

本文引文格式:易廷庄,潘美妮,张倬彬,等.基于 CBL-PBL 双轨教学模式在肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训中的应用研究[J].右江民族医学院学报,2026,48(3):477-480,498.

【医学教育研究】

基于 CBL-PBL 双轨教学模式在肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训中的应用研究

易廷庄¹,潘美妮¹,张倬彬¹,潘柳叶¹,林成¹,罗远富¹,叶霞¹,谢喜科¹,覃凤雪²

(1. 右江民族医学院附属医院肿瘤科,广西 百色 533000;

2. 右江民族医学院附属医院输血科,广西 百色 533000)

摘要:目的 探讨基于案例的学习(Case-Based Learning,CBL)和基于问题的学习(Problem-Based Learning,PBL)双轨教学模式在肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训中的应用效果。**方法** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月于右江民族医学院附属医院肿瘤放疗科参加住院医师规范化培训的 50 名住院医师,按随机数字表法分为对照组(传统教学模式)和观察组(CBL-PBL 双轨教学模式),每组 25 名,培训周期为 3 个月。比较两组考核成绩、教学模式满意度及自我学习效果评价。**结果** 观察组在理论考核与实践操作考核中的成绩均显著高于对照组($P<0.05$, $P<0.01$);观察组对教学模式的满意度及自我学习效果评价在多个维度上均高于对照组($P<0.05$, $P<0.001$)。**结论** CBL-PBL 双轨教学模式能够有效提升住院医师的考核成绩、教学满意度及自我评价水平,具有较好的推广应用价值。

关键词:基于案例的学习;基于问题的学习;住院医师规范化培训;医学教育;放射肿瘤学

中图分类号:G642

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2026)03-0477-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2026.03.022

放射肿瘤学是一门综合性极强的学科,涉及物理学、生物学、临床医学等多个领域。若医师不能全面、深入地掌握相关知识与技能,在制定治疗方案时极易出现偏差,从而影响治疗效果^[1]。此外,放疗科医师多来自肿瘤内科或外科,往往未接受过系统且专业的放射治疗学培训,导致其在放射治疗基础理论、设备操作原理及治疗计划制定等方面相对薄弱。住院医师规范化培训作为医学生毕业后继续教育的重要环节,承担着为医疗机构输送合格临床医师的重任,其培训质量很大程度上决定了未来医疗服务水平^[2]。此前,临床广泛应用的传统教学模式主要通过课堂讲授向学员传递知识,难以充分调动学员的学习主动性与积极性,学员往往处于被动接受知识的状态^[3]。双轨教学模式是当前医学教育领域积极倡导的一种创新模式,注重培养学员的自主学习能力、临床思维能力及解决实际问题的能力^[4]。随着教育理念的不断发展,衍生出多种

教学模式分支,为医学教育提供了更为多样的选择。基于案例的学习(Case-Based Learning,CBL)和基于问题的学习(Problem-Based Learning,PBL)作为双轨教学模式的重要组成部分,通过将两者有机结合,为肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训构建了更加科学、合理的教学体系,减轻了学员对复杂知识的理解负担,促进了学员综合能力的全面提升^[5]。鉴于当前关于双轨教学模式在肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训中的应用研究相对较少,为提高培训质量,本研究将 CBL-PBL 双轨教学模式应用于该领域的规范化培训中,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 本研究选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月期间于本院肿瘤放疗科参加住院医师规范化培训的 50 名医师作为研究对象。所有参与者均签署知情同意书,研究方案经右江民族医学院附属医院医学

基金项目:广西研究生教育创新计划项目(JGY2024332)

