

# 序贯式教学与问题导向情景模拟相结合模式在专科培训医生结肠镜教学中的应用效果评价

康争春<sup>1\*</sup>, 马秀竹<sup>1</sup>, 卞承玲<sup>2</sup>, 闫飞虎<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>海军军医大学附属长海医院肛肠外科, 上海

<sup>2</sup>海军军医大学附属长海医院影像科, 上海

收稿日期: 2025年12月8日; 录用日期: 2026年1月9日; 发布日期: 2026年1月16日

## 摘要

结肠镜检查作为结直肠癌早期筛查与干预的核心技术, 其操作医师的培养质量直接关系到公共卫生服务质量。当前国内结肠镜医师的培养体系, 较多沿袭传统的导师制传承模式, 在规范化程度和培训效能方面存在提升空间, 难以充分适应日益增长的临床诊疗要求。为应对培训中面临的临床场景真实性不足、动态决策能力培养欠缺及反馈机制不够完善等挑战, 本研究依托长海医院肛肠外科诊疗中心的实践基础, 探索构建了“分阶段递进培训”结合“临床问题情景化演练”的创新教学模式。实践表明, 该模式切实优化了培训成效。

## 关键词

结肠镜, 规范化, 序贯式教学, 情景模拟, 培训模式

# Evaluation on the Application Effect of the Combined Model of Sequential Teaching and Problem-Oriented Situational Simulation in Colonoscopy Teaching for Specialized Trainee Physicians

Zhengchun Kang<sup>1\*</sup>, Xiuzhu Ma<sup>1</sup>, Chengling Bian<sup>2</sup>, Feihu Yan<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Department of Colorectal Surgery, Changhai Hospital, Naval Medical University, Shanghai

<sup>2</sup>Department of Radiology, Changhai Hospital, Naval Medical University, Shanghai

\*第一作者。

#通讯作者。

Received: December 8, 2025; accepted: January 9, 2026; published: January 16, 2026

## Abstract

As a core technology for early screening and intervention of colorectal cancer, the quality of training for physicians performing colonoscopy is directly related to the quality of public health services. Currently, the training system for domestic colonoscopy physicians mostly follows the traditional mentorship inheritance model, which has room for improvement in terms of standardization and training efficiency, making it difficult to fully meet the growing clinical diagnosis and treatment requirements. To address challenges in training, such as insufficient authenticity of clinical scenarios, lack of cultivation of dynamic decision-making capabilities, and inadequate feedback mechanisms, this study, based on the practical experience of the Anorectal Surgery Diagnosis and Treatment Center of Shanghai Hospital, explored and constructed an innovative teaching model combining "phased progressive training" with "clinical problem situational drills". Practice has shown that this model has effectively optimized training outcomes.

## Keywords

Colonoscopy, Standardization, Sequential Teaching, Situational Simulation, Training Model

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

消化内镜是消化系统疾病诊疗的重要工具，但我国消化内镜医师培训多采用“师带徒”模式，难以满足日益增长的诊疗需求，尤其在结肠镜领域，医师匮乏与诊疗需求增长的矛盾突出[1]。结直肠癌发病率高，早期诊断可显著提高生存率，而结肠镜是早诊早治的关键手段，社会对优秀结肠镜医师需求迫切[2][3]。同时，在国家战略及对外医疗任务背景下，对结肠镜培训模式和效率提出了更高要求。结合“健康中国 2030”战略与分级诊疗政策，结肠镜规范化培训能提升基层诊疗能力、优化早癌筛查质量，解决我国结直肠癌早诊率低等问题。传统结肠镜教学存在局限，而序贯式教学循序渐进、情景模拟能创设逼真场景，本研究探讨二者联合在专科培训医生结肠镜教学中的应用效果，以期为教学方法优化提供参考。

## 2. 结肠镜教学培训模式的研究现状与进展

结肠镜教学培训对提升医师操作水平、保障医疗质量意义重大。传统模式中，手把手教学法让学员在真实临床环境学习，但存在患者风险与标准化不足等问题。观摩学习法则缺乏实操效果有限。现代模式中，基于模拟器的培训(含常规模拟教具与 VR 模拟器)能降低患者风险，却面临场景局限或成本较高的问题[4]-[6]；VR、MR 技术辅助培训尚处于探索阶段；进阶式培训通过分阶段提升学员能力，效果较好但对管理要求高；线上教学打破时空限制，却难满足实操需求[7]。同时，评估培训效果需结合操作技能、理论知识及患者相关等多类指标[8]。未来，培训模式将向智能化、个性化、多元化发展，通过融合多种模式、借助新技术及开发标准化教材，构建更完善的培训体系，以培养更多优秀医师，助力结直肠疾病诊疗。

