·现代教育技术·

基于自动乳腺超声诊断系统的培训模式的实践

宋宏萍　闫静茹　赵妮　刘丽文
空军军医大学第一附属医院超声医学科，西安　710032
通信作者：刘丽文，Email：liuliwen@fmmu.edu.cn

【摘要】 超声新设备自动乳腺超声（automated breast ultrasound，ABUS）具有扫诊分离、获取的标准化全乳图像可重复阅读的优点，更适用于乳腺超声培训。本研究通过比较以 ABUS 病例诊断实践为核心的乳腺超声影像培训模式和以手持超声操作与诊断为核心的传统乳腺超声影像培训模式，发现以 ABUS 病例诊断实践为核心的新培训模式培训周期短、超声医生诊断水平提升快，新培训模式能更高效地培养出更多技术合格的乳腺疾病超声诊断医生。

【关键词】 乳腺；　超声医生；　继续医学教育；　培训模式
【中图分类号】 R-05
基金项目：陕西省高等教育学会 2017 年度高等教育科学研究项目（XGH17281）；2017 年陕西省高等教育教学改革研究项目（17JG004）；陕西省国际科技合作与交流计划（2017KW-057）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191211-00399

Practice and experience of training model based on automated breast ultrasound system

Song Hongping, Yan Jingru, Zhao Ni, Liu Liwen
Department of Ultrasound, The First Affiliated Hospital of Air Force Medical University, Xi'an 710032, China
Corresponding author: Liu Liwen, Email: liuliwen@fmmu.edu.cn

【**Abstract**】 The new ultrasound device, automated breast ultrasound (ABUS), has the advantages of repeatable reading of standardized whole breast images, and can separate ultrasound scanning and diagnosis. ABUS is more suitable for breast ultrasound training. This study compared the breast ultrasound imaging training model with ABUS diagnosis practice as the core and the traditional breast ultrasound imaging training model with handhold ultrasound operation and diagnosis as the core, and found that the new training model with ABUS diagnosis practice as the core had a short training period. The diagnostic level of doctors have improved rapidly, and the new training model could efficiently train more technically qualified ultrasound doctors for breast disease.

【**Key words**】 Breast;　Sonographer;　Continuing medical education;　Training model
Fund program: The Education Science Research Projects of Shaanxi Association of Higher Education in 2017 (XGH17281); Higher Education Teaching Reform Program of Shaanxi Province in 2017 (17JG004); International Scientific and Technological Cooperation and Communications Project of Shaanxi Province (2017KW-057)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191211-00399

目前，对乳腺癌的筛查诊断日益受到重视，超声作为主要的乳腺癌筛查和诊断手段，占有重要的地位[1]。传统的乳腺超声诊断教学都以授课和临床观摩为主，学员在学习过程中被动接收知识信息，缺少实战演练。但超声诊断是一门实践性很强的科学，超声图像是实时动态的，不同的切面、不同的方向得

到的图像千变万化。这就要求学员进行大量的实践操作,并进行独立思考,从而更好地对知识进行理解和掌握[2-3]。自动乳腺超声诊断系统(automated breast ultrasound system,ABUS)是近年来针对乳腺癌筛查与诊断研发出的新技术,具有 CT、MRI 的影像诊断模式,技术员操作仪器规范化扫图,获取完整的乳腺三维重建超声图像,进行标准化诊断。这就为后期对图像进行详细观察和回顾分析提供了可能,为乳腺超声教学提供了完整的病例影像教学素材。现将应用 ABUS 教学实践的经验体会总结如下。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取 2017 至 2018 年在空军军医大学西京医院超声医学科培训的两期乳腺诊断培训班的 99 名学员为研究对象,其中第一期培训班 48 名学员、第二期培训班 51 名学员。

