CBL联合三维重建模型在胸外科临床教学中的应用研究

冉兴强　郭珂璇　刘冠初
川北医学院附属医院　四川 南充　637000

摘　要　目的：探讨以案例为基础的学习（Case-Based Learning，CBL）教学联合三维重建模型在胸外科临床教学中的应用效果。方法：选取2025年1—12月在川北医学院附属医院胸外科临床实习的80名医学本科生为研究对象，随机分为两组（对照组、试验组）。对照组仅采用CBL教学模式，试验组在CBL临床教学上应用三维重建模型，对比两组教学效果及满意度。结果：试验组学生的理论知识及实践能力评分均高于对照组（$P<0.05$），且学习积极性、学习效率、教学内容、教学形式、教师评价、满意度评分均高于对照组（$P<0.05$）。结论：CBL教学联合三维重建模型显著提升了教学成效。

关键词　CBL；三维重建模型；胸外科；临床教学

Application Study of CBL Combined with Three-Dimensional Reconstruction Models in Clinical Teaching of Thoracic Surgery

Ran Xing-qiang, Guo Ke-xuan, Liu Guan-chu
Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan Province, China

Abstract　Objective: To evaluate the efficacy of case-based learning (CBL) combined with a three-dimensional (3D) reconstruction model in thoracic surgery clinical teaching. Methods: Eighty medical undergraduates who interned in the Department of Thoracic Surgery at the Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College between January and December 2025 were enrolled and randomly assigned to either a control group (CBL alone) or an experimental group (CBL plus 3D reconstruction model). Teaching effectiveness and student satisfaction were compared between the two groups. Results: The experimental group outperformed the control group in both theoretical knowledge and practical ability assessments ($P < 0.05$). Additionally, scores for learning motivation, learning efficiency, teaching content, teaching format, instructor evaluation, and overall satisfaction were significantly higher in the experimental group than in the control group (all $P < 0.05$). Conclusion: CBL combined with a 3D reconstruction model markedly enhances teaching outcomes in thoracic surgery clinical education.

Key words　CBL; Three-Dimensional Reconstruction Model; Thoracic Surgery; Clinical Teaching

CBL教学法以案例作为基础展开临床教学，通过呈现真实临床病例引导学习者主动分析、讨论，相对于传统教学方法，有助于激发学习者的主动积极性，培养其独立思考能力。该教学模式将理论知识有效应用于临床，使临床实习生的专业能力得到一定程度的提升[1-4]。胸外科作为综合性医院的重要学科，专科疾病复杂、手术治疗难度大。三维重建模型是在3D影像处理技术基础上所呈现的可视化图像，已有研究表明，利用三维可视化模型技术展开临床教学，能够帮助学生在教学过程中加深对专科疾病的了解并掌握相应的治疗方案[5-6]。为在临床教学中使学生更好地将理论与实践相结合、提升教学质量，本文探讨CBL教学联合三维重建模型在胸外科临床教学中的应用效果，以期为优化胸外科教学模式、提高教学质量提供参考。

1　对象与方法

1.1 研究对象

研究对象为2025年1—12月在川北医学院附属医院胸外科临床实习的80名医学本科生，随机将其分为两组。对照组40名，男女生比例1∶1，平均年龄为（20.88±0.46）岁；试验组40名，男女生比例21∶19，平均年龄为（21.03±0.62）岁。两组学生的基本资料差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究已通过伦理委员会审查批准。

1.2 研究方法

教学秘书对所有临床实习同学进行入科教育并安排临床带教医师。两组学生均在临床带教医师指导下采集肺癌患者病史及临床资料。①对照组：仅采用CBL教学模式，带教老师基于

教学大纲备课，通过PPT向学生讲解肺癌理论知识，通过胸部CT阅片了解解剖结构，结合临床病例分析帮助学生加深对内容的理解。②试验组：在CBL临床教学中应用三维重建模型讲解肺癌患者的肺部解剖结构及肿瘤部位，学生可根据对三维立体模型观察提出问题并讨论。基于可视化模型加深学生对知识的掌握。

