

## 论 著

## Application of PDCA-based Scene Simulation Teaching in the Residential Training Students of Traditional Chinese Medicine in Radiology Department\*

LI Xue-jiao, ZHANG De-chuan, ZENG Guo-fei, YANG Hui-ping, YANG Hua\*

Department of Radiology, Chongqing Traditional Chinese Medicine Hospital, Chongqing 400021, China

## 基于PDCA的情景模拟教学在放射科中医住培学员中的应用探索\*

李雪娇 张德川 曾国飞

杨荟平 杨华\*

重庆市中医院放射科(重庆 400021)

**【摘要】目的** 探讨PDCA结合情景模拟教学在提高中医住培学员碘对比剂ADR处置能力中的应用效果。**方法** 将2020年9月-2021年5月在我科轮转的28名中医规培学员纳入对照组采用传统教学模式;将2021年6月-2022年2月在我科轮转的46名中医规培学员为试验组,采用PDCA+情景模拟教学模式,试验组分为9个小组,每小组情景模拟教学中采用PDCA循环。将两组学员培训前、培训后的考核成绩,临床实践能力、学习兴趣、学习效率、团结协作能力和满意度纳入考核指标。**结果** 试验组和对照组培训后的考核成绩较培训前考核成绩均有显著提高( $P<0.05$ );培训前的考核成绩两组间无统计学差异( $P>0.05$ ),培训后的考核成绩试验组高于对照组( $P<0.05$ );在临床实践能力、学习兴趣、学习效率、团结协作能力和满意度方面试验组高于对照组( $P<0.05$ )。**结论** PDCA结合情景模拟教学方法有助于提高中医住培学员在碘对比剂ADR处置能力的教学效果,是一种值得推广的教学方法。

**【关键词】** PDCA循环;情景模拟教学;放射科;中医住培学员

**【中图分类号】** R445.4

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 成都中医药大学2022年度“十四五”教育教学改革建设项目基地专项重点项目(JGJD2022011);2020年成都中医药大学教学改革基地项目(JGJD202031);2019年成都中医药大学教学改革基地项目(JGJD201925)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.03.054

## ABSTRACT

**Objective** To explore the application effect of PDCA combined with situational simulation teaching in improving the ability of ADR treatment of iodine contrast agents in residential training students of traditional Chinese medicine. **Methods** A total of 28 traditional Chinese medicine training trainees rotating in our department from September 2020 to May 2021 were included in the control group and the traditional teaching mode was adopted. A total of 46 traditional Chinese medicine training trainees rotating in our department from June 2021 to February 2022 were selected as the experimental group, and the PDCA combined with scenario simulation teaching model was adopted. The experimental group was divided into 9 groups, and PDCA cycle was adopted in each group's scenario simulation teaching. The assessment results of the two groups of trainees before and after training, clinical practice ability, learning interest, learning efficiency, solidarity and cooperation ability and satisfaction were included in the assessment indicators. **Results** The test scores of the experimental group and the control group after training were significantly higher than those before training ( $P<0.05$ ). There was no statistical difference between the two groups before the training ( $P>0.05$ ), but the test scores after the training were higher in the experimental group than in the control group ( $P<0.05$ ). In terms of clinical practice ability, learning interest, learning efficiency, solidarity and cooperation ability and satisfaction, experimental group was higher than control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** PDCA combined with situational simulation teaching method is helpful to improve the teaching effect of Chinese medicine resident training students' ability to deal with ADR of iodine contrast agent, and it is a teaching method worth spreading.

**Keywords:** PDCA Cycle; Scene Simulation Teaching; Radiology Department; Students of Traditional Chinese Medicine

随着医学影像学的快速发展,碘对比剂在疾病诊疗中的作用日益重要,但其存在的药物不良反应(adverse drug reactions, ADR)风险也备受关注<sup>[1]</sup>。多项研究<sup>[2-4]</sup>报道,碘对比剂ADR的发生率约0.32-0.73%,其中重度ADR发生率约0.01-0.04%。重度ADR如果处理不及时,将导致患者终身残疾或死亡,给家庭、社会带来沉重负担,因此,对碘对比剂ADR的快速识别、准确判断和紧急处理是每一位临床医生必须掌握的技能,也是我科对于住院医师规范化培训学员(以下简称“住培学员”)的教学重点。我院为国家首批中医住院医师规范化培训基地,每年招收中医住培学员100余人,且放射科作为中医住培学员必须轮转的科室,面对中医住培学员影像学知识背景相对薄弱、放射科轮转时间短、实战经验少,对碘对比剂ADR的识别、处置陌生等特点,本研究为进一步提高中医住培学员的碘对比剂ADR的处置能力,将PDCA循环应用于情景模拟教学中,且取得了较好的教学效果。

