

• 教学探索 •

基于人工智能的重症超声在重症医学临床教学中的应用*

陈嘉恒, 张元, 曾韵怡, 唐钟祥, 陈俊杰[△]

(广东省中西医结合医院重症医学科, 广东 佛山 528200)

[摘要] 目的 探讨将人工智能辅助重症超声学习应用于重症医学临床教学中的效果。方法 选取 2023 年 1—12 月在该院重症医学科学习的规范化培训(规培)医师 60 名, 将其分为传统床旁超声教学法(对照组)和基于人工智能的重症超声教学法(研究组), 每组各 30 名。对 2 组规培医师的临床综合能力进行测评, 包括基础理论、超声切面识别、超声切面获取、心肺功能评估、诊治方案及对 2 种教学方法的满意度评价。结果 与对照组相比, 研究组学生临床综合能力明显更优(基础理论、超声切面获取、心肺功能评估、诊治方案), 差异有统计学意义($P < 0.05$); 研究组教学满意度评价明显高于对照组[(85.11±5.10)分 vs. (81.34±0.11)分], 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 基于人工智能辅助重症超声学习教学法在重症医学科的临床教学中不仅能够优化学生的学习体验, 提高学习效果, 还能够为重症医学科的临床实践提供有力支持。

[关键词] 人工智能; 重症医学; 重症超声; 临床教学; 教学模式

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2025.01.052

中图法分类号: G642.42

文章编号: 1009-5519(2025)01-0242-03

文献标识码: C

重症医学是一个涵盖广泛且深度要求高的领域, 主要关注危重症患者的救治、监测和护理。重症医学教学注重理论与实践相结合, 跨学科知识融合及科研素养的培养^[1]。通过科学的教学策略和方法, 才能培养出具备高素质的重症医学人才, 为危重症患者的救治和护理提供有力支持。一名合格的重症医学科临床医生需具备扎实的基础知识、熟练的临床技能、强烈的责任心和使命感, 能时刻关注患者的病情变化, 及时做出正确的诊断和治疗决策。重症医学是一个快速发展的领域, 对临床医师的综合能力培养尤为重要, 对临床教学提出更高的要求^[2]。传统的教学在教学的时限、质量及思维扩展方面均难以满足新形势的要求, 不少大型的教学医院均对临床教学进行改革以适应新时代重症医学的快速发展。作者在多年的教学基础上融入了重症超声辅助的临床教学, 取得较好的成绩^[3]。近些年来, 在人工智能开始广泛应用的基础上, 使用了带有人工智能的床旁超声辅助教学, 取得良好的效果。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取 2023 年 1—12 月在本院重症医学科轮转学习的规范化培训(简称规培)医师 60 名作为研究对象, 将其分为研究组和对照组, 每组 30 名。2 组医师在性别、年龄及学历方面差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 教学方法 对照组采用传统教学模式, 按照培

训大纲要求, 由带教教师进行教学授课。规培医师入科后由带教教师集中授课, 首先讲解各病种基础知识、救治流程, 将重症超声理论知识、切面要求、心肺功能评估融入其中, 由带教教师进行一对多带教。实操培训中, 对心脏、肺部、重点脏器的超声图进行详细讲解, 指导规培医师进行规范切面取图。结束后分别进行考核。

研究组采用人工智能辅助超声教学模式, 同样按照培训大纲进行理论授课, 实操培训中应用配置有人工智能的新型超声仪进行教学。本研究单位配置了迈瑞 TEX20 超声仪, 搭载以重症场景应用导航的应用导向 workflow, 可对心脏切面自动识别和引导、智能心功能定量评估、智能容量管理等。新设备具备了智能化结构识别功能, 可自动识别心脏扫查时获得的标准切面并自动存图, 能实时提示心脏切面及结构完整性, 有图文并茂的心脏标准切面作为打图指引。其智能化如“Auto EF”功能, 实时 B 模式下即可自动识别心尖两腔心和心尖四腔心切面图像、识别心内膜边缘、内膜颜色描记提供置信度确认、自动识别心脏舒张期/收缩期图像、根据 Simpson 法输出 EDV/ESV/EF 等值。另外尚有如自动下腔静脉定量分析、自动速度时间积分、自动 B 线检测等各种测量功能。通过人工智能辅助识别心、肺各切面, 瓣膜、血流、腔室、室壁、胸膜各征象及各种测量, 在超声仪内置不同场景的应用流程, 如重症急会诊超声流程(CCUE)、急诊床

* 基金项目: 广东省佛山市南海区“十四五”高水平重点专科项目(南卫健[2021]211 号)。

[△] 通信作者, E-mail: jjchan9527@126.com。

旁肺超流程 (BULE-PLUS)、超声导向的休克快速评估方案 (RUSH)、扩展的创伤快速超声评估流程 (eFAST) 等,在此基础上对不同场景下的患者进行评估及得出整体病理生理学的诊断,进而得出个体化诊治方案。人工智能超声仪内置不同学习模块,包括操作手法教程、切面纠错、流程导向、结论报告生产等,供规培医师在临床教学后进行学习。

