·住院医师规范化培训·

基于美国心脏学会的高级心血管生命支持培训课程理论考核成绩和试卷分析

魏滨　徐懋　郭向阳　韩永正
北京大学第三医院麻醉科，北京 100191
通信作者：韩永正，Email：hanyongzheng@bjmu.edu.cn

【摘要】 目的　评价住院医师参与美国心脏协会（American Heart Association，AHA）的高级心血管生命支持（advanced cardiovascular life support，ACLS）培训课程的理论考试成绩和试卷分析结果，探讨影响理论考试成绩的因素，为建立科学的ACLS教学培训体系提供依据。**方法**　选取2018年1月至2022年12月间在北京大学第三医院参加ACLS培训的60名住院医师，分别记录其理论考试成绩。ACLS理论考核总分100，考试成绩84分及以上视为合格。采用难度系数、区分度及其等级等指标评价理论试卷质量，并采用多因素方差分析探讨影响理论考试成绩的因素。采用SPSS 25.0软件进行统计学分析。采用难度系数、区分度和等级等指标评价试题质量。采用多因素方差分析探讨影响学生考试成绩的因素。**结果**　所有住院医师的平均成绩为（88.77±5.78）分，最低为74分，最高为100分，考试总体合格率为83.33%。ACLS试卷难度系数为0.15，区分度系数为0.20，试卷整体难度、区分度均适中，但各分项考核内容的试题难度、区分度欠均衡。多因素方差分析结果显示理论考试成绩与临床专业和既往ACLS培训经历密切相关（$P<0.05$）。**结论**　ACLS理论试卷基本满足考试要求，在今后的培训过程中建议对不同专业医师宜采取个体化的培训方案。

【关键词】 高级心血管生命支持；　考试成绩；　试卷分析
【中图分类号】 R-05
基金项目：北京大学医学部教育教学研究课题（2021YB38）；北京大学第三医院教学研究课题（2023bysyjxkt02）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20241022-02184

Analysis of theoretical examination scores and test paper based on the American Heart Association advanced cardiovascular life support training course

Wei Bin, Xu Mao, Guo Xiangyang, Han Yongzheng
Department of Anesthesiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China
Corresponding author: Han Yongzheng, Email: hanyongzheng@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Objective　To evaluate the theoretical examination scores and test paper analysis results for residents at Peking University Third Hospital who participated in the advanced cardiovascular life support (ACLS) training course of American Heart Association, explore the factors affecting the theoretical examination scores, and provide a basis for the establishment of a scientific ACLS teaching and training system. **Methods**　A total of 60 resident physicians who participated in ACLS training between January 2018 and December 2022 were selected to record their theoretical examination scores. The total score of the ACLS theoretical examination was 100 points, and a score of 84 or above was considered qualified. The quality of the theoretical test paper was evaluated by difficulty coefficient, discrimination coefficient, and classification. The factors affecting the theoretical examination scores were determined using multivariable analysis of variance. Statistical analysis was performed using SPSS 25.0. **Results**　The average score of all

residents was (88.77 ± 5.78) points, the lowest score was 74 points, the highest score was 100 points, and the overall qualified rate was 83.33%. The difficulty coefficient of ACLS test paper was 0.15, and the discrimination coefficient was 0.20. The overall difficulty and discrimination of the test paper were moderate, but the difficulty and differentiation of individual test items were unbalanced. The results of multivariable analysis of variance showed that the score of theoretical examination was closely related to clinical specialty and previous ACLS training experience (P<0.05). **Conclusions**　The ACLS theoretical test paper basically met the examination requirements. In future training programs, it is recommended to implement individualized training plans tailored to physicians from different specialties.

