·住院医师规范化培训·

应用改良德尔菲法构建住院医师心肺复苏分层培训指标体系的研究

付源伟[1,2]　薛帅[1,2]　李辉[1,2]　李姝[1,2]　田慈[1,2]　张华[3]　马青变[1,2]　郑康[1,2]
[1]北京大学第三医院急诊科，北京 100191；[2]分子心血管学教育部重点实验室，北京 100191；[3]北京大学第三医院临床流行病学研究中心，北京 100191
通信作者：郑康，Email：zhengkang@bjmu.edu.cn

【摘要】 目的　目前，我国住院医师心肺复苏培训缺乏针对性的培训方案。本研究旨在构建符合中国医疗现状的住院医师心肺复苏分层培训指标体系。**方法**　通过文献检索、小组讨论、问卷调研，设计了专家咨询问卷。采用改良德尔菲法进行了两轮专家咨询，最终形成住院医师心肺复苏分层培训指标体系。运用SPSS 26.0软件进行统计分析，并使用肯德尔协调系数进行一致性检验。**结果**　共有15名专家进行了两轮问卷咨询，专家的积极系数均为100.00%，专家权威程度为0.91。这表明专家的积极性和权威程度都很高，因此研究结果可信。在第一轮问卷咨询中，专家评分的变异系数为0~0.40，协调系数为0.22，$P<0.001$；在第二轮问卷咨询中，专家评分的变异系数为0~0.24，协调系数为0.25，$P<0.001$。两轮问卷咨询后，专家意见的肯德尔协调系数差异均具有统计学意义，说明专家

[3] Lunkiewicz M, Forte S, Freiwald B, et al. Interobserver variability and likelihood of malignancy for fifth edition BI-RADS MRI descriptors in non-mass breast lesions [J]. Eur Radiol, 2020, 30(1): 77-86. DOI: 10.1007/s00330-019-06312-7.

[4] 杨文强，佘青，唐铁雷，等. 动态增强MRI对女性乳腺疾病性质的鉴别诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志，2021，19(11)：99-101. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2021.11.032.

[5] 徐静，马光辉，孟凯龙，等. DCE-MRI技术及ADC值对乳腺非肿块样强化病变良恶性的诊断价值[J]. 中国医学物理学杂志，2023，40(9)：1132-1134.

[6] Kuling G, Curpen B, Martel AL. BI-RADS BERT and using section segmentation to understand radiology reports [J]. J Imaging, 2022, 8(5): 131. DOI: 10.3390/jimaging8050131.

[7] Carrico CWT, Lourenco AP, Jambhekar K. Development and assessment of early utilization of the standardized letter of recommendation for use in the radiology residency match [J]. Acad Radiol, 2022, 29(10): 1583-1589. DOI: 10.1016/j.acra.2022.02.004.

[8] 李文娟，袁慧书. 影像诊断结构化报告的研究进展[J]. 临床放射学杂志，2020，39(10)：2124-2126. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2020.10.046.

[9] 车树楠，叶枫，张永明，等. 影像报告书写规范讲座在医学影像学住院医师规范化培训中的应用价值[J]. 基础医学与临床，2023，43(1)：207-210. DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2023.01.0207.

[10] 郑宵阳，万静茹，丛厚义，等. 信息技术支持的“交互式学习”平台在医学影像诊断学教学中的应用价值[J]. 中国卫生产业，2020，17(6)：134-135，138. DOI: 10.16659/j.cnki.1672-5654.2020.06.134.

[11] Atkinson A, Watling CJ, Brand PLP. Feedback and coaching [J]. Eur J Pediatr, 2022, 181(2): 441-446. DOI: 10.1007/s00431-021-04118-8.

[12] 韩超，曹敏，马帅，等. 基于结构式报告的MR BI-RADS培训研究[J]. 实用放射学杂志，2018，34(5)：795-797，808. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1671.2018.05.040.

[13] Eghtedari M, Chong A, Rakow-Penner R, et al. Current status and future of BI-RADS in multimodality imaging, from the AJR special series on radiology reporting and data systems [J]. AJR Am J Roentgenol, 2021, 216(4): 860-873. DOI: 10.2214/AJR.20.24894.

