·医学模拟教育·

快速循环刻意练习在医学模拟教学中的应用现状与启示

王琳[1]　王菁[1]　黄莉[2]　黄华[3]　刁飞扬[1]
[1]南京医科大学第一附属医院生殖医学科，南京 210029；[2]南京医科大学第二附属医院儿科，南京 210011；[3]南京医科大学第一临床医学院，南京 210029
通信作者：刁飞扬，Email：phenix_y@163.com

【摘要】 快速循环刻意练习（rapid cycle deliberate practice，RCDP）作为一种新兴的教学方法，已被证明是提升技能操作水平的有效手段。本研究介绍了RCDP的特点和理论基础，阐述了教学设计的要点及其实施策略，并对RCDP在医学教育领域的应用成果进行了综合分析。此外，还探讨了RCDP在我国模拟医学教育中的潜在价值与发展前景，旨在为我国进一步推广与深化RCDP教学法的应用提供理论支持及实践参考。

【关键词】 快速循环刻意练习；　医学教育；　模拟教学；　教学方法
【中图分类号】 R-05
基金项目：国家重点研发计划（2022YFC2702500）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240511-02083

Rapid cycle deliberate practice in simulation-based medical education: current application and insights

Wang Lin[1], Wang Jing[1], Huang Li[2], Huang Hua[3], Diao Feiyang[1]
[1]Department of Reproductive Medicine, The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China; [2]Department of Pediatrics, The Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210011, China; [3]The First Clinical Medical College, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China
Corresponding author: Diao Feiyang, Email: phenix_y@163.com

系化的课程建设，教学团队的组建及可持续发展，专项师资培训及情境模拟教学能力的维持与精进。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 王维民. 新科技革命背景下的医学教育范式转型[J]. 中华医学教育杂志，2024，44(6)：401-406. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20240405-00352.
[2] 王佳玉，林健，钱逸维，等. 我国临床情境模拟教学的主要问题与思考[J]. 中华医学教育杂志，2025，45(4)：252-256. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20240907-00933.
[3] 王佳玉，史霆，徐玲玲，等. 情境模拟教学设计及课程开发评价工具的效度验证[J]. 中国毕业后医学教育，2024，8(8)：616-620. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2024.08.013.
[4] 中国医师协会. 2024年毕业后医学教育医学模拟教育大会在广州举办[EB/OL]. (2024-12-30)[2025-01-20]. https://www.ccgme-cmda.cn/pole-portal/#/detail?id=1735544842894845060&columnId=1751623134808461313.
[5] Dopelt K, Shevach I, Vardimon OE, et al. Simulation as a key training method for inculcating public health leadership skills: a mixed methods study [J]. Front Public Health, 2023, 11: 1202598. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1202598.
[6] Lopreiato J, Downing D, Gammon WL, et al. Healthcare simulation dictionary [M]. 2nd. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality, 2020: 43. DOI: 10.23970/simulationv2.
[7] Laura T, Gantt H, Young M. Healthcare simulation: a gudie for operations specialists [M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 2016: 3.
[8] Issenberg SB. The scope of simulation-based healthcare education [J]. Simul Healthc, 2006, 1(4): 203-208. DOI: 10.1097/01.SIH.0000246607.36504.5a.

（收稿日期：2025-01-20）
（本文编辑：邬小梅）

【Abstract】 Rapid cycle deliberate practice (RCDP) has emerged as an effective teaching method for enhancing skill proficiency. This study introduces the characteristics and theoretical foundations of RCDP, explains key points in instructional design and implementation strategies, and provides a comprehensive analysis of its application in medical education. Additionally, the potential value and development prospects of RCDP in simulation-based medical education in China are explored. This study aims to provide theoretical support and practical guidance for the further promotion and deeper implementation of the RCDP teaching method in China.