【**Key words**】 Advanced cardiovascular life support;　Examination score;　Test paper analysis

Fund program: Education and Teaching Research Project of Peking University Health Science Center (2021YB38); Teaching Research Project of Peking University Third Hospital (2023bysyjxkt02)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20241022-02184

美国心脏协会(American Heart Association, AHA)制定国际心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)指南,开发和提供高质量、高效率的基础生命支持、高级生命支持课程和急救培训课程,是全球公众急救培训最标准化的机构。高级心血管生命支持(advanced cardiovascular life support, ACLS)的理论考核是对CPR培训效果测量和评价的重要参考指标[1]。借助理论考试成绩和试题质量分析,不仅可以对试卷的合理性进行评价,有助于试卷命题水平不断提升,而且可以评估考生的掌握情况,有利于促进ACLS教育教学工作的不断进步。本研究借助ACLS理论试卷,对考生成绩、试卷质量及教学过程中反映出来的潜在问题进行分析,为推进ACLS教学不断革新提供依据。

1　对象和方法

1.1　研究对象

选取2018年1月至2022年12月间参加ACLS培训的60名住院医师,其中临床医学专业八年制住院医师29人,统招专业博士研究生住院医师31人,均为第4~5年接受北京市规范化培训的住院医师。培训前分别记录每名住院医师的二级学科专业方向,培训教师职称,既往是否有ACLS培训相关经历和是否有救治心脏骤停(cardiac arrest, CA)病人的经历,参加培训住院医师的一般情况(表1)。

1.2　培训实施

培训地点为医院模拟教学中心,所有住院医师接受8学时的ACLS培训,均采用小组式教学,每组5~7人。ACLS培训包含CPR导师教学示范、视频学习、边看边练、情境模拟演练、案例分析、团队调动、操作技能测试和理论考试。培训的主要内容有系统化评估方法、高质量基础生命支持、气道管理、心律识别、电除颤、电复律、抢救药物使用和团队调动,每名住院医师均有多次机会在复苏期间使用上述技能。

表1　60名住院医师的一般情况[例(%)]

变量	人数
二级学科	
内科学	18(30.00)
外科学	15(25.00)
神经病学	6(10.00)
儿科学	4(6.67)
皮肤病与性病学	7(11.66)
眼科学	4(6.67)
影像医学与核医学	6(10.00)
类别	
第4年住院医师	34(56.67)
第5年住院医师	26(43.33)
学位	
八年制学生	29(48.33)
统招专业博士	31(51.67)
培训教师职称	
中级职称	11(18.33)
高级职称	49(81.67)
既往ACLS培训经历	6(10.00)
既往CA患者救治经历	20(33.33)

具体教学过程如下:第一步,培训导师教学示范。培训教师按照ACLS教学流程,分解演示并讲解培训内容。鼓励住院医师发表见解,引导住院医师提出问题、阐释问题并找出解决问题的方法,最后培训导师进行针对性地举例精讲、拓展补充和归纳总结。第二步,视频示范。培训教师播放ACLS

教学视频，供自主学习并结合视频边看边练。第三步，强化练习。住院医师2人组成一个培训单元，其中一人口述操作步骤，一人演示操作步骤。其余人进行观摩，参照标准的流程提醒操作不当之处，并记录存在的问题，依次轮替完成培训。培训教师同样协助寻找培训中的问题，并保障所有人员均接受到培训。第四步，技能和理论考核。培训结束后现场完成考核和反馈，培训导师对技能操作和理论考核进行评分，点评操作过程并答疑。

1.3 考试实施

ACLS培训结束后对参加培训的住院医师采用笔试卷进行理论考核。试卷题型为单项选择题，其中A1/A2题型40道，A3/A4题型10道，总题目50道，每道题2分，满分100，考试时间为30 min。试题包含6个部分内容：CPR相关基础知识、系统化病情评估方法、心电图识别、复苏药物使用、团队调动和标准化救治流程考核。考试结束，依据标准答案进行双人阅卷。考试成绩84分及以上视为合格，对于成绩不合格的住院医师进行补考，补考成绩将不纳入统计分析。

1.4 试卷分析

记录所有住院医师的考分、答题的错误率、成绩的合格率和易错题，评估试卷的难度系数和区分度及其等级。易错题迷惑性强，所涉及知识是教学中的难点，能体现命题者的智慧，发现课堂教学的薄弱点，也能够暴露学生学习过程中的不足。ACLS试题涉及基础知识、患者评估、心电图识别、药物治疗、团队协作和流程图学习等诸多方面，对相关的易错题分析不仅有利于学生提升学习能力，也有利于教师了解教学的短板。试题难度系数是衡量试题难易程度的重要统计指标，而区分度则是区分试题效能高低的重要参数。难度系数与等级的关系[2]：难度系数0.20~0.30时，定义难度等级为好；难度系数0.15~0.20或0.30~0.35时，定义难度等级为中；难度系数小于0.15或大于0.35时，定义难度等级为差。区分度系数与等级的关系：区分度系数大于0.25时，定义区分度等级为好；区分度系数0.20~0.25时，定义区分度等级为中；度系数小于0.20时，定义区分度等级为差。

