

PDCA 循环运用于心肺复苏教学的效果观察

秦熠 邵周俊 李爱华 浦晋军 唐礼瑞 孙燕妮

上海中医药大学附属普陀医院急诊内科, 200062

通信作者: 孙燕妮, Email: sunstone1974@163.com

【摘要】 目的 观察计划-执行-检查-处理(PDCA)循环对心肺复苏(CPR)教学效果的影响。**方法** 选择 2016 年 7 月至 2017 年 6 月在上海中医药大学附属普陀医院实习的未接受过 CPR 培训的上海中医药大学实习医师 70 名,按随机数字表法分为常规教学组(34 名)和 PDCA 循环组(36 名)。常规教学组按统一备课时确定的方案对实习医师进行 CPR 培训;PDCA 循环组按 PDCA 循环的调整方案进行培训。比较两组 CPR 考试成绩的差异;并观察教学中存在的问题。**结果** 随时间延长,两组 CPR 考试成绩逐渐提高,均明显高于第 1 次的成绩;且 PDCA 循环组第 2 次和第 3 次 CPR 考试成绩均明显高于常规教学组[第 2 次(分): 92.0 ± 5.1 比 89.5 ± 4.6 ,第 3 次(分): 98.3 ± 4.3 比 96.3 ± 3.8 ,均 $P < 0.05$]。两组实习医师 3 次考试存在的问题如下:培训前实习医师 CPR 操作问题集中在呼吸判断漏判、延迟或错误、未启动或延迟启动急救系统、按压位置错误或中途移动、按压幅度过浅、简易呼吸器使用手法错误等方面,这些是 CPR 技能培训的重点;在两轮 CPR 培训后,未启动或延迟启动急救系统、未调整或延迟调整患者体位、按压速率过快或过慢、按压幅度过浅、胸廓回弹不充分、口对口人工呼吸错误等问题尚存在,这些是 CPR 技能培训的难点。**结论** PDCA 循环运用于 CPR 教学可帮助实习医师更好地掌握 CPR 技能。

【关键词】 计划-执行-检查-处理循环; 心肺复苏; 教学效果

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.03.029

Effect observation of Plan-Do-Check-Act cycle applied to cardiopulmonary resuscitation teaching Qin Yi,

Shao Zhoujun, Li Aihua, Pu Jinjun, Tang Lirui, Sun Yanni

Department of Emergency Medicine, Putuo Hospital, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200062, China

Corresponding author: Sun Yanni, Email: sunstone1974@163.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle applied to cardiopulmonary resuscitation (CPR) teaching. **Methods** The 70 interns at the Affiliated Putuo Hospital of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine from July 2016 to June 2017 who had not received CPR training from Shanghai University of Traditional Chinese Medicine were selected. They were divided into routine teaching group (34) and PDCA cycle group (36) according to the random number table method. The routine teaching group was given CPR training according to the scheme determined in the unified course preparation. The PDCA cycle group was trained according to the plan adjusted by PDCA cycle. The CPR tests scores of the two groups were compared and the problems about the training were looked for. **Results** Over time, the CPR scores of both groups were improved gradually by training. The scores of the 2nd and 3rd tests were significantly higher than those of the 1st test. The scores of the 2nd and 3rd CPR tests in the PDCA cycle group were significantly higher than those in the routine teaching group (the 2nd test scores: 92.0 ± 5.1 vs. 89.5 ± 4.6 , the 3rd test scores: 98.3 ± 4.3 vs. 96.3 ± 3.8 , both $P < 0.05$). The problems found in the 3 tests of the two groups were as follows: issues were focused on missed / delayed / wrong breath judgement, omitted or delayed emergency system activation, incorrect pressing position or moving halfway, not enough depth of cardiac compression, and wrong use of simple breathing apparatus before CPR training. They were the important points of CPR skills training. After 2 turns of CPR training, problems such as omitted or delayed emergency system activation, missed or delayed patient's body position adjustment, incorrect cardiac compression rate, too shallow compression range, insufficient thoracic rebound, and mouth-to-mouth artificial respiratory error still existed. They were the difficulties of CPR training. **Conclusion** PDCA cycle applied to CPR teaching can help interns better master CPR skills.