第一作者:易廷庄,博士,教授,研究方向:放射肿瘤学教育教学改革,E-mail: ytz20070101@163.com

通讯作者:覃凤雪,副教授,研究方向:教育教学改革,E-mail:415301490@qq.com

伦理委员会(编号:YYFY-LL-2024-283)审核通过。将符合纳入标准的 50 名住院医师按入组顺序编号(1~50),使用随机数字表生成一组随机数字,与编号一一对应;将随机数字按从小到大排序,前 25 名纳入观察组,后 25 名纳入对照组,分组结果由不参与教学与评估的研究助理密封保存,直至教学干预开始前揭盲。其中,对照组接受传统教学,观察组采用 CBL-PBL 双轨教学模式。纳入标准包括:①已完成全日制临床医学本科教育,并取得国家执业医师资格;②自愿参加研究并承诺完成全部教学环节与评估;③具备基本的信息素养,能独立完成文献检索与电子资料处理;④培训前统一组织的理论与技能考核成绩无统计学差异;⑤身心健康,能够全程参与集体教学活动。排除标准为:①曾系统接受过 CBL 或 PBL 相关教学培训;②培训期间因休假、轮转调整等原因累计缺勤超过总学时 10%;③存在语言表达、听力理解或协作配合等方面的显著障碍;④同期参加其他可能干扰本研究结果的培训项目或临床试验;⑤具有半年及以上放射肿瘤学相关临床岗位工作经验。

1.2 教学方法 两组住院医师的培训周期均为 3 个月。

1.2.1 对照组(传统教学模式) 在科室轮转期间,该组采用以教师讲授为核心的线性教学路径。每周开展 1 次理论授课(每次 2 学时),由高年资主治医师系统讲解肿瘤放射治疗学各章节知识,配以典型影像示例。学员通过听课、跟岗观察及完成规定练习进行学习,不参与结构化病例分析与自主决策讨论。教学全程依托统一编制的讲义与标准影像图库展开。

1.2.2 观察组(CBL-PBL 双轨教学模式) 观察组采用“案例—问题—探究—决策”双轨教学模式。该模式并非 CBL 和 PBL 的简单交替运用,而是以真实临床病例为情境载体(CBL),以环环相扣、步步推进的探究性问题为思维驱动(PBL),按照“案例—问题—探究—决策”的思路构筑环状式学习路径。

1.2.2.1 案例设计环节 根据教学大纲要求,带教教师依托科室电子病历系统提取具有教学意义的典型案例与疑难病例。通过将头颈部、胸部、腹部等肿瘤的一级分类细化为不同人体系统,再依据人体组织和器官系统的“同分异类”原则,将同一系统内的肿瘤按病理类型或分期进行二级分类,从而建立具有结构化特征的教学案例库。同时,完善每个案例的资料包,包括患者基本信息,完整病史,完整体格检查,实验室及影像学检查(CT、MRI、PET-CT 图像等),病理报告,多学科诊疗记录,放疗计划(靶区勾画图、剂量分布图)以及

随访记录。为此,本研究选取 1 例 T3N2M0 分期(依据 AJCC 第 8 版)^[6]的鼻咽癌患者作为案例,所提供的资料包括:患者增强 MRI 影像(展示鼻咽部原发肿瘤侵犯颅底、咽旁间隙及颈部淋巴结转移等),病理报告,EB 病毒 DNA 检测结果,以及基线资料(如听力、张口度等)。

1.2.2.2 问题链设计与植入环节 针对每套精选案例设置难易有度的探索性问题,层层递进,由探究质疑到治疗决策,紧扣肿瘤放射治疗学核心能力点(如靶区定义、剂量规划、正常组织保护、综合治疗决策等);以实现场景化的设问方式呈现给学员,在接近临床医生真实思维的思辨引导下,启发学员通过查阅资料、甄别文献、对比图像等,做好肿瘤放疗一站式全流程学习。结合该案例植入的问题链包括:①PBL 问题 1(诊断与评估环节),基于上传的 MR 图像,请指出肿瘤侵犯范围和淋巴结转移分区?本例的临床分期是?另外还要补充哪些重要的检查、评估项目?(引导学习影像解剖、分期原则和全身评估);②PBL 问题 2(开展靶区勾画环节),请根据 RTOG 或者国内有关意见在给出 CT 模拟定位图像的基础上,讨论完成肿瘤的大体肿瘤靶区(GTV)、高危临床靶区(HCTV)、低危临床靶区(LCTV),以及原发灶和淋巴结两部分的勾画;需注意各勾画部分所包含的具体边界;③PBL 问题 3(开展物理与生物学决策环节),如果要你给此患者制定处方剂量,你会选择怎样的照射野(如 VMAT)?如何均衡一下靶区剂量覆盖及脑干、脊髓、腮腺、内耳等关键器官的剂量限制呢?请你来详细叙述;④第 4 个 PBL 问题为(综合治疗与随访环节)综合治疗和随访:同步放化疗的定位有哪些?放疗常用的同步化疗方案有哪些?放疗过程以及放疗结束后的急性期、远期毒性要怎么去监测?后续的随访需要哪些方面的观察?

