·临床教学·

应用CBL与RadiAnt DICOM Viewer在临床本科生放射科实习线上教学的实践

黄瑞滨[1]　苏树燕[1]　陈柳江[1]　陈小丽[1]　杨晓寰[2]　刘源[1]
[1]汕头大学医学院第一附属医院放射科，汕头　515041；[2]汕头大学医学院第一附属医院科教科，汕头　515041
通信作者：杨晓寰，Email：yangxh86@qq.com

【摘要】 临床本科生在放射科实习普遍存在轮转时间短、积极性不高、教师采用传统教学模式、影像阅片软硬件设施不足等问题。本研究应用RadiAnt DICOM Viewer和CBL模式在临床本科生放射科实施线上实习教学。经过实践取得了良好的效果。研究结果显示，临床本科生临床技能阅片测验结果显示及格率达91.18%（124/136）。随堂测验平均成绩为（85.71 ± 10.99）分，及格率达91.91%（125/136）。满意度调查结果显示，84.56%（115/136）的学生更加认可应用RadiAnt DICOM Viewer进行临床阅片教学；80.88%（110/136）的学生通过本次课程培训后，表示对影像学更加感兴趣；90.44%（123/136）的学生认为本科生影像学线上实习教学是可行的。

【关键词】 临床医学；　本科教育；　放射科；　线上实习；　CBL教学
【中图分类号】 R33
基金项目：汕头大学医学院教学改革与研究项目（汕大医〔2020〕36号-5）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210511-01418

Practice of online teaching method of combining CBL and RadiAnt DICOM Viewer for undergraduate medical students in radiology department

Huang Ruibin[1], Su Shuyan[1], Chen Liujiang[1], Chen Xiaoli[1], Yang Xiaohuan[2], Liu Yuan[1]
[1]Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515041, China; [2]Department of science and education, The First Affiliated Hospital of Shantou University Medical College, Shantou 515041, China
Corresponding author: Yang Xiaohuan, Email:yangxh86@qq.com

【Abstract】 Clinical undergraduates generally have the following problems during their radiology internship: short internship period, low motivation, teachers using traditional teaching mode, and insufficient hardware and software facilities for image reading. In this study, RadiAnt DICOM Viewer and case-based learning (CBL) model were applied in online practice teaching for clinical undergraduates in the radiology department, which achieved good results. The results showed that the clinical undergraduates had a pass rate of 91.18% (124/136) in the image reading quiz and a mean score of (85.71 ± 10.99) in the in-class quiz, with a pass rate of 91.91% (125/136). The satisfaction survey showed that 84.56% (115/136) of the students were more satisfied with the application of RadiAnt DICOM Viewer in image reading teaching; 80.88% (110/136) of the students expressed more interest in radiology after this training course; 90.44% (123/136) of the students thought that online practice teaching of radiology is feasible.

【Key words】 Clinical medicine;　Undergraduate education;　Radiology department;　Online internship;　CBL teaching
Fund program: Education and Teaching Reform Program of Shantou University Medical College (SUMC〔2020〕No.36-5)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210511-01418

临床实习作为本科教学环节占有举足轻重的地位，然而目前对影像实习教学的重视远远不够，存在以下问题[1]。①实习生在临床科室轮转安排过于饱和，致使放射科轮转实习的时间极短；②以往的教学多以PPT展示几幅典型图片，难以贴近真实的临床工作；③理论授课为基础的教学无法调动实习生积极性和提高实践阅片能力；④医学影像存储与传输系统（picture archiving and communication system，PACS）终端服务器数目往往有限，难以为实习生提供实践阅片机会；⑤影像实习教学受到空间地域和时间限制。

随着“互联网+”的发展，微信平台、慕课、微课等线上平台被广泛应用，临床实习教学也向数字化、信息化、网络化方向发展，为临床本科生在放射科实习教学带来了新的方向[2]。国内外已有较多学者[3-5]通过案例教学、以问题为基础学习等联合应用自媒体平台进行线上或线上线下混合教学实践，取得了一定的成效。因此，汕头大学医学院第一附属医院放射科以分析临床本科生在放射科实习的现状与存在的问题为前提，从课程前期准备、线上教学实践及教学评价3个方面进行积极探索和创新，摸索出联合CBL与RadiAnt DICOM Viewer的放射科线上实习教学，现报道如下。

