

“培训 - 反馈”模式在专培结肠镜教学中的探索与实践

王若涵¹, 卞承玲², 于恩达¹, 闫飞虎^{1*}

¹海军军医大学附属长海医院肛肠外科, 上海

²海军军医大学附属长海医院影像科, 上海

收稿日期: 2026年1月5日; 录用日期: 2026年2月4日; 发布日期: 2026年2月12日

摘要

结肠镜既是结直肠癌早期筛查的有效手段，也是目前公认的诊断“金标准”。当前，在我国专科医师培训体系下，传统的结肠镜教学模式已难以应对日益增长的临床需求。基于这一情况，本研究结合大型内镜中心的实际经验，构建出一套系统化的“培训 - 反馈”教学模式。该模式整合了理论学习、病房轮转、仿真训练、病例实践、综合评估及追踪评价六个核心环节，并在过程中多次向学员反馈质控情况和学习效果。近年实践显示，采用该模式后，结肠镜培训合格率达98%，学员认可度超99%，95%以上的毕业学员操作质控指标在结业2至3年后仍保持稳定，教学效果良好。

关键词

结肠镜, 专科医师培训, 肛肠外科, 教育

Exploration and Practice of the “Training-Feedback” Model in the Teaching of Colonoscopy in the Standardisation Training of Specialist Physicians

Ruohan Wang¹, Chengling Bian², Enda Yu¹, Feihu Yan^{1*}

¹Department of Colorectal Surgery, Changhai Hospital, Naval Military Medical University, Shanghai

²Radiology, Changhai Hospital, Naval Military Medical University, Shanghai

Received: January 5, 2026; accepted: February 4, 2026; published: February 12, 2026

*通讯作者。

Abstract

Colonoscopy is a key modality for colorectal cancer detection in high-risk populations and remains the gold standard for diagnosis. However, within Specialty Physician Standardized Training Program in China, traditional colonoscopy training fails to meet increasing clinical demands. To address this challenge, we developed a systematic “training-feedback” educational model based on clinical experience from specialty departments and large-scale endoscopy centers. This model integrates six core components: theoretical instruction, clinical rotations, simulation-based training, supervised procedural practice, competency-based assessment, and follow-up. It provides feedback to participants on QC and learning outcomes several times during the process. Over recent years, implementation of this model has yielded favorable outcomes, including a pass rate of 98%, trainee satisfaction exceeding 99%, and sustained procedural competence in over 95% of trainees at 2~3 years post-training, demonstrating its effectiveness as a standardized framework for endoscopy training.

Keywords

Colonoscopy, Specialist Training, Colorectal Surgery, Education

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

结直肠癌(Colorectal Cancer, CRC)是一种常见的恶性肿瘤，严重危害公众健康。该癌症不仅发病率居于前列，死亡率也同样居高不下。根据美国国立综合癌症网络(NCCN) 2024 年的数据，CRC 在全美所有癌症中的发病率排名第四，死亡率排名第二。更严峻的是，在 65 岁以下相对年轻的人群中，CRC 的发病率正呈现出持续增长的趋势[1]。在中国，CRC 属于消化系统高发恶性肿瘤之一，其发病率和死亡率均排名第4[2]。男性中，CRC 的发病率仅次于肺癌，高居第二位[3]，已成为威胁我国男性健康的重大疾病之一。不过，20 世纪 80 年代以来，全球 CRC 的死亡率开始下降，这种趋势在进入 21 世纪后更加明显，除了得益于外科手术和治疗技术的进步之外，更多的是由于早期筛查手段的广泛应用[4]。研究证明，CRC 多是由腺瘤性息肉、无蒂锯齿状病变等癌前病变逐渐发展而来，而非突然发生的[5]。因此，在还未出现症状时借助结肠镜进行筛查，检出并及时处理癌前病变，能够直接改善患者的预后[6]。结肠镜检查是目前 CRC 早筛策略中最有效的手段之一，也是 CRC 诊断的“金标准”[7]。然而，但具备相应资质的专业内镜医师数量仍旧不足，人才供给存在巨大缺口，无法满足快速增长的临床需求[8]。这很可能与我国乃至国际大多数地区尚未建立起足以满足当前卫生需求的标准化、规模化结肠镜诊疗培训体系有关[9]。因此，有必要加速培养优秀的结肠镜医师，缓解目前的供需失衡现状。这也进一步对结肠镜教学模式的创新提出了更迫切的要求。

