

整合多模态影像与进展性案例在消化系统肿瘤教学中的探索与实践

刘超 蒋雨泽 周洋 张纯慧^{通讯作者}

哈尔滨医科大学附属肿瘤医院

DOI:10.32629/bmtr.v8i2.18895

[摘要] 目的：探讨多模态影像学为核心、整合进展性临床案例的教学模式效果。方法：选取哈尔滨医科大学附属肿瘤医院2023年9月至2025年6月肿瘤学专业硕士研究生40名，随机分为实验组与对照组。对照组采用传统教学，实验组实施影像为主线的整合教学，含前置影像基础强化、多模态影像案例库构建、影像驱动的MDT模拟教学、鱼骨图决策分析及专业讲座。教学后通过理论考核、影像诊断报告书写、读片测试、临床案例考核及满意度评价。结果：实验组理论考核、影像读片与报告对应性、临床案例考核成绩均显著优于对照组 ($P<0.001$)，且教学满意度各维度评分更高。结论：该教学模式能有效提升肿瘤学研究生诊治消化系统肿瘤的能力，是影像与临床融合的高质量人才培养有效路径。

[关键词] 多模态影像；肿瘤学教育；影像学教育；研究生教育

中图分类号：R4-44 文献标识码：A

Exploration and Practice of integrating multimodal images and progressive cases in the teaching of digestive system tumors

Chao Liu, Yuze Jiang, Yang Zhou, Chunhui Zhang^{Corresponding Author}

Harbin Medical University Affiliated Cancer Hospital

[Abstract] Objective: To explore the effect of a teaching model centered on multimodal imaging and integrated with progressive clinical cases, a total of 40 postgraduate students majoring in Oncology in the Affiliated Cancer Hospital of Harbin Medical University from September 2023 to June 2025 were selected and randomly divided into an experimental group and a control group. The control group adopted traditional teaching, while the experimental group implemented integrated teaching with imaging as the main line, including pre-class reinforcement of imaging basic knowledge, construction of multimodal imaging case database, imaging-driven simulated MDT teaching, fishbone diagram decision analysis and professional lectures. After the teaching, theoretical assessment, imaging diagnosis report writing, image reading test, clinical case assessment and teaching satisfaction evaluation were conducted. The results showed that the scores of theoretical assessment, consistency between image reading and diagnostic report writing and clinical case assessment in the experimental group were significantly better than those in the control group ($P<0.001$), and the scores of all dimensions of teaching satisfaction were also higher. It is concluded that this teaching model can effectively improve the ability of oncology postgraduates in diagnosing and treating digestive system tumors, and it is an effective path for high-quality talent training integrating imaging and clinical practice.

[Key words] Multimodal imaging; Oncology education; Imaging education; Postgraduate education

引言

消化系统肿瘤（如胃癌、结直肠癌、肝癌）是我国发病率与死亡率双高的恶性肿瘤，据国家癌症中心数据，三者合计占全国恶性肿瘤年新发病例的35%以上，总体5年生存率不足40%，对国民健康威胁显著^[1]。这类肿瘤的诊疗高度依赖甚至起始于影像学检查：从早期发现、精准分期到疗效评

估与长期随访，影像学均提供了不可或缺的依据^[1,12]。随着影像技术发展，CT、MRI、超声内镜（EUS）、PET-CT等多模态影像已成为临床决策的起点和基石^[6,9]。

在消化系统肿瘤诊疗对影像学的依赖逐渐提高的背景下，传统的肿瘤内科研究生培养模式并没有跟上这一潮流，在疾病的变化与转归方面却过于依赖影像报告去指导临床

的治疗，而忽略了影像图像本身这一更为客观的原始资料，未能建立从影像征象到病理生理、再到临床决策的连贯思维链条。这种认知脱节部分源于医学教育中影像学与临床课程长期割裂的现状^[6]。一方面，深化多模态影像学教学，将其从辅助知识提升为核心素养，通过将临床上常用的影像学检查的原理、判读要点融入教学过程中，增进了教学的全面性与逻辑性，拓展了学生对于疾病的认知^[9]。另一方面，在临床思维培养上，进展性案例教学通过动态展示影像随疾病治疗与演变的过程，还原了临床实践的真实性与复杂性^[4]，规避了临床病例不足导致的所见即所学的尴尬局面；而鱼骨图作为一种结构化的因果分析工具，能帮助学生系统梳理影像如何影响诊疗路径，避免认知偏差导致的决策疏漏^[5,10-11]。