[14] 王金华，宋兰，隋昕，等. 深度学习重建改善胸部低剂量CT图像质量的价值[J]. 中华放射学杂志，2022，56(1)：74-80. DOI: 10.3760/cma.j.cn112149-20210504-00441.

[15] Akin O, Riedl CC, Ishill NM, et al. Interactive dedicated training curriculum improves accuracy in the interpretation of MR imaging of prostate cancer [J]. Eur Radiol, 2010, 20(4): 995-1002. DOI: 10.1007/s00330-009-1625-x.

[16] da Silva MC, Pecoraro M, Pisciotti ML, et al. The learning curve in bladder MRI using VI-RADS assessment score during an interactive dedicated training program [J]. Eur Radiol, 2022, 32(11): 7494-7503. DOI: 10.1007/s00330-022-08766-8.

[17] 兰莉，王斯妮，岳婷，等. 医学影像科住院医师规范化培训改革的探索与实践[J]. 中国现代医生，2017，55(17)：135-137.

（收稿日期：2024-04-11）
（本文编辑：唐宗顺）

意见具有一致性，结果可靠。该指标体系由6项一级指标和32项二级指标构成。**结论** 本研究基于改良的德尔菲法构建了住院医师心肺复苏分层培训指标体系。未来，将根据研究成果，制定与中国医疗现状相适应的心肺复苏培训方案，并进行推广，以验证其科学性和应用价值。

【关键词】 住院医师； 心肺复苏； 改良德尔菲法； 分层培训体系

【中图分类号】 R4

基金项目：北京市卫生健康委员会2022年住院医师规范化培训质量提高项目；国家临床重点专科建设项目（2022）专项资金

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231223-02044

A study on constructing a stratified training indicator system for resident physicians in cardiopulmonary resuscitation using modified Delphi method

Fu Yuanwei[1,2], Xue Shuai[1,2], Li Hui[1,2], Li Shu[1,2], Tian Ci[1,2], Zhang Hua[3], Ma Qingbian[1,2], Zheng Kang[1,2]

[1]Emergency Department, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China; [2]Key Laboratory of Molecular Cardiovascular Sciences, Ministry of Education, Beijing 100191, China; [3]Research Center of Clinical Epidemiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Zheng Kang, Email: zhengkang@bjmu.edu.cn

【Abstract】 **Objective** Currently, there is a lack of targeted training programs for resident physicians in cardiopulmonary resuscitation (CPR) in China. This study aims to establish a stratified training indicator system for resident physicians in CPR that is in line with the medical realities in China. **Methods** Expert consultation questionnaires were designed through literature review, group discussions, and surveys. Two rounds of expert consultation were conducted using the modified Delphi method to develop the stratified training indicator system for resident physicians in CPR. Statistical analysis was performed using SPSS 26.0 software and Kendall's coefficient of concordance was used to assess the consistency of expert opinions. **Results** A total of 15 experts participated in two rounds of questionnaire consultation, with a positive coefficient of 100.00% and an authority coefficient of 0.91, indicating high expert engagement and authority, thus ensuring the credibility of the results. The coefficient of variation for expert ratings in the first round of questionnaire consultation ranged from 0 to 0.40, with a concordance coefficient of 0.22 (P<0.001). In the second round of questionnaire consultation, the coefficient of variation for expert ratings ranged from 0 to 0.24, with a concordance coefficient of 0.25 (P<0.001). The Kendall's coefficient of concordance for expert opinions showed statistically significant differences in both rounds of questionnaire consultation, indicating consensus among experts and reliable results. This system consisted of 6 primary indicators and 32 secondary indicators. **Conclusions** Based on the modified Delphi method, this study established a stratified training indicator system for resident physicians in CPR. In the future, based on the research findings, CPR training programs adapted to the medical realities in China will be developed and promoted to validate their scientific and practical value.

