# 女性盆底三维数字化模型在解剖教学中的应用

**Application of three-dimensional model of female pelvis in anatomical teaching**

吴 毅,谭立文,罗 娜,张绍祥 (第三军医大学数字医学研究所,基础部人体解剖学教研室,重庆 400038)

[关键词] 三维; 数字化模型; 女性盆底; 人体解剖学
[中图分类号] R322 [文献标识码] B [文章编号] 1672-5042(2014)02-0213-01

随着计算机信息技术、网络技术的发展,计算机三维数字化人体技术已经广泛应用于医学、生物工程、计算机辅助设计、制造等多个领域[1]。其优点在于三维立体的人体解剖模型可以进行任意平移、旋转和拉伸,可以从任意空间角度、任意方位进行观察,远远优于传统、枯燥的二维解剖图片,这将为古老的发展了近几百年的人体解剖学教学和研究进行一场巨大的、跨时代的革命。

## 1 女性盆底人体解剖学传统教学模式的现状

人体解剖学属于医学形态学学科,为国内、国际医学院校中重要的基础课程,内容繁杂,解剖图谱和标本依赖性强,中英文名词术语较多、三维立体的形态结构抽象难记。在解剖课程中,女性盆底位置深在难及、解剖结构较多、毗邻复杂,尤其盆腔部位的多个解剖结构的定义和分部还存在众多争议。因此,该盆腔部位的解剖常为学员解剖操作和学习的难点,常规的解剖操作容易对女性盆底一些细小的解剖结构造成损坏,而且由于解剖暴露视野狭窄的原因,我们观察到的盆底解剖结构常常是有限、有损和不完整的解剖结构。解剖实验课上的解剖教学模型,多是人为根据实际标本器官模仿制作的,中间经过了许多人为设计、加工和简化的过程,一些较重要的解剖学标志被消除了,较真实的人体器官形态始终有一定差异。这些因素外加人体标本的奇缺,导致学员参与尸体解剖和实物标本观察的机会逐渐减少,学员的学习效果较差,学习兴趣会下降。

## 2 女性盆底三维数字化模型的制作

将 CVH-2,4,5 数字化年轻女性数据集的盆腔连续断面图像导入 Amira 软件中,用该软件自带的分割工具逐层对盆底脏器包括膀胱、尿道、子宫、阴道、直肠、肛提肌、尿道括约肌复合体、肛门括约肌复合体等结构进行半自动分割,并行多边形面绘制三维重建,构建整个女性盆底的三维数字化模型。重建好的模型因为含有较多的多边形三角面片,我们使用 Amira 软件自带的平滑和简化功能,将其进行平滑和简化处理,减小文件的存储量,有助于学员在个人电脑上运行操作。另外三维数字模型可以进行任意角度旋转、任意比例放大缩小和任意表面实体的透明化处理来进行可视化观察研究,也可以方便使用 Amira 自带的测量工具对女性盆底的三维重建脏器进行体积、表面积和直径的精确测量,同时模型的表面光滑,外形美观,其展示效果好。

## 3 女性盆底数字化模型在教学中的应用

本研究建立的女性盆底数字化三维模型是基于二维高清晰度、真彩色断面解剖图像进行分割三维重建的,标本为年轻女性、代表性较好、无器质性损伤。标本经过低温冰冻铣切,在数据采集过程中变形和破坏较小。部分本校临床医学五年制学员在个人电脑上对三维重建的女性盆底数字化模型进行了自由操作,对女性盆腔各脏器、肌肉结构进行了可视化观察和学习。学员操作后反映学习效果较好,电脑上操作三维解剖模型方便、直观,学习环境轻松舒适,能够较轻易地掌握女性盆底各盆腔脏器的三维形态结构和毗邻关系,优于呆板的二维解剖图谱,而且不需直接面对浸泡福尔马林液体的女性盆底标本,无需吸入有害气体。

本研究建立的女性盆底三维数字化模型除使用于医学生的解剖教学外,还可以使用于后期虚拟解剖、虚拟外科手术程序的开发。盆底的三维数字化模型同样对于外科医生的术前诊断、术前讨论和手术操作步骤的练习具有很大帮助,有助于医学实习生和低年资医生更加深入地了解女性盆底的局部解剖结构[3]。三维数字化女性盆底模型能够展现逼真的"虚拟人体",但毕竟不是实物,无法使用解剖操作工具如镊子和手术刀进行接触感知,所以我们仍然不能放弃传统的尸体标本、解剖实物模型等教学教具,这是三维数字化人体所无法替代的。在以后的人体解剖学的教学中,三维数字化人体模型需与传统尸体标本、解剖教具相互结合,相辅相成,相互弥补,才能更好地发挥解剖教学效果,更好地提高学员的学习兴趣。

## [参考文献]

[1] 李一帆,杨茂有,尚云龙,等. 三维虚拟数字化可视人体在解剖教学中的应用[J]. 解剖学研究,2012,34(5):393-394.
[2] 单锦露,张绍祥,刘正津,等. 女性盆腔的可视化研究及其意义[J]. 中国医学影像技术,2005,21(3):478-480.
[3] Wu Y,Tan LW,Li Y,et al. Creation of a female and male segmentation dataset based on Chinese Visible Human (CVH) [J]. Computerized Medical Imaging and Graphics,2012,36(4):336-342.

(编辑:周小林)

doi:10.11659/jjssx.1672-5042.201402047
[基金项目] 国家自然科学基金(81100480)
[收稿日期] 2013-12-11 [修回日期] 2013-12-29