1　临床本科生在放射科实习线上教学课程前期准备

1.1　课程设计、构建及实践前问卷调查

本研究在充分分析临床专业本科生在放射科实习轮转的困境的前提下，结合本院往年实习生及带教教师的反馈意见，同时借鉴国内诸多学者的教学研究实践经验[6-7]，通过问卷星网络平台采用自制问卷对汕头大学医学院136名2015级临床本科生进行课前调查，以了解实习学生对医学影像学的认知及需求，为课程设计、构建提供依据。调查内容包括线上教学方式选择、每周的频次、实习生对在放射科实行线上实习意向情况等（表1）。共发放136份问卷，回收136份问卷。结果显示，在线上教学方式选择上，28.68%（39/136）的学生选择含录音旁白PPT，50.74%（69/136）的学生选择录播视频，19.12%（26/136）的学生选择腾讯会议直播，14.71%（20/136）的学生选择单纯PPT；在每周的频次上，50.00%（68/136）的学生选择1周2次，35.29%（48/136）的学生选择1周1次，14.71%（20/136）的学生选择1周3次。

1.2　构建教学团队

本院放射科构建了教学管理团队，包括16名授课医师（其中副主任、主任职称医师7名），高年资（工作至少5年）主治医师9名，教学秘书1名，教学辅助工作人员2名，课程督导人员2名。同时，赋予参与线上教与学的人员严格的职责（图1）。

1.3　课程设计与构建

本研究起止时间为2020年3月至6月，课程内容构建分成基础知识巩固阶段和阅片实践两个阶段，涵盖7个亚专业，汇集65个病例临床资料及全部影像学图片供学生学习（表2）。

1.4　软、硬件平台应用

微信是当下最流行的社交平台，普及率高，操作便捷，可实现高时效的人际交流[4,6]。放射科建立了“临床本科实习生”“实习生–带教师生”微信群及“教学管理小组”微信群，用于线上交流学习和讨论、互动答疑[4,8]。本院放射科自2005年建立起PACS系统，应用于临床教学、工作及科研已有十余年，也取得一定良好效果。

RadiAnt DICOM Viewer是一个医学图像的PACS医学数字影像和通信图片浏览软件，主要用于查看DICOM（digital imaging and communications in medicine，DICOM）图片，其使用起来与临床应用的PACS软件功能大致相仿，具有良好情景模拟效果[9-10]。在该研究课程实践开始前，所有实习生均在教学秘书指导下安装并熟悉使用该软件。

表1　临床本科生对在放射科实行线上实习教学意向的问卷调查结果 [n(%)]

调查内容	十分同意	同意	一般	不同意
医学影像学对目前及今后的临床工作十分重要	117(86.02)	18(13.24)	1(0.74)	0(0.00)
你认为大学期间医学影像学的课程课时较少，对影像学知识掌握远远不足	73(53.68)	54(39.70)	7(5.15)	2(1.47)
你认为实习阶段遇到影像学不懂的地方，如果有专业教师指点，效果会更好	99(72.79)	33(24.27)	4(2.94)	0(0.00)
你期望实习期间有规范性临床阅片指导	92(67.65)	37(27.20)	7(5.15)	0(0.00)
你期望实习开始阶段有系统性影像学理论教学辅导	88(64.70)	39(28.68)	9(6.62)	0(0.00)
相比课堂集中式授课教学模式，你是否同意线上网络教学模式	42(30.88)	57(41.91)	34(25.00)	3(2.21)
你认为在实习期间影像科医师比临床医师的临床阅片指导更加专业、规范	87(63.97)	43(31.62)	4(2.94)	2(1.47)

