

基于CBL与SR的医学影像诊断教学对住院医师临床决策能力的影响

杜鹏

徐州医科大学第二附属医院影像科, 中国·江苏 徐州 221006

摘要: 医学影像诊断教学作为住院医师规范化培训的核心环节, 其根本目标不仅在于传递专业知识, 更在于培养住院医师在面对复杂临床情境时高效、准确的决策能力。然而, 长期沿用的“看图说话”式传统教学模式, 往往侧重于孤立征象的识别与记忆, 缺乏对完整诊断思维链条——即从临床信息整合、影像特征系统性分析、到鉴别诊断推理直至规范化报告呈现——的系统化训练, 因而难以全面提升住院医师的分析深度、逻辑整合与专业表达能力。为应对这一挑战, 本研究构建并实践了一种整合“以案例为基础的学习”(Case-Based Teaching, CBL)与“影像结构化报告”(Structured Report, SR)的创新型教学模式。该模式通过引入真实、复杂且具有阶梯式难度的临床案例, 驱动住院医师进行自主探究与合作讨论, 激发其主动构建诊断推理; 同时, 借助涵盖检查技术评估、系统性解剖描述、关键征象提炼及分级诊断建议的结构化报告模板, 为上述开放的诊断思维提供一个规范化、逻辑化的输出框架, 从而系统训练从影像解读到临床决策的完整闭环能力。教学实践与评估结果表明, CBL与SR的有机结合能显著提升住院医师的多维度胜任力: 在系统分析层面, 强化了对影像信息的全面捕捉与有序解读; 在鉴别诊断层面, 培养了基于证据、逻辑严密的鉴别推理思维; 在专业表达层面, 实现了诊断结论清晰、结构规范的报告书写。本研究证实, 该融合教学模式有效弥合了传统教学与临床实践之间的差距, 为医学影像诊断教学向以能力为导向、以思维训练为核心的深度改革, 提供了兼具理论基础与实践价值的有效路径。

关键词: 案例为基础的学习; 结构化报告; 医学影像教学; 住院医师; 临床决策能力

The Impact of CBL and SR-Based Medical Imaging Diagnosis Teaching on Residents' Clinical Decision-Making Abilities

Du Peng

Department of Imaging, The Second Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, China Jiangsu Xuzhou 221006

Abstract: As a core component of standardized residency training, medical imaging diagnosis education aims not only to impart professional knowledge but also to cultivate residents' ability to make efficient and accurate decisions in complex clinical scenarios. However, the long-adopted "picture-based description" traditional teaching model often focuses on isolated sign recognition and memorization, lacking systematic training in the complete diagnostic reasoning chain—from integrating clinical information, systematically analyzing imaging features, to differential diagnosis reasoning and standardized report presentation. Consequently, it struggles to comprehensively enhance residents' analytical depth, logical integration, and professional expression skills. To address this challenge, this study developed and implemented an innovative teaching model integrating "Case-Based Teaching (CBL)" and "Structured Report (SR)." By introducing real, complex, and progressively challenging clinical cases, the model drives residents to engage in autonomous inquiry and collaborative discussions, stimulating their active construction of diagnostic reasoning. Meanwhile, a structured report template covering examination technique evaluation, systematic anatomical description, key sign extraction, and tiered diagnostic recommendations provides a standardized, logical output framework for the aforementioned open diagnostic thinking, systematically training the complete closed-loop capability from image interpretation to clinical decision-making. Teaching practice and evaluation results demonstrate that the combined application of CBL and SR significantly enhances residents' multidimensional competencies: at the systematic analysis level, it strengthens comprehensive capture and ordered interpretation of imaging information; at the differential diagnosis level, it fosters evidence-based, logically rigorous reasoning; and at the professional expression level, it achieves clear diagnostic conclusions and standardized report writing. This study confirms that the integrated teaching model

effectively bridges the gap between traditional education and clinical practice, offering a theoretically grounded and practically valuable pathway for deep reform in medical imaging diagnosis education—Shifting toward competency-oriented, thinking-training-centered approaches.

