

电话心肺复苏研究进展

钟志康,何小俊

摘要:院外心脏骤停急救仍然是世界难题之一,此事件不仅发生率高并且由于大多突发、病情危机,以至预后不良。徒手心肺复苏术是应对该事件的有效手段,弥补了救护车到达前的空缺时间,改善预后。由于多种原因的影响,徒手心肺复苏术具有一定局限性。而电话心肺复苏的出现一定程度上是对徒手心肺复苏术的改进。然而电话心肺复苏在实践过程中,所暴露出的弊端仍然会影响旁观者心肺复苏的质量。因此本研究对电话心肺复苏术的研究进展进行综述,以期推进电话心肺复苏术的发展与完善。

关键词:心脏骤停; 电话心肺复苏术; 徒手心肺复苏术; 旁观者心肺复苏术; 综述文献

中图分类号:R472 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.10.121

Advances in telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation Zhong Zhikang, He Xiaojun, Department of Nursing, First People's Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, China

Abstract: Out-of-hospital cardiac arrest remains one of the world's most difficult problems, not only because of its high incidence but also because most of the events are sudden and critical, leading to a poor prognosis. Manual cardiopulmonary resuscitation is an effective means of responding to this event, bridging the gap until the arrival of an ambulance and improving the prognosis. However, due to a variety of reasons, manual cardiopulmonary resuscitation has certain limitations. The advent of telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation was partly an improvement on manual CPR. However, the disadvantages revealed by telephone-assisted cardiopulmonary resuscitation in practice can still affect the quality of bystander cardiopulmonary resuscitation. This study reviews the research progress of telephone cardiopulmonary resuscitation with a view to advancing the development and improvement of telephone cardiopulmonary resuscitation.

Key words: out of hospital cardiac arrest; telephone cardiopulmonary resuscitation; manual cardiopulmonary resuscitation; bystander cardiopulmonary resuscitation; review

院外心脏骤停(Out of Hospital Cardiac Arrest, OHCA)是导致人群死亡的主要原因^[1]。中国每年由于心脏骤停而死亡的人数约为 250 万,其中超过 70% 的事件发生于医院外^[2]。在紧急医疗服务(Emergency Medical Service EMS)到达之前进行旁观者心肺复苏(By-stander CPR, BCPR)可以使 OHCA 存活的机会增加 1 倍以上^[3]。然而,因为公众担心会发生法律纠纷的观念及 BCPR 质量等问题^[4-5],BCPR 在世界范围的实施率约为 20%~70%^[6],中国更低^[7]。因此,包括电话心内复苏在内的电话心肺复苏的提出在一定程度上弥补了旁观者心肺复苏的弊端,与此同时,随着电话心肺复苏研究的深入以及其实践中所暴露的问题,越来越多的研究者思考如何解决影响电话心肺复苏顺利实施或使得其质量下降的因素。本研究总结目前电话心肺复苏的研究进展以及影响因素,旨在更好地推进电话心肺复苏的发展与完善提供依据。

1 概述

1.1 相关概念 现国际上对于电话指导心肺复苏并没有一个清晰统一的定义,常见的如电话指导心肺复苏(Telephone-Assisted Cardiopulmonary Resuscita-

tion, T-CPR),调度指导心肺复苏(Dispatcher-Assisted CPR, DA-CPR)(本文将使用电话指导心肺复苏这一名称)。2017 年欧洲心肺复苏指南认为,T-CPR 是当需要调度员指示时,调度员对疑似 OHCA 患者向呼救者提供胸外按压指令。2015 年 AHA 心肺复苏指南认为,T-CPR 是调度员为疑似 OHCA 的成年人提供胸部按压 CPR 指导。2019 年 AHA 心肺复苏指南提出用 DA-CPR 来描述此类心肺复苏,同时也可以被称为 T-CPR(Telecommunicator CPR or Telephone CPR)。国外部分学者也将 T-CPR 称为调度心肺复苏,认为这是患者生存链中的锚定环节,经由培训有素的专门人员进行电话指导 CPR^[8]。生存链中的各个环节包括:立即认识到心脏骤停和应急系统的激活,早期 CPR,快速除颤,有效的高级生命支持以及心脏骤停后的综合护理^[9]。在康明斯的“生存链”概念中,描述了快速启动链中的一个关键环节是尽早开始 CPR,这可以改善 OHCA 的预后^[10],并将 T-CPR 放置于生存链中的一环。在中国,部分研究中 T-CPR 是指由急救人员向对呼救的旁观者指导 CPR,其主要是广泛运用医疗优先分级调度系统(Medical Priority Dispatch System, MPDS)来开展 T-CPR,这能更好地对 OHCA 患者进行识别,以便迅速派车。其他国家也有各自相似的急救系统。两种最常用的是医疗优先级调度(Medical Priority Dispatch, MPD)和基于标准的调度(Criteria Based Dis-