1.2.2.3 课前自主探究环节 在专题讨论前 1 周,带教老师将案例资料包及引导性问题发布给学员。学员以小组为单位,分工合作,利用教材、专业指南、学术数据库(如 UpToDate、PubMed)等资源,针对问题自主进行文献检索、知识梳理和初步答案准备,并准备在课上展示和讨论。

1.2.2.4 课中协作与模拟实践环节 课堂以小组汇报与小组讨论的形式展开,在课前探究的基础上,各组汇报探究课前案例的模拟问诊、查体要点,集中围绕课后问题链的核心问题进行深入辩论,尤其是靶区勾画及计划设计方面的提问,在放疗计划系统下完成自己的第一个放疗计划初稿或简单的初稿,导师作为课堂组织者、引导者与协调者,掌握课堂脉络与节奏,梳理

带领大家将知识点贯穿到底,即时纠正错误的概念。

1.2.2.5 点评、总结与反思环节 结束后老师进行系统总结:①展示该病例的最终治疗方案和疗效随访情况,并回溯讨论;②针对放疗计划设计的细节提出疑问,做出调整;③ 解答以上讨论中存在的问题。最后每人上交一次这次讨论后的简要学习总结或这个病例的个人化放疗计划的简要总结或思路提炼(3~5 min)。

1.3 观察指标 本研究对以下 4 类观察指标进行系统评估:①基线资料:收集并比较两组住院医师的性别、年龄、入学考试成绩及学历分布,以确认组间基本特征的均衡性;②考核成绩:培训结束后,对两组进行统一考核;理论考核分为主观题与客观题两部分,实践考核包括病例分析与临床技能操作。各项成绩以百分制计分,评分越高表明成绩越好;③教学模式满意度:采用自行设计的李克特五级量表问卷调查^[7]进行评估,涵盖学习兴趣、自主学习能力、临床思维能力、理论知识掌握程度、沟通交流能力及团队合作精神 6 个维度。分值越高,代表对教学模式的满意度越高;④自我学习效果评价:通过问卷调查评估住院医师对自身能力提升的主观认知,内容包括自学能力、学习兴趣、文献查阅能力、团队协作能力、解决问题能力、知识理解能力、临床思维能力、诊疗能力与临床评估能力共 9 个方面。统计各组中自评能力“明显提升”的学员比例,比例越高表明对学习效果的评价越积极。

1.4 问卷发放与数据处理 本研究共发放问卷 50 份(满意度及自我评价问卷各 50 份),回收有效问卷 50 份,有效回收率为 100%。问卷均在统一指导语下,于培训结束考核后当场发放并匿名填写、回收。无效问卷的判定标准为:①漏答题项超过总题项的 10%;②所有选项呈现规律性作答(如全部选择同一选项)。本研究未出现符合上述标准的无效问卷。

1.5 统计学方法 本研究采用 Excel 2016 对问卷数据进行整理与归档,所有统计分析均通过 SPSS 23.0 软件完成。分类变量以频数(百分比)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。符合正态分布的连

续变量以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布数据则以中位数(四分位距)描述,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。检验水准设定为 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组住院医师的基线资料比较 两组住院医师性别、年龄等基线资料对比差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组住院医师的基线资料比较

组别	n	性别	年龄/岁	入学考试	学历(本科/
		(男/女)		成绩/分	研究生)
对照组	25	10/15	23.66±1.60	86.60±7.21	15/10
观察组	25	12/13	23.90±1.50	87.18±5.30	12/13
χ^2/t		0.325	0.547	0.324	0.725
P		0.569	0.587	0.747	0.395

