临床教学

多元化教学模式在介入超声住院医师规范化培训中的应用

陆健斐[1] 卜锐[1] 夏春娟[1] 丁昱[1] 章然[2]（通讯作者）

（1.昆明医科大学第二附属医院 超声科 云南昆明 650101；
2.昆明医科大学第二附属医院 心内科 云南昆明 650101）

【摘 要】目的 探讨新型的多元化多模式分阶段的教学模式在介入超声住院医师规范化培训学生（简称“住培生”）教学中的应用效果。方法 选取昆明医科大学第二附属医院超声医学专业2020年1月至2024级7月的住培生49名作为研究对象。采用随机分组法分为实验组和对照组两个组别，实验组采用多元化多模式的教学法，分阶段式进行多媒体教学、PACS系统教学、PBL教学、模型模拟教学，对照组采用传统教学法，每周开展1～2次理论知识教学。比较两组住培生理论知识及操作考核成绩、教学质量评分和教学满意度评分。结果 实验组住培生基础理论笔试成绩、介入操作技能成绩及总分均高于对照组，实验组住培生的临床思维能力评分、超声操作技能评分、人文沟通评分均高于对照组，差异均有统计学意义（P<0.05）。结论 多元化多模式的教学法有利于提升住培生的临床思维能力、实践操作技能和综合素质，能够较好地应用于超声住培教学。

【关键词】多元化教学模式；PACS系统教学；PBL教学；模型模拟教学；介入超声；规范化培训；效果评价

【中图分类号】G642;R-4 【文献标识码】A

Application of diversified teaching models in the standardized residency training for interventional ultrasound physicians

Lu Jianfei[1] Bu Rui[1] Xia Chunjuan[1] Ding Yu[1] Zhang Ran[2]（Corresponding Author）

（1. Department of Ultrasound Medicine, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650101；
2. Department of Cardiology, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650101）

[Abstract] Objective – To investigate the application effectiveness of a novel diversified, multi-modal, phased teaching model in the education of students participating in the standardized residency training program for interventional ultrasound physicians (hereinafter referred to as "residency trainees"). Methods – A total of 49 residency trainees from the Ultrasound Medicine specialty at The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, spanning from January 2020 to July 2024, were selected as study subjects. These participants were randomly assigned into either an experimental group or a control group. The experimental group adopted a diversified, multi-modal teaching approach involving phased instruction through multimedia teaching, PACS system training, Problem-Based Learning (PBL) teaching, and model simulation teaching; the control group followed a traditional teaching method, receiving 1–2 sessions of theoretical knowledge instruction per week. The scores on theoretical knowledge and practical skills assessments, as well as the teaching quality scores and teaching satisfaction scores, were compared between the two groups. Results – The experimental group demonstrated higher scores on basic theoretical written examinations, interventional procedure skills assessments, and overall scores compared to the control group; additionally, the experimental group scored higher on clinical reasoning ability, ultrasound operational skills, and humanistic communication assessment scores than the control group; all differences were statistically significant (P <0.05). Conclusion – The diversified, multi-modal teaching approach is conducive to enhancing the clinical reasoning abilities, practical operational skills, and overall competencies of residency trainees and can be effectively applied in the ultrasound residency training curriculum.

[Key words] diversified teaching models; PACS system-based teaching; PBL teaching; model simulation teaching; interventional ultrasound; standardized training; outcome evaluation

中国介入超声医学近年来发展迅速，已经成为临床诊疗的重要组成部分。它在多个医学领域得到广泛应用，是超声专业研究生及住培生均应必须熟练掌握的基本操作[1,2]。介入超声是一项要求较高的有创性操作[3]，需要拥有扎实的解剖

基础及大量的介入超声临床操作练习，同时，超声介入诊疗又存在高度的风险性[4,5]。因此，如何在介入超声理论教学过程中夯实专业基础知识，在实践教学中培养住培生的介入操作技术是超声教学改革的关键所在。本研究就此探讨多模式分阶段式进行多媒体教学、医学图像存储与传输系统（Picture Archiving and Communicating System, PACS）教学、问题为基础的教学（problem based learning，PBL）、模型模拟教学的多元化教学模式在介入超声住院医师规范化培训教学中的应用效果。