作者单位:武汉大学人民医院护理部(湖北 武汉, 430060)

钟志康:男,硕士在读,护士

通信作者:何小俊,13908653137@139.com

收稿:2022-12-22;修回:2023-02-21

patch, CBD),MPD 主要在美国使用,而 CBD 协议在欧洲国家中更为常见^[11]。2020 年,新的洛杉矶分层调度系统,调度员在扩展电话辅助 CPR 方面的表现明显优于 MPDS,但对于患者的预后尚需进一步研究^[12]。

1.2 电话心肺复苏的优势 虽然各个国家地区运用 T-CPR 的方式各不相同,但 T-CPR 的确为全世界带来福祉。T-CPR 是让第一目击者及时进行 CPR 的有效手段,不但能提升第一目击者实施 CPR 比例,还能提高 CPR 的有效性并改善预后^[13-14]。有研究指出,从旁观者目击事件到呼叫救护车的时间(ATI),每延迟一分钟会导致良好的神经功能恢复下降 9%^[15],而 T-CPR 大大减短了这一空窗期,使患者更快地接受专业的复苏措施,尽快恢复自主心肺循环,从而提高出院率以及保存良好的神经功能^[16]。不仅如此,由于 OHCA 通常远离医疗服务提供者,因此,早期 CPR 效果很大程度上取决于对旁观者和旁观者对 CPR 的认识^[17],T-CPR 的介入可以使患者的生存机会增加 1 倍以上^[10,18],所以保证 T-CPR 的顺利实施十分重要。有研究表明,尽管在调度员电话指导下,若旁观者实施的是低质量的心肺复苏与无旁观者心肺复苏并无太大差别^[19]。因此,探寻并解决影响 T-CPR 流程的实施以及质量的因素十分重要,这将不仅改善 T-CPR 的效果,同时也避免了大量人力物力的浪费。

1.3 电话指导心肺复苏的流程 每个国家的 T-CPR 流程不尽相同,如调度员为判断患者情况所提的问题及指导旁观者实施心肺复苏时指令用语会有着一定的差异,这不仅因为目前 T-CPR 的研究尚不成熟,同时也与不同国家的文化差异、人群特点有关。但 T-CPR 的大致流程是相近的。当旁观者目击事件发生后,使用呼叫设备向调度中心呼救,调度员接通电话后将询问事件发生地址等信息后启动 EMS 系统派遣急救车前往事件发生地点^[3]。调度员在询问信息中将会判断患者是否发生心脏骤停,为准确识别出患者是否真实发生了心脏骤停而不受呼叫者提供的错误信息影响。现许多研究以及国家使用“简化二项问题”的提问方法来快速判断;调度员会向呼救者先后提出两个问题,第 1 个问题:患者有意识或反应吗?若呼救者回答有,则考虑其他问题而非心脏骤停;若呼救者回答没有,调度员将提出第 2 个问题:患者呼吸正常吗?与之前一样,回答是则考虑其他问题,如依旧回答否,则会判断为心脏骤停,此时调度员指导呼救者将设备开启免提,并将设备放置地面后开始进行胸外按压^[3]。若设备无免提功能则询问周围有无其他人,让一人拿呼叫设备一人实施胸外按压;若无其他人在现场则让呼叫者依旧保持电话通畅,并将设备放下,先实施胸外按压,直至患者意识恢复或急救