【Key words】 Resident physician; Cardiopulmonary resuscitation; Modified Delphi method; Stratified training system

Fund program: The Project for Enhancing the Quality of Standardized Training for Resident Physicians, Beijing Municipal Health Commission (2022); The Special Fund of the National Clinical Key Specialty Construction Program, P. R. China (2022)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231223-02044

中国心脏骤停患者的出院存活率仅为1.00%[1]。心肺复苏是提高心脏骤停患者存活率及改善神经功能预后的最有效方法，也是住院医师的必备技能之一。院内心脏骤停事件在急诊科的发生率最高（46.30%），其次是普通病房（41.90%）[2]。这要求各专业住院医师都必须熟练掌握心肺复苏技能。不

同年资和专业的住院医师对心肺复苏培训的需求和目标各不相同，因此迫切需要建立一套有针对性、分层次的心肺复苏培训体系。然而，目前的住院医师规范化培训方案并未针对各专业住院医师提供差异化的心肺复苏培训目标，也未提供更为具体、有针对性且分层次的培训方案[3]。《国际心肺复苏与心血管急救指南》建议所有医务人员，不论其专业背景如何，都应接受心肺复苏培训。然而，有关心肺复苏培训体系的具体建议尚未达成一致意见[4]。美国心脏协会（American Heart Association，AHA）开发的基础生命支持（basic life support，BLS）和高级心血管生命支持（advanced cardiovascular life support，ACLS）系列课程目前已经较为成熟，并广泛应用于全球。然而，这些课程在用于国内住院医师的心肺复苏培训时缺乏足够的针对性[5]。本研究旨在应用改良德尔菲法建立一套适用于不同专业和年资住院医师的心肺复苏分层培训指标体系。

1　资料与方法

1.1　设计调查问卷

本研究采用改良德尔菲法。首先，成立项目研究小组，调查住院医师对心肺复苏知识和技能的掌握程度、实际抢救心脏骤停患者的经验，以及对心肺复苏培训的需求和所遇到的困难。同时，收集不同专业上级医师对住院医师心肺复苏技能培训的目标、需求及建议。最后，通过文献检索、小组讨论和问卷设计，制定了第一轮专家咨询问卷。问卷内容包括研究内容、填写说明、对评价指标的意见、个人信息及保密性说明。

1.2　选择咨询专家

选择北京大学医学部附属教学医院的 15 名长期从事心肺复苏培训和教学管理的专家，组建专家小组。入选标准：①长期从事心肺复苏的教育教学及研究工作；②具有副高级以上职称或担任美国心脏协会基础生命支持/高级生命支持导师职务。排除标准：不愿意参与专家咨询的专家。

1.3　问卷的发放和回收

1.3.1　第一轮专家咨询

项目组专员通过微信与咨询专家进行一对一联系，发送第一轮专家咨询问卷，进行调查后回收。第一轮函询结束后，整理专家咨询结果，计算专家的积极程度、权威程度、各指标的重要性评分、变异系数，以及专家对所有指标的协调程度。

1.3.2　第二轮专家咨询

根据第一轮专家咨询的结果，对初步拟定的评估指标进行修改，并汇总专家意见及修改说明，形成第二轮专家咨询问卷。随后，将第二轮专家咨询问卷再次发送给各位专家，专家参考第一轮的结果反馈进行第二轮咨询。基于第二轮专家咨询的结果和专家建议，再次对评估指标进行修订，并最终形成住院医师心肺复苏分层培训指标体系。

1.4　评分标准

指标重要性评分按照 Likert 5 级评分法分为“非常不同意、不同意、一般、同意、非常同意”5 个级别，分别计为 1、2、3、4、5 分。专家对调查内容的熟悉程度按“非常不熟悉、不熟悉、一般、熟悉、非常熟悉”5 个等级划分，分别计为 0.20、0.40、0.60、0.80、1.00 分。在选择指标的判断标准中，实践经验按照判断依据的大、中、小程度分别计为 0.50、0.40、0.30 分；理论分析按照判断依据的大、中、小程度分别计为 0.30、0.20、0.10 分；参考国内外文献按照判断依据的大、中、小程度分别计为 0.10、0.10、0.05 分；直观选择按照判断依据的大、中、小程度分别计为 0.10、0.10、0.05 分[6]。

