

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201701006

· 鼻 - 鼻窦疾病 ·

# 磁导航技术在鼻内镜鼻窦手术中的临床应用

赵仁伍, 黄 昱, 周玲玲, 庄文杰, 司徒慧如, 喻红之, 柳春晖, 郭志强, 章如新

(复旦大学附属华东医院耳鼻咽喉头颈外科, 上海 200040)

**摘要:** **目的** 通过分析磁导航鼻内镜鼻窦手术的临床应用,探讨磁导航在鼻内镜鼻窦手术中的应用价值。**方法** 分析2008年2月~2016年2月复旦大学附属华东医院耳鼻咽喉头颈外科接受磁导航鼻内镜鼻窦手术的239例鼻窦疾病患者的临床资料,同期选取鼻内镜鼻窦手术未使用导航的298例鼻窦疾病患者的临床资料作为对照。比较两组患者的手术时间及手术并发症发生率。**结果** 导航组手术时间明显少于非导航组( $P < 0.001$ ),且导航组眶内血肿发生率及总体并发症发生率均明显低于非导航组( $P = 0.036$ 和 $0.002$ )。**结论** 影像磁导航可显著缩短手术时间,减少手术并发症发生率,提高手术精准性及安全性。导航技术在鼻内镜鼻窦手术中具有较高的应用价值,其常规应用可能会使更多的需要接受内镜鼻窦手术的患者受益。

**关键词:** 影像导航;磁导航;鼻内镜术;手术安全性;并发症

中图分类号:R765.9

文献标识码:A

[中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2017,23(1):24-27]

## Clinical application of a magnetic navigation system in endoscopic sinus surgery

ZHAO Ren-wu, HUANG Yu, ZHOU Ling-ling, ZHUANG Wen-jie, SITU Hui-ru,  
YU Hong-zhi, LIU Chun-hui, GUO Zhi-qiang, ZHANG Ru-xin

(Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Huadong Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China)

**Abstract:** **Objective** To evaluate the applicative value of image-guided system (IGS) in endoscopic sinus surgery (ESS). **Methods** Clinical data of the patients received ESS in our department with ( $n = 239$ , IGS group) or without ( $n = 298$ , NIGS group) assistance of an IGS from Feb 2008 to Feb 2016 were analyzed retrospectively. Their durations of surgery and incidences of complications were recorded and compared. **Results** The mean duration of surgery of the IGS group was significantly shorter than that of the NIGS group ( $P < 0.001$ ). There were significant differences in the incidences of intraorbital hematoma and total complication between the two groups ( $P = 0.036$  and  $0.002$ , respectively). **Conclusions** Application of magnetic navigation system in ESS can significantly shorten duration of surgery, decrease incidence of complication, and therefore improve surgical accuracy and safety. Image-guided system has high applicative value in ESS, and its routine utilization may benefit more patients who need ESS.

**Key words:** Surgery, image-guided; Electromagnetic navigation; Endoscopic sinus surgery; Surgery safety; Complication

[Chinese Journal of Otorhinolaryngology-Skull Base Surgery, 2017, 23(1): 24-27]

鼻内镜鼻窦手术是20世纪鼻科领域治疗鼻腔鼻窦疾病的一次革命,极大地提高了鼻腔鼻窦疾病的治愈率,具有划时代的意义。然而,鼻内镜下仅显示二维图像,图像缺乏立体感,加之鼻腔及鼻窦解剖位置深在,空间狭小,又毗邻颅底、眼眶等重要部位,

手术尚存在一定的风险,并发症还时有发生,难以完全避免,鼻内镜鼻窦手术始终面临着一定程度的风险。因此,需要人们不断寻找使手术更安全的方法。随着科学技术的发展,特别是影像技术和计算机技术的不断创新,以及对鼻内镜鼻窦手术精准和微创理念的要求,影像导航系统(image-guided system, IGS)应运而生。鼻窦手术中影像导航技术可随时定位颅底、眶纸板、视神经管、颈内动脉等重要解剖部位,给术者提供解剖定位,增强术者信心,有效地

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81170893)。  
作者简介:赵仁伍,男,在读博士研究生,主治医师。  
通信作者:章如新,Email:zhangruxin@hotmail.com