【Key words】 Plan-Do-Check-Act cycle; Cardiopulmonary resuscitation; Teaching effect

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2020.03.029

目前我国心搏骤停患者呈逐年增长的趋势^[1]。心肺复苏(CPR)术是抢救心搏骤停患者的重要手段^[2-3],是心搏骤停抢救成功的关键和根本保证^[4],是每位医师必须熟练掌握的临床急救技能^[5]。

临床实习期是一名医学生向医生转变的关键时期,精心设计的 CPR 教学课程将更有利于实习医师掌握 CPR 术^[6],更好地服务于临床^[7-8]。

计划-执行-检查-处理(PDCA)循环又叫戴明环,是

全面质量管理所遵循的科学程序,在各个需要质量管理的领域中被广泛应用,可以借鉴应用于临床教学中^[9-10]。因此,本研究把 PDCA 循环运用于 CPR 教学中,观察其对教学效果的影响,并进行评价。

1 资料与方法

1.1 研究对象: 选择 2016 年 7 月至 2017 年 6 月在本院实习的上海中医药大学医师 75 名,均完成所有本科在校课程且成绩合格。所有学生均按时合格完成实习任务,无中途退

学或延期者。实习前接受过 CPR 技能培训者 5 人,均随机分组参加本院 CPR 培训及考试,但不纳入本研究。共 70 名实习医师进入本研究。

1.2 研究分组:将纳入研究的实习医师按随机数字表法分为常规教学组(34 名)和 PDCA 循环组(36 名)。

1.3 教学方法

1.3.1 成立 CPR 培训小组:由急诊内科科主任担任组长,全面负责整个培训过程,对相关老师进行挑选、培训、审核和督导,保证师资水准及两组师资力量均衡;由急诊内科 2 名高年资主治医师担任培训老师,负责具体培训事宜;由急诊内科 2 名高年资主治医师担任监考老师,负责监考、使用量化考核评分表打分及录入评分表各项数据;由急诊内科 4 名住院医师担任后备师资力量,观摩培训及考试过程,打造人才梯队。由研究者草拟授课内容、培训方案和量化考核评分表,统计分析培训及考试过程中暴露出来的问题,并提出调整方案。向本院教育办公室、模拟实训室老师和各科室主任说明本次研究的目的和意义,征得其同意。CPR 教学由 CPR 培训小组统一负责,医院和各科室不再另行安排 CPR 教学,实习医师在临床中遇到需 CPR 抢救的病例除外。模拟实训室工作日 08:00—17:00 对实习医师开放,实习医师可预约后自行进行练习。CPR 培训小组在 2017 年 5 月进行 4 次统一备课,根据《2015 年美国心脏学会 CPR 及心血管急救指南更新》确定授课内容、培训方案和量化考核评分表。

1.3.2 培训考试时间节点:实习医师来本院报到,进行岗前培训时发放 CPR 培训资料。报到 1 周后进行随机分组及第 1 次 CPR 考试,第 1 次 CPR 考试 5 d 后召开质量改进会,确定培训调整方案,第 1 次 CPR 考试后 1 周进行第 1 轮培训;第 1 轮培训后 1 周进行第 2 次 CPR 考试;第 2 次 CPR 考试后 5 d 召开质量改进会,再次调整培训方案。实习满 6 个月后进行第 2 轮培训,第 2 轮培训后 1 周进行第 3 次 CPR 考试。

1.3.3 培训方案:在本院模拟实训室进行 CPR 教学。使用的模拟人为挪度公司复苏安妮,型号 310045。首先,由培训老师采用 PPT 进行授课;其次,播放 CPR 操作视频并对视频进行必要的讲解;然后,培训老师分步操作、演示,并详细讲解操作标准、要点;最后,实习医师逐一、逐项进行操作、练习,培训老师发现问题及时纠正。

1.3.4 PDCA 循环实施方法:① Plan:由研究者草拟授课内容、培训方案和量化考核评分表,CPR 培训小组在 2017 年 5 月进行 4 次统一备课,根据《2015 年美国心脏学会 CPR 及心血管急救指南更新》确定授课内容、培训方案和量化考核评分表。② Do:实习医师来本院报到时发放 CPR 培训资料,由实习学生自学,在规定时间内进行 2 次 CPR 培训(第 1 次 CPR 考试后 1 周进行第一轮培训,实习满 6 个月后进行第 2 轮培训)。③ Check:在规定时间内进行 3 次 CPR 考试。④ Act:每次 CPR 考试后均召开质量改进会。除常规教学组培训老师外,所有 CPR 培训小组成员均参加。研究者对培训及考试中暴露出来的问题进行汇报、总结,并草拟调整方案,通过质量改进会确定调整方案。PDCA 循环组将调整方案用于培训时;常规教学组培训方案按统一备课计划不变。