1.5　评价指标

1.5.1　专家的积极性

专家积极性通过问卷回收率来表示，即回收的咨询问卷数与发送的咨询问卷数之比。当回收率大于 70.00% 时，说明专家积极性高[7]。

1.5.2　专家的权威程度

专家的权威程度是专家熟悉程度和判断依据评分的算术平均值。数值越高，表示权威程度越高。权威程度大于等于 0.7 被视为可接受程度[8]。

1.5.3　专家意见的集中程度

专家意见集中程度通过指标重要性评分的均数和满分率来评价。均数越大，说明专家对该指标的认同度越高。

1.5.4　专家意见的协调程度

专家意见协调程度采用指标重要性评分的变异系数和肯德尔协调系数来表示。变异系数越小，表明专家对该指标意见的离散程度越低；肯德尔协调系数则反映评分数据的一致性水平，其取值范围在 0 至 1 之间，值越大，表示专家协调程度越高，一致性程度越强[9]。当协调系数超过 0.5，或第二轮问

卷的协调系数大于第一轮问卷，或前后两轮问卷的协调系数变化不超过0.1时，终止问卷调查[6]。

1.5.5　指标筛选标准

指标筛选标准采用界值法，通过指标重要性评分的均数、满分率和变异程度来确定界值。均数和满分率的界值=均数−标准差，得分高于此界值的指标入选；变异系数的界值=均数+标准差，得分低于此界值的指标入选。若3项指标筛选中项目均不符合要求，则该项目予以删除；否则，由项目组专家讨论决定。

1.6　统计学方法

运用SPSS 26.0 软件进行统计数据分析。本研究主要采用描述性分析，连续变量用例数、均数、标准差、中位数、最小值、最大值进行统计描述。正态分布数据以（均数 ± 标准差）表示，非正态分布数据以中位数（最小值−最大值）表示。分类变量用频数和百分比进行描述。使用肯德尔协调系数进行一致性检验，检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　专家基本信息

此次参与问卷咨询的专家共15名，平均年龄43.33岁，平均工作年限18.33年，基本情况见表1。

表1　咨询专家基本信息表[例（%）]

基本信息	人数
性别	
男	2（13.33）
女	13（86.67）
学历	
博士	9（60.00）
硕士	4（26.67）
本科	2（13.33）
职称	
正高级	3（20.00）
副高级	10（66.67）
中级	2（13.33）
专业	
急诊科	7（46.67）
心血管内科	2（13.33）
麻醉科	2（13.33）
呼吸与危重症医学科	1（6.67）
妇产科	1（6.67）
儿科	1（6.67）
教学管理	1（6.67）

2.2　专家的积极性

两轮专家咨询各发放问卷15份，回收15份，回收率均为100.00%，这说明专家对该项目的积极性很高。

2.3　专家的权威程度

两轮专家咨询的专家熟悉程度为（0.93 ± 0.10），判断依据的标准为（0.90 ± 0.08），权威程度为（0.91 ± 0.07），这说明专家的权威程度非常高。

2.4　专家意见的集中程度

第一轮问卷的指标重要性评分均值为3.87~5.00，满分频率为33.00%~100.00%；第二轮问卷的指标重要性评分均值为4.27~5.00，满分频率为40.00%~100.00%（表2）。

表2　指标重要性评分、满分频率和变异系数

轮次	项目	指标重要性评分	满分频率	变异系数
第一轮专家咨询	均数	4.56	0.71	0.15
	标准差	0.34	0.19	0.11
	界值	4.22	0.52	0.26
第二轮专家咨询	均数	4.78	0.81	0.08
	标准差	0.22	0.17	0.07
	界值	4.56	0.64	0.15