本研究旨在探索一种面向肿瘤学研究生的新型整合教学模式。该模式以“多模态影像”为核心教学焦点，以“进展性临床案例”为实践载体，系统引入基于影像分析的鱼骨图决策工具，并将其应用于消化系统肿瘤教学当中。我们期望通过这一教学路径，切实提升研究生影像解读与影像引导临床决策的核心能力，从而全面强化其对疾病全过程管理的系统认知与实践水平。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2023年9月至2025年6月哈尔滨医科大学附属肿瘤医院肿瘤学专业型硕士研究生40名为研究对象。采用随机数字表法将其分为实验组和对照组，各20人。两组学员在年龄、性别、前期理论成绩等方面差异无统计学意义 ($P>0.05$)，具有可比性。

1.2 教学方法

1.2.1 对照组

采用传统教学方法。包括系统理论大课、临床科室见习及病例讨论。

1.2.2 实验组

实施以多模态影像学深度整合进展性案例MDT模拟教学为特色的教学模式。具体方案如下：

(1) 影像学基础强化培训（前置，第1-2周）

在开始案例教学前，对实验组学生进行为期两周的影像学基础集中培训。内容包括：4学时的消化系统肿瘤影像学理论（重点讲解影像成像原理、正常解剖、基本征象及在胃癌、结肠直肠癌、肝癌中的应用与分期），以及2学时的PACS系统阅片实操训练，由经验丰富的影像科医师带教，培养学生影像观察与描述能力。此部分内容设计参考了影像信息学与医学教育的最佳实践^[6,13]。

(2) 构建以影像为核心的多模态影像学临床结合的案例库：经由PACS系统，建立包含胃癌、结肠直肠癌、肝癌

等典型病例的教学病例库。每个病例以其完整的多模态影像资料为时间轴核心，整合对应的病理报告、基因检测报告、治疗过程及预后随访信息。案例库建设遵循了相关专家共识与教育研究建议^[9,12]。

(3) 开展影像驱动的进展性案例MDT模拟教学：每周进行一次MDT模拟教学。以“一例同期结肠癌肝转移”为例，分阶段发布信息，每个阶段的临床决策必须基于当期提供的影像证据：教学设计与评估标准参考了ESMO共识指南^[2]与医学教育中团队绩效评价方法^[7]，示例如下：

阶段一（初诊）：提供患者主诉、现病史、体格检查、实验室检查及首次腹部平扫+增强CT图像。学生小组需完成初步诊断。

阶段二（深化）：补充结肠镜及病理；胸腔、腹腔、盆腔增强CT、肝脏MRI增强影像或全身PET-CT；基因检测报告。学生需对比分析不同模态影像提供的信息差异与价值，讨论制定治疗目标（根治/姑息）和首选方案。

阶段三（治疗与演变）：提供治疗2周期后复查的腹部增强CT影像（要求根据RECIST 1.1标准进行疗效评估：CR/PR/SD/PD），模拟出现粒细胞缺乏伴发热的突发情况。学生需依据影像评估结果决定原发病治疗是否调整并处理并发症。基于影像判断病灶缩小至可手术切除的标准。

阶段四（术后与随访）：提供术后病理、术后基线影像及定期随访的影像学复查结果。学生需对比术前与术后影像，进行复发风险评估并基于影像制定个性化的随访复查方案。

(4) 鱼骨图引导下的影像决策分析：在每个阶段的小组讨论中，要求学生使用鱼骨图工具结构化地呈现其决策理由，尤其要求详细阐述影像发现如何支撑或排除某项决策，并标注争议点和证据等级。该方法旨在显性化临床思维过程，减少认知偏差^[10-11]。

(5) AI影像工具的深度整合与批判性使用：引入临床已应用的AI影像辅助诊断系统（如肝结节自动识别与分割），让学生不仅对比AI分析结果与自身判读差异，更要求其操作AI工具进行肿瘤体积自动测量、疗效自动评估，学习如何将AI作为辅助工具融入临床 workflow。此环节旨在让学生早期接触并理解AI在肿瘤影像中的前沿应用与挑战^[3]。