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

2.2 两组住院医师考核成绩比较 观察组在理论考核与实践操作考核中的成绩均显著高于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$),见表 2。

表 2 两组住院医师考核成绩比较 单位:分

组别	n	理论考核		实践考核	
		主观题	客观题	病例分析	操作考核
对照组	25	41.60±2.21	42.05±3.70	41.02±3.06	42.40±2.60
观察组	25	43.68±2.69	44.50±3.66	43.85±2.99	45.08±2.87
t		2.987	2.354	3.307	3.460
P		0.004	0.023	0.002	0.001

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

2.3 两组住院医师对教学模式的满意度比较 观察组对教学模式的满意度评价显著高于对照组($P < 0.05$, $P < 0.001$),见表 3。

2.4 两组住院医师对自身学习效果评价比较 观察组对自身学习效果的评价显著高于对照组($P < 0.05$, $P < 0.01$),见表 4。

表 3 两组住院医师对教学模式满意度评价比较

单位:分

组别	n	学习 兴趣	自主学 习能力	临床思 维能力	理论知识 掌握程度	沟通交 流能力	团队合 作精神
对照组	25	3.60±0.40	4.12±0.70	3.15±0.30	3.80±0.88	3.66±0.40	4.01±0.52
观察组	25	4.35±0.70	4.96±0.62	4.09±0.68	4.29±0.79	4.69±0.51	4.51±0.40
t		4.651	4.492	6.324	2.072	7.946	3.811
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.044	<0.001	<0.001

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

表 4 两组住院医师对自身学习效果评价比较

项目	观察组		对照组		χ^2	P
	提升	无提升	提升	无提升		
自学能力	24(96.00)	1(4.00)	16(64.00)	9(36.00)	8.000	0.005
学习兴趣	23(92.00)	2(8.00)	17(68.00)	8(32.00)	4.500	0.034
查阅资料能力	25(100.00)	0(0.00)	19(76.00)	6(24.00)	6.818	0.009
团队协作能力	22(88.00)	3(12.00)	14(56.00)	11(44.00)	6.349	0.012
解决问题能力	20(80.00)	5(20.00)	13(52.00)	12(48.00)	4.367	0.037
理解能力	22(88.00)	3(12.00)	16(64.00)	9(36.00)	3.948	0.047
思维能力	21(84.00)	4(16.00)	13(52.00)	12(48.00)	5.882	0.015
诊疗能力	24(96.00)	1(4.00)	18(72.00)	7(28.00)	5.357	0.021
评估能力	23(92.00)	2(8.00)	16(64.00)	9(36.00)	5.711	0.017

注：表内计数资料数据用[*n*(%)]表示。

3 讨论

住院医师规范化培训是临床医学教育全过程的关键环节,对今后能否培育高素质医师队伍以及提升我国医疗卫生服务质量起着决定性作用^[8]。在培训过程中,需重点培养医师的职业道德、专业素质、临床技能以及教学与协作能力^[9]。然而,在肿瘤放射治疗学领域实现培训目标存在较大难度。这是因为恶性肿瘤具有异质性强、病情复杂等特点,需从放射物理学、放射生物学及临床肿瘤学等多角度进行综合分析;同时,治疗方案的制定必须结合患者个体病情,实施精准化诊疗。

CBL、PBL 均为典型的主动学习方式。CBL 利用真实的临床场景促进知识的应用与决策过程的优化;PBL 则通过探索性问题激发学员主动获取相关知识,并将其内化为自身的认知体系^[10]。然而,并非简单地将两者叠加就能必然产生协同效应。本课题组针对肿瘤放射治疗学学科内容特点及住院医师规范化培训(住培)的胜任力导向目标,采用了“CBL-PBL 双轨教学模式”并进行了深度有机融合。正是凭借其结构化设计、系统性实施及完善的评价体系,该模式才在一定程度上展现出优越性。