2.5　专家意见的协调程度

第一轮问卷调查专家意见的变异系数为0~0.40，肯德尔协调系数为0.22，P<0.001；第二轮问卷调查专家意见的变异系数为0~0.24，肯德尔协调系数为0.25，P<0.001。两轮问卷调查后，专家意见的协调系数变化不超过0.1，故终止问卷咨询（表3）。

表3　肯德尔协调系数及其统计学检验结果

轮次	专家人数	肯德尔协调系数	χ^2值	P值
第一轮专家咨询	15	0.22	120.85	<0.001
第二轮专家咨询	15	0.25	133.92	<0.001

2.6　心肺复苏分层培训指标体系的构成情况

第一轮专家咨询问卷共纳入6项一级指标和37项二级指标。根据专家的建议和反馈，研究者对37项二级指标中的13条指标的项目和含义进行修改，未增删指标；然后进行第二轮专家咨询。经过两轮专家咨询和讨论后，对含义相同或类似的指标进行合并与删减，最终形成了住院医师心肺复苏分层培训指标体系，该体系包括6项一级指标和32项二级指标（表4）。

表4　住院医师心肺复苏分层培训指标体系

一级指标	二级指标	指标含义
1. 分层培训方式	1.1 重点培训专业	心内科、呼吸科、急诊科、心脏外科、重症医学科、麻醉科、儿科
	1.2 常规培训专业	除上述专业以外的其他专业
2. 必修技能模块	2.1 心脏骤停的识别	检查反应、呼吸和脉搏，识别心脏骤停
	2.2 呼叫团队支援	正确呼叫本专业和其他专业团队进行支援
	2.3 徒手胸外按压	徒手胸外按压
	2.4 球囊面罩人工通气	使用球囊面罩人工通气，包括通气和按压配合
	2.5 心肺复苏质量监测	实时监测胸外按压质量（如频率、深度、回弹等）和人工通气质量（如通气有效性等）
	2.6 正确使用手动除颤器的 AED 功能	使用手动除颤器的 AED 模式自动判断是否需要除颤，并根据语音提示完成电除颤
	2.7 团队协作	2~3 人团队的胸外按压、人工通气和电除颤的配合
	2.8 自主循环恢复的识别	检查反应、呼吸、脉搏等，以识别自主循环恢复
3. 选修技能模块	3.1 心脏骤停的预防	早期识别可能发生心脏骤停的患者，并给予针对性治疗，避免心脏骤停的发生
	3.2 口咽通气道的使用	球囊面罩无法有效通气时，正确使用口咽通气道或鼻咽通气道
	3.3 建立高级气道	置入气管插管、喉罩等高级气道
	3.4 呼吸机的使用	正确设置心肺复苏时的呼吸机参数
	3.5 识别可除颤/不可除颤心律	根据心电波形识别心室颤动、室性心动过速等。重点培训专业为“限定选修”
	3.6 正确使用手动除颤器	正确使用手动除颤器（包括能量选择、手动充电和手动放电）。重点培训专业为“限定选修”
	3.7 肾上腺素的使用	肾上腺素的使用时机和正确用法。要求所有临床专业为“限定选修”
	3.8 其他复苏药物（如胺碘酮等）的使用	其他复苏药物（如胺碘酮等）的使用时机和正确用法
	3.9 心脏骤停的病因分析和针对性治疗	根据 5H5T 分析心脏骤停的病因，并制定针对性的治疗方案
	3.10 心脏骤停复苏后的综合管理	包括自主循环恢复后的呼吸循环支持、急诊 PCI、目标温度管理、神经功能评估等
	3.11 重点培训专业设置“限定选修模块”	对于重点培训专业应该设置限定的“选修模块”，即该专业的住院医师必须学习相应的选修模块，不同专业设置的“限定选修模块”可能不同
4. 心肺复苏的培训模式	采用线上+线下混合模式	线上培训以理论知识和操作要点讲解为主；线下培训以技能操作的练习和团队协作演练等为主
5. 心肺复苏技能考核	5.1 必修技能模块考核采用操作考核的形式	将必修技能模块的所有相关内容融合成一个考核站，考核主要围绕单人技能的操作考核
	5.2 必修技能模块考核采用单项否决制度	必修技能考核，学习者必须正确完成所有技能操作要点才能通过考核，任何一项未能正确完成即判定为“不通过”，必须重新学习后再参加考核，直至通过考核
	5.3 选修技能模块考核采用理论考核+操作考核的形式	每一个选修技能模块是一个考核站。根据每一个选修技能模块的内容，每一站的考核方式采用理论考核或操作考核的形式
	5.4 选修技能模块考核采用计分制	选修技能模块考核站采用计分制，满分 100，达到预设的合格分数线即通过分站考核。选定的所有选修模块考核都通过后，判断为选修模块考核通过
6. 心肺复苏技能的复训	6.1 所有住院医师需要定期进行心肺复苏技能的复训	所有住院医师需要定期进行心肺复苏技能的复训，不同专业住院医师的复训周期可能不同
	6.2 常规培训专业的住院医师，每 1 年进行 1 次必修技能模块的复训和考核	常规培训专业的住院医师，每 1 年进行 1 次必修技能模块的复训和考核，住院医师可以根据相应的条件自主选择复训和考核方式
	6.3 常规培训专业的住院医师，1 年内参与过心肺复苏者，可自主选择复训和考核方式	上次培训完成后 1 年内，参与过心肺复苏抢救的住院医师，可以自主选择：①直接参加考核；②重新学习所有必修技能模块后再参加考核
	6.4 常规培训专业的住院医师，1 年内未参与过心肺复苏者，必须进行完整的复训和考核	上次培训完成后 1 年内，未参与过心肺复苏抢救的住院医师，必须重新学习所有必修技能模块后再参加考核
	6.5 重点培训专业的住院医师，每 1 年进行 1 次必修技能模块的复训和考核	住院医师可以自主选择：①直接参加考核；②重新学习所有必修技能模块后再参加考核
	6.6 选修技能模块的复训和考核方案参照上述方案执行	选修技能模块的复训和考核方案，参照上述必修技能模块的培训和考核方案执行