2. 专科医师规范化培训中结肠镜教学现状及面临的挑战

在专科医师规范化培训(以下简称专培)制度成熟、结肠镜早筛广泛普及的发达国家，结肠镜教学与培训已实现较高水平的标准化和规模化，准入与退出标准严格，具备批量培养能够独立完成高质量结肠镜

检查的专科医师的能力[10]。我国专培制度起步较晚，目前尚未建立统一的肛肠外科专培体系，导致专培过程中结肠镜教学流程割裂，系统性不足，培训质量的参差不齐，与当前医疗需求极不相称[11]。针对这一现状，学界已开展了大量探索并取得积极进展。目前已有大量研究证实了多种教学方法的有效性，例如虚拟现实(VR)模拟训练[12]、基于问题的学习(PBL)联合情景模拟教学法[13]，以及 Gibbs 反思循环模式结合虚拟内镜模拟[14]等。然而，在专培过程中，学员为了达成毕业要求，常需要在较短轮转周期内处理大量的临床工作。这种高强度、快节奏的模式，无疑增加了统一安排体系化培训的难度。由此带来的管理压力与经济压力，也导致培训评价逐渐从“重能力”转向了“重时长/数量”。这实际上削弱了学员的实际胜任力[15]。同时，由于招生途径愈发多样，学员往往在教育背景、工作经历及临床能力方面存在着较大差异[16]。这严重影响了结肠镜培训的同质性与整体成效。因此，有必要构建能够适应当前专培学员群体特点的结肠镜教学模式，提高培训质量与效率，充分发挥结肠镜在早期筛查中的关键作用。

3. 专培医师结肠镜教学模式的实践

本科室作为国内最早开展结肠镜诊疗的专科单位之一，长期以来追寻行业发展前沿。早在结肠镜技术初入国内之际，科室便率先引进并系统开展了相关临床诊疗与教学工作，积累了深厚的专业底蕴和临床教学经验。二十余年的实践积累中，本科室逐步构建、完善了一套能够有效平衡专培学员个体差异的“培训 - 反馈”结肠镜教学模式。该模式整合了多种研究证实有效的教学方法，分为明确的两个阶段，并细化为六个递进式的培训环节和五轮关键性反馈。每次反馈既是对当前环节学习效果的评估，也是进入下一环节的必要依据。具体内容如下。

