

Application Research of MOOC-Based Flipped Classroom in the Practical Teaching of the “Imaging Diagnosis of Aortic Dissection” course in the Imaging Department

Yanzi Chen Anyu Yin Xiangyong Tang Lingling Zhou Dafei Yu*

Longhua District People's Hospital, Shenzhen, Guangdong, 518109, China

Abstract

To explore the application effect of the MOOC-based flipped classroom teaching model in the practical teaching of “Imaging Diagnosis of Aortic Dissection” in the radiology department, this study selected 40 medical students who interned in our hospital from February 2024 to May 2025 as the research subjects and randomly divided them into an experimental group and a control group, with 20 students in each group. The experimental group adopted the teaching mode of “MOOC + flipped classroom”, while the control group continued to use the traditional lecture-based teaching. After the teaching is completed, a comprehensive assessment is conducted through theoretical examinations, the accuracy of image feature recognition, and the operation time of post-processing and reconstruction. The results showed that the total score of the theoretical examination in the experimental group (88.3 ± 5.1 points vs 82.5 ± 4.9 points) and the accuracy rate of image feature recognition ($90.5\% \pm 4.2\%$ vs $70.1\% \pm 4.3\%$) were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). Moreover, the operation time for post-processing reconstruction was significantly shorter (12.1 ± 0.7 minutes vs 18.7 ± 0.5 minutes, $P < 0.01$). The results show that the application of MOOC-based flipped classroom in the practical teaching of “Imaging Diagnosis of Aortic Dissection” can effectively enhance interns' mastery of theoretical knowledge, their ability to identify imaging features and their proficiency in post-processing operations. Its teaching effect is significantly better than that of traditional teaching methods and has good promotion and application value.

Keywords

Aortic dissection; MOOC Flipped classroom; Image diagnosis

基于慕课的翻转课堂在影像科实习教学“主动脉夹层影像诊断”课程的应用研究

陈彦孜 尹安雨 唐湘雍 周伶俐 于大飞*

深圳市龙华区人民医院, 中国·广东深圳 518109

摘要

为探讨基于慕课的翻转课堂教学模式在影像科“主动脉夹层影像诊断”实习教学中的应用效果,本研究选取2024年2月至2025年5月于我院实习的40名医学生为研究对象,随机分为实验组与对照组各20人。实验组采用“慕课+翻转课堂”模式教学,对照组则沿用传统讲授式教学。教学结束后通过理论考试、影像特征识别准确率及后处理重建操作时间进行综合评估。结果显示,实验组理论考试总分(88.3 ± 5.1 分 vs 82.5 ± 4.9 分)、影像特征识别准确率($90.5\% \pm 4.2\%$ vs $70.1\% \pm 4.3\%$)均显著高于对照组($P < 0.05$),且后处理重建操作时间显著更短(12.1 ± 0.7 分钟 vs 18.7 ± 0.5 分钟, $P < 0.01$)。结果表明,在“主动脉夹层影像诊断”实习教学中应用基于慕课的翻转课堂,能有效提升实习生对理论知识的掌握、影像特征的辨识能力及后处理操作熟练度,其教学效果显著优于传统教学法,具备良好的推广应用价值。

关键词

主动脉夹层; 慕课; 翻转课堂; 影像诊断

1 引言

主动脉夹层是一种危急重症,其早期准确识别对于改善患者预后至关重要,而影像学检查(如CTA)在其中扮演着决定性角色^[1]。在医学影像科的实习教学中,主动脉夹层的影像诊断因其特征复杂(需准确识别内膜片、真假腔、分支血管受累等)且临床紧急性强,成为培养实习生影像思维与临床决策能力的关键章节^[2]。然而,传统的“教师讲解、

【基金项目】深圳市龙华区人民医院院级教学课题(项目编号: 2023272)。

【作者简介】陈彦孜(1990-),男,中国广东潮州人,硕士,主治医师,从事中枢神经系统炎症及运动损伤影像诊断研究。

学生跟学”的实习模式在实践中面临显著挑战：其一，受限于实习时长与病例随机性，学生难以在短期内接触足够数量与类型的典型及非典型病例；其二，教学多侧重于静态影像特征的识别，缺乏对“影像征象-病理基础-临床治疗选择”这一完整逻辑链的深入训练；其三，被动接受的知识灌输模式难以有效激发学生的自主分析与解决问题能力^[3]。