注：5H 指低氧（hypoxia）、低血容量（hypovolemia）、低/高血钾（hypokalemia/hyperkalemia）、低体温（hypothermia）、酸中毒（hydrogen）；5T 指冠状动脉栓塞（thrombosis-coronary）、肺栓塞（thrombosis-pulmonary）、张力性气胸（tension pneumothorax）、心包压塞（tamponade-cardiac）、中毒（Toxinis）；PCI 指经皮冠状动脉介入治疗（percutaneous coronary intervention）。

3　讨论

3.1　设置心肺复苏重点培训专业和常规培训专业

在现有的心肺复苏培训体系中，不同专业住院医师的培训内容和目标大致相同。然而，在实际临床工作中，由于各科室心脏骤停发生率的差异，住院医师参与心肺复苏的频率、经验、角色和责任各不相同。既往研究表明，在开展心肺复苏培训时，应针对不同专业及年资的住院医师制定差异化的培训方案[3,5]。专家讨论后建议，将急诊科、心脏外科、心血管内科、呼吸科、麻醉科、重症医学科及儿科设置为心肺复苏重点培训专业。这些重点培训专业的住院医师，在掌握基础生命支持技术的基础上，还应能够熟练运用高级生命支持技术。除上述重点培训专业外的其他专业，则设置为心肺复苏常规培训专业。常规培训专业的住院医师的培训目标是能够实施高质量的基础生命支持。同时，培训基地也可根据实际情况和需求，自行调整重点培训专业和常规培训专业的设置。针对不同专业制定差异化的培训目标，有助于确保培训内容更贴近各专业的临床实践需求。

3.2　设置心肺复苏培训必修模块和选修模块

院内心脏骤停的救治是一个复杂的过程，需要多专业医护人员密切合作。在这一过程中，不同专业的医护人员扮演着各自独特的角色，执行着特殊的诊疗技术[10-11]。为了更有针对性地培训医护人员，专家讨论后建议，将心肺复苏的培训内容区分为必修模块和选修模块。必修模块主要涵盖基础生命支持相关的知识和技能，要求所有专业的住院医师都必须学习和掌握。选修模块则主要包括高级生命支持和复苏后综合治疗的知识和技能，各学科可以根据自身专业需求个性化地选择相应模块。这种模块化的培训模式有助于确保培训内容更加贴近各专业的实践需要，进而提高住院医师的心肺复苏能力。

