

# 应用三维立体导航外科技治疗颌面部骨纤维异常增殖症

曹正焱<sup>1</sup>, 孙秋望月<sup>1</sup>, 张勃昕<sup>1</sup>, 王晨星<sup>1</sup>, 李怀奇<sup>1</sup>, 叶金海<sup>1\*</sup>, 李中连<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>南京医科大学附属口腔医院口腔颌面外科, 南京医科大学口腔疾病研究江苏省重点实验室, 江苏 南京 210029; <sup>2</sup>东南大学附属中大医院无锡分院口腔科, 江苏 无锡 214105

**[摘要]** 目的:探讨三维导航系统应用于口腔颌面外科中骨纤维异常增殖症手术的临床精确性和可靠性。方法:回顾性分析南京医科大学附属口腔医院口腔颌面外科自2012年10月—2017年12月基于立体导航系统引导下的6例骨纤维异常增殖症手术,所有病例术前完善锥体束计算机断层扫描(CBCT),导入AccuNavi-A2.0软件系统后采用镜像技术进行手术方案设计。术中在外科导航系统辅助下按术前设计完成手术。术后随访比较CBCT数据,记录患者面容情况。结果:6例手术顺利完成。术后患者随访和影像数据结果均比较满意。结论:数字化导航技术能够提供最优化的手术方案,术中可视化导航大大提高了操作精度,使微创化手术成为现实。通过三维导航系统实施骨纤维异常增殖症手术是精确可靠的。

**[关键词]** 三维立体导航;骨纤维异常增殖症;口腔颌面外科手术

**[中图分类号]** R329.26

**[文献标志码]** B

**[文章编号]** 1007-4368(2018)12-1775-03

doi:10.7655/NYDXBNS20181230

骨纤维异常增殖症(又称纤维结构不良, fibrous dysplasia, FD)是一类发生在骨的发育性疾病,它是进展缓慢的良性疾病。病变骨内正常的松质骨被未成熟的编织骨和纤维组织取代,骨的正常结构遭到破坏,可导致各种并发症,例如畸形、骨关节炎和病理性骨折等<sup>[1]</sup>。口腔颌面部是一个解剖结构复杂的区域,其与重要器官相邻,包括脑、眼等,拥有复杂的神经系统和脉管网络。计算机引导下的导航手术与传统手术相比,实时与影像学数据相配准,提高了手术的安全性和精确性<sup>[2]</sup>。本文回顾分析南京医科大学附属口腔医院口腔颌面外科的6例基于三维立体导航系统下进行手术的颌骨骨纤维异常增殖症病例,通过总结、比较患者手术及术后随访情况,进一步验证其精确性和可靠性。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

选择自2012年10月—2017年12月于南京医科

大学附属口腔医院口腔颌面外科的骨纤维异常增殖症患者6例。其中,男4例、女2例,年龄为23~61岁,病灶均位于上颌骨。

### 1.2 方法

术前对患者进行锥体束计算机断层扫描(CBCT)数据扫描,获取的影像数据导入AccuNavi-A2.0软件(上海优益基医疗器械有限公司)进行三维模型的重建。运用软件建立健侧镜像面,模拟正常颌骨结构,根据镜像模型的轮廓线,保留有效镜像区域,用不同颜色在冠状、水平、矢状视图标注病变骨质范围,确定手术切除病灶的位置和范围(图1)。

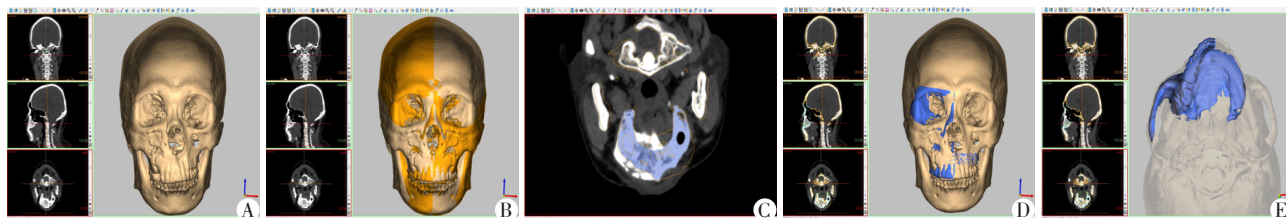
术中将导航系统的适配器固定于患者头颅位置,便于接收红外探头的信号。选用患者颌面部骨性标志点或牙尖(非同一平面)完成注册、配准。配准完毕后导航系统将动态适时显示手术区域和追踪手术器械的位置,实现手术区域、器械、虚拟环境三者间的动态匹配,使影像和患者之间的差异不超过1.5 mm。术中病灶切除的范围与术前设计不断进行验证,确保按照计划完成手术(图2)。