人员抵达现场。值得注意的是,当患者为儿童或有呼吸问题所致的心脏骤停,美国心脏协会指南建议采用常规的 CPR,即同时行胸部按压和人工呼吸^[20]。

2 电话心肺复苏的影响因素

2.1 调度员

2.1.1 个人因素 在 T-CPR 中调度员需要根据呼叫者所提供的信息来判断患者是否为心脏骤停,调度员的判断决定了他是否会指导呼救者实施 CPR,在实际情况下这是一项艰难的任务。因为呼救者往往所提供的信息是不准确或者根本是不正确的^[21]。这需要调度员正确引导呼救者,安抚其情绪从而得到更为有用及正确的信息^[1],这不仅仅取决于调度员的专业性,并且调度员的经验丰富与否也起到很大作用^[17]。有研究表明,调度员从事 MPDS 时间越长,越能提高 T-CPR 实施率^[19]。经验丰富的调度员能快速判断患者是否心脏骤停,从而大大减少事件发生到开始心脏按压的间隔时间;而在确定患者失去知觉且没有呼吸后,经验不足的调度员会询问多余的关于事件和病史问题,这会造成时间的延误^[21]。从呼救车到调度员在 DA-CPR 中检测到 OHCA 的检测时间间隔每延迟 30 s,就会使患者神经功能恢复良好降低约 3%^[22]。最新研究表明,T-CPR 相比自发的旁观者 CPR 存活率较低^[23],这与 T-CPR 相比自发的旁观者 CPR 存在一定延误密切相关。同时调度员由谁来担任也会对 T-CPR 结局产生影响,能担任调度员的人选大致分为具有医学背景的人员和不具有医学背景的人员,根据研究由急救医生来担任是最为合适的,具有医学背景的调度员对心脏骤停的识别率更高^[24]。如美国是由专业培训后的调度员担任,韩国规定 2 名调度员参与,第 2 名负责指导 CPR 的调度员由急救医生或者护士担任^[25]。

2.1.2 调度员所给指令 调度员在检测出 OHCA 后将指导呼救者实施 CPR,目前调度员指导目击者提供的 CPR 分为两种类型,传统 CPR(胸部按压加上人工呼吸)及单纯胸部按压 CPR。理论上需要依据患者心脏骤停的类型以及原因(主要指是否由于呼吸问题引起)来分别指导实施不同类型的 CPR,但实际情况中,除了因窒息等明显的呼吸问题所导致的心脏骤停如溺水以及婴幼儿心脏骤停,调度员会指导目击者实施传统 CPR,大多时候调度员会指导呼救者实施单纯胸部按压。2020 年国际共识心肺复苏和紧急心血管护理科学与治疗建议强调调度员应为疑似心脏骤停的成年人提供仅按压心肺复苏术的指导。这是由于调度员不在现场要通过电话等方式来准确判断患者心脏骤停的类型以及致病因素难以实现,同时这一过程不仅很难实现并且会消耗大量宝贵的时间。有研究表明,人工呼吸模式不仅会降低呼救者遵循 CPR 指令的意愿^[10],这与救助者考虑到卫生问题有关。

同时由于准确识别呼吸问题并实施人工呼吸对于非专业人员困难度较大^[26],这一操作还会使得胸外按压的频率降低及延长了间隔时间^[27]。胸部按压与急救通气相结合的说明比仅胸部按压的说明要长,从而导致心肺复苏的质量下降,在调度员指导下非专业人员实施单纯胸外按压可提供更快的按压频率和减少无效时间^[28]。在 2015 年 AHA 心肺复苏指南的更新中推荐为怀疑心脏骤停的成年人实施单纯胸部按压 CPR,最新的 2020 年 AHA 心肺复苏指南中也是延续了这一观点。研究表明,常规心肺复苏对非心脏原因以及儿童和婴幼儿心脏骤停患者要好于单纯加用心肺复苏。胸外按压配合抢救呼吸比仅对心肺复苏按压对生存和良好神经功能的贡献更大。在同一类型心肺复苏中,各地区所规定的指导复苏用语的不同,也会带来不一样的结局。Trethewey 等^[29]研究显示,调度员所给的指令中复苏用语的不同对没有经过训练的旁观者的 CPR 质量有着重要影响,“按压约 5 cm”“用力快速的按压”以及“至少 5 cm”3 种不同的指示所带来的结果是具有差异的。各个国家关于 T-CPR 中调度员根据实际情况所给的指令内容已有了大致类似的流程,但其中由于地域文化及人群的差异,指令用语的细节调整仍需积极探索。