## 1 资料及方法

**1.1 研究对象** 选择2020年9月至2022年2月在我科轮转周期为1月的74名中医住培学员作为研究对象,其中男性30名、女性44名,博士研究生2名、硕士研究生16名、并轨研究生30名、本科26名。所有学员均按时完成轮转任务,无中途退培者,轮转前均未接受过放射科的碘对比剂ADR识别与处置的相关培训。

**1.2 分组** 在纳入研究对象的74名学员中,将2020年9月至2021年5月在我科轮转的28名中医规培学员采用传统授课方式进行碘对比剂ADR的培训,作为对照组;将2021年6月-2022年2月在我科轮转的46名中医规培学员采用PDCA+情景模拟教学方式对碘对比剂ADR的培训,作为试验组。组间学员性别、学历无统计学差异( $P>0.05$ )

**1.3 考核方法** 培训前后的考核均为理论考核,两组学员的试卷均为同一试卷。培训完成后,规培学员对教学的满意度情况:如临床实践能力、学习兴趣、学习效率、团结协作能力等方面和满意度通过匿名问卷形式评估。

## 1.4 教学方法

**1.4.1 成立碘对比剂ADR培训小组:** 由放射科科主任担任培训组长,统筹培训过程、挑选培训老师、督导教学过程;由放射科高级职称医师担任培训老师,负责学员的培训工作,由护士长担任学员考核的主考官,由研究者拟定培训方案、授课内容、量化、考核评分表,并统计和分析培训及考试中暴露出来的问题,并提出整改方案。

**1.4.2 培训方案** 对照组:在入科之后进行一次碘对比剂ADR处置的理论考核,并记录每位学员的分数,之后由培训老师采用PPT进行授课,理论授课完成后培训老师分步操

**【第一作者】** 李雪娇,女,主治医师,主要研究方向:骨关节影像、医学影像毕业后教育。E-mail: 1272968707@qq.com

**【通讯作者】** 杨华,男,主任医师,主要研究方向:CT血管造影、磁共振分子影像。E-mail: 13527547568@163.com

作、演示、答疑、对技能操作的要点、难点进行重点讲授,之后规培医师会自行分组进行操作练习,练习完成后进行操作考核,记录考核分数,并填写教学满意度调查表。

试验组:将轮转学员按照每月轮转人数分为9个小组,第1小组到第9小组人数分别为:6人、4人、5人、5人、4人、3人、6人、7人、6人。每一小组入科前进行理论考核,之后采用情景模拟教学,培训模式包括下列四个步骤,即计划(Plan)、实施(Do)、检查(Check)、处理(Action):

(1)Plan:由研究者制定学习计划,在授课前进行测试,发现学员们存在的普遍问题,了解本组学员对培训的需求;(2)Do:由培训老师进行PPT讲授后,组织学员进行碘对比剂ADR情景模拟教学,学员们分别扮演医生、技术员、护士,熟悉每个角色的分工及处理流程,之后组织学员进行操作考核;(3)Check:检查教学计划及教学目标落实情况,通过对学员的碘对比剂ADR处理技能考核成绩及学员满意度调查评估表来评价教学效果,总结经验;(4)Action:召开碘对比剂ADR培训小组召开质控会,研究者对培训及考核中暴露的问题进行汇总、发现学员集中体现的问题,针对学员存在的问题进行下一批学员培训的方案优化,将优化方案用于下一个PDCA循环。