一、资料与方法

（一）一般资料

共纳入 2020 年 1 月至 2024 年 9 月在昆明医科大学第二附属医院超声医学住培基地的住培医师 49 名作为研究对象，本次研究 49 名研究对象，平均年龄为 24.59±1.59 岁，女性 33 人，男性 16 人，一共纳入 5 个年级。采用随机分组法分为实验组和对照组两个组别。将纳入的实验组和对照组间年龄、年级、性别分别做差异性比较，结果显示实验组和对照组在年龄、性别以及年级上的分布差异无统计学意义（P>0.05），两组均衡可比。两组学生均具有超声医学专业背景，其生源地、年龄、课程成绩以及入学成绩均无明显差异。纳入标准：（1）通过昆明医科大学住培医师招生统一考试；（2）大学统招本科临床医学或影像医学专业毕业的应届生、往届生；排除标准：由于所在单位管理或个人等原因，未能完成三年的住培学习及考核。

（二）方法

1.实验组教学法　采用多元化教学法。第一步，多媒体教学：带教教师制作图文并茂的多媒体课件进行教授超声基础理论知识、介入操作过程及其临床意义；第二步，PACS 系统教学：使用 PACS 筛选代表性的超声介入操作视频病例，提取病例的相关 X 线、CT 及 MRI 图像，进行比较影像学分析，引导住培生提问并自行解答，教师仔细讲解总结；第三步，PBL 教学：住培生根据带教教师提出的临床病例提出相关问题，进入收集病例信息并阅读相关的文献教材，进行相应的视频操作学习，研究和学习相应的理论知识，辩论相关病例。最后带教老师就相关病例国内外文献见解对学生进行知识面拓展引导，如相关同类操作及治疗，以及比较影像学介入相关知识，对讨论过程中住培生提出的疑惑及错误观点进行解答与指正；模型模拟教学：住培生在带教老师指导下实时反复进行器官穿刺仿体模型练习，总结经验，不断完善穿刺技巧。

2.对照组教学法　采用传统教学法。每周开展 1～2 次理论知识教学。包括介入超声概论、各种超声介入手术的具体操作步骤讲解及并发症的预防等，指导住培生如何应用超声探头进行引导穿刺和学员体模讲解等。

（三）观察指标　包括考核成绩、教学质量评分和教学满意度评分。

1.考核成绩：分成基础理论笔试成绩（共计 60 分，题型为选择题和问答题，主要从题库中抽取题目进行，内容包括超声相关知识、解剖相关知识，超声引导下治疗技术、并发症等）和介入超声操作技能成绩（共计 40 分，超声引导下囊肿穿刺、积液置管引流或肿块活检，考核内容包括人文关怀、超声准备、消毒铺巾、超声图像质量和组织结构识别、手眼协调性、穿刺成功率效果和报告书写等），以及总分比较。

2.教学质量评分：采用问卷调查方式进行评分，包括临床思维能力评分、超声操作技能评分和人文沟通评分，满分均为 100 分。

3.教学满意度评价：采用问卷调查对实验组进行教学满意度的评价（包括提高学习兴趣、激发学习积极性、锻炼临床思维能力、提高技能操作水平、提升交流能力以及培养岗位胜任力共 6 方面），并选取 15 名授课教师对实验组进行教学效果评价（包括是否教学气氛活跃、是否教学进度合理、是否培养了临床思维能力、是否增强了学习态度主动性、是否有利于促进教学相长共 5 方面）。选项均分为是、否、不一定共 3 项。

（四）统计学处理

采用 Excel 2007 对数据进行录入、整理、核对，使用 stata17.0 软件对数据进行统计分析，率的比较采用 χ^2 检验，不满足 χ^2 检验的率的比较采用 Fisher's 确切概率法，两组计量资料差异比较采用 t 检验，检验水准 a 取 0.05。

二、结果

（一）两组住培生笔试和技能考试成绩比较

实验组住培生基础理论笔试成绩、介入操作技能成绩及总分均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05），见表 1。

（二）两组住培生教学质量评分比较

实验组住培生的临床思维能力评分、超声操作技能评分、人文沟通评分均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05），见表 2。

表 1　两组笔试和技能考试成绩比较（分，$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	基础理论笔试成绩（60 分）	介入操作技能成绩（40 分）	总分（100 分）
实验组	26	51.79 ± 2.43	35.42 ± 1.58	87.21 ± 3.61
对照组	23	45.91 ± 3.23	32.04 ± 2.35	77.96 ± 5.17
t 值		7.248	5.978	7.332
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

表 2　两组医师住培生教学质量评价得分比较（分，$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	临床思维能力评分（100 分）	超声操作技能评分（100 分）	人文沟通评分（100 分）
实验组	26	90.62 ± 3.10	89.27 ± 2.43	94.88 ± 2.86
对照组	23	84.26 ± 2.94	85.09 ± 3.42	88.39 ± 1.67
t 值		7.334	4.978	9.533
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

表 3　实验组住培生对多元化教学方法的问卷调查评价[名，（%）]