【Key words】 Rapid cycle deliberate practice; Medical education; Simulation-based teaching; Teaching method

Fund program: National Key Research and Development Plan (2022YFC2702500)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20240511-02083

随着我国医疗保健服务质量的不断提升，医学教育领域正面临着前所未有的挑战与机遇。我国的医学教育工作者正积极探索并采纳创新的教学方法，以提高医疗专业人员的临床技能和知识水平。模拟医学教育作为一种创新的教学手段，已经在我国的医学教育中展现出独特的优势，不仅显著提升学习者的知识能力和临床技能，还在提高患者护理质量、增强患者满意度以及降低医疗成本等多个方面产生积极的影响[1]。

模拟医学教育的实施过程中，复盘是核心环节[2]。传统医学模拟教学通常在案例情景结束后进行复盘，通过讨论探究行为和决策背后的原因。然而，这种教学方法没有给学生提供足够的技能练习时间，导致学生在技能掌握方面存在一些问题。2014 年，约翰·霍普金斯大学的 Hunt 教授及其团队发现，儿科住院医生的复苏技能不足，而且在住院培训期间没有明显改善。为解决这一问题，开发了一种新的教学方法——快速循环刻意练习（rapid cycle deliberate practice，RCDP），将复杂的医疗操作或决策过程分解为更具体、更易于管理的任务单元，在每个关键环节后立即提供反馈，使得学习者能够在模拟过程中重复练习，不断调整和改进技能，更有效地促进技能的掌握和精熟[3]（图 1）。

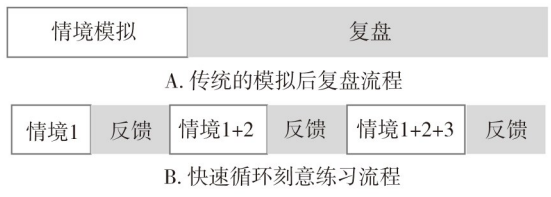


图 1　传统模拟后复盘流程及快速循环刻意练习流程

本研究系统地回顾了国内外相关文献，从教学设计及实践指导的角度出发，介绍 RCDP 的特点、理论基础及实施要点，分析其在医学教育领域的应用效果，并展望其在我国的应用前景，期望推动 RCDP 在我国医学教育中的广泛应用。

1　RCDP 的特点

传统的模拟后复盘（post-simulation debriefing，PSD）通常在模拟情景结束后进行反思性讨论，重点在于引导学习者深入探讨其行为背后的原理和逻辑。虽然这种方法有助于学习者构建知识框架，但并非所有学习者都能获得实际操作技能的机会，而且，学习者缺乏重复练习和修正的机会，导致技能训练效果存在不确定性。对于复杂的情境，学习者还可能因认知负荷过大而难以全面回忆和分析情境中的每个关键点[4]，从而影响教学效果。

作为一种新的教学方法，RCDP 通过将复杂的临床任务分解为一系列明确的步骤，并在情境过程中设定暂停点，每个循环都提供了实时学习和改进的机会。通过重复循环练习，学习者能够形成技能的肌肉记忆[5]。RCDP 通过提供实时反馈和指导，允许学习者不断尝试和修正技能，有效减轻了学习者的认知负荷，促进技能的快速掌握。

Hunt 教授提出 RCDP 实施的 3 个核心原则：刻意练习、专家指导和心理安全[3]。RCDP 通过给学生提供多次正确操作的机会，通过反复练习巩固技能，确保学习者能够在实际操作中迅速且准确地执行关键步骤。其次，教师针对问题提供具体的解决方案，指导学生快速掌握正确的操作方法。同时，教师要创建心理安全的氛围，学习者不因为犯错而焦虑，才能将错误视为成长的机会，更加愿意接受

反馈。RCDP通过结构化和目标导向的方法成为一种高效的教学模式。

2　RCDP理论基础

RCDP的高效性源于对多种教育理论的综合应用和实践。

行为主义、建构主义和社会认知理论为RCDP提供了理论框架。行为主义理论强调即时反馈和正向行为引导，有助于学生在模拟环境中形成正确的临床操作习惯。建构主义则推动学生在模拟任务中通过探索和实践，主动构建知识和技能，从而深化对临床情境的理解并促进长期记忆。社会认知理论通过模拟中的挑战和成功体验，增强学生的自我效能感，使他们在面对临床挑战时更加自信。