1.4 观察指标及方法:比较两组 CPR 考试成绩的差异;并观察教学中存在的问题。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 19.0 统计软件分析数据,符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以名表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同培训方法两组实习医师一般资料比较(表 1):两组实习医师性别、年龄、体质量等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),说明两组资料均衡,有可比性。

表 1 不同培训方法两组实习医师一般资料比较

组别	人数 (名)	性别(名)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$)
		男性	女性		
常规教学组	34	16	18	22.1 $\pm$ 0.8	62.8 $\pm$ 3.8
PDCA 循环组	36	18	16	21.8 $\pm$ 0.9	64.2 $\pm$ 5.2
χ^2/t 值		0.06		1.47	1.28
P 值		0.81		0.15	0.20

2.2 不同培训方法两组实习医师 CPR 考试成绩比较(表 2):随时间延长,两组 CPR 考试成绩逐渐提高,均明显高于第 1 次的考试成绩;且 PDCA 循环组第 2 次和第 3 次的 CPR 考试成绩均明显高于常规教学组(均 $P < 0.05$)。

表 2 不同培训方法两组实习医师 CPR 考试成绩比较($\bar{x} \pm s$)

组别	人数 (名)	CPR 考试成绩(分)		
		第 1 次	第 2 次	第 3 次
常规教学组	34	70.7 $\pm$ 6.3	89.5 $\pm$ 4.6 ^a	96.3 $\pm$ 3.8 ^a
PDCA 循环组	36	71.3 $\pm$ 6.9	92.0 $\pm$ 5.1 ^{ab}	98.3 $\pm$ 4.3 ^{ab}

注: CPR 为心肺复苏;与本组第 1 次考试成绩比较,^a $P < 0.05$;与常规教学组同期比较,^b $P < 0.05$

2.3 不同培训方法两组实习医师 3 次考试中存在的问题(表 3):培训前实习医师 CPR 操作问题集中在呼吸判断遗漏/延迟/错误、未启动或延迟启动急救系统、按压位置错误或中途移动、按压幅度过浅/过深、简易呼吸器使用手法错误等方面,这些是 CPR 技能培训的重点。在两轮 CPR 培训后,未启动或延迟启动急救系统、未调整或延迟调整患者体位、按压速率过快/过慢、按压幅度过浅/过深、胸廓回弹不充分、口对口人工呼吸遗漏等问题尚存在,这些是 CPR 培训的难点。

3 讨论

目前我国约有 3 亿的心血管疾病患者。心血管疾病患者极易发生心搏骤停。据统计,现在我国平均每年约有 54.4 万人发生心搏骤停^[11]。心搏骤停是指心脏泵血功能、机械活动非预期地突然停止,造成全身血液循环中断,引起全身组织细胞严重缺血缺氧和代谢障碍,伴有呼吸停止和意识丧失的临床表现。心搏骤停发作突然,4~6 min 后会造患者脑和其他重要组织器官不可逆的损害。脑组织是对缺血缺氧最敏感的器官,它基本没有氧和营养底物的储备。脑血流一旦停止,约 15 s 氧储备即可耗竭,2~4 min 无氧代谢也停

表 3 不同培训方法两组实习医师在 3 次考试中存在的问题

组别	时间	存在问题(人次)																								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
常规 教学组	第1次	6	5	6	8	9	9	9	9	12	8	9	9	6	2	6	4	5	5	7	10	8	7	6	6	5
	第2次	3	3	3	3	4	2	3	3	3	2	4	4	3	1	1	0	2	2	3	4	4	3	1	1	1
	第3次	0	0	0	1	1	0	2	2	1	0	2	2	2	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1	0	0
PDCA 循环组	第1次	5	6	6	9	8	10	10	8	11	7	8	10	5	3	5	6	4	5	6	9	9	6	7	5	4
	第2次	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	0	0	0	1	2	2	3	4	3	1	1	1
	第3次	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0