评价项目	是	否	不一定
提高学习兴趣	25（96.20）	0（0.00）	1（3.80）
激发学习积极性	23（88.50）	1（3.80）	2（7.70）
锻炼临床思维能力	22（84.60）	2（7.70）	2（7.70）
提高技能操作水平	24（92.30）	0（0.00）	2（7.70）
提升交流能力	17（65.40）	6（23.10）	3（11.50）
培养岗位胜任力	20（76.90）	4（15.40）	2（7.70）

表 4　15 名教师对多元化教学方法的问卷调查评价[名，（%）]

评价项目	是	否	不一定
教学气氛活跃	9（60.00）	4（26.67）	2（13.33）
教学进度合理	7（46.67）	5（33.33）	3（20.00）
培养了临床思维能力	14（93.33）	0（0.00）	1（6.67）
增强了学习态度主动	10（66.67）	2（13.33）	3（13.33）
促进教学相长	12（80.00）	1（6.67）	2 13.33）

（三）实验组住培生教学满意度及 15 名教师对实验组多元化教学方法满意度的问卷调查评价

对实验组住培生发放问卷共 26 份，收回 26 份，对带教教师发放问卷共 15 分，回收 15 份，经检查问卷均合格。实验组对多元化教学方法满意度从高到低分别为：提高学习兴趣（96.20%）、提高技能操作水平（92.30%）、激发学习积极性（88.50%）、锻炼临床思维能力（84.60%）、培养岗位胜任力（76.90%）和提升交流能力（65.40%）。15 名教师对实验组多元化教学方法满意度从高到低分别为：培养了临床思维能力（93.33%）、促进教学相长（80.00%）、增强了学习态度主动性（66.67%）、教学气氛活跃（60.00%）、教学进度合理（46.67%）。见表 3、4。

三、讨论

住培生是医学生本科毕业后成长为合格医生的重要基石[6]。传统的介入超声教学方式只是简单地灌输理论知识及带教教师部分自身的临床操作经验，因此不能满足住培生对介入超声专业知识的理解、不能更好的渗透到临床技能操作中，也明显影响了临床教学效果和教学质量[7]。多元化教学模式是多种教学方法相结合的一种综合性教学模式，它架起了专业理论知识与临床实践之间的桥梁，可将多种教学资源进行更好的整合，并进一步优化教学方法[8]。多元化教学模式在医学少数学科中已有初步尝试，但目前国内在介入超声的教学中报道鲜少。本研究通过不同的教学内容和教学方法设计，联合运用多媒体教学、PACS 系统教学、PBL 教学、模型模拟教学的多元化教学模式多种教学方法相互融合、相互渗透，本研究结果显示实验组的基础理论笔试成绩、介入操作技能成绩及总分均高于对照组，实验组的临床思维能力评分、超声操作技能评分、人文沟通评分均高于对照组，差异有统计学意义（P<0.05）。经过“学-练-用”这样的反复过程后，不断提高自身业务水平，为临床操作奠定了基础。

本研究第一步运用先进的多媒体教学设备和课件直观、生动地播放清晰的动态超声引导下穿刺操作视频，重复播放每个关键步骤，使视觉和听觉更加流畅和操作方便，有利于住培生实时观察并进行渐进性理解，结合带教老师的详细讲解及对周围解剖结构的回顾剖析，使得住培生深刻理解和掌握介入操作内容过程及其临床意义[9]。本研究结果显示提高了实验组的学习兴趣，满意度评价 96.2%；本研究第二步通过 PACS 系统为住培生提供了丰富的影像教学资源进行病例教学[10]，首先，带教教师从 PACS 系统内选取典型、代表性病例的超声图像及 CT、MRI、实验室检查、介入超声诊治经过，住培生需要结合各项临床资料和信息经过缜密分析、层层归纳后对该病例做出准确的诊断意见，提出了介入超声能做些什么的治疗意见，进一步提出了超声引导下穿刺活检较 CT 引导下穿刺有什么突出特点及优势等，进而激发了住培生的自学积极性及求知欲[11]。同时，这必须要求带教教师经过 PACS 系统案例教学法的深入培训领略内涵，努力提高