RCDP巧妙地运用了认知负荷理论，进一步优化了教学设计。该理论主张将复杂的临床任务分解为若干易于掌握的小模块，以此降低学生在学习过程中的外在认知及相关认知负荷，使其能够更加高效地处理和记忆相关信息[6]。

RCDP还融入了刻意练习和掌握性学习的概念。刻意练习是由Ericsson提出的，要求学习者在明确的目标下进行练习，接受及时反馈以促进技能的精进[7]。RCDP实施过程中通过反复的实践和专家级导师的精准反馈，使学生能够精准识别自身在技能操作中的不足，并据此进行持续性的改进。

在掌握性学习中，学习者不受时间限制，可以利用必要时间和资源，达到卓越的标准[8]。RCDP中，学习者进行重复的模拟场景和即时反馈进行有目的的练习，以实现技能的精进。RCDP采用明确的绩效标准来指导教学，只有符合当前阶段的要求，学习者才能进入下一阶段。

3　RCDP的教学设计及实施

3.1　选择适用项目

RCDP提出以来，在儿童及成人的基础生命支持和高级生命支持[3,9-11]、儿科气管插管[12]、感染性休克[13]、体外膜肺氧合培训[14]及团队合作[15-16]等方面进行了应用，结果显示RCDP显著提高了操作的成功率，缩短了完成关键任务的时间，因此RCDP适用于有明确国际指南或专家共识支持的程序化技能训练。最佳实践提出RCDP尤其适用于那些要求快速反应和高技能水平的操作，即低频高风险、时间敏感型的临床情况[17]，如心肺复苏，气管插管等技能。

3.2　设定学习目标

学习目标需要根据学习者的背景、需求和能力水平设定。目标设定遵循SMART原则，具备具体的（specific）、可衡量的（measurable）、具有挑战性、可实现性（achievable），相关性（relevance）和时限性（time-bound）的特点。例如“在5 min内成功完成气管插管”或“在10 s内启动胸外按压”，这些目标不仅为学习者提供清晰的方向，而且确保了学习成果的可评估性。

3.3　分解学习任务

RCDP将复杂的医疗事件系统地拆分为多个任务单元，并在每个单元后暂停，进行即时反馈，最终整合成完整的操作流程。通过这种方式，学习者可以逐步掌握每个任务单元。合理的暂停点设置能够减少认知负荷，提高学员对每个任务单元的理解和记忆，从而对案例的理解更加流畅和系统。

为了保证课程的高效性，暂停点的设计是关键。首先，需要根据具体的教学目标来设置暂停点，确保每个任务单元都支持学习目标。其次，每个任务单元的操作步骤和评估标准应该一致且清晰，以便学习者能够轻松理解和执行。例如心肺复苏可以分解为以下几个任务单元：①识别心脏骤停：确认患者无反应且无脉搏。②启动胸外按压：立即开始高质量的胸外按压。③人工呼吸：在30次按压后进行2次人工呼吸。④使用自动体外除颤器（AED）：尽快获取并使用AED。⑤药物管理：根据需要给予肾上腺素等药物。

RCDP的实施比较灵活，一些研究者为了确保学习者能够及时纠正错误并逐步提高技能，使用了硬性暂停和柔性暂停。硬性暂停是指在发生关键行为的严重错误或可能导致患者伤害的行为时立刻停止操作，反馈后从头开始模拟。柔性暂停是针对不太严重的错误，反馈后从错误点重新开始模拟。这种差异化的暂停策略提供了一个更灵活的框架，允许教育者根据错误的严重性和学习情境的具体需求来调整教学策略[13-14]。

不同的研究根据其研究主题和人群，暂停点设置的数量不同，一项培训儿科住院医师和急诊住院医师儿童复苏技能的课程设计了6个暂停点[18]，而一项针对儿科住院医师培训儿童感染性休克诊疗的课程则设计了7个硬性暂停和3个柔性暂停[13]。关于暂停点的最佳数量和类型仍然是一个开放的