2.2 患者自身情况 OHCA 事件发生后,尽早予以胸外按压是最为关键的,虽然调度员协助的旁观者心肺复苏的发生率近几年在逐步上升,但总体仍处于较低水平。尤其是创伤性心脏骤停,旁观者心肺复苏的发生率低于心源性心脏骤停^[30-31]。这可能因为创伤性心脏骤停事件发生时的地点相较心源性心脏骤停事件地点不同以及通常前者发生时的场景可能更为血腥,会阻碍旁观者向前实施心肺复苏^[30]。此外,在同类型的心脏骤停中,女性比男性患者获得旁观者心肺复苏的可能性小,公众可能会担心进行胸外按压或者需解开女性上衣一系列行为会使他们被告实施侵犯,部分人会思考女性患者是否怀孕,这也阻碍了旁观者心肺复苏的实施^[32]。Young 等^[33]研究显示,只要实施旁观者心肺复苏,都与改善小儿心脏骤停预后有关;调度员心肺复苏与生存结果之间的关系因年龄而异,对于婴儿而言有无旁观心肺复苏并无差异。而成人中心源性 OHCA 事件发生时,患者会出现痛苦的喘息,这一现象被称为“角膜呼吸”或者“痛苦呼吸”;并且这种呼吸会在心脏骤停后频繁出现,并随着时间延长而减少^[34]。研究发现,这种呼吸形式是由于髓质缺氧后常见的一种现象^[3],但阻碍了调度员判断是否发生 OHCA,因为当发生痛苦呼吸时,求救者通常认为患者还在正常呼吸以至于他们常常向调度员把这一呼吸形容为喘气、呼吸缓慢等模糊或者错误信息而延误调度员的判断^[6,35]。研究显示,患者出现痛苦呼吸的情况下,旁观者心肺复苏率高于患者无痛苦呼

吸,因为随着对痛苦呼吸的研究深入,它作为一种现象相反的提示心脏骤停从而显示良好的结果^[36]。

2.3 事件目击人员 心肺复苏的实施者是决定复苏质量的关键因素,呼救者能够服从调度员的指令是首要条件,但旁观者拒绝听从调度员指令实施心肺复苏是阻碍 T-CPR 前列因素,旁观者担心产生医患纠纷在此起到很大作用^[17]。目击者的职业、年龄、性别、文化程度、健康状况及与患者的关系都对复苏质量产生影响。研究表明,男性,职业对心肺复苏术有培训或要求学习的,年龄为青年或中年相较于老年旁观者都将提高复苏质量^[32,37],而文化程度影响了调度员与呼救者之间的有效沟通,若是呼救者对于 CPR 有所了解,调度员只需简单指导,这会节省大量时间^[17]。值得关注的是,当求救者为患者亲属时对 T-CPR 的实施效果产生的影响存在争议。大部分研究发现,若求救者为患者亲属,心肺复苏的实施率和质量有所下降^[38-40],这可能与事件发生后亲属会更为慌张,难以听从调度员指令有关。也有研究显示亲友会更愿意实施 CPR^[17]。

2.4 呼叫情况

2.4.1 指令给出方式 随着时代科技的进步,给出指令的方式有多种。与以往标准音频指导的 DA-CPR 相比,视频指导的 DA-CPR 提高了旁观者心肺复苏的质量^[41]。调度员可以直接通过画面观察旁观者实施心肺复苏的过程并及时给出指示。但视频指导心肺复苏也存在一些限制,如调度员若想清楚地观察旁观者实施心肺复苏的过程,则要求事件发生现场必须至少有两人存在,一名实施心肺复苏,一名手持视频设备。还有研究发现,视频指导 DA-CPR 相比音频 DA-CPR,生存率并没有得到改善,并且视频通话延迟了旁观者实施胸部按压的开始时间^[42]。