首先,在模式设计上,实现了从“案例库构建”“问题链设计”到“教学流程闭环”的结构化创新。案例按照肿瘤系统分类及分型方式进行组织,涵盖了放疗常见及疑难病种。问题设计遵循梯度层层递进原则,紧扣放疗中“靶区勾画”“剂量处方”“正常组织保护”等技能性目标及决策难点,并针对每个问题提出相应的学习任务,全面对接放疗专业的核心知识结构及核心能力标准。教学流程划分为课前自主探究、课中模拟实战与协作讨论、课后反思总结 3 个阶段,形成闭环教学循环链,确保教学活动紧密围绕放疗专科特有的知识

体系和能力要求开展,实现精准对接。其次,在教学实施方面,强化了 CBL 与 PBL 结合的动态协同与创新发展。真实案例既作为特定环境载体,也是抽象问题具象化的过程。通过典型案例的系列化问题探究,促使学员对案例信息进行层层拆解并开展深入分析。“情境牵引”与“问题驱动”的交织,将学员带入真实的临床工作状态;先面对具体患者,再解决其一系列临床表现出的问题。整个学习过程模拟了临床诊疗行为的全过程,通过对病人从收治到治疗过程的抽象与重构,极大促进了学员从医学生向临床医师的身份转化,特别是在提升学员处理放疗计划制定、疗效评估及毒副反应管理等方面的能力上成效显著。研究结果显示,该模式下学员的教学体验感评价以及自我感知力提升的评价均显著高于单纯教学对照组。

该结果表明,接受 CBL-PBL 双轨模式培训的观察组学员,相较于接受单一传统教学模式对照组学员,不仅在客观知识与技能测试成绩上存在显著差异,且在教学体验感评价及自我能力提升感知度方面也均显著高于对照组。该结果与莫威等^[11]、苏雷等^[12]及胡丽丽等^[5]的研究结论相似。本研究证实,本课题提出的肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训融合式教学模式应用效果显著,在临床带教工作中发挥了重要作用。其成功关键在于贯彻了主动学习原则,并结合各学科特点构建了结构化教学体系,实现了双轨模式的互融互通,同时采用了全方位、多层次的考核评价体系。该模式充分调动了学员积极性,使其由被动学习转变为主动探索,由知识接收者转变为临床问题的发现者与解决者,真正成为教学主体。这不仅从整体上提升了教学效果和住培基地管理水平,也显著提高了住培生的综合素养与能力素质。

(下转第 498 页)

[23] 王浩,高磊,张金莲,等. 石菖蒲中 α -细辛醚和 β -细辛醚药理作用及机制研究进展[J]. 中国中药杂志,2025,50(9):2305-2316.

[24] 宋晶,王东岩,何雷,等. 四神聪穴相关研究进展[J]. 针灸临床杂志,2018,34(2):82-84.

[25] 王艺璇,李淑雅,刘烜利,等. 针刺治疗轻度认知障碍的神经影像学进展[J]. 磁共振成像,2025,16(4):120-125.

[26] 刘静,韩涛,严翠华,等. 卒中后患者认知障碍发病机制及治疗策略研究进展[J]. 精准医学杂志,2025,40(1):88-92.

[27] 朱旗霞,苏桂婷,刘芳,等. 穴位按摩对脑卒中患者认知功能康复效果的系统评价与 Meta 分析[J]. 贵州中医药大学学报,2025,47(4):72-78.

[28] 袁洁,蔡时青. 衰老过程中行为和认知功能退化的调控机制研究[J]. 遗传,2021,43(6):545-570.

[29] LIE G, WILSON A, CAMPION T, et al. What's that smell a pictorial review of the olfactory pathways and imaging assessment of the myriad pathologies that can affect them[J]. Insights Imaging,2021,12(1):7.

[30] 李玮,陈蓓蓓,叶佩仪,等. 循经穴位艾灸结合红光疗法对中风偏瘫患者神经功能及 ADL 水平的影响[J]. 世界

最新医学信息文摘,2023,23(24):88-92.

[31] WILSON L, HORTON L, KUNZMANN K, et al. Understanding the relationship between cognitive performance and function in daily life after traumatic brain injury [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2020; jnnp-2020-324492.

