

影响急诊科心肺复苏效果的多因素分析

张豪 梁实 陈清 周文 肖建鹏 陈宏标

【摘要】目的 寻找影响急诊科心肺复苏(CPR)效果的独立因素。**方法** 对照选择深圳市 72 家网络医院 2004 年 9 月至 2009 年 1 月急诊科进行过 CPR 的 1 376 例心脏停搏(CA)患者的调查表,用 EpiData 软件建立数据库,用 SPSS 13.0 软件进行两分类 Logistic 回归分析。**结果** 影响急诊科 CA 患者自主循环恢复(ROSC)的多因素分析显示,心室纤颤(VF)患者较心脏静止患者 ROSC 可能性大,相对比值比(OR)=3.071, $P=0.000$,95%可信区间(95%CI)=2.019~4.670;无脉搏电活动(PEA)较心脏静止患者 ROSC 可能性大,OR=1.730, $P=0.036$,95%CI=1.036~2.890;电击是 ROSC 的保护因素,OR=1.574, $P=0.015$,95%CI=1.093~2.265;肾上腺素累积剂量 ≤ 4 mg 患者 ROSC 可能性较 ≥ 5 mg 患者大,OR=1.483, $P=0.037$,95%CI=1.024~2.147;CA 绝对时间是 ROSC 危险因素,OR=0.961, $P=0.000$,95%CI=0.946~0.976。影响急诊科 CA 患者生存入院的多因素分析显示,VF 患者生存可能性大于心脏静止患者,OR=2.013, $P=0.002$,95%CI=1.299~3.121;肾上腺素累积剂量 ≤ 4 mg 患者生存可能性较 ≥ 5 mg 患者大,OR=2.289, $P=0.000$,95%CI=1.487~3.524;CA 绝对时间是急诊科患者生存入院的危险因素,OR=0.951, $P=0.000$,95%CI=0.933~0.969。**结论** 急诊科 CA 患者 ROSC 的独立影响因素有:CA 时心律、CA 绝对时间、电击、肾上腺素累积剂量。急诊科 CA 患者生存入院的独立影响因素有:CA 绝对时间、肾上腺素累积剂量、CA 时心律。

【关键词】 急救医疗服务; 急诊科; 心脏停搏; 心肺复苏; Logistic 回归

A Logistic regression analysis on the factors influencing effect of cardiopulmonary resuscitation in emergency department ZHANG Hao*, LIANG Shi, CHEN Qing, ZHOU Wen, XIAO Jian-peng, CHEN Hong-biao. *Guanlan People's Hospital, Baoan District, Shenzhen 518100, Guangdong, China
Corresponding author: LIANG Shi, Email: carlsl@126.com

【Abstract】Objective To look for the independent factors influencing the effect of cardiopulmonary resuscitation (CPR) in emergency department. **Methods** The data of patients involved in the study were retrieved from 72 network emergency hospitals in Shenzhen from September 2004 to January 2009. The data base was set up with EpiData software, according to questionnaires about cardiopulmonary arrest (CA) patients treated with CPR, and analyzed with SPSS 13.0 software. The binary Logistic regression was carried out with 8 factors which had emerged statistical significance through single factor analysis. **Results** A Logistic regression analysis on the factors influencing return of spontaneous circulation (ROSC) in emergency department showed the ventricular fibrillation [VF, odds ratio (OR)=3.071, $P=0.000$, 95% confidence interval (95%CI)=2.019 - 4.670] and pulseless electric activity (PEA, OR=1.730, $P=0.036$, 95%CI=1.036 - 2.890) were protective factors compared with asystole; electric shock was a protective factor (OR=1.574, $P=0.015$, 95%CI=1.093 - 2.265); adrenaline ≤ 4 mg group had higher likelihood of obtaining ROSC compared with group receiving ≥ 5 mg of adrenaline (OR = 1.483, $P = 0.037$, 95%CI=1.024 - 2.147); duration of CA before CPR was a risk factor (OR = 0.961, $P = 0.000$, 95%CI=0.946 - 0.976). A Logistic regression analysis on the factors influencing survival to admission in emergency department showed the VF was a protective factor compared with asystole (OR = 2.013, $P=0.002$, 95%CI=1.299 - 3.121); adrenaline ≤ 4 mg group had higher likelihood of survival to admission compared with group ≥ 5 mg (OR=2.289, $P=0.000$, 95%CI=1.487 - 3.524); duration of CA before CPR was a risk factor (OR=0.951, $P=0.000$, 95%CI=0.933 - 0.969). **Conclusion** Rhythm of heart, the duration of CA, electric shock and accumulated adrenaline dosage were independent influencing factors for ROSC in emergency department. Rhythm of heart, the duration of CA and accumulated adrenaline dosage were independent influencing factors for survival to admission in emergency department.