问题，目前尚无明确的指导原则来确定RCDP中循环次数的最佳数量。如何设计暂停点以及设置多少个暂停点，需要根据具体的教学目标、学习任务的复杂性以及学习者的特点来决定，目前相关研究并未表明过多的暂停点会导致学员感到困扰或疲惫。

3.4　提供即时反馈

在RCDP的复盘阶段，提供及时、具体且有针对性的反馈是至关重要的。教师的反馈需要紧扣学习目标，利用客观指标来评估学习者的表现，提供即时及具体的反馈，这对于学习者的进步至关重要。如儿童心肺复苏的案例中，明确指出心肺复苏的按压深度、速度和位置就属于客观指标评估。通过明确指出改进点、提供具体的改进建议，还可以采用支持性询问、鼓励自我评估，以及正向激励等方法进行反馈[19]，还可以让学员在同一任务单元上多次练习，达到掌握性学习的目的。这样的反馈策略有效促进了学习者技能的提升和知识的掌握，确保了教学过程的高效性和目标的实现。

3.5　案例设计要点

RCDP案例设计源于临床需求，因此应尽量模拟真实的临床情境。案例可以按照病情发展的顺序设计，也可以从简单到复杂，逐步增加难度。这种递进性设计不仅符合Lemke等[20]学者的观点，也有利于帮助学习者建立信心并逐步提高技能。案例设计强调连贯性，确保学习者在案例学习过程中能够体验到知识与技能的逐步积累和应用。此外，案例中还可以融入多学科内容，促进不同专业背景的学习者之间的交流和合作，模拟现实医疗环境中的团队工作。

3.6　评估和改进

定期评估和改进能够确保案例设计和实施的持续优化。教育者需要制订评估计划，明确评估目标并选择适当的评估工具，如问卷调查、评分表等。此外，通过收集多方面的反馈，包括学员的问卷调查、教师的观察记录以及外部专家的意见，进行数据分析，了解案例运行的效果和需要改进的地方。通过反思与讨论，对案例进行调整或更新，不断提高案例设计和实施的质量。

4　RCDP应用的有效性

在医学教育领域，评估教育干预措施的有效性至关重要。Kirkpatrick提出了一个广泛认可的评价模型，该模型将教育干预的影响分为4个层次：①反应评估（K1），即学习者对教学活动的感知和满意度；②学习评估（K2），评价知识、技能和态度的吸收程度；③行为评估（K3），观察学习者在实际临床环境中的行为变化；④结果评估（K4），衡量教育干预对患者结局和临床指标的影响[21]。本研究从4个层次阐述RCDP的培训效果。

4.1　反应层：提升学员的满意度和自信心

多项研究表明，RCDP的结构化设计和支持性的学习环境，提高了学员对课程的满意度和自信心[22]。此外，由于强调个性化学习和心理安全，该方法多适用于形成性评价，学员在培训过程中感受到的压力较小，对课程的接受度和参与度较高[23]。但是，Blanchard等[24]发现，有经验的学员可能对RCDP中的频繁暂停和指导表现出更多的不满，他们更倾向于连续沉浸式地学习体验。因此在设计和实施RCDP课程时，需要考虑学员的多样性，灵活调整教学策略，以适应不同学习者的需求。

4.2　学习层：提高理论知识及技能的掌握

Yan等[25]在创伤复苏技能培训中发现，RCDP可以帮助学习者更好地掌握和应用技能。Gross等[26]研究显示，在培训儿童气管插管的程序化操作时，RCDP组比传统模拟培训组在技能操作上更加有序和规范。Ahmed等[27]采用RCDP教授死亡通知技巧，发现该方法能够有效提升学习者的理论知识。这些研究均支持RCDP在提高学员的知识和技能方面的积极效果。然而，关于RCDP在技能维持时间上的效果存在争议。Magee等[28]研究表明，在新生儿复苏培训中，虽然RCDP组在训练后得分较高，但在3~4个月后的技能保持方面，其下降幅度较大。这表明RCDP虽然能提供即时的知识应用优势，但在长期技能维持方面并未表现出明显优势。为应对这一挑战，Sullivan等[29]建议每3个月进行一次RCDP训练，以保持技能水平并避免技能衰退。

