

结合三维重建在医学影像学教学中开展素描课程的必要性

孟晓岩¹, 沈亚琪¹, 李震¹, 胡道予¹, 牛永华^{2*}

华中科技大学 同济医学院附属同济医院 1. 放射科; 2. 小儿外科, 武汉 430030

摘要: 医学影像学的教学强调理论与实践相结合。本研究探讨在医学影像学教学中结合三维重建开展素描课程的必要性和可行性, 以及开展素描课程的优势和基本要求。

关键词: 三维重建; 医学影像学; 素描课程; 教学

中图分类号: G642 文献标志码: A

DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2023.10.1616

Necessity of sketch course combined with three-dimensional reconstruction in medical imaging teaching

MENG Xiaoyan¹, SHEN Yaqi¹, LI Zhen¹, HU Daoyu¹, NIU Yonghua^{2*}

1. Department of Radiology; 2. Department of Pediatric Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Abstract: The training of medical imaging emphasizes the combination of theory and practice. This study discusses the necessity and feasibility of sketch course combined with three-dimensional reconstruction in medical imaging teaching, as well as the advantages and basic requirements of sketch course.

Key words: three-dimensional reconstruction; medical imaging; sketch course; teaching

医学影像学是临床医学中不可或缺的重要组成部分, 在疾病的诊断和治疗方面发挥着重要作用。对于医学生而言, 了解影像学在医疗工作中的角色和作用, 获得基本的影像学诊断技能, 对于患者的管理、治疗方案的选择、疗效的评估至关重要。随着科学技术和设备的进步与发展, 医学影像学的学科发展迅速, 临床疾病的诊疗对医学影像学的依赖逐渐增加。同时, 随着影像检查技术的进步, 影像学的检查方法和解读变得更加复杂, 对于本科医学生来说, 医学基础知识相对薄弱, 临床思维相对局限, 掌握影

像诊断存在一定难度, 如何与时俱进地改进目前的教学方法, 提高教学效果, 仍需进一步探讨。

绘画在医学教学中已有部分应用, 特别是素描课程, 在国外的口腔学教学中已经作为必修课开展。医学素描是医学科学与美学艺术相互交融而新兴起的一门学科, 在解剖学教学和口腔学教学中应用广泛^[1]。同时, 基于解剖的三维重建技术已经在临床实践和教学中广泛应用^[2]。医学影像学是以医学解剖学为基础的学科, 将素描课程结合三维重建应用于医学影像学教学理论上可行。

本文旨在探讨在医学影像学教学中结合三维重建开展素描课程的必要性及可行性,为提高影像学教学质量提供新的思路和方法。

1 医学影像学教学特点

医学影像学的教学强调理论与实践相结合,在教学过程中,不仅要传授大量的理论知识,而且要与临床病例相结合。目前,已有多种教学方法应用于医学影像学的教学,如三明治教学法、翻转课堂、基于问题的学习(problem-based learning, PBL)教学法等,这些教学法的应用可提高教学效果^[3-4]。但回归到医学影像学本身,医学影像学是基于解剖结构基础^[5],采用特定的成像技术,对影像特征进行分析、鉴别的学科,学习过程较为枯燥,内容相对难以掌握,并且在教学过程中,学生往往是被动接受,很难发挥主观能动性^[6]。

2 三维重建在医学影像学中的应用

医学解剖实际是一种空间结构,基于对该空间结构的理解,医学影像学教学基于解剖对影像特征进行分析、鉴别。三维重建是利用CT或MR扫描图像,将二维图像通过布尔运算、面绘制等特定算法重建解剖结构,形成三维图像,显示更加清晰、直观,帮助医生做出临床决策。目前,三维重建技术已经广泛应用于临床,在疾病诊断、手术风险评估、手术规划、手术模拟及医患沟通等方面发挥重要作用。此外,三维重建技术已经在外科学教学等临床教学中广泛应用,它能激发学生的学习兴趣和提高学习效率,显著提高教学效果^[7]。

基于三维重建技术开发的可视化三维软件可更加直观地显示病灶及解剖结构,并且可以利用网络平台实时查看。目前已有多款软件应用于临床,为临床决策提供巨大帮助,如比利时的Mimics Medical系统、青岛海信数字医学系统、南方医科大学的MI-3DVS系统以及美国的EDDA-Liver系统等^[8]。它为开展基于三维重建技术的医学影像诊断教学可行性,为基于三维重建技术的医学影像诊断教学提供了便利。可视化三维重建软件结合网络平台的应用,不受教学场地的限制,让学生的学习更加方便,并且可以实时回顾学习内容,提高学习效率。