1.2　研究方法

本研究采用对照实验法。将第一期培训班的 48 名学员设为实验组,第二期培训班的 51 名学员设为对照组。两组学员在年龄、性别方面的差异无统计学意义。实验组采用理论授课、ABUS 数据库病例学习和实践相结合的方法进行培训,对照组采用传统培训模式即理论授课和临床观摩结合的培训方法。用培训前后的学员考试成绩对教学效果进行评价。两种模式测评所用试卷和病例图像在考试内容、题型和难度系数方面一致。

1.3　培训方法

培训开始前,所有学员均进行理论和病例图像摸底考试,以了解学员知识掌握程度及临床诊断水平。培训结束后,再次安排学员进行理论和病例读图考试,检验教学效果。

1.3.1　实验组培训方法

培训形式主要分为理论授课、ABUS 病例学习、ABUS 实践练习三个模块。

基础理论授课主要以 PPT 的形式向学员介绍 ABUS 的基本操作、工作站的基本运用方法、乳腺解剖和病理生理基本知识、乳腺超声成像基本理论和常见疾病的超声诊断、最新版 BI-RADS 分类解读、乳腺 X 射线和 MRI 影像诊断、相关乳腺疾病内外科治疗等基本知识。

ABUS 病例学习主要采用以病例为基础的案例教学法。会以不同疾病类型为不同授课单元,应用前期研发的交互式数字化自动乳腺容积超声教学资源平台软件[4],每节课在收集的 ABUS 病例库中挑选相关主题的一组病例。教员授课时,先告知学员每个病例的相关临床信息,内容包括患者的年龄、主诉、现病史、既往史、家族史、体格检查等基本信息,并指导学员在工作站上进行规范地读图、诊断,讲解诊断过程和注意事项;然后再给出该病例的常规超声声像图(包括二维灰阶图像、多普勒图像、弹性图像及超声造影图像等)、各类其他影像学资料(包括乳腺 X 线片、乳腺 MRI 等);最终给出该病例的病理结果、治疗方案、治疗效果等诊治信息。

实践练习模拟现实诊断过程。在 ABUS 工作站中选择一组病例,给出每例病例的简单病史和临床查体信息,要求学员在指定时间内完成病例诊断。诊断结束后,教员对全部病例进行逐一讲解,最终给予病理结果。

1.3.2　对照组培训方法

培训形式主要为理论授课及临床观摩。传统理论授课的课程安排与实验组类似。临床观摩则为传统的带教模式,一名教员分配 3~5 名学员,学员在教员日常工作时在其旁观察学习。

1.4　教学效果评价

采用培训前后的考试成绩来评价教学效果。两组试卷和病例图像在考试内容、题型和难度系数方面一致。

1.5　统计学方法

数据采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析。计量资料以(均数 ± 标准差)表示,采用 t 检验。检验水准 α=0.05。

表 1　空军军医大学西京医院超声医学科两期乳腺诊断培训班考试成绩对比[($\bar{x} \pm s$),分]

组别	摸底笔试	摸底读图	总计	结业笔试	结业读图	总计
实验组(n=48)	71.13 ± 9.83	60.75 ± 16.10	131.88 ± 25.11	78.63 ± 6.39	85.75 ± 4.19	164.38 ± 8.00
对照组(n=51)	69.73 ± 8.61	62.41 ± 16.50	132.14 ± 23.60	76.10 ± 8.50	83.63 ± 6.12	159.73 ± 13.09
t 值	0.755	–0.507	–0.054	1.664	2.001	2.116
P 值	0.452	0.613	0.957	0.099	0.048	0.037

2　结果

实验组及对照组学员的结业考试成绩均高于摸底考试成绩；结业时，实验组学员的读图考试成绩高于对照组学员，差异具有统计学意义（$P<0.05$）；实验组的笔试成绩也高于对照组，但差异无统计学意义（$P>0.05$）（表 1）。