当前，医学教育改革的深化对培养具备自主学习与临床思辨能力的复合型人才提出了更高要求^[4]。在此背景下，融合了线上资源与线下互动的翻转课堂模式，成为突破传统教学瓶颈的重要路径之一^[5]。该模式通过将知识传递过程置于课前的慕课（MOOC）学习，使得宝贵的课堂时间得以专注于案例讨论、思维碰撞与技能深化，从而实现从“以教师为中心”到“以学生为中心”的根本性转变^[6-7]。国内外的教学实践表明，此种模式在提升学生知识内化程度与临床胜任力方面展现出显著优势^[8]。

然而，医学亚专业特点各异，一种教学方法的成功应用必须与特定学科的知识体系与教学目标深度适配^[9]。对于《主动脉夹层影像诊断》这一内容而言，其知识的高阶性与临床的紧迫性，恰恰为实施“课前慕课夯实基础、课堂翻转深化应用”的教学策略提供了理想场景。本研究团队基于前期完善的教学设计与丰富的 PACS 病例库资源，旨在通过一项随机对照试验，系统评估基于慕课的翻转课堂在影像科实习教学中的应用效果，以期优化医学影像实践教学提供实证依据。

2 材料与方法

2.1 研究对象

选取 2024 年 2 月至 2025 年 5 月于我院影像科实习的医学本科生 40 名，采用随机数字表法分为实验组（20 人）与对照组（20 人）。两组实习生在年龄（ 22.45 ± 0.52 vs 22.50 ± 0.49 岁）、性别（男：女=11:9 vs 10:10）及入科前影像诊断学基础成绩（ 76.8 ± 5.2 vs 77.1 ± 5.6 分）上均无统计学差异（ $P > 0.05$ ），基线资料具有可比性。

2.2 纳入与排除标准

纳入标准：① 全日制医学影像专业或临床医学专业本科五年级学生；② 自愿参与本研究。排除标准：① 研究期间请假或缺席累计超过总学时 1/3 者；② 因各种原因无法全程参与教学评价考核者。

2.3 方法

2.3.1 对照组（传统教学组）

采用常规教学模式，具体包括：① 集中理论授课（2 学时）：教师在影像示教室系统讲解主动脉夹层的病理分型（Stanford 分型）、CT 影像直接征象（如内膜片、真假腔）与间接征象，以及诊断与鉴别诊断要点；② 实践操作（2 学时）：学生在 CT 后处理工作站，于带教老师逐步演示后，进行主动脉 CTA 图像的后处理重建（包括 MPR、MIP、VR

等）练习；③ 病例读片：教师提供 5 例典型主动脉夹层病例的影像资料，学生进行读片并书写初步诊断报告。

2.3.2 实验组（慕课 + 翻转课堂教学组）

采用基于慕课的翻转课堂教学模式，具体实施步骤如下：

① 课前准备：实习开始前 1 周，带教老师通过线上平台向实验组学生发布自主制作的“主动脉夹层影像诊断”慕课视频（时长约 40 分钟，内容涵盖核心理论知识及典型病例影像展示）、相关实习计划及预习思考题。

② 课堂实施：

小组讨论与答疑（2 学时）：学生分为 4 个小组，围绕慕课内容及预设的 3 个临床病例进行深入讨论，重点分析影像特征、分型依据及鉴别诊断。带教教师在此过程中负责引导、提问及答疑。

自主操作与指导（2 学时）：在 CT 后处理平台，要求学生首先独立对 2 例未知病例的主动脉 CTA 数据进行三维重建，带教老师在旁观察并仅在其遇到困难时给予针对性指导。

