

杭州地区创伤性心脏骤停患者院前急救流行病学分析

钱里娜 宋因力 张军根 陈晓玲

[摘要] 目的 分析2022年杭州院前创伤性心脏骤停(TCA)事件的流行病学特征。方法 采用回顾性研究方法,采集2022年度杭州地区院外心脏骤停(OHCA)事件2 737例,从中筛选TCA事件共298例,收集298例TCA患者年龄、性别、发生地、受伤类型、被目击情况、目击者施救、初始心律、院外除颤、院外气管插管、院外使用肾上腺素、急救反应时间等数据,并分析其对TCA患者预后的影响。结果 298例TCA患者中位数年龄为49(31,61)岁,性别以男性为主,占66.78%;TCA事件多发生在公共场所,坠落伤多见,占56.04%;TCA事件多发生在5:00~19:59,尤其以5:00~9:59最多;TCA事件在四个季度均有发生,第二、三季度发病率相对较高,合计占比56.38%。298例TCA患者有复苏指征的共计145例(48.65%),仅7例(4.83%)患者院前自主循环恢复(ROSC)成功。目击者施救、钝性伤、患者初始心律为可除颤心律、院外除颤、院外气管插管、院外使用肾上腺素治疗、急救反应时间 ≤ 10 min对TCA患者ROSC成功有积极影响(χ^2 分别=6.34、4.62、18.27、11.07、11.54、7.20、5.75, P 均 <0.05),患者年龄和调度员是否进行电话医学指导对TCA患者ROSC成功无影响(χ^2 分别=0.07、0.42, P 均 >0.05)。结论 TCA患者发病年龄小,以男性为主,发生场所多在公共场所,目前的复苏存活率存在较大改善空间,改善院外生存链的一系列因素如目击者基础生命支持的有效实施、院外及时除颤,积极进行高级心肺复苏,缩短急救反应时间有助于增加TCA患者的ROSC成功比例。

[关键词] 创伤性心脏骤停; 院外心脏骤停; 流行病学; 自主循环恢复

Epidemiological analysis of pre-hospital emergency treatment for traumatic cardiac arrest patients in Hangzhou

QIAN Lina, SONG Yinli, ZHANG Jungun, et al. Department of Quality Control, Hangzhou Emergency Medical Center of Zhejiang Province, Hangzhou 310021, China.

[Abstract] **Objective** To analyze the epidemiological characteristics of pre-hospital traumatic cardiac arrest (TCA) in Hangzhou in 2022. **Methods** A retrospective study method was employed, collecting data from 2,737 out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) events in Hangzhou city in 2022. Among these, 298 cases of TCA were selected, gathering information on patient age, gender, location of occurrence, injury type, witnessed status, bystander CPR, initial rhythm, pre-hospital defibrillation, pre-hospital endotracheal intubation, pre-hospital adrenaline administration, emergency response time, etc. The data were analyzed to assess their impact on the prognosis of TCA patients. **Results** The median age of 298 TCA patients was 49 (31, 61) years old, and the gender was mainly male, accounting for 66.78%. TCA events occurred in public places, and falling injuries accounted for 56.04%. TCA events mostly occurred from 5:00 to 19:59, especially from 5:00 to 9:59. TCA events occurred in four quarters, with relatively high incidence rate in the second and third quarters, accounting for 56.38%. A total of 145 (48.65%) of 298 TCA patients had indications for resuscitation, and

only 7 (4.83%) patients had successful ROSC. Witness rescue, blunt injury, initial heart rhythm was defibrillation, defibrillation, out-hospital endotracheal intubation, out-hospital adrenaline, emergency response time less than or equal to 10 minutes had positive effects on successful ROSC in TCA patients ($\chi^2=6.34, 4.62, 18.27, 11.07, 11.57, 11.54, 7.20, 5.75, P<0.05$), patient's age and medical guidance by telephone had no effect on successful ROSC in

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2024.003.003

基金项目: 杭州市科技局引导项目(20211231Y073); 杭州市科技局引导项目(20220919Y065); 浙江省卫生健康委面上项目(2021440029)

作者单位: 310021 浙江杭州, 浙江省杭州市急救中心质控科(钱里娜), 科教培训科(宋因力), 党政综合办公室(张军根、陈晓玲)

通讯作者: 陈晓玲, Email: 13588753216@163.com

TCA patients ($\chi^2=0.07, 0.42, P>0.05$). **Conclusion** TCA patients tend to be younger males with incidents commonly occurring in public settings. There is considerable room for improvement in current resuscitation survival rates. Enhancing various factors in the pre-hospital survival chain, such as effective implementation of bystander basic life support, timely pre-hospital defibrillation, active advanced life support, and reducing emergency response times, contributes to increasing the ROSC successful rate among TCA patients.