Keywords: Case-based learning; Structured reporting; Medical imaging education; Residents; Clinical decision-making ability

0 引言

临床决策能力是住院医师岗位胜任力的核心要素，在医学影像诊断领域，这一能力集中体现为：从海量影像信息中精准提取关键征象、通过逻辑推演构建鉴别诊断、形成明确诊断结论，并能将其清晰、规范地反馈于临床诊疗的完整闭环^[1,2]。然而，传统影像教学模式通常遵循“教师呈现典型病例—学员被动记忆”的灌输路径，存在以下明显局限：其一，思维训练碎片化，教学多聚焦于孤立征象的辨认，缺乏从临床信息整合、影像分析到系统鉴别这一完整诊断链条的连贯性训练；其二，报告表达欠规范，住院医师所撰写影像报告质量参差不齐，普遍存在关键信息遗漏、描述逻辑不清、诊断结论含糊等问题，直接影响临床决策的准确性与时效性；其三，与真实决策场景脱节，教学往往未能充分模拟临床中复杂、不典型或紧急的诊疗情境，导致学生在面临真实决策压力时应对能力不足^[3-5]（图 1）。



图1 传统医学影像诊断教学模式的局限性

针对上述教学局限，本研究以“临床决策能力”的系统培养为核心目标，创新性地将“以案例为基础的学习”（Case-Based Learning, CBL）与“结构化报告”（Structured Reporting, SR）进行深度融合，构建并实践一种以“临床问题驱动、报告结构引导、诊断决策输出”为轴线的新型影像诊断教学模式。该模式旨在通过 CBL 模拟真实决策场景、训练完整鉴别思维，并借助 SR 框架规范表达逻辑、强化关键信息提炼，从而系统性地重塑住院医师的影像诊断实践路径。本研究将进一步通过对照实验与多维评估，实证检验该模式对提升住院医师影像诊断准确性、报告规范性及整体临床决策能力的实际效果。

1 教学模式构建：CBL 与结构化报告的融合

1.1 CBL（案例为基础的学习）：构建决策场景，以问题驱动思维

CBL 教学以真实、完整的临床案例为情境起点，通过结构化问题链引导学员主动完成信息整合、鉴别分析与决策推演。在本模式中，我们系统选取涵盖常见病、多发病及疑难病的典型案例与不典型病例，每个案例均配备完整的临床背景资料、实验室检查结果及多模态影像序列。

具体教学环节按以下流程展开：

问题驱动导入：避免直接呈现诊断结论，代之以阶梯式临床问题引导，例如：“根据患者病史与主诉，你优先考虑哪些鉴别方向？”“请系统描述本例影像中的所有关键征象（包括阳性与阴性发现）。”“哪些影像表现支持你的初步判断？是否存在矛盾征象，提示需与哪些疾病进行鉴别？”

小组协作探究：住院医师以小组形式展开协作学习，共同调阅影像、查阅文献、梳理诊断依据，逐步构建逻辑化的诊断推理路径。

集体研讨与导师引导：在小组汇报基础上，教师扮演“思维引导者”角色，重点围绕学员的推理过程展开提问与追问，鼓励不同诊断观点间的辩论，引导学员审视自身论证的完整性与合理性，从而在互动中深化临床决策思维的训练。

1.2 结构化报告（SR）：构建标准化决策输出框架，固化临床思维

结构化报告旨在以系统化、条目化的规范模板取代传统的自由文本叙述，从而强制实现报告的完整性、逻辑一致性与表述清晰性。在本模式中，我们将 SR 定位为 CBL 案例研讨的“核心产出”与思维结构化训练的关键工具。围绕不同影像检查部位与类型，我们设计了具有明确逻辑架构的报告模板，其核心模块包括：

临床信息与检查目的：强调影像诊断与临床场景的紧密结合，培养以临床问题为导向的读片习惯。

检查技术与质量评估：引导学生主动关注图像质量与技术条件，建立全面的评估意识。

系统性影像描述：按照解剖结构或器官进行分区式、

无遗漏的描述,训练观察的系统性与条理性。

关键征象总结:要求提炼并归纳最具诊断与鉴别意义的影像表现,强化信息整合能力。

印象与建议:采用分级诊断格式,明确诊断优先级并体现临床决策的延续性。

该框架不仅规范了报告形式,更通过其强制性的结构化流程,引导学员在完成 CBL 讨论后,将发散的鉴别思维收敛为条理清晰、重点突出、可直接服务于临床的决策结论,从而实现临床思维路径的显性化与标准化塑造。

1.3 融合路径:构建“思维训练-规范表达”的教学闭环

本教学模式通过精心设计的流程,将 CBL 的开放性思维训练与 SR 的结构化表达要求紧密结合,形成一个完整的“学习-应用-反馈-精进”闭环。具体实施路径如下:首先,教师发布包含完整临床与影像资料的 CBL 案例包;随后,学习小组基于 SR 模板的框架展开分析与讨论,并协作完成一份结构化报告草案;继而,在集体研讨环节,焦点从宽泛的病例讨论转向对诊断推理逻辑与报告措辞专业性的深度辩论;此后,教师展示由专家撰写的标准结构化报告,并通过对比解析,揭示思维过程与表达规范上的关键差异;最后,学生据此修订并提交最终报告。