自身岗位胜任力（满意度 76.9%），还可促进了教学相长，带教教师满意度为 80%；本研究第三步运用 PBL 教学法[12]，首先是住培生根据带教教师筛选的临床病例提出相关问题，如乳腺结节的超声引导下穿刺活检是介入超声诊疗中的常见疾病，乳腺结节的临床表现、病理分类、超声声像图特征、穿刺活检的适应证和并发症、术中及术后注意事项以及超声引导下介入相关操作等，住培生为解决问题不断思考和主动查阅文献、归纳整理并拓展所学知识。本研究结果显示实验组住培生满意度评价提高了学习兴趣（满意度 96.20%）和技能操作水平（满意度 92.30%）、激发了学习积极性（满意度 88.50%）。多模式教学中的 PBL 教学可加强住培生对超声基础理论知识的掌握程度，显著提实践操作能力[13]，同时也促进学生对带教方法满意度的大幅度提升，最终提高临床带教质量[14]；本研究第四步的模型模拟教学使用基于琼脂的介入超声穿刺模型成本低、制备简单，包埋了穿刺目标结构，帮助住培生练习超声引导下对目标定位穿刺[15]，让住培生在安全有效的教学环境中，通过多次重复性模型模拟练习而获得临床操作技巧，有效地提高学生实践动手能力，将动手能力与理论分析能力有机地整合起来。本研究结果显示提高了住培生的技能操作水平（满意度 92.30%），显著培养了住培生的临床思维能力（满意度 93.33%）。因此，介入超声模型模拟教学逐渐成为介入医师培训方式发展的新趋势，它以直观和逼真的方式提高住培生的动手能力以及加深他们对穿刺技术的理解，打破了直接把患者作为练习对象的传统介入医师培训模式，弥补了传统教学过程中操作机会较少的局限性，并有助于促进师生交流与患者人文沟通，极大地提高学习效率和教学效果。

综上所述，分阶段式进行多媒体教学、PACS 系统教学、PBL 教学、模型模拟教学的多元化教学模式有效提高规培学员的学习自主性、积极性、创造性，打破了超声医学技能操作传统教学法在时间、空间的局限性，充分调动教与学的积极性，提高其临床思维能力、实践能力和综合素质，从而提高教学效率，提升教学满意度以及教学质量，实现教育规范化，为超声教学提供了广阔的发展空间，还可拓展至其他专业住院医师规范化培训的临床教学和低年资住院医师的培养工作中。

参考文献：

[1]孟哲颖,胡兵.介入超声技术的发展趋势[C]中国超声医学工程学会.中国超声医学工程学会成立四十周年暨第十四次全国超声医学学术大会论文汇编（下册）.上海六院.

[2]张静漪,钟晓绯,罗燕,等.超声技师规范化培训的思考与实践[J].中国继续医学教育,2020,12(05):73-76.

[3]黄瑛.精准时代的介入超声诊疗——继承与创新[J].中国临床医学影像杂志,2021,32(08):533-535+539.

[4]葛贻珑,游宇光,陈卫华,等.超声标准化介入室的建设与质量控制管理[J].赣南医学院学报,2023,43(11):1194-1196.

[5]龚亚飞,梁伟翔,邹慧敏,等.介入超声规范化培训教学方案的探讨[J].中国医药导报,2023,20(16):84-86+102.

[6]刘超,刘昌,种铁,等.住院医师规范化培训督导体系探索与实践[J].中国毕业后医学教育,2025,9(03):202-205.

[7]刘波,王珍芳,李婷.关于提高介入超声教学培训质量的探索[J].中国继续医学教育,2020,12(35):16-19.

[8]李鑫,梁萍.介入超声人才培养与建设[J].内蒙古医科大学学报,2020,42(S1):78-80.

[9]吴凡,董慧琳,郭佳,等.基于 5G 智能彩色多普勒超声检查实时远程教学系统在介入超声教学中的运用研究[J].中国医药导报,2023,20(28):80-83.

[10]程瑞文,邓梨平,谢太喜,等.PACS 病例导入结合 PBL 模式、手术视频在介入放射学实践课中的应用研究[J].中国实验诊断学,2023,27(09):1128-1131.

[11]卜锐,刘小艳,丁昱,等.基于 PACS 系统的案例教学法在超声医学住培教学中的探讨[J].中国继续医学教育,2023,15(06):42-46.

[12]夏晓娜,吴成蓉,阮骊韬,等.PBL 联合模拟教学法在超声规范化培训中的应用[J].中国现代医生,2020,58(17):161-164.

[13]周潇忱,赵佳琦.项目化学习带教模式在海军基层军医介入超声任职教育中的应用[J].海军医学杂志,2021,42(03):372-376.

[14]穆靓,邱英武,刘玮,等.多元化教学在超声医学专业住院医师规范化培训中的应用实践[J].临床医学研究与实践,2023,8(27):171-174.

[15]竹彬杨,刘滢滢,邸郅欣,等.模拟教学法在介入超声诊疗培训中的应用探索[J].继续医学教育,2024,38(01):53-56.

基金项目：昆明医科大学校级教研教改一般课题[2023-TY-Y-017]。

作者简介：陆健斐（1982-），女，广西玉林人，医学硕士，副主任医师，方向：住院医师规范化教育。