·研究生教育·

应用 T-PACS 提高临床医学八年制学生影像学判读能力

朱嘉琦　孙丽君　王艺伟　徐茂锦　赵仙先

【摘要】 目的　探讨如何在临床医学八年制学生影像学教学中，建立并应用教学图像存储和传输系统(teaching-picture archiving and communication system，T-PACS)的方法和效果。**方法**　将 60 名临床医学八年制学生分为对照组(传统教学)和实验组(传统教学结合 T-PACS)进行影像学临床教学。针对实验组制作多媒体教学片，实施临床读片教学，结合 T-PACS 建立图像数据库；设立阅览室，增加课堂教学及以问题为导向的课后作业。针对两组学生实施识图能力客观考核和教学满意度问卷调查，比较教学效果。计量资料以均数 ± 标准差表示，两组学生读片能力考核总分比较行 t 检验。**结果**　实验组学生客观读片能力明显提高[对照组成绩(86.92 ± 4.68)分，实验组成绩为(90.08 ± 4.52)分]，差异具有统计学意义(P=0.010)；在呼吸科和骨科考题方面两组学生的满分率差异具有统计学意义(P=0.006；P=0.035)。问卷调查提示，大多数学生对应用 T-PACS 参与影像学教学表示肯定和支持。**结论**　在八年制影像学教学中，应用教学专用的 T-PACS 能提高教学质量，值得进一步推广。

【关键词】 教学图像存储和传输系统；　临床医学；　八年制；　影像学教学

【中图分类号】 R445

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.02.006

基金项目：第二军医大学教育研究课题基金(JYC2013022)；第二军医大学附属长海医院教改基金(CHJG2013011)；中华医学会医学教育研究立项课题(2012-KY-4)

作者单位：200433　上海，第二军医大学附属长海医院内科教研室

通信作者：孙丽君，Email：13816991588@126.com

缔造持续创新发展之路的经验进行了介绍；中央电视台、重庆日报、科技日报、健康报等媒体也陆续展开相关报道，产生了很大的社会影响[8]。

研究生培养模式创新是提升研究生培养质量的重要手段，也是当前研究生教育的一项紧迫任务。探索创新能力强、具有国际视野、医工交融的复合型生物医学工程专业研究生人才培养模式，旨在将产学研用平台引入研究生培养，以切实提升研究生培养质量。

参考文献

[1] 戚涌. 内生增长理论与高校产学研结合创新研究[J]. 江苏高教，2007(2)：134-136.

[2] 黄睿彦. 论在高等医学教育中科学推进产学研结合[J]. 南京医科大学学报：社会科学版，2008，8(3)：246-249.

[3] 雷寒. 海扶模式：高校产学研有效结合的生动范本[J]. 中国高校科技与产业化，2008(11)：14-17.

[4] 杜永洪，周兰，李发琪，等. 医疗器械的研究开发过程中人才培养的探讨[J]. 医学教育探索，2007，6(5)：405-406.

[5] 王智彪，白晋，杜永洪，等. 实行产学研一体化，创新本科办学模式的探索[J]. 中国大学教学，2010(5)：88-90.

[6] 雷寒，王智彪，杜永洪，等. 微无创医学人才培养体系的创建与实践[J]. 中华医学教育探索杂志，2012，11(9)：877-880.

[7] 李发琪，曾德平，王华，等. 产学研紧密结合　建设超声治疗学课程的探索与研究[J]. 中国高等医学教育，2011(7)：49-50.

[8] 白晋，杜永洪，王智彪，等. 开展学生创新教育课外实践活动内容及评价的探索[J]. 医学教育探索，2010，9(4)：483-486.