提高了手术的有效性及安全性。本文分析我院耳鼻咽喉头颈外科收治的鼻内镜鼻窦手术患者临床资料,以评价磁导航技术在鼻内镜鼻窦手术临床应用价值。

## 1 资料和方法

### 1.1 临床资料

收集2008年2月~2016年2月我科应用磁导航鼻内镜鼻窦手术的鼻窦疾病患者的导航组,及未使用导航技术的非导航组临床资料进行回顾性分析。239例磁导航鼻内镜鼻窦手术患者中,男160例,女79例,年龄18~82岁,平均年龄51.3岁;相同入组标准的鼻窦炎病例未使用导航鼻内镜鼻窦手术的298例非导航组患者中,男205例,女93例,年龄18~89岁,平均年龄53.7岁。所有患者术前均行鼻内镜检查、鼻窦CT检查,以及胸片、心电图、血常规、肝肾功能、凝血功能等常规检查,排除血液系统疾病;并接受术前抗生素和激素抗炎以及黏液促排剂。长期服用抗凝药物患者术前至少停用抗凝药物1周。入组标准:经术前鼻内镜检查、鼻窦CT或MRI及术后病理学检查等诊断为慢性鼻窦炎伴或不伴鼻息肉患者,主要入组为全组鼻窦炎、多组鼻窦炎、蝶窦炎、额窦炎及复发性鼻窦炎,不纳入单纯慢性上颌窦炎患者。

### 1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 所有患者经口气管插管全身麻醉下进行鼻内镜鼻窦手术。导航组患者在磁导航下行鼻内镜鼻窦手术。根据CT检查和术中所见的病变范围,决定手术范围。术腔填塞纳吸棉、膨胀海绵及凡士林纱条。

1.2.2 设备 本研究使用法国Collin公司生产的Digipointeur<sup>®</sup>磁导航系统及其工作站;鼻内镜手术器械(Storz,美国);XPS3000切割吸引动力系统(Medtronic,美国);64排螺旋CT(Siemens,德国)。

### 1.3 导航步骤

1.3.1 获取影像资料 术前所有患者均以常规仰卧体位,行鼻窦薄层螺旋CT轴位连续扫描,层厚为1mm,范围为发际线前中点至上下牙槽层面,包含双侧全组鼻窦及前颅底区域范围。薄层CT影像以DVD+光盘刻录存储。

1.3.2 导入影像资料、显示参数调整及三维重建 手术当天,开启磁导航系统后插入CT影像光盘,登录操作系统,创建当前患者资料档案,系统自动识别

光盘内容并显示光盘目录。选取当前患者的薄层CT影像序列,在预览界面中调整显示参数,至手术区域显示清晰。将患者薄层CT影像序列读入磁导航系统,并自动进行矢状位、冠状位三维重建。重建完毕后备术中应用。

1.3.3 体表注册 将带有电磁发射器的头带固定于前额,定标器于内眦连线中点、鼻小柱根部、右侧耳屏软骨基部3处依次取基准点,双侧眼眶周围及外鼻连续取体表标志点,与CT影像进行融合注册。

1.3.4 器械配准 常规消毒铺巾,注意导航头带位置不移动。将无菌导航探头末端置于导航头带的器械配准点,进行配准。鼻内镜下将导航探头置于鼻腔内解剖标志点直视下验证定位。

1.3.5 术中导航 术中导航探头前端可随时显示在导航系统的显示屏上,观察手术到达的解剖区域,帮助术者定位重要的鼻眶颅底毗邻解剖关系及病灶范围,手术全程随时确定手术范围及安全界。

### 1.4 术后处理及观察

术后24~48h抽出鼻腔填塞纱条或膨胀海绵,术后5~7d吸出清理术腔大部分纳吸棉或明胶海绵。1周后嘱患者每日行鼻腔冲洗,鼻用糖皮质激素喷雾1~3个月,口服抗生素。术后2周行鼻内镜检查换药。术后复查第1个月4次,第2个月2次,第3个月1次。术后3个月评估临床治愈情况。症状基本消退、窦口引流通畅、术腔上皮化良好判定为临床治愈。

### 1.5 观察指标

两组患者手术时间与手术并发症发生率。

### 1.6 统计学分析

应用SPSS 21.0软件进行统计分析,计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验,计数资料采用 $\chi^2$ 检验、Fisher  $\chi^2$ 精确检验或连续校正 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者术前临床资料比较

两组患者的年龄、性别、鼻窦病变累及范围比较差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。见表1。

### 2.2 两组患者手术时间和手术并发症发生率比较

导航组手术时间( $31.5 \pm 10.4$ )min,显著少于非导航组( $36.4 \pm 11.5$ )min,差异具有统计学意义( $P < 0.001$ );导航组眶内血肿发生率及总体并发症发生率均显著低于非导航组,两组间其他手术并发