1.3 教学考核及效果评价 教学课程结束后进行考核及课后评价。考核内容包括基础理论知识成绩、超声切面识别、超声切面获取、心肺功能评估、诊治方案及对 2 种教学方法的满意度评价。理论知识考核、超声切面识别均以微信问卷星形式进行调查,分别各 50 道选择题,满分 100 分。超声切面获取、心肺功能评估、诊治方案为不定期选择典型心肺功能衰竭病例进行实际操作,通过超声切面获取标准图像,得出心肺功能评估结果,最终总结出针对该病例的诊治方案,3 个步骤每步满分均为 100 分。以微信问卷星形式,在整个教学活动结束后规培医师对教学过程做出评价,评价内容包括教学内容、教学安排合理性、知识点吸引力、课后扩展性及教学理念先进性等方面,总分 100 分。

1.4 统计学处理 数据均采用 SPSS20.0 统计软件进行分析。2 组规培医师在年龄、基础理论、超声切面

识别、超声切面获取、心肺评估力、诊治方案及教学评价以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用两独立样本 t 检验;性别及学历层次以频数表示,采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组规培医师一般情况比较 2 组在年龄、性别及学历层次方面差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 1。

表 1 2 组规培医师一般情况比较

组别	n	性别(n)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	学历层次(n)	
		男	女		本科	硕士及以上
研究组	30	17	13	26.81 ± 4.31	9	21
对照组	30	18	12	27.10 ± 2.50	10	20
t/χ^2	—	4.325		6.452	5.258	
P	—	0.441		0.528	0.612	

注:—表示无此项。

2.2 2 组规培医师测评结果比较 2 组规培医师在基础理论、超声切面识别方面的考核结果差异无统计学意义 ($P > 0.05$);但研究组学生在超声切面获取、心肺功能评估、诊治方案及教学评价方面的考核结果均显著优于对照组 ($P < 0.05$),见表 2。

表 2 2 组规培医师考核结果比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	基础理论	超声切面识别	超声切面获取	心肺功能评估	诊治方案	教学评价
研究组	30	82.01 ± 12.12	78.12 ± 15.13	78.14 ± 11.01	88.11 ± 10.58	82.11 ± 10.18	85.11 ± 5.10
对照组	30	79.12 ± 21.14	75.20 ± 16.10	70.01 ± 12.14	83.24 ± 10.50	77.00 ± 08.10	81.34 ± 0.11
t	—	3.514	2.625	1.254	6.841	5.632	2.547
P	—	0.252	0.512	0.021	0.014	0.028	0.041

注:—表示无此项。

3 讨论

2002 年世界卫生组织 (WHO) 正式将重症医学列为一项优先发展的专业领域,并鼓励各国加强该领域的培训和研究。2004 年国家卫生健康委员会等 8 部门联合发布《关于加强重症医学医疗服务能力建设的意见》,到 2025 年末,我国重症医学床位将达到每 10 万人 15 张。其中,加强重症医学专业医师培养、提升重症医学专业医师配备比例、强化重症医学专业培训等方面均提出了新的要求^[4]。加强重症医学专业住院医师规范化培训,强化临床诊疗能力培养是人才队伍培训要求的重中之重。

重症超声是重症医学与超声技术的紧密结合,这一综合性学科将超声技术有效融合在重症患者的病情动态监测及诊疗一体化过程中^[5]。这种技术融合使得重症超声成为重症医学中不可或缺的一部分,为

重症患者提供了及时、动态、高效、准确的病情评估手段。重症超声在循环和呼吸监测方面发挥了重要作用,可以直观地反映患者的心脏功能和血流动力学状态、实时评估患者的呼吸功能和肺部情况。重症超声具有无创性、实时性、可重复性等优点,可以在床边快速获取图像和数据,为临床医生提供快速、准确的指导性证据。这使得重症超声成为连接大循环氧输送与器官功能之间的桥梁,为重症患者的救治提供了有力支持。重症超声在重症医学中发挥着越来越重要的作用,其应用领域不断拓展,技术不断进步,为临床应用提供了有力支撑^[6]。

在教学方面,重症超声技术作为一种可视化“听诊器”,能够直观展示患者体内的生理和病理变化,帮助学生更好地理解疾病过程,提高诊断的准确性^[7]。重症超声技术需要在床旁即时操作,这种实践性的学