1.3 教学效果评价

教学结束后，对两组学员进行统一考核。

(1) 理论考核（100分）：涵盖消化系统肿瘤影像学表现、分期、治疗原则及前沿进展，加大影像学原理和征象解读与临床结合的题目比例。

(2) 影像读片与诊断报告书写（100分）：提供5个未知病例的影像资料（CT/MRI），要求不仅写出关键影像征象、诊断印象及鉴别诊断，还需按照临床规范格式撰写一份

完整的影像诊断报告。

(3) 临床案例考核 (100分)：设置标准化考站，其中专门设立“影像决策站”，考核学员在完成诊断、分期及初步治疗建议的同时考核其在方案制定、医患沟通等环节的综合能力。考核设计参考了客观结构化临床考试的理念^[7]。

(4) 教学满意度调查：采用 Likert5 分量表，调查学员对课程在提升学习兴趣、临床思维、影像判读自信心、影像-临床结合能力、科研启发性等方面的满意度。

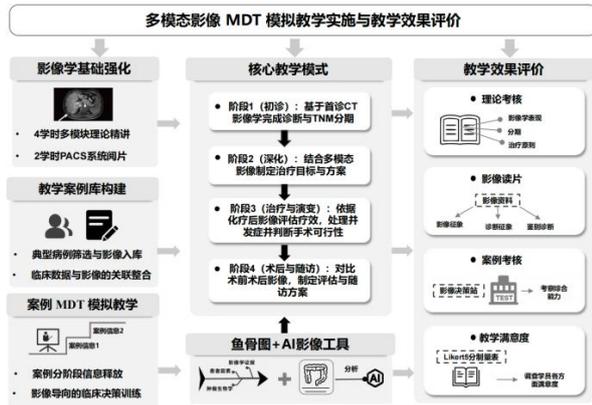


图1 教学方法模式图

2 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 计数资料采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 考核成绩比较

实验组在理论考核、影像读片分析和临床案例考核中的总分及各分项成绩均显著高于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)。尤其在影像读片与报告书写部分, 实验组优势最为明显。详见下表。

表1 实验组与对照组考核成绩比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	理论考核	影像读片与报告	临床案例考核	总分
实验组	89.45 ± 4.21	90.12 ± 3.56	91.25 ± 3.78	270.82 ± 8.91
对照组	75.30 ± 5.87	76.88 ± 4.95	77.05 ± 4.62	229.23 ± 13.05
t 值	-8.792	-9.632	-10.874	-11.945
p 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.2 教学满意度比较

实验组在教学满意度调查的四个维度上的评分均显著高于对照组 ($P < 0.05$)。实验组学员普遍认为该模式更能激发学习主动性, 显著提升了对影像学的学习兴趣和判读信心, 帮助其建立“影像为尺, 临床为度”的一体化知识框架。这与融合人文与专业教育的医学教育理念相契合^[8]。

4 讨论

本研究结果表明, 整合多模态影像与进展性案例的教学模式在消化系统肿瘤研究生培养中取得了显著成效。其优势主要体现在以下三个方面:

首先, 实现了影像学知识与临床决策的深度且主动地融合。传统教学模式中, 影像和临床常被割裂教授, 学生处于被动接受影像报告的状态。本研究通过影像驱动的进展性案例, 将影像变化设置为临床决策的触发器, 从而使学生深刻理解影像学不仅是评估工具, 更是临床行动的指挥棒以及多学科融合在临床决策方面的核心地位, 这与现代肿瘤诊疗的团队协作要求相一致^[2,7]。

其次, 结构化工具强化了以影像为依据的临床思维。鱼骨图的引入, 特别设置的“影像学证据”主骨, 迫使学生在面对复杂病例时, 必须系统性地梳理影像发现, 并将其与患者、肿瘤、技术等因素关联起来, 有效避免了常见临床决策陷阱^[10-11], 培养了全面、严谨的影像分析性思维能力。