第一小组PDCA循环结束后,继续迭代到第二个循环,以此类推,一共进行8次迭代。

**1.5 考核内容** 试验组和对照组均在培训前及培训后进行碘对比剂ADR处置能力的考核,考核内容主要包括碘对比剂ADR的识别、碘对比剂ADR的处置流程、ADR急救药品使用、团队协作能力等几个方面进行考核,由主考官在情景模拟演练中进行评分,分别比较培训前、培训后两组学员考核成绩。同时,通过问卷星调查问卷的形式评估培训学员对教学的满意度情况,满意度内容包括是否达到教学目的、是否提高临床实践能力、是否激发学习兴趣、是否增进团结协作能力。

**1.6 统计学方法** 采用SPSS 22.0软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料采用均值±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。传统教学组及PDCA+情景模拟教学组培训前、培训后最后的成绩比较采用独立样本t检验,学员的教学满意度采用卡方检验,均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 培训前后对照组和试验组考核成绩比较** 对照组和试验组在培训后的考核成绩较培训前考核成绩均有显著提高,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

对照组和试验组在培训前二者的考核成绩无统计学差异( $P = 0.636$ ),培训后,试验组考核成绩高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表1。

表1 培训前后传统教学组和PDCA+情景模拟教学组考核成绩比较

|     | 对照组        | 试验组        | t值    | P值    |
|-----|------------|------------|-------|-------|
| 培训前 | 71.30±4.74 | 71.87±4.85 | 0.476 | 0.636 |
| 培训后 | 84.50±3.73 | 89.82±3.25 | 6.323 | 0.000 |
| t值  | 11.149     | 20.833     |       |       |
| P值  | 0.000      | 0.000      |       |       |

**2.2 试验组采用PDCA迭代每小组成绩对比(图1)** 在试验组每小组情景模拟教学中采用PDCA循环,学员的考核成绩呈现稳步上升趋势。

**2.3 学员的两种教学方法满意度比较** 在提高临床实践能力、激发学习兴趣、提高学习效率、增进团结协作能力方面试验组其满意度高于对照组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )(表2)。在达到教学目的方面,试验组与对照组满意度差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

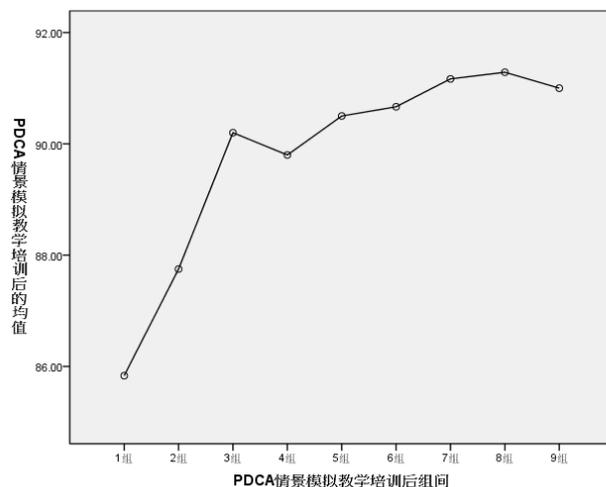


图1 试验组中每小组考核成绩比较

表2 学员对两种教学方法的满意度比较

| 教学效果指标   | 对照组(n=28) |   | 试验组(n=46) |   | $\chi^2$ | P     |
|----------|-----------|---|-----------|---|----------|-------|
|          | 是         | 否 | 是         | 否 |          |       |
| 达到教学目的   | 25        | 3 | 44        | 2 | 1.079    | 0.299 |
| 提高临床实践能力 | 21        | 7 | 45        | 1 | 9.570    | 0.002 |
| 激发学习兴趣   | 22        | 6 | 46        | 0 | 12.550   | 0.000 |
| 提高学习效率   | 24        | 4 | 45        | 1 | 3.999    | 0.046 |
| 增进团结协作能力 | 20        | 8 | 46        | 0 | 17.190   | 0.000 |

## 3 讨论

随着现代医学影像的进步,放射诊疗技术不断深入,由碘对比剂导致的ADR风险也备受关注,及时、准确的ADR处置是抢救成功的关键,因此ADR的处置是每位临床医生必须熟练掌握的技能。碘对比剂ADR的处置基础知识面很广,牵涉的临床问题很多,操作技能及实践经验要求较高,对于年轻的住培学员来说属于学习的难点<sup>[5]</sup>,而这一现象在中医住培学员中体现的更为明显<sup>[6]</sup>。中医住培学员本科教育并无西医药理学的内容,且在供中医院校本科教育使用的《医学影像学》教材中亦无对比剂使用及ADR处理的相关章节介绍,因此有必要在住培学员轮转放射科期间在临床能力培养的过程中增加碘对比剂ADR识别及处置相关知识的传递,增加中医规培学员安全使用对比剂的意识,降低ADR发生率、提高ADR抢救成功率。

