·模拟医学教育·

多点触控虚拟解剖系统在耳鼻咽喉科教学中的应用

梁冰[1,2]　范宇琴[1,2]　吴皓[1,2]　陈见清[1,2]　王珮华[1,2]
[1]上海交通大学医学院附属第九人民医院耳鼻咽喉-头颈外科　200011;[2]上海交通大学医学院耳鼻咽喉科学系　200125
通信作者:范宇琴,Email:33797182@qq.com

【摘要】 选取上海交通大学医学院附属第九人民医院耳鼻咽喉-头颈外科住院规培医生及低年资住院医生为研究对象,由主讲教师在多点触控虚拟解剖系统中制作耳鼻咽喉-头颈外科解剖标识,通过实训授课方式应用在学生中,主讲教师分别对鼻部、咽喉头颈、耳部三个亚专业在多点触控虚拟解剖台中进行讲解。该教学方法因其形象生动的三维立体感激发了课堂学习兴趣,其教学相长的特性有利于医学教育师资的培养,设备的一次性投入也突破传统解剖耗材的供应瓶颈,对促进学生由被动接受向主动求知态度的转变也有一定帮助。多点触控虚拟解剖系统能有效对教学方式进行改良,增加医学教学中的趣味性,在医学教学中值得推广。

【关键词】 多点触控虚拟解剖系统;　耳鼻咽喉科;　教学;　应用
【中图分类号】 R-05
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.02.028

Application of multi-touch virtual anatomy system in the otolaryngology teaching

Liang Bing[1,2], Fan Yuqin[1,2], Wu Hao[1,2], Chen Jianqing[1,2], Wang Peihua[1,2]
[1]Department of Otolaryngology Head & Neck Surgery, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China; [2]Faculty of Otolaryngology, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200125 China
Corresponding author: Fan Yuqin, Email: 33797182@qq.com

【Abstract】 The residents and low-grade resident trainees of the Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery of the Ninth People's Hospital of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine were selected as subjects. In the multi-touch virtual anatomy system, the lecturers made the anatomical signs of otolaryngology head and neck surgery, and applied them through the training method. Then the teachers explained the three sub-specialties of the nose, throat, neck and ear in the multi-touch virtual dissection table. The teaching method can stimulate the learning interest because of its vivid three-dimensional sense. The characteristics of teaching and learning are beneficial to the cultivation of medical education teachers. In addition, the one-time investment of equipment breaks through the supply bottleneck of traditional anatomical consumables and promotes active learning among medical students. The multi-touch virtual anatomy system can effectively improve the teaching methods, facilitate the interesting teaching, and has broad application prospects in medical teaching.

【Key words】 Multi-touch virtual anatomy system;　Otolaryngology;　Teaching;　Application
DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2020.02.028

近年来,德国海德堡大学、德国癌症研究中心和卡尔斯鲁厄理工学院的大体解剖学研究人员将多点触控虚拟解剖系统运用于临床医学教学,并测量了在海德堡大学医学院第一年大体解剖课程中放射成像和三维可视化的定性和定量成功率,得出学生解剖分数可提高 27%的结论[1]。借鉴海外同行的经验,上海交通大学医学院耳鼻咽喉科学系于 2018 年起开始将多点触控虚拟解剖系统运用于临床规培生

的培训教学，相关的实践与探索获得了较好效果。本文重点探究多点触控虚拟解剖台在耳鼻咽喉教学中的应用，旨在推进虚拟解剖台项目的建设及应用推广。

1　耳鼻咽喉-头颈外科传统教学现状

对医学生而言，解剖学属于形态学，其任务是揭示人体各系统器官的形态和结构特征；其内容繁多，抽象难记。长期以来，学生普遍反映该学科“难学难记”，尤其对需要空间想象的立体层次、毗邻关系，更是抽象。传统教学中，耳鼻咽喉-头颈外科教学往往由医科大学附属医院从事耳鼻咽喉-头颈外科医疗专业，同时兼备讲师、副教授、教授双重身份的医生进行授课。教师大多通过多媒体课件，一般采用文字、图片及小视频等幻灯片方式进行理论教学，让医学生对耳鼻咽喉-头颈外科的解剖结构、解剖概念及解剖框架有初步了解。其教学内容通常较为抽象，难以理解，只能使学生对解剖结构有一个较为模糊的认识[2]。对上课教师来讲，耳鼻咽喉-头颈外科解剖学课程相对枯燥，无法很好地调动学生上课的积极性；而对医学生来讲，该课程难度大，无法很好地理解消化课堂内容，只能在考前死记硬背解剖概念，无法真正理解解剖的意义。在耳鼻咽喉-头颈外科教学中如何有效地实施带教方法，有的放矢改进教学条件，提高实习质量一直以来困扰着耳鼻咽喉-头颈外科学的教学。