3　讨论

3.1　乳腺超声培训的必要性

超声诊断是一门理论知识和实践操作并重的学科，且影像学领域的新技术不断涌现、设备更新较快。这就对学生如何有效地掌握专业技术和学习方法提出了更高的要求[5]。传统教育方式为多媒体授课教学，展示的超声图像多为精选后的典型病变的静态截图，无法让学员体会和理解超声诊断的实时动态性；加之临床带教教员忙于临床工作难以及时详细地讲解，学员很难有操作实践的机会；还有患者的自我保护意识越来越强，乳腺又属于私密部位，时常出现患者检查时拒绝被观摩实践教学，导致乳腺超声诊断的实践教学尤为困难[6]。ABUS 是专门研发的针对乳腺筛查和诊断的超声系统，可显示横断面、矢状面以及常规超声无法显示的冠状面信息，且能清晰、直观地显示乳腺结构和病灶位置。更重要的是，ABUS 克服了传统手持超声对操作者经验依赖性大、检查流程缺乏规范等缺点，可存储乳腺的全容积图像，实现超声图像的动态回顾对比分析，医生诊断的可重复性高[7]。因此 ABUS 的出现，为乳腺超声诊断的实践教学提供了很好的工具。

本研究结果显示，应用以 ABUS 病例诊断实践为核心的乳腺超声影像培训模式能在短期内给学员提供大量、丰富、全面的乳腺病例的影像资料供学员反复实战模拟练习，从而缩短培训周期，并能高效地提高医生的诊断水平。基于目前乳腺超声诊断医生匮乏等问题，设计及实践针对乳腺超声医师的培训计划，系统、规范并高效地培养更多合格的乳腺超声诊断医师是很有必要的。

3.2　乳腺超声培训的设计理念

理论授课的课程内容设置不仅限于超声图像的诊断知识，还注重影像知识与解剖、生理、病理知识相结合，影像诊断与临床治疗知识相结合，基础知识与最新研究进展相结合。以此让学员对乳腺疾病的超声诊断有一系统、规范的理论学习，使超声医生能对乳腺的正常表现和疾病有全面的认识，对乳腺相关知识融会贯通；并加深对乳腺疾病超声影像表现的理解，从而给出更加规范的超声诊断，避免培养出简单的“看图匠”。

ABUS 病例学习和实践练习要求学员反复模拟真实临床诊断过程，从不断地给出诊断意见、依据、鉴别诊断或疑问的讨论中收获心得；并在教员给出规范报告、诊断思路、想法及依据后，自己进行思考及总结。这样的反复练习不仅能够加深学员对于乳腺疾病基础知识的理解，还能熟练掌握各类乳腺疾病超声图的特征，并在对超声图像进行分析判断后认识到“同病异影”和“异病同影”的概念。这种模拟现实诊断的过程能够充分锻炼学员的诊断思维与鉴别诊断能力，为今后的临床诊疗工作奠定扎实的基础。

3.3　乳腺超声培训实施的积极意义

此次培训班获得了较好的效果。统计显示，应用以 ABUS 病例为核心的培训模式使学员的成绩明显提高，尤其是读图成绩的显著提高。这代表着学生诊断思维与鉴别诊断水平的提高，证实了其可以有效地提高学习效率。其次，在对真实的日常 ABUS 病例讨论的过程中，潜移默化地提高了学员的职业道德和人际沟通能力。比如怎样回答患者的问题、怎样向患者解读超声报告、怎样与临床医师沟通、怎样为临床医师提供更有价值的信息等[8]。再次，这种经典理论结合 ABUS 病例教学的方式有助于激发学员学习兴趣。通过病例讨论，不仅能提高学员的临床思维能力和沟通能力，也在一定程度上提高了学员的核心竞争力，有助于其解决平时临床工作中面临的实际问题。