临床带教教师教学能力的提升是保证临床培训质量的关键<sup>[7]</sup>,因此要求我们带教老师必须对带教方法进行积极的探索和尝试<sup>[8]</sup>。既往,放射科对住培学员碘对比剂不良反应判断及处置的教学方式主要采取的是小讲座及专题讲座这种传统“灌输式”教学方法<sup>[9]</sup>,这种教学方法较为枯燥、抽象,难以激发学员们自主思考的能力,尤其是对不良反应发生过程中的非患者因素更难以掌握,如:环境突发状况、医患沟通、团队协作等。情景模拟教学法是一种以“模拟”、“真实”进行教学的培训方式,其核心涵义是利用各种现代化的模拟技术,参照各学科的教学和考核内容要求,模拟真正的患者、临床场景(抢救室、手术室等)乃至模拟医院就医环境,从而代替真实患者、真实临床场景进行教学、实践训练和能力评估,以实现更科学化、人性化培养医学生实践的目的<sup>[10]</sup>,目前也广泛应用于放射科毕业后医学教育中,且取得了一定的效果<sup>[11-12]</sup>。对于放射科碘对比剂ADR的识别与处置情景模拟教学,不仅可以让学生在模拟的情景中掌握不同程度碘对比剂ADR的识别及处置,还可以根据病情演变,对过敏性休克的急救技能进行指导,为了使情景更加贴合临床,还可以在中途设置一些障碍,如突发停电、火灾、三无患者、家属情绪激动等突发但

临床可能遇到的问题,以培养中医住培学员的应急处理能力。当然,情景模拟教学也存在一定的局限性<sup>[13]</sup>,如情景模拟教学的效果依赖于模拟设置者的理论知识储备及实际急救经验,一些没有考虑到的细小因素都可能直接影响到整个情景模拟教学的效果。PDCA循环是美国质量管理专家休哈特博士提出的全面质量管理所遵循的科学程序,是一个相互衔接、相互促进的过程,包括计划(Plan)、执行(Do)、检查(Check)、处理(Action)四个阶段,是一种有目的、有计划、系统性、可评价的教学管理体系<sup>[14]</sup>,目前已经扩展到医学教育领域,并在临床教学中发挥了重要的作用<sup>[15-16]</sup>。通过在PDCA的循环过程中不断发现教学中存在的问题、拟定解决方案、完善操作流程,可以使情景模拟教学更加全面、更加完善、更加有效,可以更好的提升住培学员的碘对比剂不良反应急救技能。

本研究采用PDCA+情景模拟教学相结合的方法对轮转放射科的中医住培学员进行碘对比剂ADR识别及处置培训,结果显示两组在培训后的成绩均高于培训前成绩,且试验组培训后成绩高于对照组,且差异具有统计学意义,说明无论是传统教学法还是PDCA+情景模拟教学法,均可以提高中医住培学员掌握碘对比剂ADR的识别与处理技能的能力,但PDCA+情景模拟教学组培训效果更好。图1为试验组每小组学员培训后考核成绩的变化图,可见在每月情景模拟教学中采用PDCA循环,有助于提升教学效果,使学员的考核成绩呈现稳步上升趋势。可见PDCA+情景模拟教学可以明显提高中医住培学员碘对比剂ADR处置能力的教学效果。究其原因,笔者认为首先情景模拟教学相对于传统教学而言,学生积极性更高,明显提高了学生对学习的好奇心及主动性,因此在学习中更能够专注,其次,在情景中进行学习,可以使学员对碘对比剂ADR的识别与处置有更加直观的感受与理解,培训内容的映像会更加深刻,也有助于学员学习效率的提高,最后,在情景模拟教学中增加PDCA循环可以使带教老师及时发现带教学员的薄弱环节,并加以强化,就能够有效减少同样错误出现的频次。