在两轮专家咨询后，关于“正确使用手动除颤器”和“肾上腺素的使用”这两项指标是否应作为必修模块存在争议。传统的心肺复苏培训中要求对手动除颤器的使用进行培训和考核。手动除颤器的使用依赖于操作者对心电波形的正确识别和判断，但研究显示，不同专业的医护人员对于心电波形的解读能力存在巨大差异[12-13]。相比之下，自动体外除颤器（automated external defibrillator，AED）的使用无须操作者具备识别心电波形的能力，更有利于早期除颤的实施[14]。因此，在 AHA 的 BLS 课程中，要求所有人必须掌握 AED 的使用，但对于手动除颤器的使用不做要求。虽然目前医院配置的除颤设备主要以手动除颤器为主，但这些商业化的手动除颤器通常也具备 AED 功能。专家讨论后最终决定，将 AED 的使用作为必修模块，而将手动除颤器的使用作为选修模块，但要求重点培训专业的住院医师必须选修此模块。对于肾上腺素的使用，由于医技科室通常不配备肾上腺素，且无法满足抢救时在第一时间完成给药的条件，因此这一技能不适宜作为必修模块要求所有专业的住院医师掌握。专家讨论后建议，将肾上腺素的使用作为选修模块，但要求所有临床专业（即非医技专业）的住院医师必须选修此模块。

3.3　采用通过式考核和差异化复训机制

传统的心肺复苏考核机制采用百分制评分并设置合格分数线，但这种模式并不能确保通过考核的学员真正掌握相关技术[3]。专家讨论后建议，必修模块的理论考核和技能考核均应参考 AHA 的 BLS 和 ACLS 课程中的“通过式考核”模式。该模式要求学员必须正确回答所有问题或正确完成所有技术要点，方可判定为通过；任何一项未能正确完成即被判定为不通过，即实行“单项否决”。这种考核方式能够有效避免学员未掌握某些重要的知识和技能，却因分数达到合格线而出现的“假性合格”现象[3]。

心肺复苏是一项实践性很强的技能。既往研究表明，学习者在接受心肺复苏技能培训后，如果没有持续练习，其知识和技能的掌握程度会在 1 至 6 个月内逐渐退化。因此，《指南》推荐至少每 2 年重新进行一次培训和考核[15]。鉴于某些专业的住院医师心肺复苏实践机会较少，完成培训后，他们的知识和技能可能会更快地衰退[16]。专家经过讨论后建议，对于接受常规培训的住院医师，每年进行一次复训和考核。而对于在培训后实际参与心脏骤停患者抢救工作且达到一定频率的住院医师，允许他们申请免除培训，并直接参加考核，考核合格者可免去复训环节。对于未能通过考核或者在培训后未参与过心脏骤停患者抢救工作的住院医师，则必须接受复训。同样，对于接受重点培训的住院医师，也要求每年进行一次必修模块的复训和考核。这种灵活的培训与考核机制，既保证了培训效果，

又充分考虑了实际工作经验。

3.4　德尔菲法在本研究中的应用

本研究采用改良德尔菲法，共进行了两轮专家咨询。专家的积极性和权威程度均很高，从而确保了研究结果的可靠性。研究者采用界值法来筛选指标。在两轮专家咨询之后，指标的数量未发生增减，这表明专家对各项指标的重要性认同度较高。经过两轮专家咨询，专家对各项指标评分的肯德尔协调系数分别为0.22和0.25，差异均有统计学意义。第二轮咨询后，变异系数下降至0~0.24，说明专家意见趋于一致，第二轮的结果是可靠的。