4.3　行为层：提高学习者在实际工作环境中的应对能力和信心

Kutzin等[30]研究结果提示，学习者在经过RCDP培训后能够更有效地管理心脏骤停患者，并且处理危机事件时信心增加。Colman等[31]研究也支持这一观点，在儿科复苏团队实践中，RCDP培训后的领导能力、角色分配及沟通能力有显著改善。Edmunds等[12]关于儿科急诊气道管理技能培训的项目，采用RCDP提高了住院医师首次插管成功率以

及缩短了插管时间，对于提高患者安全和减少气管插管相关的并发症具有重要意义。RCDP培训不仅提升了个人技能，还增强了团队协作能力，有利于改善患者的临床结局。

4.4　结果层：目前缺少研究

结果层关注培训结果对组织绩效的影响，包括改善患者治疗结果、降低成本和提高患者满意度等。目前这一层面缺少报道，还需要进一步的研究证实RCDP培训是否会带来长期的护理质量的提升。

5　医学模拟教育前景

目前，我国医学教育工作者也开始尝试将RCDP应用于实践。周志强等[32]将RCDP应用于麻醉科住院医师的电除颤技能训练，结果显示：RCDP能够显著提高学员的电除颤技能水平。宣烨菁等[33]在普外科护士感染性休克急救培训中采用RCDP教学，提高了护士的操作技能、满意度和自信心。这些初步成果表明，RCDP具有很好的接受度，对改善医疗专业人员技能掌握效率和质量具有很大潜力。

RCDP在我国医学模拟教学中的应用前景非常广阔，表现在以下方面：①医学生教育：在医学生教育方面，RCDP可以应用于各种临床技能的培训。这种方法不仅能够提升学生的实践能力，还可以通过定期评估和即时反馈机制，持续改进教学质量，确保学生在真实医疗环境中能够自信且正确地应用所学知识。②医疗工作中的标准化培训：在医疗工作中，RCDP可以为不同层次的医护人员提供标准化的培训课程，帮助所有学员达到符合要求的技能水平，从而提升整体医疗质量，保障患者的安全。③跨学科合作：RCDP适用于多学科团队之间的协作，可以提高团队的应急反应能力和协同合作能力。这对于优化医疗服务的整体效果至关重要，尤其是在处理复杂病例时，跨学科的合作能够带来更全面和高效的治疗方案。④持续职业发展：对于临床工作的医护人员，需要不断更新知识和技术，以适应快速变化的医疗环境。采用RCDP方法培训最佳实践指南以及先进的技术，可以帮助医务工作者有效地吸收新知识并改进技能，维持高水平的医疗服务。⑤危机管理能力培养：面对突发公共卫生事件时，通过模拟真实世界中的紧急情况，并采用RCDP策略进行训练，可以有效培训出规范的操作流程，提高团队应变能力，更好地应对这类挑战[34]。

6　结语

RCDP作为一项以学习者为中心的模拟教学策略，在提高个人及团队技能方面已经证明了其显著的优势。然而，目前对于RCDP教学设计缺乏统一的标准和明确的操作步骤，同时，其培训成果能否持久维持并有效转化至临床实践仍需深入研究。因此，未来需要开展更多的相关研究，并借鉴国际经验，以进一步提高我国医学教育中RCDP的实施效果。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　王琳：提出论文构思、撰写论文初稿；王菁：查找文献，修改论文；黄莉、黄华：总体把关方向、提出修改意见；刁飞扬：审定论文

参考文献

[1] 李晶玮，梁丕霞，俞巍，等. 模拟医学教学的认识与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2019，18(8)：775-778. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.08.005.

[2] Cook DA, Hatala R, Brydges R, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis [J]. JAMA, 2011, 306(9): 978-988. DOI: 10.1001/jama.2011.1234.