会诊模拟：针对 1 例复杂或疑难病例，模拟临床会诊场景，由各小组陈述诊断意见并进行辩论，最后由教师进行总结与点评，纠正共性问题。

③ 教学资源：

慕课资源：本研究使用的“主动脉夹层影像诊断”慕课由课题组自主开发，内容严格依据教学大纲，视频制作前经由集体备课、模拟试讲及说课环节优化定稿。

病例资源：教学所用全部病例均来自本院 PACS 系统，涵盖典型及不典型主动脉夹层共 15 例，所有影像数据均经脱敏处理。

2.3.3 评价指标

教学结束后，对两组学生进行统一考核评估，指标如下：

理论考核成绩：采用闭卷考试形式，满分 100 分，内容包括主动脉夹层基础知识、分型标准、影像特征识别及病例分析简答题。

影像特征识别准确率：从教学病例库中随机抽取 10 例主动脉夹层 CTA 图像（含各种分型及常见误区病例），要求学生独立标注关键影像特征（如内膜片起始位置、真假腔辨识、主要分支血管受累情况），由 2 名不知分组情况的高年资主治医师进行评分（准确率 = 正确识别特征数 / 总特征数 $\times 100\%$ ）。

后处理重建操作熟练度：记录每位学生在 CT 后处理平台上，独立完成 1 例标准主动脉夹层 CTA 数据的三维重建（达到满足诊断要求的 MPR、MIP 及 VR 图像）所需的时间（单位：分钟），时间越短代表操作熟练度越高。

2.3.4 统计学处理

数据运用 SPSS28.0 统计学软件处理分析，运用（均值 \pm 标准差）表达计量资料（考核成绩、影像特征识别准

准确率及后处理重建所需的时间), 对比差异性运用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组基线特征比较

两组年龄、性别、基础成绩无显著差异(表1), 具有可比性。

表1 实验组与对照组基线特征比较

指标	实验组 (n=20)	对照组 (n=20)	t 值	P 值
年龄 (岁)	22.45 ± 0.52	22.50 ± 0.49	0.301	0.765
性别 (男:女)	11:9	10:10	0.101	0.751
基础成绩 (分)	76.8 ± 5.2	77.1 ± 5.6	0.173	0.863

3.2 理论知识考试成绩比较

教学结束后, 实验组的理论考试总分显著高于对照组 ($t = 4.012, P < 0.001$)。尤其在考察综合应用能力的病例分析题型上, 实验组的优势更为明显。具体成绩比较见表2。

表2 实验组与对照组理论知识考试成绩比较 (分)

组别	总分	单选题得分	病例分析题得分
实验组	88.3 ± 5.1	45.5 ± 3.2	28.5 ± 2.8
对照组	82.5 ± 4.9	43.8 ± 3.5	23.1 ± 3.0
t 值	4.012	1.635	6.102
P 值	<0.001	0.110	<0.001

3.3 影像特征识别与操作熟练度比较

在核心实践能力的评估上, 实验组对主动脉夹层关键影像特征的识别准确率显著优于对照组 ($t = 15.410, P < 0.001$)。同时, 实验组在后处理重建操作上用时更短, 显示出更高的操作熟练度 ($t = 33.874, P < 0.001$)。结果详见表3。

表3 影像特征识别准确率与后处理重建时间比较

组别	影像特征识别准确率 (%)	后处理重建时间 (分钟)
实验组	90.5 ± 4.2	12.1 ± 0.7
对照组	70.1 ± 4.3	18.7 ± 0.5
t 值	15.410	33.874
P 值	<0.001	<0.001

4 结语

本研究通过一项随机对照试验, 系统探讨了基于慕课的翻转课堂教学模式在影像科“主动脉夹层影像诊断”实习教学中的应用效果。结果显示, 相较于传统教学方法, 采用“慕课+翻转课堂”模式的实验组在理论知识掌握、影像特征识别准确率及后处理重建操作熟练度方面均表现出显著优势, 提示该教学模式在提升实习生综合影像诊断能力方面具有重要价值。