(收稿日期：2013-09-18)

(本文编辑：胡永国)

Application of teaching-picture archiving and communication system to improve the medical image reading ability of eight-year-program medical students

Zhu Jiaqi, Sun Lijun, Wang Yiwei, Xu Maojin, Zhao Xianxian. Teaching and Research of Internal Medicine, Changhai Hospital, the Second Military Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Sun Lijun, Email: 13816991588@126.com

【Abstract】 Objective To evaluate the application effect of teaching-picture archiving and communication system (T-PACS) in training image reading ability of eight-year-program students. **Methods** Sixty students were divided into two groups: control group (applying traditional teaching method) and experimental group (applying traditional teaching method and T-PACS) when doing clinical medical image reading ability training. Making multimedia teaching movie, clinical image reading teaching and establishing image database by T-PACS were used in experiment group. Meanwhile, reading room was set up and classroom teaching and problem-oriented assignments were increased. Finally objective evaluation of image recognition ability and questionnaire were used to compare the teaching effect. Measurement data were expressed as $\bar{x} \pm s$. Total scores of image reading were amalyzed by t test. Full score rates were analyzed by χ^2 test. **Results** The results showed that the score of medical image reading ability was higher in experimental group (90.08 ± 4.52) than in control group (86.92 ± 4.68) (P=0.010). There were differences in respiratory and orthopedic full score rate (P=0.006; P=0.035). Most students thought that application of T-PACS could effectively improve the teaching and learning quality. **Conclusions** Application of T-PACS can improve the medical image reading ability of eight-year-program medical students and is worth further promoting.

【Key words】 Teaching-picture archiving and communication system; Clinical medicine; Eight-year-program; Medical imaging teaching

根据教育部的培养目标,临床医学八年制学生毕业时需要达到高年资住院医师甚至低年资主治医师的临床诊疗水平,因此相对五年制及七年制医学生而言,其临床技能的培养要求更高。目前,介入诊疗技术已广泛应用于临床,同时产生了大量影像学资料,与影像学课程有关的教学内容正逐年增多。但传统的影像学教学因受教学资源、教学条件、教学场地的限制,使学生很难有充分的实践机会。第二军医大学附属长海医院在 2010 年安装了美国通用公司的图像存储与传输系统(picture archiving and communication system, PACS),该系统最初仅服务于临床。当拥有大量的影像学资料之后,经过完善和积累,2011 年尝试通过建立典型影像学病例资料库,专门设立影像学教室,逐步构建用于教学的图像存储与传输系统(teaching-picture archiving and communication system, T-PACS)(图 1),并有计划地运用 T-PACS 在临床医学八年制学生实习过程中开展影像学教学,现总结如下。

1　对象和方法

1.1　研究对象

将 2011 年 9 月至 2012 年 12 月在我院实习的临床医学八年制学生 60 名,按照年级随机分为对照组和实验组,每组 30 名学生。对照组采用传统教学(多媒体教学+临床实践);实验组采用传统教学结合 T-PACS 应用(多媒体教学+临床实践+T-PACS 应用)。

1.2　师资配备

对照组和实验组带教教员均选择具有脱产教学经历、且承担临床教学工作 5 年以上的高年资主治医师。教学前均接受过类似的教学方法和教学技巧的培训,具有相当的教学水平和经验。

1.3　试点科室及内容

挑选影像学资料应用较多,并作为重要辅助检查直接参与疾病诊断、病情监测的科室进行试点,重点选择呼吸科、骨科和神经科 3 个科室。教学和考评内容主要涉及胸部 X 光片及 CT 片、骨折 X 光片

及关节 MRI 片、脑出血及脑梗塞的 CT 和 MRI 片。

1.4　教学方法

1.4.1　对照组教学

对照组采取传统影像学教学，主要包括 2 部分：①教员制作和本科室临床诊疗工作密切相关的影像学教学幻灯，在八年制学生进入科室实习的第 1 周，统一组织授课，时间约 1 h。②在临床医疗实践及查房过程中，注意讲解每个患者涉及到的影像学资料，共 4 周。

1.4.2　实验组教学

实验组应用 T-PACS 参与临床影像学教学，主要做法如下：①建立典型病例数据库。在影像学资料处理时，增加依据影像学诊断进行检索的“标签”，上传临床使用 PACS 的同时，上传至教学使用的 T-PACS。②设立影像学教室。设置一定的使用权限，专门用于临床影像学教学的终端机，并将其集中管理供教学使用。③在传统教学的 2 部分内容基础之上，统一组织学生运用 T-PACS 对疾病进行检索、学习，包括课堂上集中教学和课后作业自学 2 部分。课后作业主要包括呼吸科常见的“肺炎”“肺纤维化”，骨科常见的“四肢骨折”“韧带断裂”，神经科常见的“脑出血”“脑梗”等，共 4 周。