[3] Hunt EA, Duval-Arnould JM, Nelson-McMillan KL, et al. Pediatric resident resuscitation skills improve after "Rapid Cycle Deliberate Practice" training [J]. Resuscitation, 2014, 85(7): 945-951. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.02.025.

[4] Lemke DS, Young AL, Won SK, et al. Rapid-cycle deliberate practice improves time to defibrillation and reduces workload: a randomized controlled trial of simulation-based education [J]. AEM Educ Train, 2021, 5(4): e10702. DOI: 10.1002/aet2.10702.

[5] Taras J, Everett T. Rapid cycle deliberate practice in medical education: a systematic review [J]. Cureus, 2017, 9(4): e1180. DOI: 10.7759/cureus.1180.

[6] de Oliveira HC, Campos JF, de Souza LC, et al. Theoretical, conceptual, and operational aspects in simulation training with rapid cycle deliberate practice: an integrative review [J]. Simul Healthc, 2024, 19(5): e91-e98. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000746.

[7] Ericsson KA. Deliberate practice and acquisition of expert performance: a general overview [J]. Acad Emerg Med, 2008, 15(11): 988-994. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x.

[8] McGaghie WC, Harris IB. Learning theory foundations of simulation-based mastery learning [J]. Simul Healthc, 2018, 13(3S): S15-S20. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000279.

[9] Hunt EA, Duval-Arnould JM, Chime NO, et al. Integration of in-hospital cardiac arrest contextual curriculum into a basic life support course: a randomized, controlled simulation study [J]. Resuscitation, 2017(114): 127-132. DOI: 10.1016/j. resuscitation.

2017.03.014.

[10] Raper JD, Khoury CA, Marshall A, et al. Rapid cycle deliberate practice training for simulated cardiopulmonary resuscitation in resident education [J]. West J Emerg Med, 2024, 25(2): 197-204. DOI: 10.5811/westjem.17923.

[11] Surapa Raju S, Tofil NM, Gaither SL, et al. The impact of a 9-month booster training using rapid cycle deliberate practice on pediatric resident PALS skills [J]. Simul Healthc, 2021, 16(6): e168-e175. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000538.

[12] Edmunds KJ, Shah A, Geis GL, et al. Rapid cycle deliberate practice to improve airway skills and performance of trainees in a pediatric emergency department [J]. AEM Educ Train, 2024, 8(1): AET210928. DOI: 10.1002/aet2.10928.

[13] Cory MJ, Colman N, McCracken CE, et al. Rapid cycle deliberate practice versus reflective debriefing for pediatric septic shock training [J]. Pediatr Crit Care Med, 2019, 20(5): 481-489. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001891.

[14] Swinger N, Hocutt G, Medsker BH, et al. Rapid cycle deliberate practice versus traditional simulation for training extracorporeal membrane oxygenation specialists in circuit air emergency management: a randomized trial [J]. Simul Healthc, 2022, 17(1): e28-e37. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000562.

[15] Colman N, Wiltrakis SM, Holmes S, et al. A comparison of rapid cycle deliberate practice and traditional reflective debriefing on interprofessional team performance [J]. BMC Med Educ, 2024, 24(1): 122. DOI: 10.1186/s12909-024-05101-1.

[16] Zern SC, Marshall WJ, Shewokis PA, et al. Use of simulation as a needs assessment to develop a focused team leader training curriculum for resuscitation teams [J]. Adv Simul (Lond), 2020(5): 6. DOI: 10.1186/s41077-020-00124-2.

[17] Perretta JS, Duval-Arnould J, Poling S, et al. Best practices and theoretical foundations for simulation instruction using rapid-cycle deliberate practice [J]. Simul Healthc, 2020, 15(5): 356-362. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000433.

[18] Won SK, Doughty CB, Young AL, et al. Rapid cycle deliberate practice improves retention of pediatric resuscitation skills compared with postsimulation debriefing [J]. Simul Healthc, 2022, 17(1): e20-e27. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000568.