2　虚拟解剖台在医学教学中的应用

1989 年美国国立医学图书馆提出了“可视化人体计划”，1996 年采集完成了世界上首例人体断层厚度为 0.33 mm 的女性可视化人体数据[3]，从而带动了国内外学者对虚拟化人体的研究。韩国 Kim 团队在 2000 年宣布成功完成了亚洲男性可视化人体数据[4]。2001 年国内由第三军医大学（现陆军军医大学）开展了虚拟可视化人体研究规划，于 2002 年和 2003 年相继完成了中国首例男性和女性数字化可视人体的数据采集工作。这些研究成果为开发可视化虚拟人体解剖教学软件奠定了基础[5]。近年来，国外出现一款医学教学高端新技术，即虚拟解剖台，能模拟出一个完整的人体内部 3D 图像。它的数据来源于 MRI 和 CT 成像数据，然后通过机器处理，将这些数据从 2D 的平面图转变成真实感极强的 3D 图形，将人体内部的所有细枝末节毫无保留地展示出来。在触屏界面上，使用者可用手指对“尸体”进行放大、缩小、旋转、移除等操作，从而直观地感受人体的内部器官结构。国内不少医学院校将虚拟解剖台应用在人体解剖的教学中。林嘉鑫等[6]探讨大专护理专业采用虚拟解剖台在人体解剖教学中的应用效果表明，应用传统教学结合虚拟解剖台进行教学，不仅能提高教学效果及激发学生学习兴趣，而且能培养学生的空间想象力，能加深学生对所学知识的理解。泉州医学高等专科学校人体解剖学教研室 3D 数字解剖馆引进的虚拟解剖台，运用三维解剖切片整合技术来实现任意角度人体断层和解剖结构的展示与学习，可广泛应用于人体解剖学相关的实验实训教学过程[7]。通过网络问卷对高等医学院校临床医学专业本科生抽样调查显示，虚拟解剖实验是解剖学知识普及的优良工具，能有效提高广大医学生的学习效果[8]。通过可视化肝脏虚拟解剖教学与常规教学方法的对比显示，进行三维模拟虚拟教学的学生可以对肝脏关键解剖点形成生动立体的印象，可以从多个角度对重要结构进行重复认知，大大提高了知识的临床实用性[9]。综合国内外虚拟解剖台在人体解剖中的应用，结合耳鼻咽喉-头颈外科学解剖需要，在教学模式中融入现代信息技术，将数字化的仿真人体三维模型与尸体标本相结合应用于解剖学教学中，即将多点触控虚拟解剖系统应用在耳鼻咽喉-头颈外科教学中。

3　多点触控虚拟解剖台在耳鼻咽喉-头颈外科教学中的应用

上海交通大学医学院耳鼻咽喉科学系于 2018 年采用多点触控虚拟解剖系统，首次在国内应用在耳鼻咽喉-头颈外科住院医师规培中。采用多点触控虚拟解剖系统进行耳鼻咽喉-头颈外科解剖教学。教学对象为上海交大第九人民医院住院规培医师及低年资住院医师。由教师在系统中制作耳鼻咽喉-头颈外科解剖标识，通过小班授课方式应用在学生中，主讲教师分别对鼻部、咽喉头颈、耳部三个亚专业在多点触控虚拟解剖台中进行讲解。

3.1　多点触控虚拟解剖系统在鼻部解剖中的应用

在解剖台中显示鼻部解剖，将外鼻、鼻腔、鼻窦解剖逐个显示，在解剖台中可以通过不同颜色标记上颌窦、筛窦、蝶窦、额窦。当显示上颌窦区域可通过行放大、缩小、旋转、移除等操作，从而直观地感受上颌窦内结构及观察上颌窦与周围组织的关系。这有利于让学生更好地识别解剖部位，清晰地了解上颌窦与邻近器官的解剖关系，帮助学生加强解剖的理解及记忆，有利于未来临床工作的开展。

3.2 多点触控虚拟解剖系统在咽喉头颈解剖中的应用

在解剖台中显示咽喉部解剖,解剖中可以很好地展示喉支架的三个单一软骨——甲状软骨、环状软骨和会厌软骨;三对成对软骨——杓状软骨、小角软骨和楔状软骨。喉的神经均为迷走神经,分支喉上神经和喉返神经,在解剖台中可以很清晰地看到神经走形,同时可以从不同角度观看到气管、食管解剖关系。颈部血管在解剖台中可以通过注释显示出颈内动脉、颈外动脉及分支走形,很好地显示出分支支配的器官。通过生动立体的印象,学生从多个角度对咽喉结构进行重复认知,大大提高了对解剖的理解,增加了临床实用性。

3.3 多点触控虚拟解剖系统在耳部解剖中的应用

在解剖台中显示耳部解剖,外耳、中耳、内耳在解剖台中可以得到很好的显示。尤其对面神经颞骨段走形,通过旋转 360°的角度可以观察面神经在颞骨内如何走形。这在常规教学解剖中难以做到。也可以将后组颅神经通过虚拟解剖系统展现在学生面前,这种教学方法不仅提高了学生对解剖的兴趣,而且可以加深对解剖的理解,学生乐于接受,并可结合临床知识,学以致用。