[Key words] traumatic cardiac arrest; out-of-hospital cardiac arrest; epidemiology; return of spontaneous circulation

创伤性心脏骤停(trumatic cardiac arrest, TCA)是指因创伤引起的缺血缺氧等各种原因导致的心脏骤停,其患者多呈现年龄较小、病情危重、预后较差的特点^[1]。美国研究显示,钝性和穿透伤引起的TCA患者出院生存率很低,但欧洲研究表明积极救治措施可以提高生存率^[2,3]。亚洲范围内迄今还没有TCA的大型研究,影响TCA患者生存率的主要因素还不明确。本次研究旨在分析2022年杭州市急救中心所处理的TCA病例的流行病学特征及救治结果,分析影响患者存活的相关因素,为提高我国TCA的院前急救能力提供有益参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用回顾性研究方法,选择2022年1月至2022年12月浙江省杭州市急救中心接诊的院外心脏骤停(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)事件2 737例,从中筛选TCA事件共298例,均符合TCA诊断标准(即有明确的外伤史,突发意识不清、呼吸停止或叹气样呼吸、大动脉搏动消失),所有患者均接受了院前急救人员规范的处置并转送至院内。本次研究遵循临床医学伦理准则,经杭州市急救中心伦理委员会批准,且伦理委员会豁免了知情同意。

1.2 方法 根据浙江省杭州市急救中心调度和电子病历信息,详细收集了298例TCA患者的呼叫信息和院前紧急医疗记录。为确保数据准确性,依据乌斯坦复苏注册指南创建了杭州OHCA注册表,用于记录相关基本信息。同时分析心脏骤停的相关数据,包括院前接诊时间、目击者类别及施救情况、可能的死亡原因、现场医务人员治疗措施(如药物使用、气管插管、电击除颤等),以及病人是否院前自主循环恢复(return of spontaneous circulation, ROSC)成功。ROSC成功的标准是在送达医院前满足以下任意一条:①患者出现自主呼吸;②咳嗽;③任意肢体移动;④可触及大动脉搏动;⑤收缩压 ≥ 60 mmHg。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析。计量资料符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示;不符合正态分布以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示;计数资料比较采用 χ^2 检验。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 TCA流行病学特征 2022年度发生TCA事件共计298例,其中男性199例,占66.78%,中位数年龄为49(31, 61)岁,发生场所以公共场所居多,为148例,占49.66%;其余依次为交通道路102例,占34.23%;家庭环境28例,占9.40%;其他场所占19例,占6.37%;医疗机构内1例,占0.34%。所有TCA事件发生后,经专业院前急救人员到达现场后评估,145例存在复苏指征;所有患者初始心律为可除颤心律的仅4例,占1.34%,无脉性电活动24例,占8.05%,心脏停搏172例,占57.72%。

2.2 TCA事件发病时间分析见图1

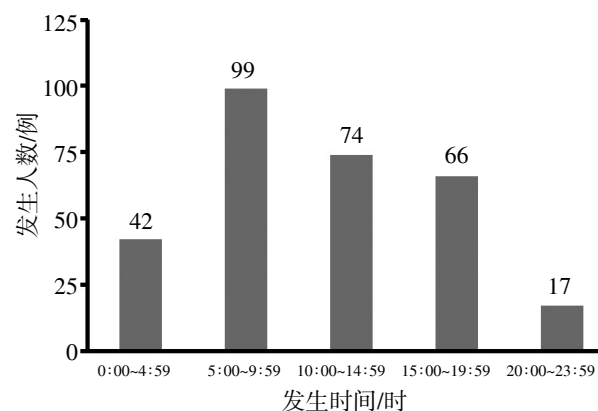


图1 TCA事件发病时间分析

由图1可见,TCA事件多发生在5:00~19:59,尤其以5:00~9:59最多,值得注意的是,0:00~4:59的TCA事件并不少见,发生人数多于20:00~23:59。