注: PDCA 为计划-执行-检查-处理; A 为不必要的延误, B 为未评估环境, C 为未做好自我防护, D 为意识判断遗漏/延迟/错误, E 为脉搏判断遗漏/延迟/错误, F 为呼吸判断遗漏/延迟/错误, G 为未启动或延迟启动急救系统, H 为未调整或延迟调整患者体位, I 为按压位置错误或中途移动, J 为按压手法错误, K 为按压速率过快/过慢, L 为按压幅度过深/过浅, M 为胸廓回弹不充分, N 为按压间隙倚患者胸壁, O 为按压通气比错误, P 为不必要的按压中断, Q 为延迟清理气道, R 为开放气道遗漏/错误/粗暴, S 为口对口人工呼吸遗漏, T 为简易呼吸器使用手法错误, U 为通气不足/过度, V 为 5 个循环后评估遗漏, W 为 5 个循环后交换角色遗漏, X 为爱伤观念欠缺, Y 为急救意识欠缺

止,不再有新的三磷酸腺苷(ATP)产生,4~5 min ATP 耗竭,所有需能反应停止,4~6 min 后脑组织发生不可逆损伤。较长时间严重缺血缺氧也能对其他组织器官造成不可逆损害。心搏骤停患者如在 4~6 min 黄金时段进行及时救治可得以存活,延误者将出现生物学死亡。CPR 就是针对心搏骤停建立临时人工循环和呼吸,以期使心脏自主循环恢复、自主呼吸和自主意识恢复,为进一步抢救赢得宝贵时间。CPR 在现场开始效果最佳^[12]。及时实施高质量 CPR 术是抢救心搏骤停患者的关键。因此,每位医师必须熟练掌握 CPR 技能。在校本科生习惯于被动接受知识,擅长机械记忆,能满足理论考试的需要;但这类学生拙于理解记忆,动手能力不足,临床思辨能力尚未形成,缺乏临床经验,不能解决临床实际问题。临床实习期是实习医师养成临床思辨能力,把理论知识应用于临床实践,老师做好连接理论教学和临床能力培养桥梁工作的关键阶段。培养实习医师把理论知识运用于临床实践的能力,做好从学校走向医院的过渡,这将对医生以后的职业道路产生积极作用。

技能培训是临床实习的重要组成部分,它不但是培养学生动手能力的良好途径,而且也是培养学生理论指导实践和临床思维能力的良好途径。CPR 涉及的基础知识面很广,牵涉的临床问题也很多,技能操作要求高,临床需求迫切,是培养实习医师临床能力的极佳项目。把 CPR 理论课讲生动、讲透彻,技能操作全面化、规范化,不但能提高实习医师的临床实践能力,还能更好地培养实习医师的工作责任心。

急诊医学教学少有现成的模式,需要我们积极地进行探索和尝试。PDCA 循环是全面质量管理所遵循的科学程序,首先,作出实施一项工作的计划;其次,按计划实施这项工作;然后,检查实施效果,总结经验;最后,将成功之处纳入标准,不成功之处进行改进,没有解决的问题留待下一个循环解决。每个 PDCA 循环不是单纯的重复运作,而是螺旋式上升,每循环 1 次就会解决一些问题。针对循环中仍存在的问题,制订新的计划,进入下一个循环中去。PDCA 循环是一种非常实用的工具,它并不局限在质量管理中应用,也可应用于工作、学习的很多方面,可使我们的工作、学习更加科学化、规范化,并不断前进、提高。将 PDCA 循环应用于临床教学,必能提高教学质量,达到科学培训的目的。刘绍辉等^[13]研究显示,通过 PDCA 循环,不仅明显提高了 CPR

培训管理效率,还能明显提高培训效果。钟敏等^[14]研究显示,将 PDCA 循环理论应用到 CPR 技能教学的质量控制管理中,达到了均衡、稳步地提高学生 CPR 技能水平的目的,并为下一步建立完整的急救技能教学质量管理体系奠定了良好基础。陈沪娜等^[15]研究显示,PDCA 循环管理模式配合个体化培训较传统培训更能有效提高护士的 CPR 技术。

心搏骤停发生时是否及时实施了高质量 CPR 决定了 CPR 的成功率,而要提高 CPR 的成功率,就必须建立科学、完善的 CPR 培训机制,运用科学、先进的培训方法,将理论知识转化为实际操作,强化培训的质量和效果,是实施高质量 CPR 的根本保证^[16]。因此,本研究把 PDCA 循环运用于 CPR 教学,观察教学效果并进行评价。研究显示,精心设计的自学指导和实践操作也能使培训者较好地掌握 CPR 技能^[17]。因此,在实习医师来本院报到时就为其发放了自学资料,让实习医师自学;另外开放模拟实训室,实习医师可自行练习。第 1 次考试两组成绩均约为 70 分,可以看出自学取得了一定的效果。高保真模拟人在 CPR 培训中可提高教学效果^[6, 16, 18],本院采用的是挪度公司复苏安妮,达到了指南的要求。有研究显示,胸部按压深度与 CPR 实施者体质量、身高等有关,并且在很大年龄范围内培训是有效的^[19]。因此,本研究对性别、年龄、体质量进行观察分析,结果显示,两组性别、年龄、体质量比较差异均无统计学意义,避免了上述混杂因素的影响。2015 年指南提出,2 年的复训周期并不理想^[13],小组讨论后本研究将培训的间隔时间定为 6 个月,考试成绩显示教学效果较为理想,但仍需要进一步严密设计的循证研究证据支持。