1.3 观察指标

本研究观察指标包括以下3个方面：①考核成绩：理论知识与实践能力。临床带教结束后对所有学生进行考核，理论知识通过课堂提问及考卷形式进行考核，总分50分；实践操作通过病史采集及专科查体两个方面，总分50分；②教学评价：通过发放胸外科教学评价调查问卷，评估学习积极性、学习效率、教学内容、教学形式、教师评价。各方面评分采用3分制；③教学满意度：使用教务科自制的百分制教学满意度调查问卷进行评估。

1.4 统计学处理

使用SPSS 27.0统计软件进行数据分析，计量资料采用t检验，计数资料采用卡方检验。$P<0.05$表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 考核成绩评分比较

试验组学生的理论知识及实践能力评分均高于对照组（$P<0.05$），见表1。

表1 两组考核成绩评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	理论知识	实践能力
对照组	40	44.40 ± 0.71	43.15 ± 1.12
试验组	40	47.03 ± 0.77	45.03 ± 0.66
t		15.89	9.11
P		0.00	0.00

2.2 教学评价及满意度比较

试验组学生的学习积极性、学习效率、教学内容、教学形式、教师评价、满意度评分均高于对照组（$P<0.05$），见表2。

表2 两组教学评价及满意度比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	学习积极性	学习效率	教学内容	教学形式	教师评价	满意度
对照组	40	3.68 ± 0.76	3.83 ± 0.84	4.08 ± 0.80	3.68 ± 0.62	3.93 ± 0.70	95.28 ± 1.13
试验组	40	4.30 ± 0.76	4.35 ± 0.70	4.88 ± 0.34	34.80 ± 0.41	4.93 ± 0.27	96.23 ± 0.86
t		3.67	3.03	5.85	9.66	8.51	4.22
P		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3 讨论

本研究的核心在于探索并验证以案例为基础的学习（Case-Based Learning，CBL）与三维重建模型相融合的教学模式，在胸外科这一解剖结构复杂、手术精细度要求高的专科临床教学中的应用价值。

本研究通过对照实验，系统评估了CBL联合三维重建模型（试验组）相较于传统教学模式（对照组）的教学效果。数据显示，该创新教学模式在多个维度均展现出显著优势。①客观考核成绩显著提升，试验组在最终的综合性考核中，总成绩显著优于对照组。这一优势体现在理论知识、实践操作、学习积极性、学习效率、教学内容、教学形式、教师评价、满意度等所有评分考核项目中。例如，在一项针对胸外科规培医师的研究中，采用CBL联合三维重建教学的研究组，其理论成绩与技能操作成绩均明显高于采用传统LBL教学的对照组[7]。②高阶临床思维与能力获得发展，教学效果的优越性不仅体现在分数上，更在于对学员临床思维和综合实践能力的培养。采用迷你临床演练评估发现，创新教学模式组获得“优秀”评价的学员比例显著更高。这反映出学员在病史采集、医患沟通、临床判断等软技能方面得到了更好训练。三维模型将抽象、平面的解剖知识转化为具象、立体的空间关系，使学员在案例讨论中能更精准地进行手术方案推演和风险评估，从而系统性提升了分析问题和制定决策的临床思维能力。③学习积极性与教学满意度高涨学员的主观反馈是评价教学改革成功与否的关键指标。多项研究均证实，接受CBL联合三维重建教学的学员，其教学满意度显著高于传统教学组[8-9]。这种高满意度源于该模式有效破解了传统教学的痛点：它通过真实案例激发学习兴趣，又利用三维模型化解了复杂解剖带来的认知挫败感，从而形成了“兴趣驱动—理解深化—成就感获得”的积极学习循环。

CBL联合三维重建模型之所以能取得显著成效，根源在于它构建了一个优势互补、协同增效的教学生态系统，实现了从理论认知到临床实践的无缝衔接。①CBL与三维重建技术的协同互补，CBL教学模式的核心是以真实临床病例为锚点，模拟诊疗决策过程，培养学员在复杂情境下的问题解决能力。然而，胸外科疾病的诊疗高度依赖对三维空间解剖结构的精确理解，这恰恰是传统CBL教学中二维影像资料的短板。三维重建技术的引入，完美地填补了这一缺口：它通过将患者的CT、