3.1. 基础培养阶段

该阶段(见图 1)用于帮助学员顺利入门，构建起以理论知识、临床思维、实际操作与经验积累为支柱的结肠镜技术体系，为后续强化打好基础。

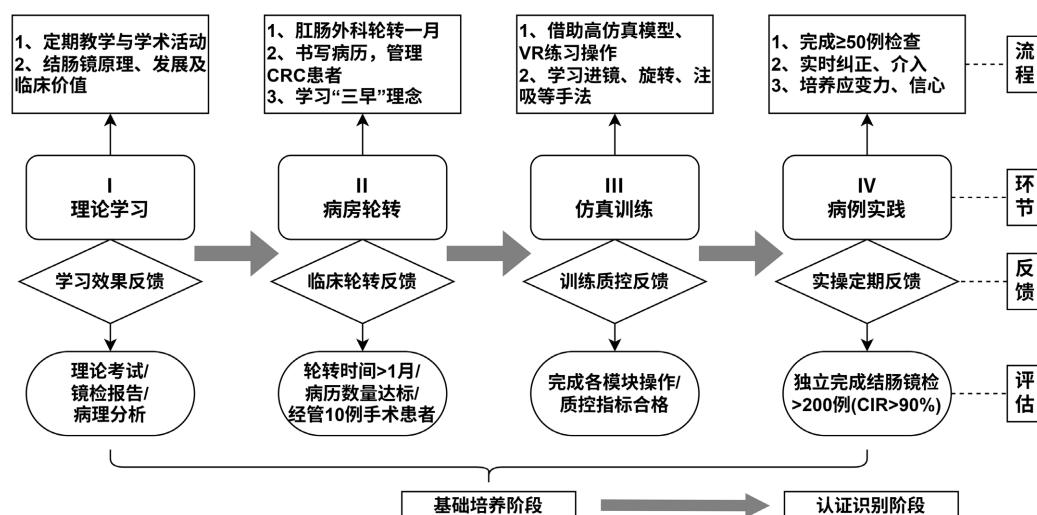


Figure 1. Illustration of the “training-feedback” model in the “basic training phase”

图 1. “培训 - 反馈”模式“基础培养阶段”图示

(1) 理论学习/学习效果反馈

科室每周举行或教学、或学术交流的活动，诸如小讲课、病例讨论、影像讨论、文献研习会等等，有助于学员提高对结肠镜治疗的理论和常见专科疾病的理解。在此过程中，学员将学习结肠镜检查的基本

技术原理，了解该技术的发展历程、临床价值及在疾病治疗方面的重要地位。阶段末，学员需完成镜检报告分析与病例报告，并通过理论考试。模式会对报告与考试进行打分与评估，并就本阶段的学习成效对学员进行反馈。

(2) 病房轮转/临床轮转反馈

在实操培训之前，学员必须完成一个月的肛肠外科轮转。这是参与操作培训的基本准入条件。该过程帮助学员适应专科环境，并为后续内镜操作学习打下临床基础。在此期间，学员需独立撰写至少3份入院记录和2份完整住院病历，实际经管不少于10例CRC手术患者。培训在重视学员积累临床经验的同时，着重加强学员对结直肠解剖结构的掌握程度，强化对CRC全程诊治流程的理解。培训全程贯彻“早发现、早诊断、早治疗”的“三早”理念，强调规范而安全的结肠镜检查在术前安排、手术计划制定及术后随访方面的临床价值。为了便于衡量培训效果，“培训-反馈”模式依托于专科医师核心胜任力框架，建立起涵盖了多个能力维度的评估机制。这是为了从整体对学员能力进行评估，内容包括患者照护、医学知识、系统实践等等。学员接受评估，并分阶段获得各自的反馈结果，进而实现自我纠正与进步。

(3) 仿真训练/训练质控反馈

该阶段主要基于前期学员所学理论，借助高仿真的内镜模型进行教学。仿真模型可以模拟真实肠道的解剖结构、腔道特性，进行基本的操作练习。学员学习进退镜、镜身旋转、角度调节、注气、吸引等技术手法，培养初步的手眼协调与感官控制能力。培训还引入了虚拟现实(VR)内镜模拟系统。该系统可进行息肉切除、止血等较复杂内镜技术的练习，并记录多项预设的质量控制指标，比如盲肠插镜率(Cecal Intubation Rate, CIR)、平均进镜时间(Mean Intubation Time, MIT)、进镜路径平滑度、各肠段通过时间，以及操作失误频率等等。这些指标不仅可对每一个人的操作能力进行量化评估，还能提供实时的反馈与针对性纠正。每位学员必须完成所有规定模块的学习，并在各项质控指标达到合格标准后，方可进入下一阶段。