2.4.2 发病地域 患者发病地域对 T-CPR 的预后有着重大影响。就地区而言,王军红等^[43]研究发现,发达地区与不发达地区之间 T-CPR 的实施结果存在差异。城市中旁观者接受 T-CPR 率及预后相较农村地区更好^[38],但相矛盾的是在大城市中由于呼叫数量远远高于小城市或农村,以至于从呼救到调度员检测到心脏骤停的间隔时间更长^[22]。就地点而言,患者位于公共场所相较私人场所 T-CPR 预后更好^[25,44],若患者位于呼救者需要移动或者难以移动的位置,这将大大延长呼救到实施胸部按压的时间^[45-46]。

3 展望

随着 T-CPR 的逐步普及与发展,虽然实施过程中暴露出许多障碍与问题,但同时也有了越来越多改进的方法与措施。首先普及全民的 CPR 教育是最为重要的,这不仅仅可以提高旁观者 CPR 的比例,同时也有增强 T-CPR 的有益效果和改善其目前状况,并减少电话心肺复苏术的不良影响因素^[32,47],当人们提

前知晓或掌握 CPR 相关知识,在事件发生时 CPR 的实施正确率将会显著提高^[17,48],从而很大地改善 T-CPR 有益的效果。也有研究显示,群众心肺复苏知晓率低,有一主要原因是公众无法找到心肺复苏的培训课程,并且想要提高公众的 CPR 质量需要反复的培训^[7],这需要社区与政府的支持。目前虽然有很多研究人员专注于心肺复苏的培训,并提出了很多培训方法^[49-52]。针对不同的问题采取相对应培训可以消除由于调度员方面带来的不良影响^[21,53]。此外,合理利用工具来改善 T-CPR 实施情况也是未来发展方向,利用反馈装置可以提高旁观者 CPR 质量,使非专业人员实施 CPR 达到规范标准^[45]。同时移动设备的普及,相比座机而言,手机的使用让 T-CPR 更具效率,减短了目击者呼叫到开始胸部按压的时间^[54],手机免提功能使得呼救者可以将手机放置地面上,解放双手,能在指导下更快地对患者实施胸部按压。但由于大部分目击者都是非专业人员,语音指导也有一定的限制,此时视频指导为 T-CPR 提供了额外的选择,视频指导下的受试者比音频指导下目击者实施 CPR 的质量会有所提高,在调度员通过视频观察指导下,CPR 的质量得到了一定保障^[41],研究显示,视频通话延迟了目击者对患者胸部按压的启动,这与呼救者总是要首先通过电话呼救接通急救中心然后根据等待急救中心拨打过来的视频通话的过程有关^[41],这是值得今后进一步探讨的问题。

参考文献:

- [1] Myat A, Song K, Rea T. Out-of-hospital cardiac arrest: current concepts[J]. *Lancet*, 2018, 391(10124): 970-979.
- [2] Gu X, Li Z, He Z, et al. A meta-analysis of the success rates of heart beat restoration within the platinum 10 min among outpatients suffering from sudden cardiac arrest in China[J]. *Military Med Res*, 2016, 3(1): 6-18.
- [3] Fukushima H, Bolstad F. Telephone CPR: current status, challenges, and future perspectives[J]. *Open Access Emerg Med*, 2020, 12(7): 193-200.
- [4] Mirhaghi A, Shafaei H, Malekzadeh J, et al. Recognizing sudden cardiac arrest may require more than two questions during telephone triage: developing a complementary checklist[J]. *Bull Emerg Trauma*, 2017, 5(2): 104-109.
- [5] Maier M, Luger M, Baubin M. Telephone-assisted CPR: a literature review[J]. *Notf Rett Med*, 2016, 19(6): 468-472.
- [6] Bouland A J, Halliday M H, Comer A C, et al. Evaluating barriers to bystander CPR among laypersons before and after compression-only CPR training[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2017, 21(5): 662-669.
- [7] Chen M, Wang Y, Li X, et al. Public knowledge and attitudes towards bystander cardiopulmonary resuscitation in China[J]. *BioMed Res Int*, 2017, 2017(3): 3250485-3250487.
- [8] Kurz M C, Bobrow B J, Buckingham J, et al. Telecommunicator cardiopulmonary resuscitation: a policy statement from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2020, 141(12): e686-e700.
- [9] Panchal A R, Bartos J A, Cabañas J G, et al. Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care[J]. *Circulation*, 2020, 142(16): S366-S468.
- [10] Ho A F W, Sim Z J, Shahidah N, et al. Barriers to dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation in Singapore[J]. *Resuscitation*, 2016, 105(8): 149-155.
- [11] Plodr M, Truhlar A, Krencikova J, et al. Effect of introduction of a standardized protocol in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation [J]. *Resuscitation*, 2016, 106(9): 18-23.
- [12] Sanko S, Kashani S, Lane C, et al. Implementation of the Los Angeles Tiered Dispatch System is associated with an increase in telecommunicator-assisted CPR[J]. *Resuscitation*, 2020, 155(11): 74-81.
- [13] Wang J, Zhang H, Zhao Z, et al. Impact of dispatcher-assisted bystander cardiopulmonary resuscitation with out-of-hospital cardiac arrest: a systemic review and meta-analysis [J]. *Prehosp Disaster Med*, 2020, 35(4): 372-381.
- [14] Moon S, Ryoo H W, Ahn J Y, et al. Association of response time interval with neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest according to bystander CPR [J]. *Am J Emerg Med*, 2020, 38(9): 1760-1766.
- [15] 李晓丹, 郑康, 马青变. 电话指导的心肺复苏研究进展[J]. *心血管病学进展*, 2020, 41(2): 107-110.
- [16] Lee S Y, Hong K J, Shin S D, et al. The effect of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on early defibrillation and return of spontaneous circulation with survival[J]. *Resuscitation*, 2019, 135(1): 21-29.
- [17] 徐梅玲, 孙文会, 梁宁, 等. 海口地区公众接受电话急救指导心肺复苏现状调查分析[J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(11): 1956-1958.
- [18] Pek P P, Lim J Y Y, Leong B S, et al. Improved out-of-hospital cardiac arrest survival with a comprehensive dispatcher-assisted CPR program in a developing emergency care system [J]. *Prehospital emergency care*, 2021, 25(6): 802-811.
- [19] 钱兴才, 易子娟, 陈洁莲, 等. 医疗优先调度系统对院外心脏骤停患者施行电话指导心肺复苏的研究[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2016, 11(10): 968-970.
- [20] Lee Y J, Song K J, Shin S D, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation program and outcomes after pediatric out-of-hospital cardiac arrest [J]. *Pediatr Emerg Care*, 2019, 35(8): 561-567.
- [21] Riou M, Ball S, Williams T A, et al. She's sort of breathing: what linguistic factors determine call-taker recognition of agonal breathing in emergency calls for cardiac arrest? [J]. *Resuscitation*, 2018, 122(1): 92-98.