本研究显示,第 1 次考试两组成绩比较差异无统计学意义,表明两组实习医师基础 CPR 水平接近;两组第 2 次考试成绩均高于第 1 次,第 3 次考试成绩均高于第 2 次,表明无论是统一备课时确定的培训方案,还是运用 PDCA 循环的调整方案均能切实提高实习医师的 CPR 水平;PDCA 循环组第 2、3 次考试成绩均明显高于常规教学组,表明 PDCA 循环运用于 CPR 教学可帮助实习医师更好地掌握 CPR 技能。

本研究 CPR 教学的每个动作、每个环节和整个过程都运用 PDCA 循环。对暴露出来的问题及时进行统计分析,在数据分析基础上调整教学方案,对实习医师 CPR 操作中存在的问题进行针对性培训,改变了以往凭经验培训的传统方

法,使培训更有的放矢,使实习医师 CPR 操作中存在问题的类别和出现频次不断下降,知识掌握更加牢固;培训小组老师对 CPR 教学方法不断探讨,持续改进,不但可提高培训小组老师的理论、技能水平,而且可以提高培训小组老师的教学水平,培养教师的教学能力;通过 PDCA 循环,更形成了科学化、标准化的培训方案,是临床实施高质量 CPR 的根本保证,更好地满足临床需要。

本研究的不足之处在于:本研究虽对实习医师采用盲法进行观察,PDCA 循环组培训老师参加质量改进会,采用调整方案对实习医师进行培训,常规教学组培训老师不参加质量改进会,采用统一备课时确定的方案进行培训,但在实际操作过程中 PDCA 循环组和常规教学组实习医师可能对 CPR 交流学习心得体会,培训老师自由参加各类学术会议和活动,不进行限制,常规教学组培训老师也可通过各类学术会议和活动提升自身的 CPR 理论、技能水平和教学能力,无法真正做到盲法。另外,虽然本研究采用了随机分组的方法,尽量避免混杂因素的干扰,但实习过程中遇到真实的 CPR 病例将对实习医师 CPR 技能有很大的促进作用,模拟实训室实习医师自行练习的频次和时长反映了实习医师对 CPR 术的学习兴趣和热情,也能影响考核成绩,本研究未将这些数据进行收集分析是一处缺憾。对考核老师、后备师资和研究者未采用盲法,一方面是为了群策群力,提高 CPR 教案的水准;另一方面也造成了观察性偏倚的可能。常规教学组培训老师未能参加质量改进会,虽然是出于避免常规教学组老师把质量改进会的调整方案潜意识地运用于 CPR 培训中去的考虑,但客观上造成了调整方案少了常规教学组培训老师的一份力量和智慧。