## 2 结果

6例上颌骨骨纤维异常增殖症患者根据术前CBCT资料进行术前设计,术中实时导航,根据导航

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81371123);“科教强卫工程”医学重点人才项目;江苏高校优势学科建设工程资助(2018-87)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: yjh98001@163.com; lizhonglian2009@163.com



A:重建三维模型;B:建立镜像面;C:观察镜像模型的轮廓线;D、E:保留有效镜像区域。

图1 利用镜像技术进行术前设计



图2 术中将导航适配器放置在患者顶骨(A、B、C);导航探针检测并验证肿物范围(D、E)

图像确定、验证肿物切除范围,确保手术过程与计划一致。手术过程顺利,手术时间缩短,术后比较患者外观及复查CBCT,患者面容恢复较好,未见明显不良并发症(图3、4)。

### 3 讨论

传统骨纤维异常增殖症手术往往依赖于外科医生的经验,术中通过肉眼和术前影像学检查评估,在恢复外形及美观方面有一定程度的欠缺,损伤重要解剖结构的可能性较高,缺乏精确度和安全性。导航技术利用各种医学图像信息为手术器械导航,最大可能地提供手术部位信息,实现医学图

像与解剖部位、手术区域的术前及术中交互。手术导航技术目前运用于计算机辅助种植外科<sup>[3]</sup>、颅颌面良恶性病变切除<sup>[4]</sup>、颌面部骨折复位、异物取出术<sup>[5]</sup>、颞下颌关节强直与重建<sup>[6]</sup>及颌骨修复重建<sup>[7]</sup>等,其应用的领域还在进一步扩展。

导航系统运用于颌骨肿瘤切除手术时,提供了较为精确的肿瘤切除范围。Schram等<sup>[13]</sup>对14例导航下实行颅颌面肿瘤切除术患者进行研究,发现通过导航系统提高了病灶局部解剖的可视化,有效避开了重要解剖结构,肿瘤切除范围更为精确,术创损伤及术后恢复都得到了极大改善。