(4) 病例实践/实操定期反馈

学员进入以真实病例为核心的临床实操阶段。为规避传统培训中因个人经验选择“盲目放手”而导致的风险，本阶段要求学员必须在带教教员全程引导、监督及必要干预下，完成不少于50例全结肠镜检查，而后才能够独立进行操作。教员需实时纠正关键动作，并在肠段迂曲、视野失控或潜在并发症等复杂情况下及时介入，兼顾操作安全、学员临床应变能力与自信心的培养。每例操作均进行质控评估，核心指标包含CIR、MIT、腺瘤检出率(Adenoma Detection Rate, ADR)与息肉检出率(Polyp Detection Rate, PDR)。其中，ADR作为主要反馈指标，直接反映学员癌前病变识别能力；PDR虽具参考价值，但易受非肿瘤性小息肉或炎性病变干扰，特异性较低，故作为辅助指标。评估结果每周由带教教员结合操作录像进行反馈与点评，形成“操作、评估、反馈、改进”的闭环模式，为学员未来能够独立承担高标准的结肠镜诊疗工作打下坚实基础。

3.2. 认证进阶阶段

该阶段(见图2)对学员作为“独立操作者”的能力进行评估认证，并进行长期追踪，是短期培训模式的终点，也是长期学习生涯的起点。

(1) 综合评定/综合成绩反馈

学员在独立完成不少于200例结肠镜检查，CIR保持在90%以上，并经带教教员评估为合格后，可以通过“临床虚拟内镜考试系统”申请考核。该系统安装有多个标准化病例，涵盖了各类常见的解剖结构。学员在系统中做完结肠镜检查的全流程后，后台会对本次检查的回盲部到达情况、操作时间、黏膜损伤风险及病变识别准确性等指标进行评价、整合，并进行统计分析，再形成针对个人的评估报告。整个过程结合了教师的全面评估和患者的实际反馈，做到了从多个角度客观地评估学员培训成效。

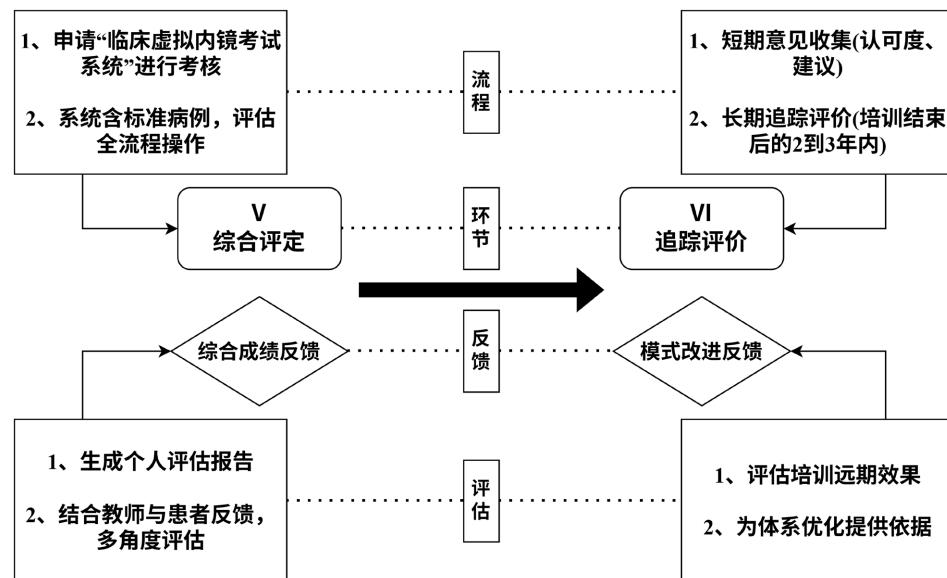


Figure 2. Illustration of the “training-feedback” model in the “certification advanced phase”
图 2. “培训 - 反馈”模式“认证进阶阶段”图示

(2) 追踪评价/模式改进反馈

为了保障培训体系的长远发展，模式设计时并未将“综合评定”步骤作为培养过程的结束，而是建立了毕业学员的长期追踪评价机制。该阶段内容侧重两个方面。一方面短期意见收集：在完成前述五个培训阶段后，对学员的认可度、学员与带教教员对培训流程的反馈建议等进行调研。另一方面长期追踪评价：监测学员在毕业后的临床工作中，所做结肠镜检查的质控情况。鉴于专培规定，学员在完成以上五个阶段的培训后，通常会继续进行科室轮转，短期内不直接参与结肠镜诊疗任务。为确保真实反映培训的远期效果，“长期追踪评价”一般在培训结束后的2到3年内进行。