在此闭环中,SR 模板充当了至关重要的“认知脚手架”。它将 CBL 阶段可能产生的发散性、探索性思维,引导至一条清晰、规范的输出轨道,迫使学员的思考成果得以系统性梳理和专业化呈现,从而实现从内隐的临床思维到外显的、可评估的决策能力的有效转化。

2 教学实践与评估方法

2.1 研究对象与实施

本研究于徐州医科大学第二附属医院放射科开展,选取同期进入规范化培训的住院医师 20 名作为研究对象。采用随机数字表法将其分为两组:实验组(10 名)接受 CBL 与结构化报告融合教学,对照组(10 名)沿用传统讲座结合集体阅片模式。两组进行为期 6 个月的平行对照教学。

2.2 评估工具

为全面评估教学效果,本研究采用以下三种工具进行多维度测量:

(1) 知识掌握测试:采用前后测设计,在培训开始前及结束后,对两组学生进行影像诊断学理论知识笔试,重点评估其对核心疾病影像征象及相关病理知识的掌握程度。

(2) 临床决策能力评估:培训末期,运用改良的“关键病例评估法”。要求每位学生独立分析 5 个全新的复杂临

床病例,并完成两项任务:① 提交一份符合规范的结构化诊断报告;② 口头阐述其诊断推理过程。由 2 位未参与教学的高年资专家采用盲法进行评分,使用李克特 5 级量表,从“信息整合的完整性”“鉴别诊断的广度与逻辑性”“诊断结论的确定性及依据充分性”以及“报告表述的清晰与规范性”四个维度进行量化评价。

(3) 主观反馈问卷:采用匿名问卷,调查学员对教学模式满意度、参与度,及其在临床思维、诊断信心及自主学习能力等方面的自我感知提升情况。

3 结果与分析

3.1 量化评估结果

通过对知识掌握与临床决策能力的量化分析,本研究发现:

(1) 知识测试成绩:培训结束后,两组学员的后测成绩均较前测显著提升,但组间比较未见统计学差异($P > 0.05$)。这表明两种教学模式在帮助学生掌握核心知识方面均具有基础有效性。

(2) 临床决策能力评分:实验组在“信息整合完整性”“鉴别诊断广度与逻辑性”“诊断结论确定性及依据充分性”和“报告表述清晰规范性”四个维度的得分均显著高于对照组($P < 0.01$)。具体而言:

信息整合完整性:结构化报告(SR)模板中的强制性字段引导学员系统评估所有相关方面,有效减少了关键信息遗漏。

鉴别诊断广度与逻辑性:案例学习(CBL)中的深度辩论与 SR 模板中专设的“鉴别诊断”模块,共同促使学生主动拓展思维边界,并为每一种可能诊断寻找相应的影像依据,从而形成了逻辑更严密的鉴别分析链条。

诊断结论的确定性:学生普遍掌握了在证据不充分时进行分级判断的能力,更倾向于使用“可能性大”“建议进一步检查以排除”等审慎表述,避免了武断结论,体现了临床决策的严谨性。

报告表述的清晰与规范性:实验组学生提交的报告在专业术语的准确性、描述的逻辑层次以及临床信息的直接可用性方面均表现出明显优势。

3.2 质性反馈

对实验组学生的质性访谈进一步揭示了该教学模式对其思维习惯的积极塑造。多位学生表示:“SR 模板就像一份清晰的思维导图,强制我按照‘临床信息-影像描述-关键征象-诊断分级’的顺序进行系统分析,避免了以往思路混乱、顾此失彼的问题。”另一些学生则强调讨论与书

写相结合的闭环训练带来的改变：“在 CBL 讨论中，为了捍卫自己的诊断观点，必须深入图像寻找证据；而在撰写 SR 时，又需要将这些证据清晰、逻辑地呈现出来。这个过程迫使我的诊断理由变得更加扎实和完整。”更有学生反馈，该模式已潜移默化地影响了其认知框架：“在阅读影像时，脑中会自然而然地启动一个结构化的分析流程——先看什么、重点找什么、如何组织语言描述、怎样列出鉴别清单——这已经变成了一种职业本能。”