本研究还对两种培训方式的满意度进行评价,结果表明在提高临床实践能力、激发学习兴趣、提高学习效率、增进团结协作能力等方面PDCA+情景模拟教学组其满意度高于传统教学组,可见PDCA+情景模拟教学可以提高学员的培训满意度。

当然,本研究在设计方面还存在一定的欠缺,由于每月的轮转学员较少、学员的轮转周期短,该研究并没有做到完全随机对照,而是采用不同时间段进行分组,可能会造成一定的误差,因此我们也对两组学员考前的成绩进行了统计学分析, $P>0.05$ ,无统计学意义。

总之,运用PDCA循环迭代的情景模拟教学法提升住培学员碘对比剂ADR识别及处置能力,不仅在形式和内容上丰富了教学的内涵,还提升了教学模式的可操作性,可以在提高住培学员对碘对比剂不良反应的急救技能的同时培养学员对突发状况的应变能力及团队协作意识,增加学员学习热情及兴趣,是一种值得推广的教学方法。

## 参考文献

- [1] van der Molen AJ, Dekkers IA, Bedioun I, et al. A systematic review of the incidence of hypersensitivity reactions and post-contrast acute kidney injury after ioversol in more than 57,000 patients: part 1-intravenous administration[J]. EUR RADIOL, 2022, 32 (8): 5532-5545.
- [2] Cha Min Jae, Kang Dong Yoon, Lee Whal, et al. Hypersensitivity reactions to iodinated contrast media: a multicenter study of 196 081 Patients[J]. Radiology, 2019, 293: 117-124.
- [3] Li Xue, Liu Heng, Zhao Li, et al. Clinical observation of adverse drug reactions to non-ionic iodinated contrast media in population with underlying diseases and risk factors[J]. Br J Radiol, 2017, 90: 20160729.
- [4] 中华医学会放射学分会放射护理专业委员会放射诊断护理学组. 影像科碘对比剂输注安全专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27 (8): 707-712.
- [5] Zhang J, Han X, Yang Z, et al. Radiology residency training in China: results from the first retrospective nationwide survey[J]. Insights Imaging, 2021, 12 (1): 25.
- [6] 赵建宁, 刘翠芳, 杨华, 等. 中医专业临床住院医师影像科规范化培训方案探讨[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16 (5): 498-501.
- [7] Fairchild AH, Hartgrove C, Datri JM, et al. Checklist-based training improves consenting skills among radiology residents[J]. ACAD RADIOL, 2022, 29 Suppl 5: S103-S110.
- [8] 张德川, 杨荟平, 李雪娇, 等. 基于互联网+的PACS个性化多模态教学模式的设计[J]. 中国CT和MRI杂志, 2023, 21 (6): 179-181.
- [9] Chetlen AL, Mendiratta-Lala M, Probyn L, et al. Conventional medical education and the history of simulation in radiology[J]. ACAD RADIOL, 2015; 22 (10): 1252-1267.
- [10] LeRoy Heinrichs William, Youngblood Patricia, Harter Phillip M, et al. Simulation for team training and assessment: case studies of online training with virtual worlds[J]. World J Surg, 2008, 32: 161-170.
- [11] 方靖琴, 李晓光, 陈晓. 情景模拟教学模式在提升放射科住培医师岗位胜任力中的应用价值[J]. 重庆医学, 2021, 50 (22): 3951-3954.
- [12] 刘倩, 龚水根, 冉启胜, 等. 情景模拟+快速读片培训模式在放射科技术员规范化培训中的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (10): 174-176.
- [13] Khamis NN, Satava RM, Alnassar SA, et al. A stepwise model for simulation-based curriculum development for clinical skills, a modification of the six-step approach[J]. SURG ENDOSC, 2015; 30 (1): 279-87.
- [14] Hasegawa A, Tanigawa K, Ohstsuru A, et al. Health effects of radiation and other health problems in the aftermath of nuclear accidents, with an emphasis on Fukushima[J]. Lancet, 2015, 386 (9992): 479-488.
- [15] 李其辉, 董菲, 景红梅. PDCA循环在血液内科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20 (2): 217-219.
- [16] 赵平, 曹廷华, 彭兰兰. 情景模拟结合PDCA循环在放射科新入职人员培训中的实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18 (7): 738-741.

(收稿日期: 2023-07-24)  
(校对编辑: 韩敏求)