1.5 统计学方法

所有数据采用SPSS 25.0软件进行统计学分析。满足正态分布的计量资料采用均数 ± 标准差描述。采用均数、标准差、频数分布等指标分析理论考试成绩，并描绘成绩分布的直方图；采用难度系数、区分度和等级等指标评价试题质量。采用多因素方差分析探讨影响学生考试成绩的因素。检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 考试成绩总体和各部分内容分析

ACLS理论试题满分100，所有住院医师的平均成绩为（88.77 ± 5.78）分，最低分为74，最高分为100。考试成绩84分及以上视为合格，考生总体合格率为83.33%。

所有住院医师对于ACLS基础知识部分的内容掌握度最好，错误率为5.93%；而患者病情评估部分的内容掌握最差，错误率为20.42%（表2）。患者评估相关部分内容的存在易错题，共27人选择错误，错误率为45.00%。原题为“在进行3 min的心脏骤停复苏尝试后，你团队的一名成员插入气管插管，同时另外一名成员进行胸外按压，二氧化碳波形图显示持续波形，并且$PETCO_2$为8 mmHg，这一发现的意义是什么？ A. 患者满足终止复苏尝试的标准；B. 团队给患者通气太频繁（过度通气）；C. 胸外按压可能无效；D. 气管插管在食管”。参考答案为C，其中，没有学生选择A选项，20名学生（33.33%）选择B选项，33名学生（55.00%）选择C选项，7名学生（11.67%）选择D选项。

2.2 试题难度、区分度及其等级分析

本研究利用平均得分率法计算难度系数[3]，其计算公式表达为 $L=1-\bar{X}/W$，其中 L 为难度系数，$\bar{X}$ 为平均分，W 为总分。研究结果显示，试题的总体难度系数为0.15，难度水平适中，但各分项内容难度系数

表2 60名住院医师ACLS理论试题总体和各部分内容的成绩及分析

变量	基础知识	病情评估	心电图识别	药物治疗	团队调动	施救流程	总体
成绩（分，$\bar{x} \pm s$）	30.10 ± 2.06	6.37 ± 1.58	12.63 ± 2.46	10.93 ± 1.30	10.73 ± 1.73	16.17 ± 2.22	85.17 ± 6.50
错误率（%）	5.93	20.42	19.63	6.67	10.56	10.19	10.97
难度系数/等级	0.06/差	0.20/好	0.30/好	0.09/差	0.11/差	0.10/差	0.15/中
区分度/等级	0.03/差	0.63/好	0.41/好	0.35/好	0.42/好	0.37/好	0.20/中

不均衡(表2)。不同住院医师对授课知识的掌握度可以通过区分度反映,本研究利用高低分组法计算区分度,其计算公式表达为 $D=2\times(\overline{X}_H-\overline{X}_L)/W$,其中 D 为区分度,$\overline{X}_H$ 为高分组的平均分,$\overline{X}_L$ 为低分组的平均分,W 为总分。将成绩按照从高到低进行排序,成绩前面50%的部分为高分组,后面50%的部分为低分组。研究结果显示,试题总体区分度0.20,区分度尚可,但各分项内容难度系数不均衡(表2)。

2.3 试题成绩的影响因素分析

本研究利用多因素方差分析法,主体间效应检验结果显示住院医师的学位、类别、培训教师职称和既往是否有CA患者救治经历的差异与理论考试成绩的高低无关(均 $P>0.05$);而临床专业的差异和既往是否有ACLS培训经历与理论考试成绩的高低密切相关(均 $P<0.05$)。与内科学和外科学专业住院医师相比,皮肤病与性病学和影像医学与核医学专业住院医师的理论成绩更低(表3)。交互效应检验结果显示专业、类别、学制、培训教师职称、既往是否有ACLS培训经历和CA患者救治经历间的交互作用对住院医师理论考试成绩影响不显著(均 $P>0.05$)。

表3　60名住院医师ACLS理论考试成绩的多因素方差分析(分,$\bar{x}\pm s$)