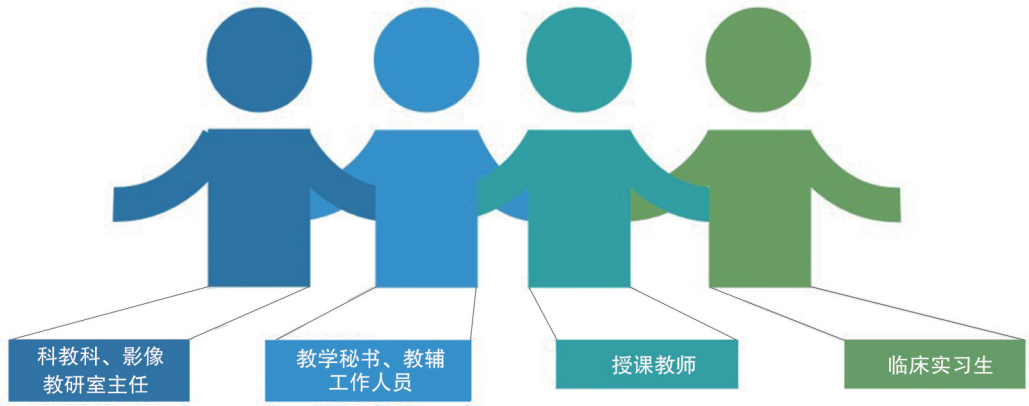


图1　临床本科生放射科实习线上教学课程参与人员职责

表2　联合CBL与RadiAnt DICOM Viewer的临床本科生在放射科实习线上教学课程安排表

实习阶段	课程主题		时长(h)	授课方式	分享平台
基础知识巩固阶段	影像学知识基础	常用X线、CT、MRI技术基本概念、临床应用概况	2	PPT录播或PPT录制视频或腾讯会议直播	微信;腾讯会议直播
	各亚专业常见病影像诊断要点回顾	呼吸循环系统	2		
		肌骨系统	2		
		神经系统	2		
		头颈五官	2		
		消化系统	2		
		泌尿生殖系统	2		
RadiAnt DICOM Viewer软件阅片实践阶段	软件操作指导	影像学阅片规范及RadiAnt DICOM Viewer软件使用示范	4	腾讯会议直播RadiAntDICOM Viewer阅片实践；微信互动答疑	微信;腾讯会议直播
	各亚专业精选常见病病例阅片实践（5~10个病例）	呼吸循环系统	4		
		骨肌系统	4		
		神经系统	4		
		头颈五官	4		
		消化系统	4		
		泌尿生殖系统	4		
		儿科	4		

2　线上教学实践

该研究应用CBL教学和网络教学平台构建临床本科生放射科线上实习教学模式。具体流程如下：①按照课程内容安排表，授课教师根据人民卫生出版社2013年出版，白人驹、徐克主编的第七版《医学影像学》教材要求，紧扣实习大纲，从医院信息系统（hospital information system，HIS）及PACS病例库选择各个亚专业常见、典型病例，如食管癌、肝癌、硬膜外血肿等病例制作在线大课PPT，以PPT录

播或PPT录制视频形式保存；同时从PACS病例库导出5~10个病例所有影像学DICOM图片。②授课教师于每次线上课程答疑或者腾讯会议直播前1周把上述教学材料通过百度网盘共享给学生。③实习生利用碎片化时间，学习录播PPT或视频；应用RadiAnt DICOM Viewer软件操作阅读临床病例图片。实习生们分9个小组进行组内讨论，记录并汇总问题。④授课教师于每周三、四早上9:00—11:00通过微信群及腾讯会议直播形式进行互动答疑及讨论病例。讨论内容包括：病例典型影像学征象、病变诊断与鉴别诊断要点、治疗原则等。11:00—12:00直播RadiAnt DICOM Viewer软件实践操作阅片指导，所有实习生均在带教教师指导下操作阅片。⑤~⑥：为保障以上步骤①~④有效开展，教学督导小组负责对授课教师的课前准备及线上教学实践进行督导；而教学辅助工作人员则对实习生进行线上考勤、提交自测题答案及小组内讨论等进行督导。⑦每节课结束后由教学秘书统计实习生线上考勤及自测习题分数。⑧每节课课后由教学辅助人员发布带教满意度调查表，从教学内容准备、线上课堂讲解、答疑互动等方面给予带教教师评价并提供一些建议。