2.3 TCA事件发生的不同季度分析见图2

由图2可见,TCA事件在四个季度均有发生,第二、三季度的发病率相对较高,分别为81例和

87例,合计占比56.38%。第一季度发病率最低为54例,占18.12%。

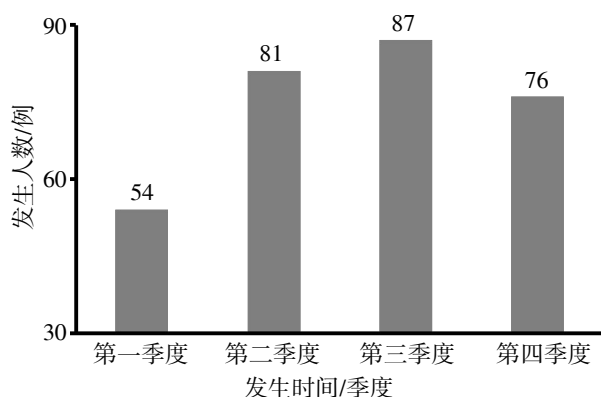


图2 TCA事件发生的不同季度分析

2.4 TCA事件受伤原因分型 TCA事件占OHCA事件总数为10.89%,按照受伤原因分类:坠落伤167例,占6.04%,占比最高;交通伤为46例,占15.44%;刀刺伤为4.70%;塌方挤压伤占3.36%;其他受伤原因占20.46%。

2.5 TCA转归影响因素 298例TCA患者有复苏指征的共计145例(48.65%),仅7例(4.83%)患者ROSC成功。院外TCA患者ROSC成功的影响因素见表1。

表1 院外TCA患者ROSC成功的影响因素

项目		n	ROSC成功率
年龄	≥60岁	48	2(4.17)
	<60岁	97	5(5.15)
目击者是否施救	是	29	4(13.79)
	否	116	3(2.59)
初始心律(可除颤心律)	是	4	2(50.00)
	否	141	5(3.55)
是否电话医学指导	是	46	3(6.52)
	否	99	4(4.04)
受伤类型是否为钝性伤	是	67	6(8.96)
	否	78	1(1.28)
是否院外除颤	是	6	2(33.33)
	否	139	5(3.60)
是否院外气管插管	是	30	5(16.67)
	否	115	2(1.74)
是否院外使用肾上腺素	是	27	4(14.81)
	否	118	3(2.54)
急救反应时间≤10 min	是	61	6(9.83)
	否	84	1(1.19)

由表1可见,目击者施救、钝性伤、患者初始心律为可除颤心律、院外除颤、院外气管插管、院外使用肾上腺素治疗、急救反应时间≤10 min对TCA患者ROSC成功有积极影响(χ^2 分别=6.34、4.62、18.27、11.07、11.54、7.20、5.75, P 均<0.05),患者年龄和调度员是否进行电话医学指导对TCA患者ROSC成功无影响(χ^2 分别=0.07、0.42, P 均>0.05)。

3 讨论

尽管TCA对患者、医疗保健和社会产生了巨大影响,但是针对TCA的前瞻性高质量研究,如随机对照试验等的研究几乎为空白,因此,TCA的治疗指南通常依赖于专家意见、回顾性研究或从相关医学领域推导而来。这种多元化的信息来源部分解释了为何不同组织的TCA治疗指南存在显著差异^[4]。

国外研究发现,TCA患者在年龄、性别、发生地点、初始心律等流行病学特征上与非TCA患者明显不同^[5]。本次研究为回顾性研究,共收集2022年度浙江省杭州急救中心298例TCA患者的急救信息,分析了杭州TCA院前急救的现状,并进一步探究了TCA患者的年龄、是否有目击者施救、受伤类型、目击者专业程度、施救方式、救护车响应时间等因素与患者转归的相关性。本次研究显示杭州地区TCA患者男性为女性两倍左右,男性TCA发生率高的原因可能与男性在家庭和社会中是主要劳动力,从事危险、高强度工作较多有关。高处坠落和交通事故是TCA患者的主要死因,而这类事故的高发时间段在早晨5:00~9:59,这一时段恰好是上班高峰期。从全年时间跨度上看,第二、三季度TCA发生率明显高于第一、四季度。这与人群活动呈正相关。从发作地点来看,TCA主要集中发生在公共场所、交通公路以及工作单位等地方。这些场所由于人流量大、交通繁忙等特点,增加了TCA事件的发生风险。

在心脏骤停患者的初始心律中,心室颤动是常见的现象。然而,本次研究TCA患者,其初始心律多为心室停搏。心室停搏由于无法进行除颤且预后不良,被视为致命的节律。在本次研究中,初始心律为可除颤心律的TCA病例,ROSC成功比例达到了50.00%。相比之下,其他心律的TCA患者ROSC成功的比例仅为3.55%。因此,对于TCA的复苏治疗,不仅要积极治疗原发病、改善低血容量和低氧状况,还要防止心室颤动或室性心动过速恶化成为心室停搏。早期识别和发现可除颤心律,并迅速进行除颤是至关重要的。此外,本次研究发现