4　结语

本研究通过改良德尔菲法初步建立了住院医师心肺复苏分层培训指标体系，该体系包括根据培训目标设置重点培训专业和常规培训专业、必修和选修技能模块、理论和技能培训模式，以及考核和复训机制等。未来，将基于这些研究成果，制定与中国医疗现状相适应的心肺复苏培训方案，并进行推广，以验证其科学性和应用价值。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　付源伟：数据分析、论文撰写；薛帅、李辉：数据收集；李姝、田慈：专家咨询；张华：统计学指导；马青变：研究指导；郑康：专家协调、研究指导、论文撰写、论文审定

参考文献

[1] Zheng J, Lv C, Zheng W, et al. Incidence, process of care, and outcomes of out-of-hospital cardiac arrest in China: a prospective study of the BASIC-OHCA registry [J]. Lancet Public Health, 2023, 8(12): e923-e932. DOI: 10.1016/S2468-2667(23)00173-1.

[2] Shao F, Li CS, Liang LR, et al. Incidence and outcome of adult in-hospital cardiac arrest in Beijing, China [J]. Resuscitation, 2016, 102: 51-56. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2016.02.002.

[3] 郑康，马青变. 住院医师心肺复苏培训和考核新模式探讨[J]. 中华医学教育探索杂志，2021(2)：213-216. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191224-00407.

[4] Cheng A, Magid DJ, Auerbach M, et al. Part 6: resuscitation education science: 2020 American heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. Circulation, 2020, 142(16_suppl_2): S551-S579. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000903.

[5] 郑康，李辉，马青变. 借鉴美国心脏协会基础生命支持课程推进我国医务人员的心肺复苏培训[J]. 中华医学教育杂志，2021, 41(11)：1046-1049. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20210513-00633.

[6] 李姝，张华，马青变，等. 应用改良德尔菲法构建急诊医学专业型研究生课程体系的研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2021，20(2)：138-142. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200223-00386.

[7] 陈震，谷宝鑫，汤玉芳，等. 应用Delphi法构建下颌阻生第三磨牙拔除难度评分量表[J]. 北京大学学报(医学版)，2022，54(1)：100-104. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2022.01.016.

[8] Wu C, Wu P, Li P, et al. Construction of an index system of core competence assessment for infectious disease specialist nurse in China: a Delphi study [J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 791. DOI: 10.1186/s12879-021-06402-2.

[9] 何宇，杨小丽. 基于德尔菲法的精神卫生服务可及性评价指标体系研究[J]. 中国全科医学，2018，21(3)：322-329. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2017.00.091.

[10] Panchal AR, Bartos JA, Cabañas JG, 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_suppl_2): S366-S468. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000916.

[11] Girotra S, Jones PG, Peberdy MA, et al. Association of rapid response teams with hospital mortality in medicare patients [J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2022, 15(9): e008901. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.122.008901.

[12] Derkenne C, Jost D, Roquet F, et al. Assessment of emergency physicians' performance in identifying shockable rhythm in out-of-hospital cardiac arrest: an observational simulation study [J]. Emerg Med J, 2022, 39(5): 347-352. DOI: 10.1136/emermed-2021-211417.

[13] Cheskes S, Hillier M, Byers A, et al. The association between manual mode defibrillation, pre-shock pause duration and appropriate shock delivery when employed by basic life support paramedics during out-of-hospital cardiac arrest [J]. Resuscitation, 2015, 90: 61-66. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2015.02.022.

[14] Moriwaki K, Watanabe T, Yasuda M, et al. An outcome study of adult in-hospital cardiac arrests in non-monitored areas with resuscitation attempted using AED [J]. Am J Emerg Med, 2020, 38(12): 2524-2530. DOI: 10.1016/j.ajem.2019.12.025.

[15] 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.

[16] 方雅琴，逯林欣，李晶，等. 基于艾宾浩斯遗忘曲线利用微信平台开展心肺复苏急救培训的研究[J]. 临床医药实践，2022，31(6)：409-412. DOI: 10.16047/j.cnki.cn14-1300/r.2022.06.021.

（收稿日期：2023-12-23）

（本文编辑：邬小梅）