3　教学评价及初步成效

本研究采取病例分析诊断阅片、随堂测验和问卷调查3种方式对学生的学习效果进行评估。第一，病例分析诊断阅片选择最常见典型疾病影像图片进行考核。这是学习效果最直接的评价指标，采用5分制。发现全部异常、对病变描述详尽、疾病诊断正确得5分；发现全部异常、对病变影像征象描述较详尽、疾病诊断正确得4分；发现小部分异常或大部分异常但将部分正常误认为异常，对病变描述不详尽，疾病诊断正确得3分；发现小部分异常或大部分异常但将部分正常误认为异常，对病变描述不详尽，疾病诊断不正确得2分；未发现异常得1分；未发现异常且将正常误认为异常得0分。病例分析诊断阅片成绩≥3分者为及格，<3分者为不及格[18]。第二，随堂测验为每次线上课程结束授课教师发布5道单选题，学生需在限定时间（10 min）内在线上提交答卷。所有亚专业共合计考核50道题，每题2分，共100，以≥70分者为及格，以<70分者为不及格。第三，利用问卷星对136名临床实习生进行调查，问卷调查内容涉及学习兴趣、学习能力提示及满意度等。初步研究结果显示，临床专业本科生临床阅片诊断成绩5、4、3、2、1、0分者占比分别为27.21%（37/136）、36.03%（49/136）、27.94%（38/136）、5.88%（8/136）、2.94%（4/136）、0.00%（0/136），及格率达91.18%（124/136）。随堂测验成绩为（85.71 ± 10.99）分，及格率达91.91%（125/136）。满意度调查结果显示，相比应用PPT展示几张图像，应用RadiAnt DICOM Viewer软件更贴近临床工作，58.09%（79/136）的学生表示同意，26.47%（36/136）表示十分同意；80.88%（110/136）的学生通过本次课程培训后，表示对影像学更加感兴趣；96.32%（131/136）的学生认为影像学科教师的阅片指导更加专业、规范；90.44%（123/136）的学生认为本科生影像学线上实习教学是可行的（表3）。

4　讨论

4.1　线上教学获得学生的良好评价

本研究显示，93.38%（127/136）的学生期望在实习阶段有放射专业教师规范阅片指导，以更好训练学生阅片和分析医学影像学图片，并以此获取疾病诊断和治疗的信息的能力。然而，以往的LBL教学

表3　136名临床本科生放射科线上教学实践课程结束后的问卷调查结果[n(%)]

调查内容	十分同意/满意	同意/满意	一般	不同意/满意
相比应用PPT展示几张图片，用RadiAnt DICOM Viewer软件更贴近临床工作	36(26.47)	79(58.09)	21(15.44)	0(0.00)
通过本次课程培训，你对影像学更加感兴趣	–	110(80.88)	–	26(19.12)
相比临床科室教师的阅片指导，你认为影像学科教师的阅片指导更加专业、规范	–	131(96.32)	–	5(3.68)
你认为本次课程的阅片实践指导对你未来临床工作有明显帮助	–	135(99.27)	–	1(0.73)
你对本次参加课程授课的教师总体满意情况	134(98.53)	2(1.47)	0(0.00)	0(0.00)
你对本次线上课程内容安排的满意度	63(46.32)	70(51.47)	0(0.00)	3(2.21)
通过本次在线系列课程培训，你觉得影像科本科实习通过线上教学是可行的	–	123(90.44)	–	13(9.56)

注："-"表示未调查该项评估等级。

以教师为中心，多采用“填鸭式”“灌输式”的教学模式，过分强调学科自身的完整性，忽略学科之间的融会贯通，造成学生知识面狭窄、内容结构陈旧[1,5]。CBL教学法注重基础医学理论和临床实际相结合，有利于培养学生分析问题和解决问题的能力[5-8]。但是，传统的CBL受到时间、空间、教师人力资源等的限制，若能够突破上述限制将极大地促进CBL的推广并提高其教学效率。在线学习突破了时间、空间等限制，符合未来教学的发展趋势[8]。本研究前期调查结果显示97.79%（133/136）的学生同意开展线上实习教学；初步实践结果调查也证实，90.44%（123/136）的学生认为该实践模式是可行的，97.79%（133/136）的学生对该模式线上课程内容表示满意。在这“互联网+”新时代背景下，只要有网络，有手机或者移动终端，就可以随时、随地进行学习，有效地提高了学习效率，有利于学习者利用碎片化的时间进行学习。