4. “培训 - 反馈”模式实践成效

该院肛肠外科依托设备先进、功能完善、年均完成2万余例镜检业务的结肠镜诊疗中心，积累三十余年临床带教经验，并系统探索结肠镜教学理论。结合对专科医师规范化培训的深入理解，科室逐步构建了“培训 - 反馈”教学模式。近五年来，培训学员认可度持续保持在99%以上，培训通过率达98%，95%以上专培医师结业后2到3年结肠镜质控指标仍能保持较高水平的稳定。

5. 讨论

当前，国内专培体系，特别是普外科专培体系仍然没有对结肠镜检查给予符合临床需求的重视度。结肠镜教学多被放在消化内科专科培训的范畴内。而面对正日益增长的结肠镜诊疗需求，肛肠外科专科医师却并未得到相应且足够的培训支持[17]。这种情况可能与我国肛肠外科尚未建立独立、完善的专科培训体系密切相关[11]。针对该问题，本研究立足于科室专业特色，将结肠镜培训融入肛肠外科轮转过程中。通过参与实际的诊治环节，学员可以在真实临床场景中，熟悉CRC的特征与诊治途径，理解其性质、形态、分期与适应证、禁忌证之间的关系。这一过程培养了学员的结肠镜检查诊断思维、对肠道病变的识别与判断能力，实现了学员专科能力与内镜技术的互补进步。

国内结肠镜培训长期依赖于传统的“学徒制”模式，即全程依靠教员手把手指导。然而，该方法的局限性正日益凸显[18]。“培训 - 反馈”教学模式取其精华，将资深教员的亲自指导设为阶段性的内容保

留，以发挥其经验传递快速、方便示范正确医患沟通方式的优势。该模式还创新性地将标准化、规范化的阶梯式培训体系融入培训过程，降低了学习难度，保证初始能力稍弱的学员也能够在毕业时达到基本胜任水平。同时，该模式引入了基于客观指标的多次反馈机制，帮助学员及时而客观地了解自身学习进度，充分激发主观能动性，有效提升了培训效率与质量。

近年来，部分领先医疗机构已建立起较为系统性的培训模式，但培训资源分布不均、区域发展不平衡的问题仍然突出[19]。许多中西部地区的基层教学医院受限于设备投入与师资储备[20]，缺乏推广标准化培训模式的条件。例如，VR 模拟设备、虚拟内镜考试系统的购置与维护带来了高昂的经济成本；全程监督、实时反馈和长期追踪所需要的人力与时间成本同样不菲；在患者量相对较小或病种较单一的基层医院，“不少于 200 例独立操作”所需的病例数量也难以完全满足。对此，日后应在保障质量的前提下，探索分区、分级的培训模式。区域医疗中心及大型三甲医院承担师资培训与教材开发任务，因资源限制而无法完全照搬该模式的医院，可通过共享虚拟仿真资源、“线上理论 + 线下实践 + 中心医院集训”的方法来降低成本、提高培训能力。此外，真实临床的不确定性较强[8]，不同地区的病种覆盖广度、深度常存在明显差异。因此，学员很难在有限的培训时间内，全面接触各种或典型、或疑难病例。未来，有必要积极加强不同区域间的病例合作与交流，弥补单一中心病源不足的短板，实现标准化结肠镜教学在各区域的普及，为我国 CRC 防控事业提供充足的人才支持。

6. 结论

在当前我国 CRC 发病率持续上升，内镜资源供给矛盾日益凸显的背景下[10]，“培训 - 反馈”模式是对提高专培体系培训效果的一次有益尝试。其目的是为缓解日益增长的结肠镜诊疗需求与相对紧缺的结肠镜操作医师之间的矛盾。今后，我们将继续优化培训模式，努力为培养出更多合格的结肠镜医师、缓解临床人才短缺问题贡献力量。