【Key words】 Emergency service; Emergency department; Cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Logistic regression

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.10.015

基金项目:广东省深圳市科技计划项目(200702150)

作者单位:518100 广东,深圳市宝安区观澜人民医院(张豪);南方医科大学流行病学系(梁实、陈清、周文、肖建鹏、陈宏标,梁实现在深圳市滨海医院筹备办公室工作)

通信作者:梁实,Email:carlsl@126.com

影响临床心肺复苏(CPR)效果的因素很多。为了探讨影响急诊 CPR 效果的独立因素,采用非条件多因素 Logistic 回归方法对深圳市 72 家急救网络医院 2004 年 9 月至 2009 年 1 月在院内急诊科进行过 CPR 的心脏停搏(CA)病历进行分析,报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源:深圳市 72 家急救网络医院共计 1 376 例 CA 患者的病历资料,用 EpiData 软件建立数据库。患者基本情况见表 1。全部患者均是按照美国心脏病学会 CPR 指南方法进行徒手 CPR,由深圳市急救中心组织统一培训。使用双相波电击除颤,单次电击能量 100~360 J。

表 1 1 376 例 CA 患者多因素分析自变量的赋值

影响因素	分组	频数	参数赋值								
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	
年龄	≤1 岁	74	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	2~12 岁	51	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	13~19 岁	46	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	20~29 岁	207	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	30~39 岁	179	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	40~49 岁	123	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	50~59 岁	99	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	60~80 岁	184	0	0	0	0	0	0	0	1	0
≥81 岁	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
人工通气	口对口	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	面罩给氧	445	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	气管插管	550	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	其他	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0
CA 时心律	VF	98	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	PEA	75	0	1	0	0	0	0	0	0	0
心脏停止	心脏停止	868	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	心脏停止	868	0	0	0	0	0	0	0	0	0
性别	男	744	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	女	297	0	1	0	0	0	0	0	0	0
肾上腺素累积剂量	≤4 mg	795	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	≥5 mg	246	0	1	0	0	0	0	0	0	0
电击	有	439	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	无	602	0	1	0	0	0	0	0	0	0
目击急救	有	194	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	无	847	0	1	0	0	0	0	0	0	0

注:CA:心脏停搏,VF:心室纤颤,PEA:无脉搏电活动;空白为无此项

1.2 分析方法:使用 SPSS 13.0 软件采用两分类 Logistic 回归分析。多元分析:选取变量为单因素分析对 CPR 有统计学意义的影响因素共 8 种,有性别、年龄、CA 绝对时间、目击急救、人工通气方式、CA 时心律、电击、肾上腺素累积剂量^[1]。变量比较:除人工通气各组与第一组比较外,其他均用各组与最后一组比较。

2 结果

2.1 影响急诊科 CA 患者自主循环恢复(ROSC)的多因素分析

2.1.1 回归模型运算:模型内类间比较(contrast)线性组合参数的计算机赋值见表 1。

2.1.2 模型检验:各步骤模型(Model)经检验均为 P=0.000。模型总体描述:Logistic 回归检验共进行了 4 步运算,当 4 个变量(按入选模型顺序:CA 时心律、CA 绝对时间、电击、肾上腺素累积剂量)进入回归模型后,模型对因变量变异贡献 19.6%。总体准确率为 74.0%。

2.1.3 对各变量的解析(表 2):①CA 时不同心律患者 ROSC 差异有统计学意义(P=0.000),心室纤颤(VF)患者较心脏静止患者 ROSC 可能性大,相对比值比(OR)=3.071,P=0.000,95%可信区间(CI)=2.019~4.670。无脉搏电活动(PEA)较心脏静止患者 ROSC 可能性大,OR=1.730,P=0.036,95%CI=1.036~2.890。②电击是 ROSC 的保护因素,OR=1.574,P=0.015,95%CI=1.093~2.265。③肾上腺素累积剂量≤4 mg 患者 ROSC 可能性较≥5 mg 患者大,OR=1.483,P=0.037,95%CI=1.024~2.147。④CA 绝对时间是 ROSC 危险因素,OR=0.961,P=0.000,95%CI=0.946~0.976。