1.5　教学考评

采用客观考试及主观评分相结合的方式，对两组学生进行读片能力的考核。培训结束后，针对呼吸科、骨科、神经科常见影像学检查结果，制作多媒体考题；要求学生根据影像学图像，写出主要诊断及诊断依据，考试时间 100 min。其中呼吸科 15 题，骨科 15 题，脑外科 10 题，每题 2.5 分；统一阅卷。在教学满意度及教学效果评价方面，对两组学生进行问卷调查。

1.6　统计分析

应用 SPSS 13.0 软件进行分析。计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，对照组、实验组读片能力考核总分比较采用 t 检验，对照组、实验组各科读片考题满分率比较采用 2 × 2 卡方检验。问卷调查结果采用 kruskal-wallis 非参数检验对等级资料进行比较，P<0.05 表示差异具有统计学意义。

2　结果

2.1　两组学生读片能力的比较

结果显示，对照组学生成绩为（86.92 ± 4.68）分，实验组成绩为（90.08 ± 4.52）分，实验组得分高于对照组，差异具有统计学意义（P=0.010）（表1）。进一步分析两组学生分别在呼吸科考题、骨科考题及神经科考题的满分率，发现对照组满分率分别为 16.7%（5/30）、26.7%（8/30）、30.0%（9/30），实验组分别为 40.5%（16/30）、56.7%（17/30）、50.0%（15/30）。两组相比较，其中呼吸科考题满分率（P=0.006）和骨科考题满分率（P=0.035）差异具有统计学意义（表 2）。

表 1　对照组和实验组读片能力考核总分比较

组别	人数（n）	得分	t 值	P 值
对照组	30	86.92 ± 4.68	−2.66	0.010
实验组	30	90.08 ± 4.52		

表 2　对照组和实验组各科读片考题满分率比较

组别	人数（n）	呼吸科	骨科	神经科
对照组	30	16.7%（5/30）	26.7%（8/30）	30.0%（9/30）
实验组	30	40.5%（16/30）[a]	56.7%（17/30）[a]	50.0%（15/30）
χ^2 值		8.864	5.554	2.500
P 值		0.003	0.018	0.114

注：[a] P<0.05，差异有统计学意义

2.2　对两组学生教学满意度调查结果

两组学生均参与了对教学效果的评价。实验组大多数学生认为在传统教学的基础之上，运用 T-PACS 进行教学可以明显地增加教学互动性、趣味性；并能提高自身主动提出问题和解决问题的能力；并在不增加教与学的负担基础上，能提高教学效果；总体上对该教学方法持肯定的态度（表 3）。

表 3　对照组和实验组问卷调查结果（人数）

项目	肯定（n）		一般（n）		否定（n）		χ^2 值	P 值
	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组		
对本组教学方法的总体评价	15	29	9	1	6	0	16.523	0.000
教与学的互动性好	12	25	16	3	2	2	9.869	0.002
教与学的启发性好	14	26	15	2	1	2	8.844	0.003
增加教学负担	2	3	3	2	25	25	0.003	0.955
提高读片鉴别能力	19	28	8	2	3	0	8.087	0.005
提高了学习效果	7	27	18	2	5	1	24.546	0.000

3　讨论

3.1　临床医学八年制学生对影像学技能掌握要求更高

发展长学制医学教育是我国高等医学教育的发展基调，第二军医大学从 2004 年开始招收临床医学八年制学生。按照“科学基础+医学基础+医学临床”的教育模式，采取“4+4”培养程序，即“4 年基础课程+4 年临床实践”，毕业后授予临床医学博士学位。4 年的临床实践过程中，对学生的临床技能培养提出了更高要求，其中对影像学资料独立、快速、准确地进行判读，是临床医学八年制学生综合能力的体现。然而医学影像学是集理论与实践为一体的学科，如何将空洞理论课知识转变为临床学生的个人能力，一直是影像学教学的研究课题[1]。