TCA患者的受伤类型与其ROSC成功率存在明显的相关性。这与国外学者的研究结果相一致,穿透伤患者由于常伴随严重的出血,其ROSC成功率较低^[2]。欧洲的实践证实,院前常规使用氨甲环酸及血浆制剂能显著提高TCA患者的ROSC成功率,这一方法在欧洲已得到广泛认可。总之,应进一步优化TCA患者的救治流程和规范,以改善患者的预后。

国内学者对多中心的院前急救数据汇总分析发现,仅通过面罩或口对口人工呼吸很难纠正缺氧,早期有效的供氧方式能够提高复苏的成功率^[6]。气管插管技术已成为心肺复苏和危重呼吸功能障碍患者过程中的重要措施,在挽救病人的生命和降低死亡率方面起着至关重要的作用^[7]。本次研究结果显示,院外气管插管有助于TCA患者恢复自主循环,这主要与创伤患者易发生呼吸衰竭有关。在院外急救措施中,肾上腺素治疗对改善TCA患者的ROSC成功具有积极作用。然而,肾上腺素可能会损害脑血流,增加室性心律失常,并在自主循环恢复后诱发心肌功能障碍^[8]。此外,肾上腺素的治疗时间对神经系统恢复的影响仍存在争议。尽管有研究发现肾上腺素治疗后患者在第3个月和6个月的认知、功能和生活质量与对照组无显著差异,但关于肾上腺素的治疗剂量和时间等关键问题仍需进一步探讨^[9,10]。

国内TCA患者的总体生存率较低,与国外存在显著差距。本次研究以ROSC作为评价TCA患者预后的标准,深入分析了影响ROSC成功的各种因素。研究结果显示,在TCA患者的救治过程中,院外生存链的早期按压和早期除颤这两个关键环节并未得到充分实施,这可能是ROSC成功率低下的主要原因。另外,TCA患者胸外按压存在一定限制。临床研究发现,约三分之一的获救患者患有胸椎、肋骨骨折,此外,传统的心肺复苏中口对口人工呼吸也存在发生疾病传播的风险,且不容易被救援人员接受^[11]。同时,TCA患者的外观症状比非TCA患者更为严重、复杂,这在一定程度上阻碍了现场目击者心肺复苏的有效实施。另外我国公众在急救技能掌握方面尚处于较低的水平,并且在实施过程中存在诸多顾虑。基于这种情况,建议临床医务工作者加强对公众的急救教育,通过法律、文化、培训和宣传等多种方式,增强公众的急救意识和技能水平。

在本次研究中,急救反应时间 ≤ 10 min的TCA患者中ROSC成功的比例明显高于急救反应时间 > 10 min的患者。这一结果充分说明,缩短院外急诊治疗的反应时间对于改善TCA患者的预后具有重要意义。因此,建议将应急响应时间作为评估城市或地区应急医疗体系完善程度和效率的重要指标^[12]。通过优化急救体系,提高反应速度,可以更好地为TCA患者提供及时有效的救治,降低病死率,提高生存率。

本次研究仍有一定的局限性,Lockey等^[13]研究表明,TCA的生存率也与创伤机制有关,但本次研究中使用的乌斯坦模式不包括创伤的机制或受伤部位等信息,也不能评估创伤严重程度,所得出的结果可能与实际存在一定的偏差。此外,本次研究样本量较小,仅采集杭州地区的信息,无法代表中国整体院前急救流程。本次研究不足之处在于未进一步对患者的出院率、存活率以及神经系统功能进行评估,有待于今后开展大样本、大范围、前瞻性研究来进一步佐证。