症发生率差异均无统计学意义( $P$ 均 $>0.05$ )。具体结果见表2。

表1 两组患者基本情况 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	导航组 ( $n=239$ )	非导航组 ( $n=298$ )	$t(\chi^2)$	$P$
性别(例)				
男	160	205		
女	79	93	0.208	0.649
年龄(岁)	$51.3 \pm 15.4$	$53.7 \pm 14.1$	(1.904)	0.057
疾病分类(例)				
慢性蝶窦炎	43	65		
慢性额窦炎	37	42		
慢性多组鼻窦炎	75	83	1.742	0.628
慢性全组鼻窦炎	84	108		

表2 两组患者手术时间、并发症发生率及临床治愈率比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

项目	导航组 ( $n=239$ )	非导航组 ( $n=298$ )	$\chi^2$	$P$
手术时间(min)	$31.5 \pm 10.4$	$36.4 \pm 11.5$	5.131	$<0.001$
并发症(例)				
脑脊液鼻漏	0	0	—	1
眶纸板损伤	0	3	—	0.258
内直肌损伤	0	0	—	1
眶内血肿	0	6	—	0.036
视神经损伤	0	0	—	1
筛前动脉损伤	0	2	—	0.505
颈内动脉损伤	0	0	—	1
合计	0	11	—	0.002

### 3 讨论

影像导航是利用特殊设计的计算机软件,将患者术前CT等影像资料进行三维重建,并通过术中定位系统,对手术器械在术野中的位置进行精准定位,术者参照显示在计算机监视器上的水平位、冠状位及矢状位三维图像观察手术器械的实际位置,可以更准确地判断器械所到达的解剖区域<sup>[1-2]</sup>。目前影像导航主要有磁导航和光导航。磁导航技术的磁场位于手术相关区域的上方,手术器械与电磁感应器相连,计算机能通过探测磁场中电磁感应器的位置而精确测算出手术器械的位置,其优点是无光线信号阻挡的弊端<sup>[3]</sup>,注册速度快,术中可以持续使用,保证手术操作的方便性<sup>[4-5]</sup>。该技术的出现,激发了耳鼻咽喉科医师的广泛兴趣和研究,其在鼻窦外科领域的应用亦逐渐增多。Mosges等<sup>[6]</sup>首先报道了103例IGS辅助下鼻窦手术,发现在因肿瘤侵

犯、前期手术史或术中出血等导致解剖标志不清时影像导航技术的应用是十分有帮助的,并推测导航技术的应用可能使手术并发症下降2%。

本研究观察了导航技术在鼻内镜鼻窦手术中应用的病例,通过病例对照研究,探讨了磁导航在常规鼻内镜鼻窦手术中的应用价值,结果发现,非导航组手术并发症发生率为3.69%,显著高于导航组,说明磁导航的应用可显著提高手术精准性及安全性,有效防止手术并发症的发生。Stelter等<sup>[7]</sup>报道了导航辅助下鼻内镜手术368例(包括慢性鼻窦炎、鼻息肉、黏液囊肿、鼻窦恶性肿瘤等),仅1例出现筛前动脉损伤,所有病例均未出现眶内及颅内并发症,并推荐导航技术的应用不应仅局限在复杂手术,应该作为鼻内镜手术的常规应用。Tabee等<sup>[8]</sup>对239例鼻内镜手术并发症进行统计分析,发现非导航组颅内并发症发生率为2.23%,导航组颅内并发症发生率为0。Tschopp等<sup>[9]</sup>报道了61例导航辅助下鼻内镜手术患者均无眶内并发症及颅内并发症,62例非导航组患者出现3例眶内并发症及2例颅内并发症。

美国鼻科学会(American Rhinologic Society, ARS)在2010年对分布于30多个州的336位鼻科医生进行了问卷调查,结果显示在鼻内镜鼻窦手术中约有40%左右的患者接受了导航手术<sup>[10]</sup>。目前国内导航在鼻内镜鼻窦手术应用的医疗单位较少,在临床应用的普及率不高,许多医生对这一技术并不熟悉,有的医生认为导航设备昂贵,使用麻烦,花费时间多<sup>[11]</sup>。也有认为应用价值不大,目前国内有关导航辅助下鼻内镜鼻窦手术的大宗病例分析不多。然而,我们的研究表明,导航技术应用于鼻内镜鼻窦手术具有很大的技术优势及临床应用价值,只要熟练掌握导航配准注册技术,操作十分便捷,多可在5min内完成,并不会明显延长手术时间,而且可使手术更为便捷,有效缩短了手术时间。临床实践证明,由于有导航技术平台,可使手术更精准,尤其是在筛窦、额窦、蝶窦区域手术时,可避免损伤眶内及颅底结构,利于寻找并开放鼻窦窦口,尤其是蝶窦口寻找显得十分方便,降低了手术难度,提高了手术的安全性。