3 开展素描课程的优点

素描是通过线条、色彩、明暗、透视及构图手段将客观对象或想象用绘画形象描述的方法。在素描的训练过程中,从观察到绘画的整个过程不仅可以提高学生的观察力、空间思维能力,而且可以提高学生的操作能力和手脑协调性。此外,学生通过绘画训练可以提高自身的艺术和美学修养^[9]。

3.1 提高学生的观察能力和空间思维能力

观察是有目的、有计划的直觉活动,目的是寻找和辨别物体的本质特征。敏锐的观察能力是对医学生的基本要求,特别是对学习医学影像学的学生,需要更加细致、敏感地观察影像特征才能实现影像的精确诊断,包括信号强度、灰度的变化等。在素描学习中,首先是观察对象,通过不同的方法和角度来理解观察对象,包括整体观察、对比观察和审美观察^[10]。素描课程的开展可以提高学生的对比观察能力,进而提高对影像的阅读能力,同时增加学生对于医学影像学的学习热情。

空间思维能力同样是对医学生的基本要求。医学影像学是以解剖学为基础的学科,要求学生具备良好的人体结构形态学认知,了解解剖结构在人体的三维空间形态和空间定位。虽然二维图像仍然是临床实践中最常用的诊断图像,但三维重建技术已成为临床影像诊断的有益工具,医学生应与时俱进,提升医学影像诊断能力和临床实践能力,就要具备良好的空间结构思维能力^[11]。素描可将空间结构内部的各种关系可视化,通过观察、记录、分析物体之间的静动态关系,有助于培养学生的空间思维能力,从而增加对解剖知识的理解,更好地掌握相关知识^[11-12]。

3.2 提高学生的操作能力和手脑协调性

操作能力是医学生需要着重培养的能力,不管是外科医生还是内科医生,临床工作中有各种实践操作,需要较强的动手能力和手脑协调能力。在当今多学科交叉融合的医学环境下,该技能尤为重要,通过对铅笔的运用,可以提高对手臂的控制能力、空间定位能力;同时,整体观察、构图、起草、涂明暗、刻画和调整等过程,是大脑、眼、手共同协调完成的,可以增加手-脑的协调性。

3.3 提高学生自身的艺术和美学修养

医学是一门与艺术紧密相连的学科。在外科实践中,特别是整形外科,从手术切口到局部整形,美观都是必要的。而艺术和科学的结合将成为提升医学生创新能力的源泉。因此,提高医学生的艺术修养非常重要。在医学教材中,《奈特解剖学图谱》的作者 Frank H. Netter 博士具有良好的绘画基础,其在医学学习期间的素描作品已经作为一些文章和著作的插图,他的著作作为医学生学习和临床医生的工作提供巨大的帮助,已经成为世界闻名的解剖学图谱。学生通过素描训练,可以提高自身的艺术修养,成为更加全面的医学人才。

4 结合三维重建素描课程的开展

三维重建与素描课程的结合既提高了医学影像诊断征象与诊断的理解能力,又提高了素描训练的时效性。众所周知,医学生的课程压力非常大,若开展完整的素描课程难度很大,因此结合三维重建,素描课程作为选修课程在医学院校开展,并引导、鼓励学生积极参加;或在医学影像学的教学中,抽出一部分实习时间开展结合三维重建的素描课程。目前,在中国大多数医学院校尚未开展相关课程,只有少数医学院校将素描列为选修课,相比而言,国外口腔医学院已将素描和雕刻列为医学生的必修课。目前,在中国医学教学中开展素描课程的实践经验不足,仍需进一步的探讨和完善。相信该教学方法在医学影像学教学中具

有很好的发展空间和应用前景。

近年来,在医学影像学本科生及规培生临床带教中,我们已经尝试将素描内容应用至教学中。例如,在讲授肝脏肿瘤影像特点过程中,选择典型的肝脏肿瘤病例,利用三维重建及可视化三维重建软件进行教学,直观展现肝脏解剖、肿瘤的形态、位置以及与邻近肝脏血管的关系,讲授完成后要求学生完成至少一幅简笔绘画作品。在与学生的交流沟通中发现,将素描内容应用于教学,不仅可以加强学生对解剖知识的理解与掌握,更能激发学生的学习兴趣、提高学习效率,同时学生表达出希望接受更加专业、系统的绘画指导的愿望。当然,如何将素描课程融入医学影像学课程中是需要进一步探讨的问题。