表 2 影响急诊科 1 376 例 CA 患者 ROSC 的多因素 Logistic 回归分析

指标	β 值	SE	χ ² 值	P 值	OR 值	95%CI
CA 时心律			28.008	0.000		
VF	1.122	0.214	27.512	0.000	3.071	2.019~4.670
PEA	0.548	0.262	4.390	0.036	1.730	1.036~2.890
电击	0.453	0.186	5.954	0.015	1.574	1.093~2.265
肾上腺素≤4 mg	0.394	0.189	4.351	0.037	1.483	1.024~2.147
CA 绝对时间	-0.040	0.008	24.813	0.000	0.961	0.946~0.976
常数	-1.196	0.228	27.545	0.000	0.302	

注:CA:心脏停搏,ROSC:自主循环恢复,VF:心室纤颤,PEA:无脉搏电活动,OR 值:相对比值比,95%CI:95%可信区间,空白为无此项

2.2 影响急诊科 CA 患者生存入院的多因素分析

2.2.1 回归模型运算:模型内类间比较(contrast)线性组合参数的赋值同表 1。

2.2.2 模型检验:各步骤模型(Model)经检验均为 P=0.000。模型总体描述:Logistic 回归检验共进行了 3 步运算,当 3 个变量(按入选模型顺序:CA 绝对时间、肾上腺素累积剂量、CA 时心律)进入回归模型后,模型对因变量变异贡献 16.0%。总体准确

率为 79.1%。

2.4.3 对各变量的解析(表 3):①CA 时心律不同患者生存差异有统计学意义($P=0.007$),VF 患者生存可能性大于心脏静止患者, $OR=2.013, P=0.002, 95\%CI=1.299\sim 3.121$ 。②肾上腺素累积剂量 ≤ 4 mg 患者生存可能性较 ≥ 5 mg 患者大, $OR=2.289, P=0.000, 95\%CI=1.487\sim 3.524$ 。③CA 绝对时间是急诊科患者生存入院的危险因素, $OR=0.951, P=0.000, 95\%CI=0.933\sim 0.969$ 。

表 3 影响急诊科 1 376 例 CA 患者生存入院的多因素 Logistic 回归分析

指标	β 值	s_e	χ^2 值	P 值	OR 值	$95\%CI$
CA 时心律			9.957	0.007		
VF	0.700	0.224	9.791	0.002	2.013	1.299~3.121
PEA	0.368	0.295	1.557	0.212	1.445	0.811~2.574
肾上腺素 ≤ 4 mg	0.828	0.220	14.171	0.000	2.289	1.487~3.524
CA 绝对时间	-0.050	0.010	27.129	0.000	0.951	0.933~0.969
常数	-1.508	0.245	37.924	0.000	0.221	

注:CA:心脏停搏,VF:心室纤颤,PEA:无脉搏电活动,OR 值:相对比值比,95%CI:95%可信区间,空白为无此项

3 讨论

3.1 第一目击者急救:Morrison 等^[2]对 16 岁以上心脏病 CA 患者行回归分析发现,第一目击者急救是 ROSC 的独立影响因素(保护因素),但不是生存入院的独立影响因素。Spaite 等^[3]对 15 559 例院前 CA 患者行 Logistic 回归分析发现,第一目击者急救是院前急救生存的独立影响因素($OR 2.22, 95\%CI 1.82\sim 2.70$)。本研究结果显示,第一目击者急救不是急诊科 ROSC 和生存入院的独立影响因素。本研究结果与国外报道的差异可能与第一目击者急救的质量有关。深圳市第一目击者急救率为 15%,美国洛杉矶一组资料为 36%^[4],新加坡为 21.5%^[5],匹茨堡为 55.5%^[6],并且都显示第一目击者急救是 ROSC 的独立预期因素。在日本的问卷调查中,仅有 13%的人愿意为 CA 的家人或朋友进行 CPR,仅有 7%的人愿意为陌生人进行 CPR^[7]。

3.2 患者性别:Cooper 等^[8]对 2 121 例院内成人 CA 行 CPR 患者回归分析显示,性别不是 24 h 生存率和生存出院率的独立影响因素。本研究结果显示,性别未能进入方程,也不是独立的影响因素。

3.3 患者年龄:Cooper 等^[8]对院内成人 CA 患者行 Logistic 回归分析显示,69 岁以下各组 24 h 生存率和生存出院率均高于 70 岁以上组,年龄是独立影响因素。而本研究结果未显示出各年龄组之间复苏