[32] 葛飞飞,陶亮,应婷婷,等. 运动反馈训练对脑卒中患者认知功能及日常生活活动能力的影响[J]. 护理与康复, 2020,19(12):62-64.

[33] 姜欣琳. 重复经颅磁刺激对 PSCI 患者认知功能及日常生活活动能力的疗效观察[D]. 南京:南京医科大学, 2024:20-21.

[34] 杜仁仁,孙文江,蔡珍珍,等. 传统功法结合康复治疗对脑卒中恢复期患者轻度抑郁、焦虑及日常生活活动能力的疗效及机制分析[J]. 辽宁中医药大学学报,2020,22(12):152-160.

[35] 崔艳秋. 芳香疗法联合经穴推拿干预维持性血液透析患者失眠的效果研究[D]. 湖州:湖州师范学院,2021:10-13.

收稿日期:2025-12-15;修回日期:2026-02-02

(本文编辑 钟琳)

(上接第 480 页)

4 结论

综上所述,本研究证实 CBL-PBL 双轨教学模式能够有效提升肿瘤放射治疗学住院医师规范化培训的效果,显著改善学员的考核成绩、综合能力与教学满意度。该模式对培养学员的临床批判性思维、自主学习能力及团队协作精神具有积极作用,具备良好的推广应用价值。但是,本研究也存在局限性,研究为单中心设计,样本量相对有限,其结果的外推性需在更多中心、更大样本的研究中进一步验证。尽管采用了随机分组,但干预过程无法实现双盲,可能引入实施与测量偏倚。未来研究可通过多中心协作、采用更客观的评估工具加以完善。

参考文献:

[1] 阴蒙蒙,王浩,董兵. 一分钟教学法在放射肿瘤科住院医师规范化培训床边教学中的应用[J]. 医学研究杂志, 2025,54(7):189-192.

[2] 胡海霞,江俊杰,王迪,等. 情景模拟法在康复科住院医师预见性思维培养中的应用效果[J]. 医药前沿,2025,15(34):143-146.

[3] 史宏睿,陕柏峰,段红英,等. 基于 OBE 理念的 CDIO 教学模式在中医院肿瘤科护理教学中的实践[J]. 中医教育,2026,45(2):66-71.

[4] 衣欢,陈坦,宋建榕,等. 基于问题的教学法联合基于案例的教学法在妇科肿瘤临床教学中的应用[J]. 妇儿健康导刊,2024,3(21):186-189.

[5] 胡丽丽,何明媛,陈望花. PBL 与 CBL 混合模式在肿瘤学临床教学中的应用[J]. 科教导刊,2025(30):112-114.

[6] HUANG SH, O'SULLIVAN B. Overview of the 8th edition TNM classification for head and neck cancer[J]. Curr Treat Options Oncol,2017,18(7):40.

[7] DRINKWATER B L. A comparison of the direction-of-perception technique with the Likert method in the measurement of attitudes[J]. J Soc Psychol,1965,67(2):189-196.

[8] 段金伟,马晓娟,李武,等. 住院医师规范化培训中教学模式对科研能力培养的影响[J]. 卫生职业教育,2026,44(1):147-151.

[9] DONG R, CHEN JY, WANG H, et al. The application of the acoustic shadowing facilitates guidance in radial artery puncture and cannulation teaching in standardized training for residents;a randomized controlled trial[J]. BMC Med Educ,2022,22(1):263.

[10] 周永红,李俊,李科,等. 人工智能联合 PBL+CBL 教学模式在内科学临床教学中的应用研究[J]. 中国现代医生,2025,63(36):72-75.

[11] 莫威,刘香林,孙建聪,等. PBL 联合 CBL 教学模式在肺部肿瘤立体定向放射治疗教学中的应用[J]. 中国病案, 2025,26(12):100-102.

[12] 苏雷,霍新燕,胡玲. 基于 PBL 联合 CBL 的肿瘤学临床教学模式创新研究[J]. 继续医学教育,2025,39(10):31-33,38.

收稿日期:2025-12-02;修回日期:2026-02-25

(本文编辑 钟琳)