根据相关研究报道,开设素描选修课需要注意:1) 要选择合适的美术教师,优先选择有医学美术教学经验的专业教师,注重教学质量^[1, 10, 12]。在教学中,应结合医学影像学的特点,将病灶与相关解剖结构作为素描对象,提高学生学习热情的同时加深学生对解剖结构的理解;2) 选择经典的临床病例,将其三维重建图像作为素描对象,详细讲解临床病例特点的同时,指导学生完成素描训练;3) 借助三维重建图像和可视化的三维重建软件,学生可以实现课后巩固学习和素描训练。

综上所述,结合三维重建开展素描课程可以提高学生对影像学知识的掌握,锻炼学生的动手操作能力和手脑协调性,适合在医学影像学教学中应用和推广。具体的课程开展方式及教学效果评价需要在实践中进一步探讨和完善。

参考文献:

- [1] 赵宁波, 杜良智, 廖立凡, 等. 口腔医学本科生开展素描课程教学探索[J]. 医学教育研究与实践, 2019, 27: 866-869.
- [2] 何翼彪, 王智鹏, 姚刚, 等. 分析三维重建及3D打印技术在腹部外科临床教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2022, 14: 117-120.
- [3] 刘泉源, 李祥林, 王帅, 等. 医学影像技术专业教学方法的应用研究[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13: 18-21.
- [4] 张大明, 薛华丹, 金征宇, 等. 中美医学生临床放射学课程中应用PBL的比较[J]. 基础医学与临床, 2014, 34: 1597-1600.
- [5] 冯蕾, 孟海伟, 林祥涛, 等. 断层解剖与医学影像学整合课程教学规律探索[J]. 解剖学杂志, 2022, 45: 191-193.
- [6] Sheng M, Shah P, Choi JM, et al. Patient-centered and specialty-specific case work-up: an effective method for teaching appropriateness of imaging to medical students [J]. Acad Radiol, 2019, 26: 846-850.
- [7] 沈亚琪, 冯翠, 李震, 等. 基于多模态影像的3D打印教学模具在泌尿系统医学影像学教学中的应用研究

- [J]. 中国高等医学教育, 2021,5:68-69.
- [8] 丁向民, 柏斗胜, 蒋国庆, 等. 三维重建技术在肝脏外科的应用进展[J]. 中国现代普通外科进展, 2022,25:461-464.
- [9] Patey C, Al-Obaidi H, Norman P, *et al*, Drawn to life: realistic medical sketches in a community emergency department[J]. CJEM, 2021,23:404-406
- [10] 张斌, 王春燕. 开设《素描》课程提高口腔医学生专业素养的探讨[J]. 西北医学教育, 2012,20:820-823.
- [11] 肖宗宇. 论医学绘画对神经外科医师的重要性[J]. 中国临床神经外科杂志, 2022,27:317-319.
- [12] 李雨璘, 张勤修, 罗超, 等. 临床医学本科人体解剖素描课程的教学研究实践[J]. 成都中医药大学学报(教育科学版), 2022,24:51-54.

作者更正

由于实验中使用的“PGP 抗体”错误,使已发表在《基础医学与临床》2022 年 5 月第 42 卷第 5 期第 714-720 页的文章(苏钰雯等, 血脑屏障体外细胞模型的建立与比较)中的部分结果有误,现做如下更正:

原文位置	误	正
① 第 715 页“1.1.2”倒数第 4 行	PGP 抗体(25081-1-AP)(Proteintech 公司)	P Glycoprotein 抗体(ab170904)(Abcam 公司)
② 第 717 页“2.3”倒数第 3 行	与单培养模型相比,双培养和共培养模型都表现出较高的 BBB 相关功能蛋白 P-gp 的表达($P < 0.05$)(图 4D)	与单培养模型相比,双培养模型和共培养模型都表现出一定程度的 BBB 相关功能蛋白 P-gp 表达水平的提高,尤其全接触共培养模型表现出较高的 P-gp 表达($P < 0.01$)(图 4D)
③ 第 719 页“图 4D”		
④ 第 719 页“图 4D 图注”	PGP expression in different types of models, $^{\Delta}P < 0.05$ compared with BEC (only hCMEC/D3)	P-gp expression in different types of models, $^{\Delta\Delta}P < 0.01$ compared with BEC (only hCMEC/D3)

在此,我们特向《基础医学与临床》编辑部及各位读者诚挚道歉。

作者:苏钰雯,修建波,许琪(通信作者)

2023 年 9 月 8 日