最后, AI 技术与前沿科研的引入拓宽了影像教学的维度与深度。让研究生早期接触并批判性使用 AI 影像工具, 不仅提升了学习效率, 更重要的是引导他们思考 AI 影像判读与人类医生思维的异同, 呼应了 AI 在癌症影像中日益增长的应用趋势^[3]。

5 结论与展望

以多模态影像为核心、融合进展性案例、鱼骨图分析及 AI 辅助工具的整合式教学模式, 可有效解决传统肿瘤学研究生培养中普遍存在的影像解读与临床实践脱节的痛点, 显著提升学生对影像信息的深度解析能力及其在临床决策中的应用水平, 为培养具备影像思维、临床决策与人文关怀能力的复合型肿瘤学人才提供了现代化路径。后续研究将进一步扩大样本规模, 开展长期追踪随访, 系统评估该教学模式对学生职业成长轨迹等的远期影响。同时, 教学体系的优化将着眼于技术赋能与人文融合的双重维度: 一方面, 积极研发基于人工智能的影像模拟教学系统, 构建沉浸式、自适应、可反馈的智能实训环境; 另一方面, 着力强化影像相关伦理教育、结果告知策略及医患沟通技巧等软实力的培养, 推动影像技术应用与医学人文素养在诊疗全流程中的有机融合, 这不仅是提升肿瘤学教育质量的关键举措, 也顺应了新时代医学教育向整合化、智能化与人性化发展的必然趋势^[8,13]。

[参考文献]

- [1]Siegel RL, Miller KD, Wagle NS, et al. Cancer statistics, 2023. CA Cancer J Clin. 2023;73(1):17-48.
- [2]Van Cutsem E, Cervantes A, Adam R, et al. ESMO consensus guidelines for the management of patients with metastatic colorectal cancer. Ann Oncol. 2016;27(8):13

86-1422.

[3]李旭, 张伟, 王建国. 人工智能在胃肠肿瘤影像诊疗中的应用及教学实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2024, 23(2): 45-49.

[4]黄思敏, 刘阳, 陈立. 进展性案例结合鱼骨图教学法在普外科实习医师临床思维培养中的应用研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2024, 23(1): 112-116.

[5]王文倩, 等. 中医经典鱼骨图教学法研究[J]. 中国中医药现代远程教育, 2021.

[6]Branstetter BF 4th. Basics of imaging informatics. Part 1. Radiology. 2007;243(3):656-667.

[7]Healey AN, Undre S, Vincent CA. Developing observational measures of performance in surgical teams. Qual Saf Health Care. 2004;13 Suppl 1(Suppl 1):i33-i40.

[8]Kesselheim JC, Atlas M, Adams D, et al. Humanism and professionalism education for pediatric hematology-oncology fellows: a model of blended learning. J Cancer Educ. 2014;29(1):175-179.

[9]王艳丽, 李松, 郝金钢. 多模态影像融合技术在肝癌精准诊疗中的价值及教学意义[J]. 中华放射学杂志, 2023, 57(5): 556-560.

[10]Graber ML, Kissam S, Payne VL, et al. Cognitive

interventions to reduce diagnostic error: a narrative review. BMJ Qual Saf. 2012;21(7):535-557.

[11]Saposnik G, Redelmeier D, Ruff CC, et al. Cognitive biases associated with medical decisions: a systematic review. BMC Med Inform Decis Mak. 2016;16:138.

[12]中华医学会放射学分会. 结肠直肠癌肝转移多模态影像检查专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2021, 55(8): 789-797.

[13]Torre M, van Peet PG, Datto J, et al. A scoping review of the use of visual aids in health education materials for older adults. Patient Educ Couns. 2021;104(8):1907-1916.

作者简介:

刘超 (1989-), 男, 汉族, 山东省滕州市人, 博士, 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院, 消化内科二病房副主任, 副教授, 博士生导师, 主要从事消化道恶性肿瘤的基础与转化研究。

张纯慧 (1977-), 女, 汉族, 黑龙江省哈尔滨市人, 博士, 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院, 教授, 硕士研究生导师, 主要从事消化道恶性肿瘤系统诊疗与免疫治疗。

基金项目:

中华医学会医学教育分会和全国医学教育发展中心 2025 年度医学教育研究课题项目, 项目号: 2025B74。