### 3. 序贯式教学与问题导向情景模拟相结合的新型结肠镜教学模式的建立与应用

海军军医大学附属长海医院肛肠外科基于三十多年的结肠镜教学经验，构建了以“分阶段考核、全程质量控制”为核心的七步规范化培训体系。该体系通过病房轮转(1个月管理10例结直肠癌手术患者，建立早癌筛查意识)、理论学习(结合读书报告会掌握操作原理与适应症)、见习观摩(参与器械洗消与诊疗流程)、模拟训练(模型机操作要求盲肠插镜率 $\geq 90\%$ )、临床实操(分阶段完成50例退镜+200例全结肠镜检查)、综合考评(考核息肉检出率、进/退镜时间及盲肠插镜率等质量指标)以及后续追踪(满意度调查、业务开展率及重复培训率评估)七个递进模块，采用“理论-模拟-临床”三维联动模式，在4~6个月内实现技能习得与质量评估的闭环管理。研究显示，该模式使学员培训合格率及教学满意度均提升至98%，且并发症发生率显著降低[9]。

本中心基于原有七步规范化培训体系，融入以问题为中心的情景化模拟教学，形成更贴合临床实际的新方案，具体优化如下：

#### 1) 病房轮转阶段嵌入病例情景分析

在原有病房轮转基础上，新增“典型病例问题情景研讨”。每周选取1~2例结直肠癌患者的复杂诊疗案例(如合并肠梗阻的结肠镜检查时机、术后吻合口狭窄的镜检策略等)，以“患者突发肠道准备失败如何调整检查计划”、“术中发现肠道畸形如何优化镜检路径”等问题为导向，组织学员分组讨论并模拟制定解决方案，带教老师结合手术视频复盘点评。此环节弥补原有单纯经管患者时对复杂病例系统性分析不足的问题，强化学员将外科诊疗与结肠镜检查紧密结合的临床思维。

#### 2) 理论学习阶段增设问题链驱动的情景课堂

保留读书报告会形式，改为以“临床问题”为切入点设计学习模块。例如围绕“进镜时患者剧烈疼痛该如何处理”，串联肠道解剖变异、操作手法调整、患者沟通技巧等理论知识，通过播放模拟操作视频(含错误操作后果演示)，引导学员主动查阅资料并提出解决方案。考核时增加“情景简答题”，如“假设退镜时发现息肉但患者不耐受，如何平衡检查完整性与患者舒适度”，替代部分单纯记忆性试题，强化理论对实际问题的指导价值。

#### 3) 见习观摩阶段引入标准化病人情景模拟

在熟悉流程基础上，安排学员与标准化病人(模拟肠道准备不佳、检查中突发呛咳等场景)互动，带教老师实时设置问题(如“患者诉腹痛难忍时，如何判断是操作不当还是肠道痉挛”)，要求学员现场分析并提出应对步骤。考核时增加“情景处置评分”，量化评估学员在模拟场景中整合流程认知与问题应对的能力，弥补原有“例次考评”仅侧重数量、缺乏问题解决能力评估的不足。

#### 4) 模拟训练阶段构建分级问题情景库

在原有基础操作训练后，新增三级情景模拟：一级为常见问题(如乙状结肠迂曲)，二级为复杂情况(如肠道狭窄伴出血)，三级为罕见急症(如镜下穿孔)。每个情景设置“问题链”(如“进镜受阻时先排查什么？如何调整手法？出血时优先采取哪些措施？”)，模拟器同步记录学员的判断时间、操作选择及处置效果，最终以“问题解决完整性+操作规范性”综合评分，替代单一的盲肠插镜率考核，强化应急处置能力培养。

#### 5) 临床实操阶段实施“问题导向”带教

在学员操作前，带教老师根据患者特点预设1~2个潜在问题(如“该患者曾行腹部手术，可能存在肠粘连，进镜时需注意什么？”)，引导学员术前评估并制定应对预案；操作中若出现突发情况，暂停操作并组织“即时情景复盘”，让学员分析原因并提出改进方案，再由带教老师示范优化。此环节弥补原有仅强调操作数量、对实时问题处理能力培养不足的缺陷，增强学员主动规避风险的意识。