授课教师讲完解剖知识点后,教师与学生互动,激励学生参与多点触控虚拟解剖系统中。学生可以自己动手,亲自体验感兴趣解剖的操作,从被动学习转变为主动学习,激励了学生对知识的渴求,加强了其对解剖的理解,促进其由被动接受向主动求知学习态度的转变。

引入虚拟解剖台在耳鼻咽喉-头颈外科解剖教学是一个创新,创造了新的教学模式,激发了学生参与课堂的兴趣。课堂中学生兴趣浓烈,积极主动性较高。教师主导地位发挥得当,发挥学生主体作用,通过与学生互动,让学生积极参与到解剖台中,提高了学生动手实践、创新中自主探索的能力。

4 展望

积极培养科室内教学骨干教师进行虚拟解剖台培训,分别在耳鼻咽喉头颈外科三大亚专业领域中更加丰富并细化应用多点触控虚拟解剖台:①制作耳科及侧颅底解剖在虚拟解剖中的应用。②制作鼻科及前颅底解剖在虚拟解剖中的应用。③制作咽喉头颈解剖在虚拟解剖中的应用,教研室组织科室内教学骨干教师进行虚拟解剖台教学比赛,将虚拟解剖教学应用在耳鼻咽喉头颈外科学生教学工作教学中。通过多点触控虚拟解剖系统,不仅可以激发学生的学习兴趣,提高教学成果;也有利于培养学生的自主学习习惯、创新思维和创新意识,有利于培养学生的独立探索和工作能力。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 梁冰:撰写论文;范宇琴:总体把关、审订论文;吴皓、陈见清、王珮华:提出论文构思

参考文献

[1] Paech D, Giesel F, Unterhinninghofen R, et al. Cadaver-specific CT scans visualized at the dissection table combined with virtual dissection tables improve learning performance in general gross anatomy [J]. Eur Radiol, 2017, 27(5): 2153-2160. DOI: 10.1007/s00330-016-4554-5.

[2] 郜元坤, 李国义, 付艳乔. 鼻内镜下低温等离子治疗难治性鼻出血临床观察[J]. 山西医药杂志, 2012, 41(5): 485-486.
Gao YK, Li GY, Fu YQ. Clinical observation of low-temperature plasma therapy for refractory epistaxis under nasal endoscopy [J]. Shanxi Medical Journal, 2012, 41(5): 485-486.

[3] Spitzer VM, Whitlock DG. The visible human dataset: the anatomical platform for human simulation [J]. Anat Rec, 1998, 253(2): 49-57.

[4] Kim CH, Choi SH, Jeong JH, et al. HDRK-man: a whole-body voxel model based on high-resolution color slice images of a Korean adult male cadaver [J]. Phys Med Biol, 2008, 53(15): 4093-4106. DOI: 10.1088/0031-9155/53/15/006.

[5] 李静, 王配军, 唐杰, 等. 可视化人体解剖学软件在断面解剖教学中的应用[J]. 解剖学研究, 2014, 36(6): 474-476.
Li J, Wang PJ, Tang J, et al. Application of visual human anatomy software in section anatomy teaching [J]. Anatomy Research, 2014, 36(6): 474-476.

[6] 林嘉鑫, 黄建斌, 陈惠华, 等. 人体虚拟解剖台在解剖学教学中的应用探讨[J]. 科教文汇, 2014(34): 90-91. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7894.2014.34.044.
Lin JX, Huang JB, Chen HH, et al. Application of human virtual dissection table in anatomy teaching [J]. Science and Education, 2014(34): 90-91. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7894.2014.34.044.

[7] 王容贞. 虚拟解剖台应用于高职高专院校人体解剖学教学的可能[J]. 解剖学研究, 2017, 39(3): 229-232.
Wang RZ. The application of virtual dissection table in the teaching of human anatomy in higher vocational colleges [J]. Anatomy Research, 2017, 39(3): 229-232.

[8] 张云龙, 陶伟, 尚波, 等. 虚拟解剖学实验室在高等医学院校的应用现状与分析[J]. 解剖学研究, 2011, 33(4): 310-311.
Zhang YL, Tao W, Shang B, et al. Application status and analysis of virtual anatomy laboratory in higher medical colleges [J]. Anatomy Research, 2011, 33(4): 310-311.

[9] 屈淑平, 张旭光, 赵腾, 等. 可视化肝脏虚拟解剖教学与常规教学方法的对比分析[J].解放军医院管理杂志, 2013, 20(7): 674-676. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9985.2013.07.033.
Qu SP, Zhang XG, Zhao T, et al. Comparison analysis between visual virtual hepatic system and traditional teaching methods [J]. Hospital Administration Journal of Chinese People's Liberation Army, 2013, 20(7): 674-676. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9985.2013.07.033.

(收稿日期:2019-08-14)
(本文编辑:唐宗顺)