- [22] Ko S Y, Shin S D, Ro Y S, et al. Effect of detection time interval for out-of-hospital cardiac arrest on outcomes in dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation;a nationwide observational study[J]. Resuscitation, 2018,129(8):61-69.
- [23] Riva G, Jonsson M, Ringh M, et al. Survival after dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest[J]. Resuscitation, 2020, 157(12):195-201.
- [24] 张进军. 电话指导的心肺复苏专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2019(8):951-955.
- [25] Ro Y S, Shin S D, Lee Y J, et al. Effect of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation program and location of out-of-hospital cardiac arrest on survival and neurologic outcome[J]. Ann Emerg Med, 2017, 69(1):52-61.
- [26] Dumas F, Farhenbruch C, Hambly C, et al. Predicting non-cardiac aetiology: a strategy to allocate rescue breathing during bystander CPR[J]. Resuscitation, 2012, 83(1):134-137.
- [27] Rössler B, Goschin J, Maleczek M, et al. Providing the best chest compression quality: standard CPR versus chest compressions only in a bystander resuscitation model[J]. PLoS One, 2020, 15(2):1-12.
- [28] Spelten O, Warnecke T, Wetsch W A, et al. Dispatcher-assisted compression-only cardiopulmonary resuscitation provides best quality cardiopulmonary resuscitation by laypersons;a randomised controlled single-blinded manikin trial[J]. Eur J Anaesth, 2016, 33(8):575-580.
- [29] Trethewey S P, Vyas H, Evans S, et al. The impact of resuscitation guideline terminology on quality of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: a randomised controlled manikin study [J]. Resuscitation, 2019, 142(9):91-96.
- [30] Lu C H, Fang P H, Lin C H. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation for traumatic patients with out-of-hospital cardiac arrest[J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2019, 27(1):97-106.
- [31] Beck B, Tohira H, Bray J E, et al. Trends in traumatic out-of-hospital cardiac arrest in Perth, Western Australia from 1997 to 2014[J]. Resuscitation, 2016, 98(1):79-84.
- [32] Becker T K, Gul S S, Cohen S A, et al. Public perception towards bystander cardiopulmonary resuscitation [J]. Emerg Med J, 2019, 36(11):660-665.
- [33] Young S R, Sang D S, Kyoung J S, et al. Effects of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on survival outcomes in Infants, children, and adolescents with out-of-hospital cardiac arrests[J]. Resuscitation, 2016, 108(11):20-26.
- [34] Bobrow B J, Zuercher M, Ewy G A, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival[J]. Circulation, 2008, 118(24):2550-2554.
- [35] Bobrow B J, Zuercher M, Ewy G A, et al. Gasping during cardiac arrest in humans is frequent and associated with improved survival[J]. Circulation, 2008, 118(24):2550-2554.
- [36] Mosier J, Itty A, Sanders A, et al. Cardiocerebral resuscitation is associated with improved survival and neurologic outcome from out-of-hospital cardiac arrest in elders[J]. Acad Emerg Med, 2010, 17(3):269-275.
- [37] Eisenberg M S, Hallstrom A P, Carter W B, et al. Emergency CPR instruction via telephone[J]. Am J Public Health(1971), 1985, 75(1):47-50.
- [38] Chen Y, Yu S, Chen W, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation;disparity between urban and rural areas[J]. Emerg Med Int, 2020(6):1-7.
- [39] Fujie K, Nakata Y, Yasuda S, et al. Do dispatcher instructions facilitate bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation and improve outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest? A comparison of family and non-family bystanders [J]. Resuscitation, 2014, 85(3):315-319.
- [40] Tanaka Y, Maeda T, Kamikura T, et al. Potential association of bystander-patient relationship with bystander response and patient survival in daytime out-of-hospital cardiac arrest[J]. Resuscitation, 2015, 86(1):74-81.
- [41] 何丹, 桂莉, 刘晓虹. 急救调度员音/视频电话指导心肺复苏实施的研究进展[J]. 解放军护理杂志, 2013, 30(19):24-27.
- [42] Lee S Y, Song K J, Shin S D, et al. Comparison of the effects of audio-instructed and video-instructed dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest[J]. Resuscitation, 2020, 147(2):12-20.
- [43] 王军红, 郑康, 李晓丹, 等. 急救人员对电话指导的心肺复苏认知调查[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(1):49-50.
- [44] Fukushima H, Panczyk M, Spaite D W, et al. Barriers to telephone cardiopulmonary resuscitation in public and residential locations [J]. Resuscitation, 2016, 109(12):116-120.
- [45] Wutzler A, Wutzler A, von Ulmenstein S, et al. Improvement of lay rescuer chest compressions with a novel audiovisual feedback device;a randomized trial[J]. Med Klin-Intensivmed, 2018, 113(2):124-130.
- [46] Brinkrolf P, Metelmann B, Scharte C, et al. Bystander-witnessed cardiac arrest is associated with reported agonal breathing and leads to less frequent bystander CPR [J]. Resuscitation, 2018, 127(6):114-118.
- [47] Tanaka Y, Taniguchi J, Wato Y, et al. The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests [J]. Resuscitation, 2012, 83(10):1235-1241.