习方式能够帮助学生将理论知识与实际操作相结合,提升他们的临床实践能力。重症超声不仅能够为诊断提供重要依据,还能够指导临床治疗,帮助学生在实践中掌握重症患者的治疗方案和护理要点^[8]。但是,超声的使用对临床医生的专业要求较高,需要经过系统的培训和实践才能熟练掌握。由于操作者经验和设备质量的差异,结果的准确性和可重复性存在一定的不确定性。为了解决这一问题,需要提高设备的质量和性能,同时加强操作者的培训和实践经验积累。近些年来,人工智能在超声领域的应用已经取得了显著的成果,并在提高诊断准确性、优化检查流程、拓宽应用领域等方面发挥了重要作用^[9]。人工智能的深度学习模型作为一种新技术,通过自动解读各种图像和匹配特定情况的各种算法来提高成像的准确性,缩短了临床医师在超声操作经验的差距,提升了超声操作的质量^[10]。人工智能应用到临床教学可以协助生成标准化的超声教学案例和图像,确保学生在任何地点都能获得高质量的教学资源。同时,基于学生的学习进度和能力,人工智能还可以为其推荐适合的学习内容和难度,实现个性化教学。通过模拟真实的超声诊断场景,人工智能系统可以为学生提供实时地反馈和指导,帮助他们快速掌握超声诊断技能^[11]。利用深度学习技术,分析学生的诊断结果和过程,发现其中的问题和不足,并给出相应的建议和改进措施。目前临床教学尚有一大难题难以解决,那就是不同单位甚至同单位的带教教师教学水平差异巨大的问题,人工智能可在较大程度上提供标准化、规范化的培训要求,减少因师资问题造成的培训质量差异问题,在针对不同学生施教的同时,教学过程中对带教教师的教学水平也能做到提升,达到教学相长的良好效果^[12]。本研究中,采用配置有人工智能系统的新型超声仪辅助于临床教学,较前传统床旁超声教学有了明显进步。人工智能辅助的超声教学配置了监护室内不同场景下的超声筛查流程,同时还具备实时纠错功能,极大地缩短了学生的学习曲线。在重症医学领域,掌握一项核心救治技术,动辄需要数月甚至数年的时间进行教学和积累经验,人工智能的广泛应用给目前的局面带来了前所未有的变化。

综上所述,随着医疗技术的不断进步,重症医学教学也将面临新的发展机遇。未来,重症医学教学将更加注重智能化监测和个性化治疗,利用先进的人工智能技术和精准医学理念,提高重症患者的治愈率和生存率,降低医疗成本。同时,重症医学教学也将更

加注重学生的实践能力和综合思维能力的培养,以适应未来医学领域的发展需求。

参考文献

- [1] 刘大为. 重症医学发展的又一个十年——写在重症医学专业学科建立十周年的日子[J/CD]. 中华重症医学电子杂志(网络版), 2018, 4(3): 221-222.
- [2] 何怀武, 袁思依, 周翔, 等. 重症医学科进修医生临床规范化培训模式与考核体系初探[J]. 基础医学与临床, 2020, 40(4): 570-573.
- [3] 陈俊杰, 廖运全, 岑仲然. 超声可视化技术在重症医学进修医师教学中的应用效果分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2020, 27(4): 496-498.
- [4] 国家卫生健康委, 国家发展改革委, 教育部, 等. 关于加强重症医学医疗服务能力建设的意见[Z]. (2024-05-06). [2024-06-29]. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7655/202405/fd9a9b9939094696b7c39e2694aa6ec1.shtml>.
- [5] ZHANG H M, ZHANG L N, LIU L X, et al. Effect of focused cardiac ultrasound in combination with lung ultrasound on critically ill patients: a multicenter observational study in China[J]. Chin Med Sci J, 2021, 36(4): 257-264.
- [6] 周然, 尹万红, 刘冰洋, 等. 重症超声病理生理导向急诊检查方案及诊疗流程(POCCUE)在重症患者急性呼吸循环障碍中的价值研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2019, 50(6): 792-797.
- [7] 陈俊杰, 沈家航, 唐海雄, 等. 超声可视化联合 CBL 在重症医学教学中的应用[J]. 继续医学教育, 2022, 36(5): 25-28.
- [8] 王慧, 何伟, 丁欣, 等. 重症超声专项培训在重症医学教学中的作用[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2023, 30(4): 471-475.
- [9] 王宗玉, 阿合阿力斯·叶尔江, 陈琪, 等. 超声及超声人工智能在创伤诊断中的应用现状[J]. 中国现代医生, 2024, 62(11): 123-125.
- [10] SHOKOOHI H, LESAux M A, ROOHANI Y H, et al. Enhanced Point-of-Care ultrasound applications by integrating automated Feature-Learning systems using deep learning[J]. J Ultrasound Med, 2019, 38(7): 1887-1897.
- [11] 俞飞虹, 叶新华, 邓晶, 等. 基于人工智能的超声专业住院医师规范化培训辅助教学系统的构建[J]. 教育教学论坛, 2020(51): 149-150.
- [12] 贾彩霞, 吴蓉, 胡浩清, 等. 人工智能在超声专科医师规范化培训中的作用[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(10): 153-157.

(收稿日期: 2024-04-26 修回日期: 2024-09-23)