总之,本研究表明,PDCA 循环运用于 CPR 教学可帮助实习医师更好地掌握 CPR 技能。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2015》概要[J].中国循环杂志,2016,31(6):521-528. DOI:10.3969/j.issn.1000-3614.2016.06.001.
- [2] Chen WW, Gao RL, Liu LS, et al. Summary of Report on Cardiovascular Diseases in China (2015)[J]. Chin Circ J, 2016, 31(6): 521-528. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2016.06.001.
- [3] 王立祥.中国心肺复苏发展战略观[J].中华危重病急救医学,2015,27(3):161-163. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.03.001.
- [4] Wang LX. Development strategy of cardiopulmonary resuscitation in China[J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27(3): 161-163. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.03.001.
- [5] 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.
- [6] Yu H, Shen KJ, Ao Q. New progress in cardiopulmonary resuscitation (CPR) research in China[J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21(3): 235-237. DOI:10.3969/j.issn.1008-9691.2014.03.021.
- [7] 范国辉,张林峰.心源性猝死的流行病学研究进展[J].中华流行病学杂志,2015,36(1):87-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.01.020.
- [8] Fan GH, Zhang LF. Sudden cardiac death: progress in epidemiological research[J]. Chin J Epidemiol, 2015, 36(1): 87-89. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2015.01.020.
- [9] Smith GB, Welch J, DeVita MA, et al. Education for cardiac arrest: treatment or prevention? [J]. Resuscitation, 2015, 92: 59-62. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.04.018.
- [10] Mundell WC, Kennedy CC, Szostek JH, et al. Simulation technology for resuscitation training: a systematic review and meta-analysis [J]. Resuscitation, 2013, 84(9): 1174-1183. DOI:10.1016/j.resuscitation.2013.04.016.
- [11] 余涛.高质量心肺复苏的实施——从指南到实践[J].中华急诊医学杂志,2015,24(1):17-21. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.01.007.
- [12] Yu T. Implementation of high quality CPR—from guidelines to practice [J]. Chin J Emerg Med, 2015, 24(1): 17-21. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2015.01.007.
- [13] Kleinman ME, Brennan EE, Goldberger ZD, et al. Part 5: adult basic life support and cardiopulmonary resuscitation quality: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care [J]. Circulation, 2015, 132(18 Suppl 2): S414-435. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000259.
- [14] 杨柯君. PDCA 循环理论[J].上海医药,2013,34(10):53. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1533.2013.10.027.
- [15] Yang KJ. PDCA cycle theory [J]. Shanghai Med Pharm J, 2013, 34(10): 53. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1533.2013.10.027.
- [16] 马明远,戚振红,邓梦华,等.目标导向与 PDCA 循环相结合应用于重症医学专业教学的探讨[J].中华医学教育探索杂志,2019,18(10):1033-1037. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.10.016.
- [17] Ma MY, Qi ZH, Deng MH, et al. Effect of goal orientation combined with plan-do-check-act cycle improvement on the professional teaching of critical care medicine [J]. Chin J Med Edu Res, 2019, 18(10): 1033-1037. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.10.016.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] Hollenberg J, Svensson L, Rosenqvist M. Out-of-hospital cardiac arrest: 10 years of progress in research and treatment [J]. J Intern Med, 2013, 273(6): 572-583. DOI: 10.1111/joim.12064.
- [21] 刘绍辉,何明丰,陈景利,等. PDCA 循环在提高医辅人员初级心肺复苏认知度中的应用[J].中国中西医结合急救杂志,2019,26(3):296-299. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.03.010.
- [22] Liu SH, He MF, Chen JL, et al. Application of PDCA for improving cognition of primary cardiopulmonary resuscitation of medical assistants[J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26(3): 296-299. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.03.010.
- [23] 钟敏,陈东升,黄鹏,等. PDCA 循环理论应用于医学生心肺复苏技能教学的探讨[J].中国医学教育技术,2017,31(6):703-705. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201706024.
- [24] Zhong M, Chen DS, Huang P, et al. Discussion on the application of PDCA cycle theory to the teaching of cardiopulmonary resuscitation skills for medical students [J]. China Med Educ Technol, 2017, 31(6): 703-705. DOI: 10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.201706024.
- [25] 陈沪娜,傅佳,吕剑杰. PDCA 循环管理模式配合个体化培训对提高心肺复苏技术的作用[J].中国现代医生,2017,55(7):132-135.
- [26] Chen HN, Fu J, Lyu JJ. Effect of PDCA cycle management model with individualized training on the improvement of cardiopulmonary-cerebral resuscitation technology [J]. China Mod Doctor, 2017, 55(7): 132-135.
- [27] Finn JC, Bhanji F, Lockey A, et al. Part 8: education, implementation, and teams: 2015 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations [J]. Resuscitation, 2015, 95: e203-224. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.07.046.
- [28] Hsieh MJ, Bhanji F, Chiang WC, et al. Comparing the effect of self-instruction with that of traditional instruction in basic life support courses: a systematic review [J]. Resuscitation, 2016, 108: 8-19. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.08.021.
- [29] Cheng A, Lockey A, Bhanji F, et al. The use of high-fidelity manikins for advanced life support training: a systematic review and meta-analysis [J]. Resuscitation, 2015, 93: 142-149. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.04.004.
- [30] Plant N, Taylor K. How best to teach CPR to schoolchildren: a systematic review [J]. Resuscitation, 2013, 84(4): 415-421. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.12.008.

(收稿日期:2020-01-22)