首先, 实验组在理论考试成绩上的显著提高, 特别是病例分析题型的优异表现, 反映出翻转课堂模式有助于促进学生对知识的深度理解与综合应用。传统教学虽能系统传递

知识, 但在激发学生高阶思维方面存在局限。而翻转课堂通过课前慕课学习完成基础知识的内化, 课堂时间则集中于病例讨论、思辨互动与临床模拟, 从而实现了从“知识记忆”到“知识运用”的转化, 契合医学教育中对临床思维能力培养的核心目标^[6-7]。

其次, 实验组在影像特征识别准确率上的显著优势, 说明该教学模式有助于提升学生对关键影像征象的敏感度与辨识能力。主动脉夹层的影像诊断不仅要求识别内膜片、真假腔等基本征象, 更需理解其与临床分型、治疗决策之间的关联。翻转课堂中的小组讨论与会诊模拟, 强化了学生对影像-病理-临床三者联系的理解, 从而在复杂情境中也能做出更为准确的判断^[8]。

此外, 实验组在后处理重建操作中用时更短, 表明其操作熟练度更高。这得益于翻转课堂中“先试后导”的教学策略: 学生在教师指导前先行尝试操作, 不仅增强了学习的主动性与探索性, 也使其在犯错-纠错的过程中深化了对操作流程与图像重建原理的理解, 从而提升了实际操作自信心与效率^[9]。

本研究的创新之处在于, 将慕课与翻转课堂有机结合, 并针对“主动脉夹层影像诊断”这一具有高度专业性、临床紧迫性的教学内容进行了系统化设计与实证研究。结果表明, 该模式能够有效弥补传统实习教学中病例资源有限、学生参与度不足、理论与实践脱节等问题, 为影像科实习教学改革提供了可借鉴的路径。

然而, 本研究仍存在一定局限性: 样本量相对有限, 且为单中心研究, 结果的普适性尚需多中心、大样本研究进一步验证; 此外, 教学效果的长期持续性未进行追踪评估, 未来可加强对学生毕业后临床能力的长期随访。

综上所述, 基于慕课的翻转课堂教学模式在“主动脉夹层影像诊断”实习教学中展现出显著优势, 能够有效提升实习生的理论知识水平、影像识别能力与操作熟练度, 具有良好的应用前景与推广价值。建议在今后的影像科实习教学中, 结合具体亚专业特点, 逐步引入并优化此类以学生为中心的教学策略, 以促进医学影像人才培养质量的全面提升。

参考文献

- [1] 陈筱鸣, 张倩, 王基野, 等. 基于微课的新型翻转课堂教学模式在高原心脏病课程网络教学中的应用 [J]. 心脏杂志, 2020, 32 (6): 656-660.
- [2] 张海军. 基于“翻转课堂”的临床带教模式在心血管内科临床实习教学中的应用 [J]. 中国卫生产业, 2020, 17 (15): 146-148.
- [3] 白蕊, 陈文辉, 陈睿, 等. 翻转课堂结合 CBL 教学模式在中西医结合妇科内分泌疾病临床实习带教中的应用 [J]. 教育观察, 2020, 9 (2): 81-82, 94.
- [4] 惠春影, 祈春艳, 田甜. 翻转课堂教学法在消化内科临床带教的应用评价 [J]. 中国继续医学教育, 2020, 12 (10): 15-16.

- [5] 谢志平, 韩云峰, 贾月辉, 等. 翻转课堂教学模式在医学统计学课程中的应用研究 [J]. 中国继续医学教育, 2020, 12 (1): 63-64.
- [6] 樊园园, 聂丽红. 翻转课堂教学模式在泌尿外科临床带教中的应用 [J]. 当代护士 (学术版), 2020, 27 (2): 142-144.
- [7] 牟芝群, 张旋, 王哲, 等. 基于 CPTM 的翻转课堂教学方法在内分泌科见习带教中的作用及意义 [J]. 中国高等医学教育, 2020 (2): 93-94.
- [8] 郝珊珊, 杨光耀, 刘亚玲, 等. 基于微课的翻转课堂在儿科住院医师规范化培训床边实践教学中的应用 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19 (2): 203-208.
- [9] 王文锦, 杨岳, 周晓明. 翻转课堂联合慕课教学模式在骨科中西医结合临床教学中的应用 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2022, 20 (5): 1-3.