#### 6) 综合考评阶段引入动态情景考核

在原有数量与质量指标基础上，增设“随机情景测试”。考核时随机插入预设问题(如患者血压骤降、镜下发现疑似肿瘤伴狭窄)，要求学员在规定时间内完成判断、沟通及初步处置，评分纳入综合结果。同时，对息肉检出率等指标增加“病例难度系数校正”，减少因病例差异导致的评估偏差，使考评更贴合临床实际问题处理能力。

#### 7) 后续评价阶段强化问题反馈闭环

在原有评价指标中，新增“临床问题发生率追踪”(如学员独立操作后出现肠道痉挛、穿孔等并发症的比例)，并结合“典型问题处置案例分析”，要求学员定期反馈工作中遇到的新问题及应对方法，形成“培训 - 实践 - 问题收集 - 方案优化”的循环。同时，将学员提出的高频问题纳入下一周期情景模拟库，使培训体系精准对接临床实际需求。

### 4. 序贯式教学联合情景模拟新型培训模式在专科培训医生结肠镜教学中的应用效果

#### 4.1. 学习曲线的高效化与平稳性改善

新教学方案借助问题导向的情景模拟，使学员技能掌握的学习曲线呈现“陡峭化”与“低波动”特征。在核心操作指标上，传统体系中学员达成盲肠插镜率 90% 的平均练习量为 82 例，而新方案通过分级情景预设(如先在虚拟场景中专项突破乙状结肠迂曲等难点)，将这一数值降至 54 例，学习效率提升 34%。同时，传统体系中连续 10 例操作的成功率波动幅度为 $\pm 18\%$ ，新方案因融入“问题预判 - 即时复盘”机制，波动幅度收窄至 $\pm 7\%$ 。例如，面对横结肠下垂等解剖变异时，新方案学员第二次操作的成功率即可从首次的 41% 升至 69%，而传统体系需经 4~5 次重复才能接近这一水平，体现出对复杂场景的快速适应能力。

#### 4.2. 分组评价下的教学效果分层优势

按学员基础(零基础/有基础操作经验)分组评估显示：

(1) 零基础组：在模拟训练的一级情景(常见问题)中，新方案首次通过率达 68%，传统体系仅 31%；临床实操阶段完成 200 例全结肠镜检查的平均耗时缩短 12 天，因操作不熟练导致的患者中途终止率从 15% 降至 4%。

(2) 有基础组：在三级情景(罕见急症)处置中，新方案学员能独立完成“镜下穿孔初步处理”流程的比例达 57%，传统体系仅 19%；综合考评中，经难度校正后的息肉检出率较传统体系提升 9.2 个百分点，尤其在肠道清洁度差等复杂病例中优势显著。

此外，按带教老师分组对比发现，新方案因情景模拟的标准化脚本，不同带教组学员的技能达标率差异从传统的 23% 缩小至 8%，减少了带教风格差异对培训质量的影响。

#### 4.3. 多主体满意度的实质性提升

(1) 学员层面：专项调查显示，92%的学员认为“分级情景模拟”能精准暴露自身短板(传统体系为 58%)；87%认可“动态情景考核”更贴近真实临床压力(传统考核认可度为 61%)。其中，“即时情景复盘”获 76% 学员肯定，认为其让“错误原因从模糊的‘操作不好’变得具体可改”。

(2) 带教层面：带教老师对新方案的支持率达 84%，因情景模拟提前筛选出常见问题，带教时可聚焦个性化难点(如某学员对“肠道痉挛时的注气控制”不熟练)，而非重复纠正基础错误，带教效率提升 40%。

(3) 患者层面：患者对操作过程的满意度评分(百分制)平均为 83 分，较传统体系的 72 分明显提升，尤其在“操作中解释说明”与“突发情况处理专业性”两项上，评分分别提高 15 分和 18 分，反映出学员沟通与应急能力的同步进步。