[19] Jeffers JM, Poling S. The development and implementation of a 12-month simulation-based learning curriculum for pediatric emergency medicine fellows utilizing debriefing with good judgment and rapid cycle deliberate practice [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 22. DOI: 10.1186/s12909-018-1417-6.

[20] Lemke DS, Fielder EK, Hsu DC, et al. Improved team performance during pediatric resuscitations after rapid cycle deliberate practice compared with traditional debriefing: a pilot study [J]. Pediatr Emerg Care, 2019, 35(7): 480-486. DOI: 10.1097/PEC.0000000000000940.

[21] Kirkpatrick DL. Evaluating training programs: the four levels [M]. 2nd ed. San Francisco, Calif: Berrett-Koehler Publishers, 1998: 289.

[22] Ng C, Primiani N, Orchanian-Cheff A. Rapid cycle deliberate practice in healthcare simulation: a scoping review [J]. Med Sci Educ, 2021, 31(6): 2105-2120. DOI: 10.1007/s40670-021-01446-0.

[23] Chancey RJ, Sampayo EM, Lemke DS, et al. Learners' experiences during rapid cycle deliberate practice simulations: a qualitative analysis [J]. Simul Healthc, 2019, 14(1): 18-28. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000324.

[24] Blanchard EE, Riesenberg LA, Bergman LB, et al. Comparing traditional, immersive simulation with Rapid Cycle Deliberate Practice in postgraduate year 2 anesthesiology residents [J]. Adv Simul (Lond), 2021, 6(1): 20. DOI: 10.1186/s41077-021-00174-0.

[25] Yan DH, Slidell MB, McQueen A. Rapid cycle deliberate practice simulation curriculum improves pediatric trauma performance: a prospective cohort study [J]. Simul Healthc, 2021, 16(6): e94-e99. DOI: 10.1097/SIH.0000000000000524.

[26] Gross IT, Abrahan DG, Kumar A, et al. Rapid cycle deliberate practice (RCDP) as a method to improve airway management skills: a randomized controlled simulation study [J]. Cureus, 2019, 11(9): e5546. DOI: 10.7759/cureus.5546.

[27] Ahmed R, Weaver L, Falvo L, et al. Rapid-cycle deliberate practice: death notification [J]. Clin Teach, 2020, 17(6): 644-649. DOI: 10.1111/tct.13170.

[28] Magee MJ, Farkouh-Karoleski C, Rosen TS. Improvement of immediate performance in neonatal resuscitation through rapid cycle deliberate practice training [J]. J Grad Med Educ, 2018, 10(2): 192-197. DOI: 10.4300/JGME-D-17-00467.1.

[29] Sullivan NJ, Duval-Arnould J, Twilley M, et al. Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: a randomized controlled trial [J]. Resuscitation, 2015(86): 6-13. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.10.021.

[30] Kutzin JM, Janicke P. Incorporating rapid cycle deliberate practice into nursing staff continuing professional development [J]. J Contin Educ Nurs, 2015, 46(7): 299-301. DOI: 10.3928/00220124-20150619-14.

[31] Colman N, Patera A, Hebbar KB. Promoting teamwork for rapid response teams through simulation training [J]. J Contin Educ Nurs, 2019, 50(11): 523-528. DOI: 10.3928/00220124-20191015-09.

[32] 周志强, 李世勇, 刘春艳, 等. 刻意练习在麻醉科住院医师电除颤技能培训中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2021, 41(5): 464-467. DOI: 10.3760/cma.j.cn115259-20200908-01308.

[33] 宣烨菁, 黄冰瑛, 唐佳迎, 等. 快速循环刻意练习在普外科规范化培训护士感染性休克急救技能培训中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2024(2): 91-93, 128.

[34] Chan AKM, Rudolph JW, Lau VNM, et al. Rapid cycle system improvement for COVID-19 readiness: integrating deliberate practice, psychological safety and vicarious learning [J]. BMJ Simul Technol Enhanc Learn, 2021, 7(4): 199-206. DOI: 10.1136/bmjstel-2020-000635.

（收稿日期：2024-05-11）
（本文编辑：唐宗顺）