4.2 线上教学问题与对策

本研究结果显示19.12%（26/136）的学生在课程培训结束后对该模式影像学学习方法不感兴趣，分析可能的原因有：①线上授课教师难以掌握学生听课状态，致使师生交流互动受到限制；②部分教师对远程教学模式较为陌生从而影响授课趣味性；③学生线上学习大部分是在家或者宿舍，自控能力不够，容易受到周围环境因素影响。鉴于以上原因，一方面科室需对所有带教教师进行全方位授课培训，提供网络教学工作手册供教师参考，帮助教师掌握新型教学模式，确保教学质量；另一方面，在未来实践过程中逐步建立并发展“线上+线下”的混合教学模式，以期增加学习的趣味性，加强师生交流合作，活跃课堂气氛，提高总体学习效果。

4.3 展望

虽然联合CBL与RadiAnt DICOM Viewer在临床本科生放射科实习线上教学中取得一定成效和经验，但也存在一些不足之处。比如该模式要求带教教师、教学管理者均要投入更多精力，容易导致其产生惰性和抵触心理而难以为继；仅仅通过线上教学难以全面评估实习生对知识的理解、吸收程度；本研究方法主要为采用问卷调查进行教学效果评价，虽然结果具有一定提示意义，但只是初步研究，在未来实际工作中仍需进一步摸索及不断改进。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 黄瑞滨：研究设计、论文撰写；苏树燕、陈柳江、陈小丽：数据采集和分析；杨晓寰：研究设计、教学、论文指导、审定论文；刘源：研究设计和指导

参考文献

[1] 徐亮，王业青，张伟，等. 影像科非影像专业本科生临床实习带教方法探讨[J]. 中国继续医学教育，2020，12（11）：21-24. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.11.008.

[2] 杨锐，陈晓荣，徐佳佳，等. 互联网影诊网结合启发式教学影像学教学的应用[J]. 中国继续医学教育，2020，12（15）：30-33. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.15.013.

[3] 张苗，苏壮志，杜祥颖，等. 基于微信平台的病例讨论式PBL教学法在医学影像学教学中的应用[J]. 中国医学装备，2019，16（10）：127-130. DOI: 10.3969/j.issn.1672-8270.2019.10.035.

[4] 陶子荣，汤寅滢，赵明宇，等. 疫情下妇产科护理临床实习中的线上教学探索[J]. 中华医学教育探索杂志，2020，19（6）：705-710. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200425-00158.

[5] 袁丽君，段云友，曹铁生. 临床本科生超声医学教学的实践与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2015（1）：38-41. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.01.010.

[6] 朱小燕，郭曲练，黄长盛. 疫情下麻醉学专业线上实习情景案例式教学的实践[J]. 中华医学教育探索杂志，2020，19（6）：711-714. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200512-00159.

[7] 沈理，钮晓音，邵莉. 在线教学中医学教学团队重构的探索与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2020，19（6）：643-646. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200507-00145.

[8] Pei L, Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? a systematic review and meta-analysis [J]. Med Educ Online, 2019, 24(1): 1666538. DOI: 10.1080/10872981.2019.1666538.

[9] Medixant. RadiAnt DICOM Viewer [CP/DK]. Version5.0.0Apr 25, 2019. URL: https://www.radiantviewer.com.

[10] Chen Y, Zheng K, Ye S, et al. Constructing an experiential education model in undergraduate radiology education by the utilization of the picture archiving and communication system (PACS) [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 383. DOI: 10.1186/s12909-019-1827-0.

（收稿日期：2021-05-11）

（本文编辑：唐宗顺）