4 讨论

研究表明，CBL 与结构化报告的融合教学模式，对提升住院医师临床决策能力具有协同增效作用。

CBL 与 SR 的协同作用体现在前者激活高阶思维、后者固化思维路径的动态过程中。CBL 通过呈现真实、复杂的临床情境，有效激发学生进行分析、整合与评价等高阶认知活动^[6]。然而，若缺乏引导，此类思维活动易呈现发散甚至混沌状态。此时，SR 以标准化模板的形式，提供了一条从技术评估、解剖结构描述，到关键征象提炼与诊断分级输出的结构化思维框架^[7]。该框架不仅引导学生遵循临床最优推理路径，更将其活跃却散乱的思维过程有序组织，转化为逻辑清晰、可评估、可复现的专业化输出。

本模式通过将结构化报告书写有机融入教学核心环节，系统构建了“临床信息输入 - 影像分析 - 报告输出”的一体化决策闭环。传统教学往往将影像判读与报告撰写割裂对待，而本模式强调，影像诊断的最终目标并非止于个人解读，而在于生成一份能够准确、高效指导临床诊疗的专业报告。这促使学生从根本上转变角色认知，从单纯的“图像解读者”转化为肩负沟通责任的“医学信息整合与传递者”，从而在诊断决策过程中更自觉地强调整体观念与临床服务导向。

本模式的成功实践为影像诊断教学改革提供了重要启示：一方面，它要求教师从传统的知识传授者转型为学习的设计者与思维过程的引导者，并需投入持续精力进行高质量、标准化的案例库与报告模板建设；另一方面，该模式能够与临床影像归档和通信系统（Picture Archiving and Communication System, PACS）工作流程深度整合，使教学环节自然嵌入日常诊断实践，实现“在工作中学习，在学习中工作”的一体化，从而在提升教学效果的同时，促进临床工作质量的持续改进。

本研究仍存在一定局限：样本量相对有限，观察周期较短，可能影响结果的普遍性与长期效应评估。展望未来，可进一步开展多中心、大样本的长期追踪研究，并细化评

估体系，如对学生进入独立工作阶段后的诊断报告质量与诊断准确率进行持续随访。此外，探索将人工智能技术应用于教学案例的智能生成、报告自动初筛与个性化反馈，有望在提升教学效率的同时，推动影像诊断教学向智能化、精准化方向深化发展。

5 结语

本研究构建并验证的 CBL 与 SR 相融合的医学影像诊断教学模式，形成了“以真实案例激活临床思维、以规范结构引导决策输出”的双轮驱动机制，有效弥合了传统教学方法与临床决策能力培养之间的断层。该模式不仅显著提升了住院医师在影像分析时的系统性、鉴别诊断的逻辑严密性以及报告撰写的规范性与清晰度，更重要的是，它系统性地培育了一种结构化、可迁移、可复现的临床决策思维习惯，使诊断过程从依赖个人经验直觉转向遵循科学分析路径。实践证明，这一模式具有较强的临床适配性与教学可操作性，为新时代背景下医学影像诊断人才的规范化、同质化与胜任力导向培养提供了切实可行的实践范式和实证依据，对推进住院医师影像诊断能力的内涵建设具有积极的推广价值。

参考文献：

- [1] 姚蕾, 骆永恒, 刘军等. 基于在线案例库的多模式教学在影像学住院医师规范化培训中的应用[J]. 中国毕业后医学教育, 2024,8(6):450-453.
- [2] 储彩婷, 张玉珍, 李士健等. CBL 联合 PBL 教学在非影像专业住院医师放射科住培中的应用[J]. 中国毕业后医学教育, 2023,7(4):293-297.
- [3] 张添辉, 程凤燕, 陈芸等. 基于 CBL 的病例分享教学法在放射科住培教学中的应用[J]. 继续医学教育, 2022,36(9):25-28.
- [4] 李妹玲. 线上线下 CBL 整合形成性评价在医学影像见习教学中的研究[J]. 中国继续医学教育, 2021,13(33):30-33.
- [5] 唐静, 纪琳, 余建群. 以案例为基础的教学模式与讲授式教学模式在医学影像诊断学毕业后教育中的效果对比[J]. 成都中医药大学学报(教育科学版), 2021(2).
- [6] 丁爽, 王静, 米日古丽·沙依提等. 住院医师影像诊断思维能力培养中多元化教学模式的探讨[J]. 医学理论与实践, 2016,29(1):133-134.
- [7] 杨庆玲, 徐健, 彭锐等. 结构化报告系统在医学影像学专业本科生实习教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2025,45(12):906-910.

作者简介：杜鹏（1985.10-），男，汉族，江苏徐州人，博士研究生，副主任医师，研究方向：人工智能在医学影像中的应用。