效果的差异,可能与未剔除未成年病例(特别是新生儿)有关。

3.4 CA 绝对时间:Cooper 等^[8]将 CPR 术前停搏时间分为 >15 min 和 <15 min,显示出这一因素是生存的独立影响因素。本研究显示,CA 绝对时间是急诊科 ROSC 和生存入院的独立危险因素。

3.5 CA 时心律:本研究显示,CA 时心律是急诊科患者 ROSC 和生存入院的独立影响因素,以 VF 预后为好。Cooper 等^[8]对 2 121 例院内成人 CA 患者行回归分析发现,室性心动过速(VT)或 VF 患者 ROSC、24 h 生存率和生存出院率均显著高于 PEA 和心脏静止患者,是独立影响因素。Morrison 等^[2]对 16 岁以上心脏病 CA 患者行回归分析发现,起始心律为 VF/VT 是生存出院的独立影响因素(保护因素),与本研究结果一致。Lo 等^[9]发现心脏静止是院前成人 CA 患者 ROSC 的独立阴性影响因素。Spaite 等^[3]对 15 559 例院前 CA 患者行 Logistic 回归分析显示,VF/VT 是院前急救生存的独立阳性影响因素。

本研究中院前记录到的患者心电图为:VF 107 例,PEA 91 例,心脏静止 1 066 例,VF:PEA 为 1.18:1。美国洛杉矶一组院前资料为 VF 105 例(22%),PEA 143 例(30%),心脏静止 230 例(48%),VF:PEA 为 0.73:1^[4]。队列研究显示,近些年 VF 相对 PEA 构成比减少与广泛应用 β -受体阻滞剂相关。关于近些年 CA 患者 VF 减少、PEA 增加的问题欧美其他作者也有报道^[10-13]。

3.6 电击:Morrison 等^[2]对 16 岁以上心脏病 CA 患者行回归分析发现,电击是生存出院的独立影响因素(保护因素)。本研究显示,电击是影响 ROSC 的独立因素,是否接受电击在患者生存入院分析中未能进入回归方程,不是影响患者生存入院的独立因素,可能与本组未排除未成年和非心脏病患者有关。Lo 等^[9]发现电击及电击次数是院前成人 CA 患者 ROSC 的独立阳性影响因素。Baker 等^[14]对 VF 患者随机分成两组,一组先行 3 min CPR 再除颤,另一组立即除颤,两组间各项疗效指标差异均无统计学意义。

3.7 肾上腺素:本研究显示,肾上腺素累积剂量是影响 CA 患者 ROSC 的独立因素,也是影响急诊科患者生存入院的独立因素, ≤ 4 mg 组较 ≥ 5 mg 组复苏效果好。Ong 等^[5]在新加坡对院前 8 岁以上非创伤性 CA 患者进行用和不用肾上腺素两组干预治疗,回归分析结果显示,两组生存出院率、生存入院

率、ROSC 率均无明显改变,且用药组现场救护时间轻微延长。Väyrynen 等^[15]对 PEA 患者研究显示,应用肾上腺素是降低长期生存率的惟一相关因素。

静脉注射肾上腺素用于治疗 CA 始于 1906 年,从一开始就成为高级心脏生命支持的标准用药,没有任何大规模的临床研究证明 CA 患者生存可以从肾上腺素受益,国际复苏与高级心脏生命支持指南联络委员会承认,没有任何有对照组的研究证明使用任何血管加压药物可以改善 CA 患者的生存出院率,但也认为当前通行的标准做法合理^[16]。因为在当今世界上对 CA 患者广泛使用肾上腺素的做法和观念已经根深蒂固,所以难给予一个受约束的评价,但大剂量肾上腺素对长期生存不利的证据已逐渐被接受,并在临床上不再被推荐。肾上腺素用于 CA 的基础是其 α 肾上腺素能作用,但其有减少心排血量、增加心肌耗氧量、复苏后心肌功能障碍等副作用,并能增加肺动脉分流。CPR 后,累积肾上腺素使用剂量超过 15 mg 者,心排血指数、全身氧输送量、全身氧消耗量较低,全身血管阻力指数、乳酸增高,24 h 生存率降低^[17]。因此在院内急救中要考虑到患者在院前和急诊科已经使用肾上腺素的累积剂量问题。钟清玲等^[18]进行的家兔实验发现,肾上腺素持续给药与间断给药比较表明,给药方式的不同对冠状动脉灌注压影响无明显差异,但持续给药比间断给药能产生更高的脑灌注压;两组 ROSC 率比较无明显差异。蒋旭宏等^[19]认为,如应用胺碘酮转复心律治疗中出现心动过缓、血压过高,对追加使用肾上腺素有顾虑,阿托品无效,又无法行临时起搏时,可以使用异丙肾上腺素增加心率,提高复苏成功率。

