

基于 3D-Slicer 技术颞骨的三维解剖学研究

吴龙 周义军 高劲松 马俊 孙建永 徐四元
(湖南长沙医学院解剖学教研室 湖南长沙 410219)

【摘要】目的 探索虚拟中国人颞骨解剖结构三维重建的可行性,为观察其结构提供更加便捷、准确的方法。方法 用 3D-Slicer 软件重建颞骨解剖结构,对感兴趣区(ROI)进行图像分割和提取。结果 颞骨、鼓室、乳突气房、乙状窦、颈内动脉被成功重建。结论 3D-Slicer 可用于中国人颞骨部分解剖结构三维可视化,这些模型显示了它们之间的空间关系,便于对该部解剖结构的观察和理解。

【关键词】3D-Slicer 颞骨 三维重建

【中图分类号】R323.1

【文献标识码】A

【文章编号】1674-0742(2009)07(c)-0008-02

Three-dimensional Computer Reconstruction of a Temporal Bone Based on 3D-Slicer Software

【Abstract】Objective To explore the new ways of 3D reconstruction of the temporal bone anatomical structure of The Virtual Chinese Human and to provide more accurate and convenient method. Methods 3D computer reconstruction of a temporal bone was built through 3D-Slicer software. Image segmentation and extraction of the ROI were made. Results The 3D model of the temporal bone, middle ear, mastoid air room, sigmoid sinus, internal carotid artery were successfully reconstructed. Conclusion The 3D-Slicer software can be used in 3D computer reconstruction of a temporal bone. It can make it easily to observe and understand the anatomical structure of the temporal bone.

【Key Words】3D-Slicer; Temporal bone; Three-dimensional reconstruction

可视人体模型的目的是建立以高清晰彩色三维人体模型完成的数据集,有助于完善虚拟人体的概念。目前,虚拟人体的研究还处在起步阶段,现阶段的工作重点是应用彩色图像分割技术、解剖结构的表面重建,重建表面的多分辨率显示和了解这些数据集的演示体积结果之互动浏览。因为颞骨结构的复杂性,许多学者面临其空间关系的挑战。虽然,有很多报道通过 CT 和组织学影像展示颞骨的三维重建^[1-2],但是还没有基于冰冻组织进行此类重建的报道。本研究使用虚拟中国人数据集在该部位进行结构重建为虚拟人研究积累经验。

1 材料与方法

本研究使用新鲜尸体头颅获得冰冻断面组织第380张至第760张切片,切片由第三军医大学解剖学教研室提供。使用 Photoshop7.0 软件中的套索工具标示出要重建的解剖部位的轮廓,用同一灰度值着色这些结构,这些结构和其背景的灰度差会增加,然后提取不同的解剖结构。使用特殊扩展名保持 2D 图像顺序,这一体数据被自动转至 3D Slicer 软件。它具有以下功能:自动归纳原始体数据,半自动影像

分割,被分割结构三维的平面模型制作,以及三维形象和定量分析。一旦转入体数据,其即刻被重建,由每一原始影像的平面数据得出另外两张垂直数据。根据重建需要,修改原始数据的提取轮廓。再用阈值选择对转入的体数据进行编辑以提高分割面的精确度和可靠性。在标记感兴趣的结构前,进行运算以消除这些结构的干扰和锋利的边缘。使用 3-D Slicer 软件,选择感兴趣的标志图,自动制作出相关结构的表面模型,以便从不同角度观察重建的器官和组织。此外,因为三维视窗能与 2D 平面视窗的三个垂直数据进行互动,通过不同平面的切割模型,可演示不同位置的断面影像。

2 结果

基于从未固定的冷冻组织获得的组织影像建立颞骨解剖结构三维表面模型(图 1~3)。这些模型包括颈内动脉、颞骨、乳突气房和乙状窦。制作了一个头颅的表面模型,并将重建的组织置入其中,以显示它们的关系。任意选择感兴趣的模型可以显示不同结构之间的毗邻关系,同时可以从表面至深层结构实现多层面浏览,也可以对重建结构