参考文献

- 1 张茂,徐杰丰.重视与提高创伤性心脏骤停的复苏水平[J].中华急诊医学杂志,2018,27(5):469-473.
- 2 Zwingmann J, Mehlhorn AT, Hammer T, et al. Survival and neurologic outcome after traumatic out-of-hospital cardiopulmonary arrest in a pediatric and adult population: A systematic review[J].Crit Care,2012,16(4):R117.
- 3 Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick M, et al. Outcome in 757 severely injured patients with traumatic cardiorespiratory arrest[J].Resuscitation,2007,75(2):276-285.
- 4 Ordoobadi AJ, Peters GA, MacAllister S, et al. Prehospital care for traumatic cardiac arrest in the US: A cross-sectional analysis and call for a national guideline[J].Resuscitation,2022,179:97-104.
- 5 Engdahl J, Bng A, Karlson BW, et al. Characteristics and outcome among patients suffering from out of hospital cardiac arrest of non-cardiac aetiology[J].Resuscitation,2003,57(1):33-41.
- 6 王立祥,王彧姣,刘亚华,等.腹部提压心肺复苏多中心临床实验报告[J].中华急诊医学杂志,2017,26(3):333-336.
- 7 Wang CH, Lee AF, Chang WT, et al. Comparing effectiveness of initial airway interventions for out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and network meta-analysis of clinical controlled trials-science direct[J].Ann Emerg Med,2020,75(5):627-636.

(下转第223页)

- MPTP-lesioned marmoset and a literature mini-review[J]. *Exp Brain Res*, 2019, 237(2):435-442.
- 7 Tomlinson CL, Stowe R, Patel S, et al. Systematic review of levodopa dose equivalency reporting in Parkinson's disease[J]. *Mov Disord*, 2010, 25:2649-2653.
 - 8 中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组. 中国帕金森病治疗指南(第三版)[S]. 药学与临床研究, 2014, 21(4):290.
 - 9 仲喆, 徐敏, 陈韦洁, 等. 帕金森病异动症治疗进展[J]. 中国医药导报, 2021, 18(14):39-42.
 - 10 Mehanna R, Jankovic J. Young-onset Parkinson's disease: Its unique features and their impact on quality of life[J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2019, 65:39-48.
 - 11 Picconi B, Hernández LF, Obeso JA, et al. Motor complications in Parkinson's disease: Striatal molecular and electrophysiological mechanisms of dyskinesias[J]. *Mov Disord*, 2018, 33(6):867-876.
 - 12 Vaidya B, Dhamija K, Guru P, et al. Parkinson's disease in women: Mechanisms underlying sex differences[J]. *Eur J Pharmacol*, 2021, 895:173862.
 - 13 Williams OOF, Coppolino M, George SR, et al. Sex differences in dopamine receptors and relevance to neuropsychiatric disorders[J]. *Brain Sci*, 2021, 11(9):1199.
 - 14 Eugene AR, Masiak J. A pharmacodynamic modelling and simulation study identifying gender differences of daily olanzapine dose and dopamine D2-receptor occupancy[J]. *Nord J Psychiatry*, 2017, 71(6):417-424.
 - 15 Warren Olanow C, Kieburtz K, Rascol O, et al. Factors predictive of the development of Levodopa-induced dyskinesia and wearing-off in Parkinson's disease[J]. *Mov Disord*, 2013, 28(8):1064-1071.
 - 16 Bastide MF, Meissner WG, Picconi B, et al. Pathophysiology of L-dopa-induced motor and non-motor complications in Parkinson's disease[J]. *Prog Neurobiol*, 2015, 132:96-168.
 - 17 朱红灿, 张新凯, 李莉. 左旋多巴诱导的异动症临床特点与药物治疗的反思和展望[J]. 内科理论与实践, 2019, 14(5):276-281.

(收稿日期 2023-10-16)

(本文编辑 葛芳君)

(上接第203页)

- 8 Perkins GD, Chen J, 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.
- 9 Fukuda T, Ohashi-Fukuda N, Inokuchi R, et al. Timing of intravenous epinephrine administration during out-of-hospital cardiac arrest[J]. *Shock*, 2018, 56(5):709-717.
- 10 Perkins GD, Kenna C, Ji C, et al. The influence of time to adrenaline administration in the paramedic 2 randomised controlled trial[J]. *Int Care Med*, 2020, 46(3):426-436.
- 11 中国研究型医院学会卫生应急学专业委员会, 中国研究型医院学会心肺复苏学专业委员会, 河南省医院协会心肺复苏专业分会. 创伤性休克与心搏骤停急救复苏创新技术临床应用专家共识(2020版)[J]. 河南外科学杂志, 2020, 26(6):5-15.
- 12 Takeda RA, Widmer JA, Morabito R. Analysis of ambulance decentralization in an urban emergency medical service using the hypercube queueing model[J]. *Comput Oper Res*, 2007, 34(3):727-741.
- 13 Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic cardiac arrest: Who are the survivors?[J]. *Ann Emerg Med*, 2006, 48(3):240-244.

(收稿日期 2023-09-27)

(本文编辑 高金莲)