变量	分数	F值	P值
临床二级学科专业		3.16	0.020
内科学	91.00 ± 5.01		
外科学	90.53 ± 5.15		
神经病学	90.67 ± 3.93		
儿科学	87.50 ± 6.40		
皮肤病与性病学	84.00 ± 5.03[ab]		
眼科学	87.00 ± 4.76		
影像医学与核医学	83.33 ± 6.89[ab]		
类别		1.79	0.190
第4年住院医师	88.41 ± 5.72		
第5年住院医师	89.23 ± 5.94		
学位		2.02	0.170
八年制学生	88.84 ± 5.79		
统招专业博士	88.69 ± 5.86		
培训教师职称		0.04	0.850
中级职称	88.73 ± 5.88		
高级职称	88.78 ± 5.81		
既往ACLS培训经历	96.00 ± 2.53	4.46	0.050
既往CA患者救治经历	92.30 ± 3.74	2.43	0.130

注:a,与内科学住院医师比较,皮肤病与性病学($P=0.01$)和影像医学与核医学($P=0.01$)住院医师理论成绩更低,差异具有统计学意义;b,与外科学住院医师比较,皮肤病与性病学($P=0.01$)和影像医学与核医学($P=0.01$)住院医师理论成绩更低,差异具有统计学意义。

3　讨论

3.1 ACLS理论考试成绩总体情况较为满意,试题分析有助于提升教学效果

ACLS的教学内容重点包括急性冠脉综合征、急性缺血性卒中和心脏骤停(室颤、无脉性室速、心跳停搏和无脉性电活动)等疾病的诊断及处置[4]。本研究ACLS教学采用视频引导联合教师授课为主要形式的互动式课堂,严格采用小班授课,每次培训控制6名左右学生,充分利用高仿真教学模拟人训练系统,其突出的优点是在不断巩固基础理论知识的基础上,还能够与临床工作紧密结合,有效避免书本知识与临床实践的脱节[2]。通过对理论成绩的分析将帮助更全面地了解当前培训课程的效果,并识别受训医师在哪些领域表现良好,在哪些领域需要额外的支持和改进。接下来将依据ACLS培训的目标,深入探讨培训课程的设计。这包括对培训材料、教学方法和实践环节的评估,以及它们如何满足培训目的。研究者将特别关注培训内容的选择,确保它们与最新的临床指南和实践保持一致,并能够有效提升受训医师的临床技能和知识水平。针对本研究中涉及住院医师的总体合格率为83.33%,一方面组织培训教师进行反馈,另一方面对试题进行详尽分析,积极探究其中缘由。鉴于所有医师均处于住院医师规范化培训阶段,对于急性冠脉综合征、急性卒中和心脏骤停等危重症疾病理解有限,而且尚有部分学生临床工作中基本不会接触类似危重症患者,因此很难从临床工作或危重症患者抢救过程中获取相关知识。这也提示在今后的ACLS教学过程中,对于疾病的介绍和处置流程应做更为详细的讲述,可以涉及的知识面更宽广,但内容深度需要灵活掌握。从而最大限度地激发受训者的积极性,提升ACLS的培训效果。

本研究结果显示涉及ACLS患者评估的试题失分较多,错误率为20.42%。易错题的错误率甚至高达45.00%,该试题对住院医师的学习知识能力、获取信息能力和知识扩展能力等要求较高,充分体现了2020 AHA关于心肺复苏及心血管急救指南的重要更新。尽管利用$PETCO_2$监测CPR质量是既有观念,但最新数据支持将其纳入指南,并认为可能有助于CA患者自主循环的恢复。最新的指南认为调

整按压目标使$PETCO_2$值至少为 10 mmHg，理想情况下为 20 mmHg 或更高，作为评估 CPR 质量的标志。较高数值可能对 CA 患者很有裨益，但理想的目标值尚未确定[3]。该题的干扰项涉及终止复苏的标准、过度通气和判断气管内插管的方法，充分反映了命题的基础性、实用性、全面性和创新性。审慎分析该题的命题意图和特点，结合住院医师的作答情况对 ACLS 培训教师和受训者正确掌握心肺复苏技能均具有重要的启示作用，有利于提高心肺复苏教学质量。同样，涉及心电图识别试题的错误率 19.60%，这也提示在今后教学过程中，对于异常心电图的基本概念和处置应做进一步的强化教学，从而提升教学培训效果。

