized and observational studies [J]. *Ann Emerg Med*, 2016, 67 (3): 349-360.e3. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2015.09.023.
- [23] 刘丽丽, 黄坚强, 陈晓蕾, 等. 萨勃心肺复苏器在心搏骤停肥胖患者中的应用 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (7): 659-660. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.021.
- Liu LL, Huang JQ, Chen XL, et al. Application of Thumper cardiopulmonary resuscitator for obese patients with cardiac arrest [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (7): 659-660. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.07.021.
- [24] 李学技. 心肺脑复苏研究及护理进展 [J/CD]. *实用器官移植电子杂志*, 2013, 1 (6): 373-375. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2013.06.012.
- Li XJ. Progress of cardiopulmonary resuscitation and nursing research [J/CD]. *Prac J Organ Transplant (Electronic Version)*, 2013, 1 (6): 373-375. DOI: 10.3969/j.issn.2095-5332.2013.06.012.
- [25] 钱欣, 林世荣. 初始心律对院内心搏骤停患者预后的影响 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2017, 26 (2): 202-205. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.02.017.
- Qian X, Lin SR. Prognostic value of first documented rhythms in patients with in-hospital cardiac arrest [J]. *Chin J Emerg Med*, 2017, 26 (2): 202-205. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.02.017.
- [26] 于虎, 沈开金, 敖其. 我国心肺复苏研究新进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2014, 21 (3): 235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.
- Yu H, Shen KJ, Ao Q. New progress in the study of cardiopulmonary resuscitation in China [J]. *Chin J TCM WM Crit Care*, 2014, 21 (3): 235-237. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.
- [27] Wang CH, Huang CH, Chang WT, et al. The influences of adrenaline dosing frequency and dosage on outcomes of adult in-hospital cardiac arrest: a retrospective cohort study [J]. *Resuscitation*, 2016, 103: 125-130. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.12.008.
- [28] 王立祥, 孟庆义, 余涛. 2016 中国心肺复苏专家共识 [J]. *中华危重病急救医学*, 2016, 28 (12): 1059-1079. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.12.002.
- Wang LX, Meng QY, Yu T. 2016 National consensus on cardiopulmonary resuscitation in China [J]. *Chin Crit Care Med*, 2016, 28 (12): 1059-1079. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.12.002.

(收稿日期: 2017-12-11)