计算机辅助导航手术采用的定位方法有光学

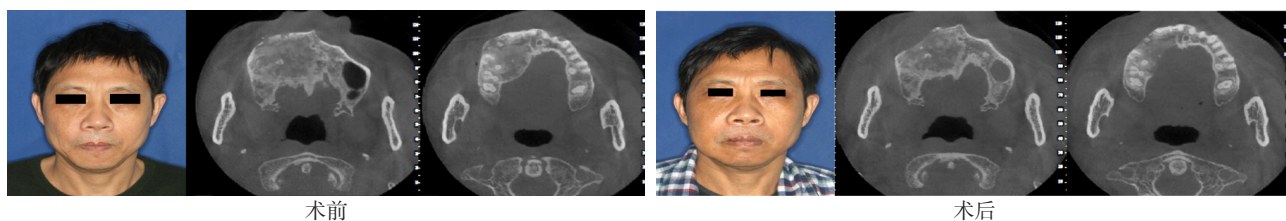


图3 典型病例1术前及术后外观及CBCT对比

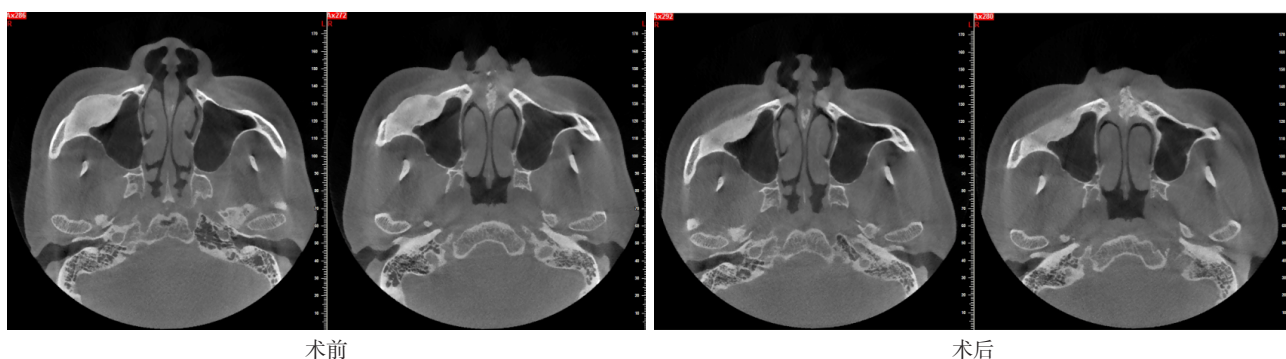


图4 典型病例2术前及术后CBCT对比

定位法、机械定位法、超声波定位法和电磁定位法。目前,临床导航手术以光学跟踪定位为主,导航精准度高,手术器械不受妨碍且更换方便,而光点易受遮挡和易受其他光线及反射物体干扰成为了它的主要缺点<sup>[8]</sup>。另外,在行正颌手术时特别是双颌手术,光学定位需利用相对固定的上颌骨配准,上颌骨LeFort I型截骨后,配准需将移动后的上颌骨复位,才能保障下颌骨的移动的准确性。电磁定位利用磁场进行定位,通过同步软件模块,无需复位上颌骨即能完成配准,主要缺点是工作范围受磁场覆盖范围限制和易受磁性物体干扰<sup>[9]</sup>。

本组术前拍摄CBCT来制定手术方案,与螺旋CT相比,CBCT辐射量更低,骨组织的影像更清晰,而螺旋CT构建的鼻部、唇部、外耳部、下颌骨颈部更为清晰,目前关于两种影像学检查手段的优劣需要进一步研究<sup>[10]</sup>。

导航外科技术与传统手术相比具有明显的优势:提高了手术精确性;增加了手术安全性、降低手术风险;增加手术可预测性、提高疗效。但是,它 also 存在着一些不足之处:①软硬件条件较高,设备成本较高,不适合在基层进一步推广应用;②导航操作系统较为复杂,需要临床经验丰富的专业人员操作,不正确的操作可能导致手术时间延长甚至手术的失败;③无创配准方式的精确性有待提高,配准方式及特殊手术器械还需继续研发,提升手术时的精度;另外,目前导航技术主要用于硬组织(骨骼)方面的手术,对于软组织导航还有待进一步开发验证。

目前,导航系统的一大弊病是软组织的影像漂移,术中改变患者体位后,术前影像学数据将与真实位置之间出现误差,离骨组织越远,软组织发生移位越明显。Colter等<sup>[11]</sup>研究发现头颈部的手术调整体位后,由于旋转头部造成颈部大血管明显移位,越靠近颅底移位越明显,其中颈总动脉大于颈内静脉,术中实时CT扫描能较消除部分组织漂移的影响,但是患者将接受更多的辐射,且对于设备条件及患者经济情况提出较高的要求。

#### [参考文献]

[1] Wang Y, Sun G, Lu M, et al. Surgical management of max-

illofacial fibrous dysplasia under navigational guidance [J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2015, 53(4):336-341

[2] Morrison CS, Taylor HO, Sullivan SR. Utilization of intra-operative 3D navigation for delayed reconstruction of orbitozygomatic complex fractures [J]. Journal of Craniofacial Surgery, 2013, 24(3):E284-E286

[3] Block MS, Emery RW. Static or dynamic navigation for implant placement - choosing the method of guidance [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2016, 74(2):269-277

[4] Azarmehr I, Stokbro K, Bell R B, et al. Surgical navigation: A systematic review of indications, treatments, and outcomes in oral and maxillofacial surgery [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2017, 75(9):1987-2005

[5] Gröbe A, Weber C, Schmelzle R, et al. The use of navigation (BrainLAB Vector vision 2) and intraoperative 3D imaging system (Siemens Arcadis Orbic 3D) in the treatment of gunshot wounds of the maxillofacial region [J]. Oral & Maxillofacial Surgery, 2009, 13(3):153-158

[6] Gui H, Wu J, Shen S G, et al. Navigation-guided lateral gap arthroplasty as the treatment of temporomandibular joint ankylosis [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2014, 72(1):128-138

[7] Palumbo B T, Henderson E, Rizer J, et al. Computer navigation and distal femoral reconstruction in the oncologic patient [J]. J Orthop, 2017, 14(2):257-263

[8] Kral F, Puschban E J, Riechelmann H, et al. Comparison of optical and electromagnetic tracking for navigated lateral skull base surgery [J]. International Journal of Medical Robotics & Computer Assisted Surgery, 2013, 9(2):247-252

[9] Berger M, Nova I, Kallus S, et al. Electromagnetic navigated positioning of the maxilla after Le Fort I osteotomy in preclinical orthognathic surgery cases [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2017, 123(3):298-304

[10] Lubbers H T, Jacobsen C, Matthews F, et al. Surgical navigation in craniomaxillofacial surgery: expensive toy or useful tool? A classification of different indications [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2011, 69(1):300-308

[11] Colter L, Kahrs L A, Hirschfeld J, et al. [Measurement of tissue-shift for head neck rotation] [J]. Laryngo- rhinology, 2013, 92(8):523

[收稿日期] 2018-06-13