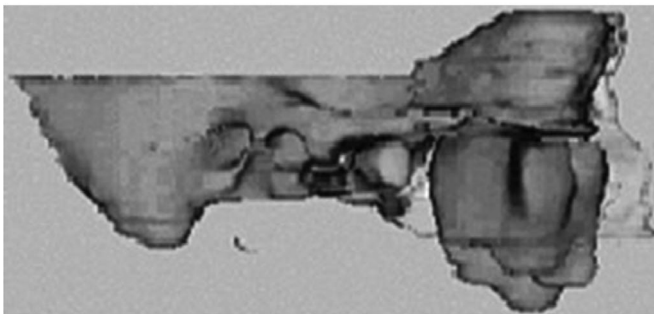


图1 重建的右侧颞骨

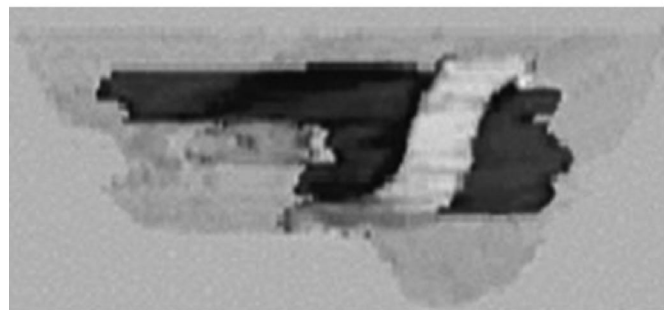


图2 透明化右侧颞骨后面观,鼓室(绿色),乳突气房(蓝色)和乙状窦(黄色)

(下转 10 页)

外,尚可减少患者复诊次数,患者乐于接受。

是否选择一次性完成根管充填,可参考以下几个因素:(1)患牙无叩痛,或有轻度叩诊不适;(2)根管预备彻底,长度准确,根管内无渗血;(3)有较充足的操作时间。一次性根管充填治疗的关键是对根管充填的封闭性,还要避免激惹根尖周组织。而根管充填的质量主要取决于根管充填材料的性能与技术操作。Vitapex 是良好的充填糊剂,是主要成分为氢氧化钙和碘仿。Vitapex 杀菌力可靠、不致敏、有收敛性、不使牙变色、同时不刺激根尖组织并有诱导根尖孔封闭的作用^[2]。用它做一次性根管充填治疗,能起到持续性的根管消毒作用,和牙胶尖联合应用,能更好地起到封闭根管的作用^[3]。根管充填后的近期不良反应为肿胀疼痛,一般的发生率为8%左右^[4],原因是可能是根尖孔处断髓创面出现炎性渗出;也可能是治疗过程中将感染物带入根尖周组织或根管充填物刺激根尖周组织,或单纯机械损伤了根尖周组织后所致。临床上应给予消炎止痛药物,并向患者做解释。绝大部分在3~5d后趋向缓解,不必急于重做根管治疗或拔牙处理。

综上所述,在选择适合的适应症、实施严格的无菌操作与无痛技

术的前提下,用一次法根管治疗急性牙髓炎,可以大大减少就诊次数,减轻患者的负担和医生的工作量,完全可以取代常规的根管治疗。

参考文献

- [1] 吴春云,汤海峰.急性牙髓炎两种应急治疗效果对比[J].实用口腔医学杂志,1999,15(5):396~397.
- [2] 孙金文.一次性塑化液治疗急性牙髓炎疗效观察[J].现代口腔医学杂志,1999,13(3):235.
- [3] 叶衡峰.Vitape 在根管治疗术中的临床分析[J].口腔医学,2004,24(4):254~255.
- [4] 樊明文.口腔内科学[M].北京:人民卫生出版社,2000:273.