基金项目

1) 军队高层次科技创新人才工程青年科技英才，第(2024) QN08104 号；2) 上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项，20224Y0075；3) 海军军医大学“深蓝”人才工程；4) 海军军医大学第一附属医院科普创新创优专项资助计划，chkpx008；5) 海军军医大学第一附属医院“长风”人才工程，202401；6) 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。

参考文献

- [1] Benson, A.B., Venook, A.P., Adam, M., et al. (2024) Colon Cancer, Version 3.2024, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*, **22**, e240029.
- [2] 赵英楠, 高君妍, 贺子轩, 等. 中国结直肠癌早筛早诊早治高质量发展的思考[J]. 中国实用内科杂志, 2025, 45(5): 373-380.
- [3] Diao, X., Guo, C., Jin, Y., Li, B., Gao, X., Du, X., et al. (2024) Cancer Situation in China: An Analysis Based on the Global Epidemiological Data Released in 2024. *Cancer Communications*, **45**, 178-197.
<https://doi.org/10.1002/cac2.12627>
- [4] Shaukat, A., Kahi, C.J., Burke, C.A., Rabeneck, L., Sauer, B.G. and Rex, D.K. (2021) ACG Clinical Guidelines: Colorectal Cancer Screening 2021. *American Journal of Gastroenterology*, **116**, 458-479.
<https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000001122>
- [5] Hayman, C.V. and Vyas, D. (2021) Screening Colonoscopy: The Present and the Future. *World Journal of Gastroenterology*, **27**, 233-239. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i3.233>
- [6] Muto, T., Bussey, H.J.R. and Morson, B.C. (1975) The Evolution of Cancer of the Colon and Rectum. *Cancer*, **36**, 2251-2270. <https://doi.org/10.1002/cncr.2820360944>
- [7] 国家消化系统疾病临床医学研究中心, 国家消化内科专业医疗质量控制中心, 免疫与炎症全国重点实验室. 食

- 管、胃及结直肠癌早筛早诊早治专家建议(2025 年, 上海) [J]. 中华消化内镜杂志, 2025, 42(8): 589-595.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 杜奕奇, 王宇欣, 王东, 等.“五步七评法”教学模式在消化内镜培训中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2015(1): 97-98.
- [11] Wang, J. (2017) Imperative Trend towards the Establishment of Training, Qualification, and Certification System for Colorectal and Anal Surgeons. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 20, 14-17.
- [12] 史海涛, 刘娜, 赵菊辉, 等. 消化内镜培训的现状及虚拟现实内镜模拟器的应用[J]. 医学教育研究与实践, 2018, 26(2): 358-361.
- [13] 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.
- [14] 姜昊, 史海涛, 程妍, 等. 虚拟内镜模拟训练系统结合 Gibbs 反思循环模式在结肠镜培训中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2025(4): 143-145.
- [15] 柏愚, 高峻, 符宏宇, 等. 结肠镜教学培训中存在的困难及对策[J]. 西北医学教育, 2012, 20(5): 1063-1066.
- [16] 蒋舒, 陆漪鹤, 田国欣, 等. 中美两国重症医学科专科医师培训的差异[J]. 中国医学教育技术, 2021, 35(6): 681-684.
- [17] 韩西, 刘君, 马麒, 等. 我国结直肠癌筛查方案的研究进展及筛查困境分析[J]. 中国全科医学, 2021, 24(33): 4172-4176.
- [18] 李红, 史海涛, 马师洋, 等. 消化内镜初学者教学体会[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(7): 182-183.
- [19] 王虎峰. 健康中国: 政策体系与发展进路[J]. 人民论坛, 2024(5): 14-19.
- [20] 王克, 盛明伟, 车海儒. 西部欠发达地区医院人才队伍建设探索与实践——以兰州大学第一医院为例[J]. 甘肃医药, 2022, 41(4): 356-358.