3.4　乳腺超声培训实施的要求

开展基于 ABUS 的乳腺超声诊断实践教学，要求教学医院在平时的日常工作中，注意保存病例完整的 ABUS 原始影像资料；同时收集相关病史和临床诊治信息，形成资料翔实完整的病例库。病例库的建立是开展 ABUS 病例诊断实践教学的基础。运用病例库，教员可对学员模拟 ABUS 病例诊断进行实战练习，不受时间、场地和患者依从性的限制，因此可使学员在短时间内高效掌握病例诊断方法和技能。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　宋宏萍：提出论文构思、撰写论文；闫静茹、赵妮：整理资料数据、修改论文；刘丽文：总体把关、审定论文

·现代教育技术·

3D打印教学模型在脊柱外科教学中的应用

刘啸
北京大学第三医院骨科　100088
Email：lx86831@163.com

【摘要】 **目的**　探讨 3D 打印教学模型在脊柱外科教学中的应用效果。**方法**　选取 2015 级八年制临床医学生 50 名，随机分为两组，对照组应用传统教学，实验组应用 3D 打印教学；比较两组出科成绩、教学体验指标及教学满意度情况；应用 SPSS 22.0 对研究数据行 t 检验。**结果**　实验组出科成绩高于对照组（P<0.05）；实验组各项教学体验指标评分均高于对照组（P<0.05）；实验组满意率高于对照组（P<0.05）。**结论**　3D 打印模型教学可显著提高学生的理论知识考核评分及手术设计方案评分，提高教学效果及学生的满意程度。

【关键词】 3D 打印教学模型；　脊柱外科；　教学
【中图分类号】 R33
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200130-00400

Application of 3D printing teaching model in spine surgery teaching

Liu Xiao
Department of Orthopaedics, Peking University Third Hospital, Beijing 100088, China

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the application effect of 3D printing teaching model on spinal surgery teaching. **Methods**　A total of 50 eight-year clinical medical students of Batch 2015 were selected and randomly divided into two groups. Traditional teaching mode was used in the control group and 3D printing teaching model was used in the experimental group. The performance of graduation from the department, teaching experience indicators and teaching satisfaction were compared between the two groups. SPSS 22.0 was used for t test. **Results**　The performance of the experimental group was higher than that of the control group (P<0.05). The scores of teaching experience indicators in the experimental group

参考文献

[1] Berg WA, Bandos AI, Mendelson EB, et al. Ultrasound as the primary screening test for breast cancer: analysis from ACRIN 6666 [J]. J Natl Cancer Inst, 2016, 108(4): djv367. DOI: 10.1093/jnci/djv367.

[2] 邢晋放，曹铁生，段云友. 超声医学专业教学问题分析与改革构想的初步探讨[J]. 中国高等医学教育，2004(2)：11-16. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2004.02.005.

[3] 邹爱华，邓霞，许建荣. 医学影像学教学中积极引入比较思维模式的探讨[J]. 西北医学教育，2012，20(3)：652-654. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2769.2012.03.085.

[4] 宋宏萍，赵妮，胡芮，等. 基于交互式数字化自动乳腺容积超声教学资源平台的软件设计与开发[J]. 临床超声医学杂志，2017，19(12)：851-853. DOI: 10.3969/j.issn.1008-6978.2017.12.023.

[5] 周月红，郭瑞强，叶风. 超声医学专业学生常规教学方案与逻辑思维能力培养方案的对比研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2015，14(9)：926-929. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2015.09.017.

[6] 李泞珊，杨希，荣亚妮，等. 超声诊断远程医学教育系统的实践应用与思考[J]. 中华医学教育探索杂志，2016，15(1)：92-95. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.01.023.

[7] 周军华，韩若凌，纪晓惠，等. 自动乳腺全容积成像检测乳腺结节的可重复性研究[J]. 中华超声影像学杂志，2016(1)：58-60. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1004-4477.2016.01.013.

[8] 李婧宇，解丽梅，蔡爱露，等. 利用 PACS 进行疑难病例讨论在超声科住院医师规范化培训中的经验总结[J]. 继续医学教育，2017，31(7)：15-16. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2017.07.003.

（收稿日期：2019-12-11）
（本文编辑：唐宗顺）