【收稿日期】2009-04-02

(上接8页)

进行多角度旋转以观察不同解剖结构和显示的三维空间之间的特殊关系。

3 讨论

虚拟人体是指一个全面和系统的交互式数字化人体模型,这种数字化模型对医学教育、物理诊断和疾病治疗的研究有重要意义。目前,国际上正在进行的虚拟人体研究项目很多,并取得了许多成果。其中著名的项目包括 VHP、韩国可视人项目(VKP)和德国汉堡大学开发的 Voxel-Man^[3~4]。它们都是以精确的三维解剖结构模型数据库的建立,虚拟现实技术在其中的应用和外科手术模拟应用为目标的。人体解剖结构的三维重建对于理解复杂解剖结构之间的立体关系、手术径路的研究和手术模拟具有重要意义,近10年来它成为世

界性研究热点,开发了如乳突根治术和鼻内镜手术等模拟手术教学软件。颞骨复杂的解剖结构对于学者们一直是一种挑战。到目前为止,重建这些结构的理想方法还没有找到,这些区域的重建大多是基于CT图像。但CT资料存在的局限性阻碍了最佳精细结构的重建。以往用连续组织切片重建的努力被组织准备(组织收缩和移位)和反复使用放大系统(如组织图像投影)以便描绘和画出结构轮廓所阻碍。上述技术问题导致了重建上的错误。自从美国 VHP 计划问世以来,通过切削技术从冰冻组织切片获取图像引起了世人的广泛关注。首先,该技术大大减少了组织错位,另外,数码相机摄取图像进一步减少了图像获取过程的误差,可以捕获所有解剖结构的图像。然而目前的彩色图像分割技术远远落后三维重建技术。该技术需要高端计算机软件、强大的图像数字处理和提取软件和解剖学家、计算机科学家和图像处理专家的多学科合作。本文利用中国虚拟人数据集对颞骨复杂结构的重建进行了尝试,清晰地显示了颞骨的三维形态学和它们之间的立体关系,为今后模拟手术的研究打下了基础。

参考文献

- [1] Chen HX, Xu G, Yu CT. Experimental study on computer-aided mastoidectomy simulation[J].Chin J Clin Anat,2003,21:129~131.
- [2] Dong S, Liu S, Yang BT. Three-dimensional reconstruction of nasal anatomical structures based on CT images[J].J Capital University Med Sci,2003,24:115~117.
- [3] Qui MG, Zhang SX, Liu ZJ,et al. Plastination and computerized 3D reconstruction of the temporal bone[J].Clin Anat,2003,16:300~303.
- [4] Rudman DT, Stredney D, Sessanna D,et al.Functional endoscopic sinus surgery training simulator[J].Laryngoscope,1998,108:1643~1647.

【收稿日期】2009-03-09

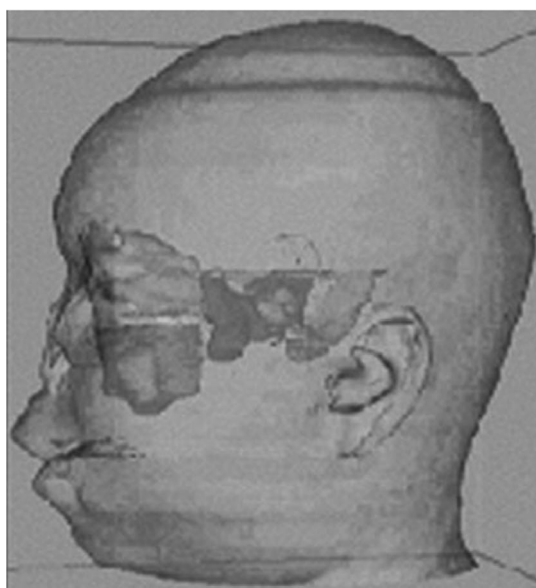


图3 头颅重建结构的位置