3.2　临床医学八年制学生影像学传统教学的不足

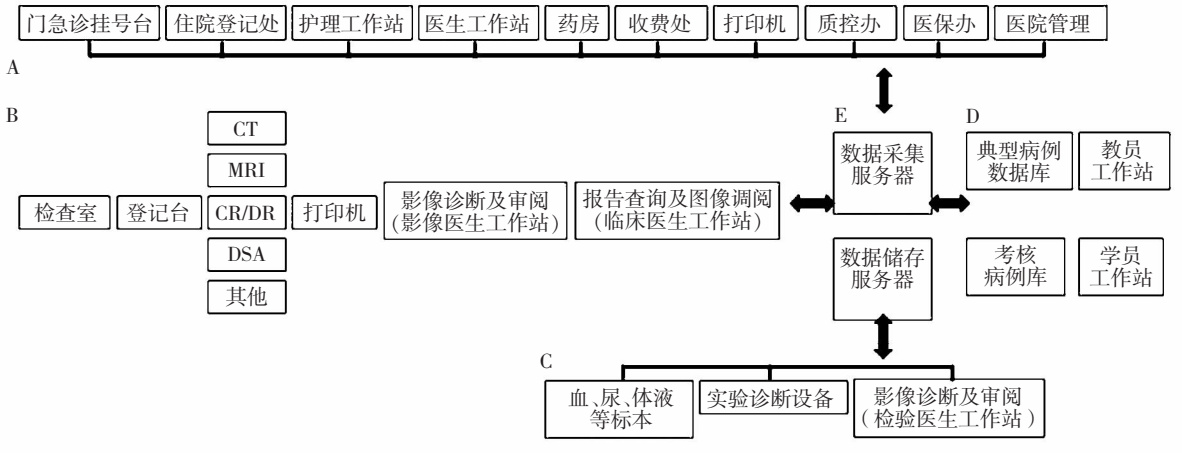
在临床医学八年制学生影像学教学过程中发现，学生普遍感到接触病例数量太少，种类单一，不能有效地在短时间内提高自身的读图能力。原因如下：①尽管在入科多媒体幻灯的讲解中，已经将科室可能涉及的最主要疾病的影像学表现进行了归纳和总结。但在具体临床实践中，因为学生所管病例数量有限，其影像学资料数量较少，并不能接触到所有重要病种。②受季节、医院等级或亚学科分组的限制，临床接触的患者病种相对较少，甚至单一。例如，在夏季呼吸科住院患者中，慢阻肺、肺气肿、肺大泡等患者影像资料较少；骨科能接触很多骨折的病例，但很少接触到骨肿瘤的患者。③传统教学过程中，没有设置具体临床问题。即使设置问题让学生自行学习，也因为缺乏有效的检索工具和数据库，导致学习难度大，让学生逐渐丧失学习兴趣，更谈不上巩固提高；整体教学效果欠佳。

3.3　PACS 直接应用于临床教学仍存在不足

PACS 建立在数字成像技术、计算机技术和网络技术基础之上，通过计算机网络实现医学影像的获取、存储、通信、归档、显示和处理，旨在实现影像学资料的信息化管理。因其和放射科信息系统(radiology information system，RIS)、检验科信息系统(laboratory information system，LIS)和医院信息系统(hospital information system，HIS)联网后能实现全院影像学资料的共享，能脱离胶片随时对影像学资料进行调阅，因此在临床医疗上有其较大优势。全国、全军医院均引入并建立覆盖全院的 PACS-RIS-LIS-HIS 信息系统[2]。但将 PACS 应用于临床影像学教学之后，发现 PACS 主要针对临床而建立，并未单独设立针对“影像学诊断”的教学检索窗口，对影像学资料的搜寻只能依靠“疾病诊断”分类检索，然后再对影像学资料进行整理和归档，路径很不便捷。

3.4　以 PACS 为基础，可建立专门用于教学的 T-PACS

依托 PACS，各教学医院逐渐形成了各具特色的 T-PACS 专门用于教学，体现在建立影像学数据库的不同及检索窗口的差异[2-4]。具体做法如下：①建立典型病例影像学数据库。以影像科诊断医师为