MRI等数据转化为可任意旋转、缩放、分层的个体化数字模型，将抽象的解剖关系与病理变化转化为直观、可交互的空间信息[10]。两者结合，形成了“案例创设情境，技术具现问题”的闭环：CBL提出了“为什么做手术”和“做什么手术”的战略问题，而三维模型则清晰地解答了“手术路径在哪里”和“关键结构如何规避”的战术问题。②实现从宏观到微观、从静态到动态的认知深化，该联合教学模式的价值还体现在对认知过程的深刻优化上。从宏观到微观：教学可以从器官整体模型开始，逐步聚焦到具体的肺段、血管支气管束，甚至模拟的微小病灶，符合由整体到局部的认知规律。从静态到动态：三维模型不仅展示静态结构，更能通过模拟手术操作（如虚拟切割、缝合），或结合荧光成像、手术视频，动态演示血流灌注、组织分离等过程，使学员理解手术的动态逻辑与生理影响。这种沉浸式的学习体验，极大地缩短了从书本知识到手术台实践的认知距离[11]。③推动教学范式从“知识传授”向“能力建构”转型，传统教学以教师为中心，进行知识的单向灌输。CBL联合三维重建模型，则将学员置于学习活动的中心。在教师的引导下，学员需要主动利用三维模型分析案例、制订规划、参与讨论。这一过程不仅是知识的学习，更是信息整合、批判性思维、团队协作和沟通表达等核心胜任力的建构过程。教学因此从被动的“接受—记忆”模式，转变为主动的“探索—建构—应用”模式。

4 结论

综上所述，CBL教学联合三维重建模型，通过创设虚实结合的临床学习环境，有效解决了胸外科教学中空间认知与决策训练的难点，显著提升了教学成效。

参考文献

[1]尚斌,李龙,王刚,等.CBL教学法在胸外科临床教学中的应用[J].中国卫生产业,2024,21(1):165-168.

[2]金煜翔,孙光远,王明东,等.PBL联合CBL教学法在胸外科住培医生教学中的应用研究[J].中国现代医药杂志,2023,25(10):90-92.

[3]孔冉冉,程传涛,马跃峰,等.CBL教学法在胸外科疾病教学中的应用[J].中国继续医学教育,2023,15(12):74-78.

[4]孙红.PBL联合CBL教学法在临床各学科中的运用[J].中国继续医学教育,2022,14(17):57-60.

[5]刘宽,陈荟婧,刘小会,等.CBL联合三维可视化模型在肿瘤科临床教学的应用[J].中国高等医学教育,2025(9):113-115.

[6]刘颖蔚,魏淼,代凤琴,等.三维重建结合病例讨论在妇科肿瘤实习中的应用探索[J].中国继续医学教育,2023,15(19):137-142.

[7]王高祥,吴明胜,徐广文,等.朋辈联合CBL导入情境模拟教学在胸心外科住院医师规范化培训中的应用[J].中华全科医学,2024,22(2):308-311.

[8]王安生,王祖义,王康武,等.胸腔镜手术视频联合案例教学法在胸外科临床教学中的应用[J].蚌埠医科大学学报,2025,50(5):682-685.

[9]王腾腾,刘宝东,苏雷,等.CBL结合三维重建模型在胸外科住院医师规范化培训中的应用[J].中国病案,2024,25(4):88-91.

[10]夏立广,朱利斌,陈聪德,等.小儿外科病例三维模型在临床见习教学中的应用效果[J].浙江医学教育,2023,22(2):91-96.

[11]沈涛,朱星谕,何正富.CBL联合影像三维重建及手术视频教学在胸外科临床教学中的实践[J].全科医学临床与教育,2023,21(6):537-539.

（本文编辑 王 冬）