综上所述，新方案通过问题导向的情景设计，既加速了学习曲线爬升，又通过分组评价明晰了不同

基础学员的成长差异，同时从多主体满意度印证了模式的实用价值与人文关怀。

## 5. 讨论

### 5.1. 相关领域研究现状对比与本研究贡献

结肠镜教学目前仍以“学徒式”为主，虽部分培训中心引入计算机模拟训练等创新方式提升了教学质量，但尚未从根本上兼顾培训效率、带教规范、伦理安全及考核评价等问题[10][11]。当前结肠镜教学培训体系存在四大核心缺陷：(1) 临床场景真实性不足。现有模拟训练多聚焦基础操作(如镜身旋转、进镜退镜)，缺乏整合乙状结肠成袢处理、息肉鉴别诊断等高频临床问题的复合型场景设计，且未设置穿孔征兆识别、出血应急处理等高风险情景的模拟训练；(2) 循证决策能力培养缺失。理论学习以知识灌输为主，未设计“根据患者基础疾病选择麻醉方案”或“权衡筛查获益与风险”等动态决策场景，导致学员面对复杂病例时易出现方案选择偏差；(3) 实时反馈机制薄弱。模拟训练依赖事后考核(如盲肠插镜率统计)，未建立操作过程中的动态纠错系统，难以及时修正错误操作惯性；(4) 新技术整合滞后。未引入AI实时质控(如自动识别息肉形态)，导致学员对现代内镜技术的适应性不足。这些系统性短板可能削弱学员对复杂临床问题的综合应对能力。

本研究将序贯式七步培训体系与问题导向的情景模拟结合，其应用效果体现为三方面突破。一是通过阶梯式情景设计，显著缩短学员学习曲线，尤其在复杂场景(如肠道狭窄、突发出血)中，操作熟练度与应急处置能力的提升幅度优于传统模式，印证了“临床问题前置模拟”对技能迁移的促进作用；二是分组评价显示，该模式对不同基础学员的适配性更强，零基础组通过情景化入门降低了操作畏惧感，有基础组则借助高难度情景突破了能力瓶颈，且标准化模拟脚本减少了带教差异导致的培训偏差；三是多主体满意度提升反映出模式的实用性，学员对“错误即时复盘”的认可、带教老师对效率提升的肯定及患者对操作体验的改善，均表明该模式兼顾了技能培养与人文关怀。

同时该培训模式可以进一步在卫勤医疗保障方面拓展。例如结合长远航医疗保障需求，结肠镜规范化培训意义重大。长远航期间，舰员结直肠疾病发病率较高，严重时可导致减员[12][13]，而长远航时难以实时后送，结肠镜作为现场诊断和紧急治疗的核心手段，其操作质量直接影响病情处置效率，规范化培训可避免因操作问题导致的不良后果，降低减员率。同时，舰载环境特殊，对操作有诸多限制，新的规范化培训模式可通过增加专项训练、舰艇环境情景化模拟从而提升军医的环境适应能力，减少操作失误[14]。此外，该培训能强化军医的全链条思维，推动卫勤保障从“被动救治”向“主动防控”转型，并通过精准诊疗维护舰员健康，为长远航任务顺利推进提供关键健康保障，是提升海上卫勤保障能力的重要举措。

### 5.2. 本研究的局限性

尽管本研究构建的序贯式教学联合情景模拟新型培训模式在结肠镜教学中取得显著成效，但仍存在以下局限性：(1) 样本量局限。本研究纳入的专科培训学员数量有限，可能导致部分结果存在偶然性偏差，未来随着时间积累及培训学员数量的累积，扩大样本量以进一步验证模式的普适性。(2) 长期效果追踪不足。此培训模式在专科培训医生的结肠镜操作培训中的应用属于探索性工作，对这部分医生的长期技能保持、临床问题处理能力的持续提升缺乏系统性追踪，未来需延长随访周期以评估模式的远期价值。(3) 跨学科融合深度有限。本研究主要聚焦结肠镜操作技能，对与病理学、影像学等学科的交叉融合设计较少，未来可探索多学科联合情景模拟，以更全面地提升学员的综合诊疗能力。

### 5.3. 该模式向不同类型医疗机构移植的可行性

该模式向不同类型医疗机构移植具有较高的可行性。对于大型综合医院或以消化系统疾病诊疗为特

色的专科医院，其具备丰富的病例资源和完善的医疗设施，能够为序贯式教学联合情景模拟新型培训模式提供充足的实践场景与丰富的案例素材。同时，医院先进的模拟训练设备，如高仿真结肠镜模拟器，能够精准记录学员的操作数据，为动态情景考核和综合评估提供可靠依据。更为关键的是，大型综合医院拥有众多经验丰富的带教老师，确保情景模拟教学的质量和效果。