A HIS；**B** RIS/ PACS；**C** LIS；**D** T-PACS；E 中央处理器

图 1　PACS/RIS/LIS/HIS 信息系统和 T-PACS 的关系模式

主、临床医师为辅,筛选典型病例的影像学资料,在上传至临床常用的 PACS 同时,上传至教学的 T-PACS;或在影像学资料的分类栏增加影像学诊断代号进行分类归档,使用时可输入特定的分类代号进行调阅。②设立专门的影像学学习室(工作站)。因为PACS 和 HIS 系统联网, 可能通过终端机进入医院信息管理系统,导致系统不稳、信息泄露等问题,故每个临床科室特定电脑或工作站设立专门的影像学学习室,设置安全密码和权限。③教学具体实施过程。首先在入科前的岗前教育,以多媒体幻灯结合具体操作的方式,教会临床医学八年制学生如何使用 PACS 及 T-PACS。然后在临床实践过程中,当临床查房面对具体患者和具体疾病时,教师和学生通过对影像学资料进行调阅、回顾,掌握该疾病随着病情改善或恶化其影像学资料的改变特点和要点,以及对诊断、治疗、病情监测的指导意义。注重同一疾病同一患者临床变化的轴纵向教学[5];当临床查房完毕后,教师针对具体案例,提出问题,让学生运用 T-PACS 自行检索、学习,结合理论知识,对相关疾病的影像学资料进行复习,并在下次教学活动中进行汇报,教师进行点评和讲解[6]。④建立典型病例数据库用于临床考核。

3.5　T-PACS 可推动“以问题为导向”教学的实施

研究发现,应用 T-PACS 教学后,经过客观题目的考核[7],临床医学八年制学生对呼吸科、骨科的 X 光片、CT 片、MRI 片的阅读能力得到提高。在 40 个影像学资料阅片考核中,实验组学生总分和单科阅片的正确率均高于对照组,说明教学质量和效果提高非常明显。

同时在教学实践中发现,实验组学生思维更加活跃,课堂反应较快,也能积极进行教师互动、同学讨论。说明学生不仅知识掌握较多,其课后的自学能力也有提高。同时针对传统影像学教学中遇到的问题,在运用 T-PACS 实施教学后都能较好解决,如接触的病例数量有限、病种相对单一、教学互动性较差、启发性较弱等问题。同时将 T-PACS 应用于教学,在不增加工作量和学习压力的同时,也能改善学习效果。实验组学生基本上都持肯定和欢迎的态度,说明 T-PACS 应用于教学,能促进学生解决实际的临床问题;通过案例、问题的解答过程,学生学习兴趣和方法都有一定改善。

综上所述,在临床医学八年制学生培养过程中,合理应用 T-PACS 参与影像学教学,能极大地提高教学效果和质量,并能调动学生学习积极性。解决了传统教学的弊端,丰富了教学内容,拓展了教学资源并及时让师生共享,可在医学影像学临床教学中进一步推广[8]。

参考文献

[1] 张辰, 周源. 关于八年制临床专业医学影像学教学的思考[J]. 医学信息, 2011, 24(8): 349-350.

[2] 陆明, 陈洁, 石彦姝, 等. 基于 PACS/HIS 的医学影像学多媒体素材库的建设[J]. 中华医学教育探索杂志, 2011, 10(12): 1514-1518.

[3] 李强, 孟妍, 王亚蓉, 等. T-PACS 在医学影像学进修生继续教育中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(5): 519-521.

[4] 邹利光, 张冬, 戚跃勇, 等. 基于 PACS 医学影像数字化教学平台的构建和应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(1): 53-56.

[5] 齐志刚, 苏壮志, 陈楠, 等. 以问题为基础的学习结合 PACS 在医学影像学教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(11): 1151-1153.

[6] 徐胜生, 赵菁. PACS 在中枢神经系统影像学教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2012, 11(1): 56-68.

[7] 高绪仁, 郭开今, 薛加强, 等. “PACS 平台”提高骨科医学实习生读片能力教学模式的探索与实践[J]. 中国高等医学教育, 2012(7): 112-113.

[8] Mansoori B, Erhard KK, Sunshine JL. Picture archiv-ing and communication system (PACS) implementation, integration & benefits in an integrated health system[J]. Academic Radiology, 2012, 19(2): 229-235.

（收稿日期:2013-09-15）

（本文编辑:唐宗顺）