导航技术与鼻内镜技术的完美结合,使鼻内镜鼻窦手术成为真正意义上的微创和精准手术。本研究发现导航组眶内血肿发生率及总体并发症发生率均明显低于非导航组,这主要是因为导航技术能够为术者提供精确、安全的引导,尤其是在解剖结构异

常或术野出血较多时,可帮助术者精准定位解剖结构,有效减少了手术并发症的发生,提高了手术的精准性。导航精度达到1 mm以内,这样的精准度完美地体现了鼻内镜鼻窦手术的精准化、微创化外科治疗理念,是现代医学发展的必然趋势。在计算机技术和医学影像技术发展的不断推动下,导航技术让手术定位更精准,过程更精细化,必将为鼻内镜鼻窦外科的发展带来新的飞跃。

美国耳鼻咽喉科-头颈外科学会(American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery, AAO-HNS)于2007年提出IGS鼻内镜鼻窦手术主要应用于:病变波及额窦、后筛及蝶窦,病变广泛的鼻息肉病,病变毗邻颅底、眼眶、视神经及颈内动脉,脑脊液鼻漏或有颅底缺损,鼻部良恶性肿瘤及修正性鼻内镜手术等<sup>[12]</sup>。本文中239例患者接受磁导航常规鼻内镜鼻窦手术,主要用于病变侵及范围较广的全组鼻窦炎、多组鼻窦炎及或伴有多发鼻息肉病、复发性鼻窦炎及筛额蝶窦病变的患者,使得本组大宗病例的所有患者并发症发生率为零。因此,导航系统常规应用于鼻内镜鼻窦手术,可能会使更多接受鼻内镜手术的患者受益。

尽管导航在鼻窦外科领域的应用价值已得到体现,导航技术并不能取代对解剖知识的熟练掌握及手术训练。另外,要防止术中因头部移动出现的指示偏差。术者要随时核实导航系统的准确性,一旦发现偏差,应立即配准。此外,手术导航设备昂贵,使得临床应用尚不普及,总体来说,随着科技进展及人们对导航技术的不断认识,其临床应用会得到进一步发展。

总之,影像导航在鼻内镜鼻窦手术中可以为术者提供精确的指引,帮助术者快速定位重要解剖结构,避免对周围正常组织及重要解剖结构的损伤,减少手术并发症发生率,提高手术成功率,并可以有效

缩短手术时间,具有较大的临床应用价值。

#### 参考文献:

- [1] Al-Qudah M. Image-Guided Sinus Surgery in Sinonasal Pathologies With Skull Base/Orbital Erosion[J]. Journal of Craniofacial Surgery, 2015, 26(5):1606-1608.
- [2] Wise SK, Delgado JM. Computer-aided surgery of the paranasal sinuses and skull base[J]. Expert Review of Medical Devices, 2014, 2(4):395-408.
- [3] Javer AR, Kuhn FA. Stereotactic computer-assisted navigational sinus surgery: historical perspective and review of the available systems[J]. J Otolaryngol, 2001, 30(1):60-64.
- [4] Krings JG, Kallojeri D, Wineland A, et al. Complications of primary and revision functional endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis[J]. Laryngoscope, 2014, 124(4):838-845.
- [5] Sindwani R. Image-guided surgery of the paranasal sinuses and skull base[J]. Mo Med, 2008, 105(3):257-261.
- [6] Mosges R, Klimek L. Computer-assisted surgery of the paranasal sinuses[J]. J Otolaryngol, 1993, 22(2):69-71.
- [7] Stelter K, Andratschke M, Leunig A, et al. Computer[J]. The Journal of Laryngology & Otology, 2006, 120(12):1026-1032.
- [8] Tabae A, Hsu A, Shrime M, et al. Quality of life and complications following image-guided endoscopic sinus surgery[J]. Otolaryngology-Head and Neck Surgery, 2006, 135(1):76-80.
- [9] Tschopp KP, Thomaser EG. Outcome of functional endonasal sinus surgery with and without CT-navigation[J]. Rhinology, 2008, 46(2):116-120.
- [10] Justice JM, Orlandi RR. An update on attitudes and use of image-guided surgery[J]. International Forum of Allergy & Rhinology, 2012, 2(2):155-159.
- [11] 周兵. 影像导航技术与鼻颅底外科[J]. 中国医学文摘-耳鼻咽喉科学, 2014, 29(4):185-188.
- [12] Smith TL, Stewart MG, Orlandi RR, et al. Indications for image-guided sinus surgery: the current evidence[J]. Am J Rhinol, 2007, 21(1):80-83.

(收稿日期:2016-12-01)