综上所述,本研究显示,急诊科 CA 患者 ROSC 的独立影响因素有:CA 时心律、CA 绝对时间、电击、肾上腺素累积剂量;急诊科 CA 患者生存入院的独立影响因素有:CA 绝对时间、肾上腺素累积剂量、CA 时心律。

志谢 在调查研究过程中深圳市各急救网络单位同仁给予了大力支持与帮助,因人众多不便一一列举,在此致以衷心的感谢!作者将永怀感恩之情

参考文献

- [1] 梁实,张文武,余益民,等. 深圳市院前和急诊科心肺复苏单元因素分析. 中国急救医学,2008,28:415-418.
- [2] Morrison LJ, Verbeek PR, Vermeulen MJ, et al. Derivation and evaluation of a termination of resuscitation clinical prediction rule for advanced life support providers. Resuscitation, 2007, 74:266-275.
- [3] Spaite DW, Stiell IG, Bobrow BJ, et al. Effect of transport interval on out-of-hospital cardiac arrest survival in the

- OPALS study; implications for triaging patients to specialized cardiac arrest centers. Ann Emerg Med, 2009, 54:248-255.
- [4] Youngquist ST, Kaji AH, Niemann JT. Beta-blocker use and the changing epidemiology of out-of-hospital cardiac arrest rhythms. Resuscitation, 2008, 76:376-380.
- [5] Ong ME, Tan EH, Ng FS, et al. Survival outcomes with the introduction of intravenous epinephrine in the management of out-of-hospital cardiac arrest. Ann Emerg Med, 2007, 50:635-642.
- [6] Hostler D, Rittenberger JC, Roth R, et al. Increased chest compression to ventilation ratio improves delivery of CPR. Resuscitation, 2007, 74:446-452.
- [7] Kuramoto N, Morimoto T, Kubota Y, et al. Public perception of and willingness to perform bystander CPR in Japan. Resuscitation, 2008, 79:475-481.
- [8] Cooper S, Janghorbani M, Cooper G. A decade of in-hospital resuscitation; outcomes and prediction of survival? Resuscitation, 2006, 68:231-237.
- [9] Lo BM, Quinn SM, Hostler D, et al. Rescue shock outcomes during out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation, 2007, 75:469-475.
- [10] Kette F, Pellis T. Increased survival despite a reduction in out-of-hospital ventricular fibrillation in north-east Italy. Resuscitation, 2007, 72:52-58.
- [11] Polentini MS, Pirralo RG, McGill W. The changing incidence of ventricular fibrillation in Milwaukee, Wisconsin (1992 - 2002). Prehosp Emerg Care, 2006, 10:52-60.
- [12] Bunch TJ, White RD, Friedman PA, et al. Trends in treated ventricular fibrillation out-of-hospital cardiac arrest, a 17-year population-based study. Heart Rhythm, 2004, 1:255-259.
- [13] Hess EP, Campbell RL, White RD. Epidemiology, trends, and outcome of out-of-hospital cardiac arrest of non-cardiac origin. Resuscitation, 2007, 72:200-206.
- [14] Baker PW, Conway J, Cotton C, et al. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. Resuscitation, 2008, 79:424-431.
- [15] Väyrynen T, Kuisma M, Määttä T, et al. Who survives from out-of-hospital pulseless electrical activity? Resuscitation, 2008, 76:207-213.
- [16] International Liaison Committee on Resuscitation. 2005 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. Part 4; advanced life support. Resuscitation, 2005, 67:213-247.
- [17] Rivers EP, Wortsman J, Rady MY, et al. The effect of the total cumulative epinephrine dose administered during human CPR on hemodynamic, oxygen transport, and utilization variables in the postresuscitation period. Chest, 1994, 106:1499-1507.
- [18] 钟清玲,刘繁荣,熊晶,等. 肾上腺素持续给药与间断给药对心室纤颤兔血流动力学的影响. 中国危重病急救医学, 2007, 19:242-243.
- [19] 蒋旭宏,黄小民,何煜舟,等. 心肺复苏中异丙肾上腺素的应用体会. 中国危重病急救医学, 2007, 19:381.

(收稿日期:2010-05-25)

(本文编辑:李银平)