基层医疗机构虽然病例资源和设备条件有限，但该模式同样具有移植的可行性。一方面，随着远程医疗技术的发展，上级医院的专家可以通过远程的方式，对基层学员在情景模拟训练和临床实操过程中遇到的问题进行实时指导和反馈，弥补基层带教资源不足的问题。另一方面，针对基层医疗机构的实际情况，可以对情景模拟内容进行适当简化和调整，增加常见疾病和基础操作的训练比重，使培训内容更贴合基层临床需求。

## 6. 结论

结肠镜新教学培训模式(即序贯式教学与问题导向情景模拟相结合模式)的构建与探索应用，是长海医院肛肠外科在临床教学实践中不断探索、深度思考后取得的又一阶段性成果，以上工作不仅是对既有教学模式的总结提升与创新发展，也是对当前教学模式薄弱环节的系统梳理而开展的补充完善。该模式仍存在情景模拟与真实临床的细微差距(如患者个体耐受度差异)，高复杂度情景模拟的投入较大等困难。未来可通过引入AI动态生成个性化病例情景、建立多中心情景库共享机制，进一步优化培训效能，为结肠镜培训提供更具推广价值的方案。

## 基金项目

- 1) 上海市自然科学基金面上项目, 25ZR1401395;
- 2) 青年科技英才, 第(2024)QN08104号;
- 3) 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项, 20224Y0075;
- 4) 海军军医大学人才工程项目;
- 5) 海军军医大学第一附属医院科普创新创优专项资助计划, chkpfx008;
- 6) 海军军医大学第一附属医院人才工程项目, 202401;
- 7) 海军军医大学第一附属医院基础研究专项面上培育项目, 2023PY13;
- 8) 国家自然科学基金青年项目, 81802434。

## 参考文献

- [1] 王晓玲, 洪东贵, 何小建, 等. 消化内镜技术模拟培训的研究现状[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(9): 756-760.
- [2] Bray, F., Laversanne, M., Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., Soerjomataram, I., et al. (2024) Global Cancer Statistics 2022: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **74**, 229-263. <https://doi.org/10.3322/caac.21834>
- [3] 李净净, 张芸萌, 吉雨婷, 等. 全球结直肠癌疾病负担比较分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2025, 47(4): 308-315.
- [4] Mu, Y., Yang, X., Guo, F., Ye, G., Lu, Y., Zhang, Y., et al. (2024) Colonoscopy Training on Virtual-Reality Simulators or Physical Model Simulators: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Surgical Education*, **81**, 1339-1345. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2024.07.020>
- [5] 凡小丽, 罗斌阳, 杨丽. 虚拟现实技术在消化内镜培训与教学中的应用进展[J]. 四川大学学报(医学版), 2024, 55(2): 315-320.
- [6] 柯希权, 李大鹏, 刘伟, 等. 传统消化内镜教学模式联合虚拟现实技术在进修医师教育上的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2025, 46(7): 680-685.
- [7] 贺子轩, 王润东, 赵胜兵, 等. 结肠镜教学培训模式的研究现状与进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2021, 38(9): 761-764.

- [8] 赵子夜, 王成龙, 袁捷, 等. 结肠镜技能训练、能力与质量评估的研究进展[J]. 中华消化内镜杂志, 2022, 39(9): 686-690.
- [9] 闫飞虎, 卞承玲, 贺佳, 等. 结肠镜规范化培训模式的实践与探索[J]. 中国医学教育技术, 2021, 35(1): 113-116.
- [10] McCarrick, C.A., Moynihan, A., McEntee, P.D., Boland, P.A., Donnelly, S., Heneghan, H., et al. (2025) Impact of Simulation Training on Communication Skills and Informed Consent Practices in Medical Students—A Randomised Controlled Trial. *BMC Medical Education*, **25**, Article No. 1078. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07671-0>
- [11] 全晓静, 秦斌, 沙素梅, 等. PBL 联合情景模拟教学法在进修医生结肠镜培训沟通技能提升中的应用[J]. 现代医药卫生, 2025, 41(4): 1042-1045.
- [12] 于海涛, 王群英, 任淑琴, 等. 舰艇官兵功能性肠病患病现状及相关因素分析[J]. 海军医学杂志, 2025, 46(2): 133-137.
- [13] 夏菁, 曹悦鞍, 彭朝胜, 等. 不同地区舰艇人员功能性肠疾病发病现状及相关因素研究[J]. 转化医学杂志, 2014, 3(4): 220-223.
- [14] 卢佩林, 辛涛, 荆洁, 等. 水面舰艇部队卫勤保障人员培训存在问题与建议[J]. 实用医药杂志, 2019, 36(9): 859-860.