3.2 ACLS 理论试题难度和区分度适中，试题整体质量较好

试题的质量常用试题难度、区分度等指标进行评价。考试题目的类型、目的及形式等决定了试题的难度，难度适中的考题可以客观地反映学生的成绩，从而真实反映教学过程的情况，而难度过高或过低均不能真实体现学生的学习情况[4-5]。本研究结果显示，ACLS 理论考题整体难度系数为 0.15，难度适中。但各部分难度差异较大，如 CA 患者评估和心电图识别部分难度系数较高，而其他部分难度系数较低，表明各部分命题中存在难度不均衡现象。前者更贴合临床实践，而后者更偏重医学常识。因此，教学过程中需依据学生所处的培养阶段和知识储备，灵活地调整教学内容。本研究中选取的 ACLS 理论考题均为选择题，对于医学选择题的命题要注重 2 点：其一为能全面评价学生基本理论和知识的掌握；其二要能考查学生对知识的综合和分析能力。对于步入临床工作不久的医师，考题的设计还应多包含临床场景，更有助于其建立良好的临床思维能力，以上均与本考题很好地契合。区分度可以体现学生对课堂知识的掌握度，影响区分度的因素较多，但最重要的还是试题难度。试题难度低，会导致区分度变差；试题难度过高，同样会使区分度变差。本研究结果显示，ACLS 理论考题整体区分度为 0.20，区分度适中，但是同样存在类似难度系数的困扰，这也提示在今后教学中需要更加灵活地讲授 ACLS 相关知识，努力提升培训效果。

3.3 临床二级学科方向和 ACLS 培训经历会影响学生的考试成绩

ACLS 是在基础生命支持的基础上采取辅助设备、药品以及特殊技术建立更有效的呼吸和循环支持。使用除颤仪进行复律或除颤治疗，气管导管建立高级气道，抗心律失常药物治疗顽固性室颤等均属于 ACLS 的范畴[6]。鉴于 ACLS 的复杂性，必然存在不同专业的医师对相关知识认知存在差异，从而导致掌握度高低不一。本研究采用多因素方差分析探讨了专业、类别、学位、培训教师、ACLS 培训经历和 CA 患者救治经历等 6 个因素对考试成绩的影响。结果显示“专业”和“ACLS 培训经历”对成绩的影响具有统计学意义（$P<0.05$）。研究中纳入了 7 个不同二级学科专业的医师，以心血管病、呼吸系病等为代表的内科学专业医师成绩最好，其次为以胸心外、普外等为代表的外科学专业和神经病学专业医师，接下来是儿科学、眼科学，而皮肤与性病学和影像学和核医学专业的医师在此次考核中成绩最差。临床科室的医师在科室轮转过程中，经历危重症患者救治较为常见。通过危重症患者的救治过程，一方面可以学习高年资医师对疾病的处置流程，另一方面也督促自学相关疾病的诊治措施。通过以上 2 个方面的积极学习，最终相关专业的医师必然提升 ACLS 成绩[7]。与之相反，非临床科室的医师在日常工作中缺乏危重症患者的救治经验，这也导致其学习 ACLS 会更为困难。这也提示在今后的 ACLS 培训教学过程中，对医师要实施个体化的培训，对来自非临床科室的医师要给与更多的辅导，以利于更好地掌握 ACLS 技能。成人 CA 救治流程是 ACLS 培训课程的核心内容，本研究结果显示不同二级学科专业的医师学习并掌握的能力不同。为了获得更好的培训效果，建议培训教师要做到以下几点：首先，培训教师要了解每位受训医师的二级学科专业以便于因材施教；其次，培训教师重点加强对非临床科室医师的基本技能培训，包括胸外按压、人工通气和电除颤技术等；最后，培训教师强化救治培训课程中的关键节点，包括可电击心律的识别及早期除颤，肾上腺素的使用时机、剂量和用药间隔，抗心律失常药物的合理使用等。对医生而言 ACLS 的培训不是一劳永逸，而是需要定期进行

温习、强化。本研究结果显示，既往ACLS培训的经历会提升再次ACLS的成绩，但2次培训间隔的最优时间目前并无共识，培训间隔时间过短会导致人财物的浪费，培训间隔时间过长又会导致培训人员相关知识生疏进而影响培训结果[8]。今后将会设计相关研究摸索ACLS培训的最优间隔时间问题，以期为提高ACLS的教学培训效果贡献力量。此外，本研究也将有助于探讨如何将研究成果转化为实际教学，这涉及对教学策略的调整，如模拟培训的使用、互动式学习模块的引入，以及对教学反馈机制的优化。同时，本研究也有助于评估和探讨实际教学过程中可能遇到的挑战，如资源限制、时间安排，以及受训医师和培训教师的接受度等。

本研究结果显示培训教师的职称差异和医师的类别、学位及既往是否有CA患者的救治经历等均不会影响最后的ACLS理论成绩。在医院参加ACLS授课的教师均拥有AHA批准的导师资格，2年内至少完成4次ACLS课程，因此每位教师都有丰富的ACLS教学经验。同时，每位教师都来自接诊危重症患者的临床科室，如急诊科，心内科，呼吸科，麻醉科等。因此，不论培训教师是中级职称还是高级职称均能很好地完成ACLS教学任务。本研究选择的研究对象为八年制和统招硕博连读的住院医师，均处于第4~5年的住院医师规范化培训阶段，所有医师均有扎实的理论基础和良好的临床思维能力，故在ACLS的培训中均取得了较好的成绩。本研究结果显示，既往CA患者救治经历未能提高受训者的成绩，可能与研究样本量较小导致研究结果稳定性较差有关，有赖进一步的研究。

4　结语

ACLS不仅是住院医师需要掌握的基本技能，也是医学教学和实践的重要组成内容。本研究通过分析参加ACLS培训住院医师的成绩和试题质量，不仅摸清了住院医师的知识掌握度，也为科学合理地评估试题质量提供了依据。在今后ACLS教学过程中，本研究团队将针对不同专业及背景医师而采取个体化培训方案因材施教，力争不断提升ACLS教学质量。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　魏滨：提出文章构思、撰写论文；徐懋、郭向阳、韩永正：提供研究思路、负责项目指导和修改意见

参考文献

[1] Dilley SJ, Weiland TJ, O'Brien R, et al. Use of a checklist during observation of a simulated cardiac arrest scenario does not improve time to CPR and defibrillation over observation alone for subsequent scenarios [J]. Teach Learn Med, 2015, 27(1): 71-79. DOI: 10.1080/10401334.2014.979182.

[2] Cheng A, Nadkarni VM, Mancini MB, et al. Resuscitation education science: educational strategies to improve outcomes from cardiac arrest: a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2018, 138(6): e82-e122. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000583.

[3] Neumar RW, Shuster M, Callaway CW, et al. Part 1: executive summary: 2015 American heart association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2015, 132(18 Suppl 2): S315-S367. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000252.

[4] 闫平，王荣付，张春丽，等. 八年制临床医学专业核医学课程考试成绩和试卷分析的评价和思考[J]. 中华医学教育杂志，2017，37(1)：134-138. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2017.01.029.

[5] 王玮，李海潮，余奇志，等. 八年制临床医学专业学生临床基础综合课程考试成绩和试卷分析的评价与思考[J]. 中华医学教育杂志，2018，38(2)：299-303. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2018.02.030.

[6] Panchal AR, Berg KM, Hirsch KG, et al. 2019 American heart association focused update on advanced cardiovascular life support: use of advanced airways, vasopressors, and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation during cardiac arrest: an update to the American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2019, 140(24): e881-e894. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000732.

[7] Nallamothu BK, Guetterman TC, Harrod M, et al. How do resuscitation teams at top-performing hospitals for in-hospital cardiac arrest succeed? A qualitative study [J]. Circulation, 2018, 138(2): 154-163. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.033674.

[8] Urushibata N, Murata K, Endo H, et al. Evaluation of manual chest compressions according to the updated cardiopulmonary resuscitation guidelines and the impact of feedback devices in an educational resuscitation course [J]. BMC Emerg Med, 2020, 20(1): 49. DOI: 10.1186/s12873-020-00345-8.

（收稿日期：2024-10-22）

（本文编辑：唐宗顺）