

磁导航下内镜鼻颅底微创手术 103 例临床分析

黄昱¹ 赵仁伍¹ 章如新¹ 喻红之¹ 司徒慧如¹ 柳春晖¹
王虹¹ 周玲玲¹ 庄文杰¹ 金铸成¹ 庞智慧¹

【摘要】 目的:探讨磁导航在内镜鼻颅底外科手术中的应用价值。**方法:**回顾分析接受磁导航鼻内镜鼻颅底手术患者 103 例,其中鼻腔鼻窦良恶性病变累及颅底和/或眶内病变切除术 92 例、脑脊液鼻漏修补术 6 例、垂体瘤切除术 3 例、创伤性视神经病视神经减压术 2 例,均应用磁导航技术行鼻内镜手术。**结果:**所有患者手术过程顺利,无术中及术后并发症。**结论:**磁导航技术可在术中精确定位鼻窦、颅底及相邻的重要解剖标志,提高手术的精准度及安全性,避免了手术并发症的发生。尤其在鼻窦病变累及颅底和/或眶内及鼻窦解剖变异时,影像磁导航系统可有效避免损伤眶纸板、内直肌、眶内组织、视神经及颈内动脉等重要解剖结构,为鼻颅底手术提供了重要的手术安全技术平台,值得临床推广应用。

【关键词】 影像导航;磁导航;鼻内镜手术;鼻颅底

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2018.24.003

【中图分类号】 R765.9 **【文献标志码】** A

Application of image-guided system in endoscopic sinus and skull base surgery

HUANG Yu ZHAO Renwu ZHANG Ruxin YU Hongzhi
SITU Huiru LIU Chunhui WANG Hong ZHOU Lingling
ZHUANG Wenjie JIN Zhucheng PANG Zhihui

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

Corresponding author: ZHANG Ruxin, E-mail: zhangruxin@hotmail.com

Abstract Objective: To evaluate the applicative value of image-guided system in endoscopic sinus and skull base surgeries. **Method:** A total of 103 endoscopic surgical procedures were performed. All these procedures were conducted with the utilization of image-guided system, among which there were 92 cases of sinonasal-skull base surgery(including nasal sinuses resection of benign and malignant tumors involving skull base lesions, the cumulative orbital lesion resection of nasal sinus lesions, etc.), 6 repair of cerebrospinal fluid leak, 3 pituitary adenoma resection, 2 traumatic neuropathy optic nerve decompression. **Result:** With the utilization of image-guided system, all patients had successful surgery without major and minor complications. The image-guided system provided high precision with short registration time. **Conclusion:** Image-guided system can help the surgeon to identify accurately the vital anatomic landmarks of sinus and skull base, improving surgical accuracy and safety as well as reducing or

¹复旦大学附属华东医院耳鼻咽喉头颈外科(上海,200040)
通信作者:章如新,E-mail:zhangruxin@hotmail.com

- [9] 赖仁淙,马鑫.听力损失与耳鸣的开关——阿控门[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2017,31(7):493-495.
- [10] 王艺,李明,张剑宁.鼓岬电刺激治疗重度耳鸣的研究(附 12 例报告)[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2012,26(22):1037-1039.
- [11] SILVERSTEIN H, WANAMAKER H H, ROSENBERG S I, et al. Promontory testing in neurotologic diagnosis[J]. Am J Otol, 1994, 15: 101-107.
- [12] KUO S C, GIBSON W P. The role of the promontory stimulation test in cochlear implantation[J]. Cochlear Implants Int, 2002, 3: 19-28.
- [13] WINTER I M, ROBERTSON D, YATES G K. Diversity of characteristic frequency rate-intensity functions in guinea pig auditory nerve fibres[J]. Hear Res, 1990, 45: 191-202.
- [14] KREFT H A, DONALDSON G S, NELSON D A. Effects of pulse rate on threshold and dynamic range in Clarion cochlear-implant users[J]. J Acoust Soc Am, 2004, 115: 1885-1888.
- [15] KELLY E A, LEVINE S, GRAVEL K E, et al. Utilization of Nerve Integrity Monitor for Promontory Stimulation Testing Prior to Cochlear Implant[J]. Otol Neurotol, 2018, 39: e60-e62.
- [16] LESINSKI A, LITTMANN X, BATTMER R D, et al. Comparison of preoperative electrostimulation data using an ear-canal electrode and a promontory needle electrode[J]. Am J Otol, 1997, 18(6 Suppl): S88-S89.

(收稿日期:2018-08-20)

avoiding the intraoperative and postoperative complications.

Key words image-guided; electromagnetic navigation; endoscopic surgery; skull base

近年来,随着功能性内镜鼻窦手术的发展和内镜器械的改进,鼻内镜技术已广泛应用于鼻颅底外科领域,手术应证除鼻腔鼻窦疾病外,已延伸至颅底、颅内及眶部病变。由于鼻窦、颅底区域解剖结构复杂,加之手术操作区域狭小、部位深在,毗邻颈内动脉、视神经等重要的血管及神经等解剖结构,手术难度大、风险高,颈内动脉破裂、视神经损伤、脑脊液鼻漏等严重并发症的发生仍难以得到有效控制和降低。尤其是在解剖结构标志被病变组织破坏、既往手术导致重要解剖结构缺如或术中因出血影响手术视野等情况下,进一步加大了手术的难度及风险。影像导航系统的诞生进一步推动了内镜鼻颅底外科的发展,内镜鼻颅底外科治疗的适应证得到了进一步扩展。导航技术的应用可以最大限度地切除广泛的病变,手术更加彻底,同时也能减少手术并发症、降低手术风险、增加术者自信等^[1]。

影像导航系统在内镜鼻颅底外科的优势已得到国内外专家的认可,其临床应用亦得到不断推广。我科于 2008-02—2017-06 期间在影像磁导航系统辅助下完成经鼻内镜鼻颅底手术 103 例,取得满意疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2008-02—2017-06 期间收治的 103 例行磁导航内镜鼻颅底手术、病历资料完整的患者,男 56 例,女 47 例;年龄 15~79 岁,平均(48.91±15.26)岁。其中鼻腔鼻窦良恶性肿瘤累及颅底和(或)眶内病变切除术 92 例、脑脊液鼻漏修补术 6 例、垂体瘤切除术 3 例、创伤性视神经减压术 2 例,所有患者均在全身麻醉下手术。术前均行鼻内镜检查、鼻窦 CT 检查以及 X 线胸片、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。长期服用抗凝药物患者术前至少停用抗凝药物 1 周。

1.2 设备

本研究使用的磁导航设备有:法国 Collin 公司生产的 Digipointeur® 电磁导航系统一套及美国 Medtronic 公司生产的 Fusion® 电磁导航系统一套;鼻内镜手术器械(Storz,德国);XPS3000 切割吸引动力系统(Medtronic,美国);64 排螺旋 CT(Siemens,德国)。

1.3 手术方法

所有患者均在全身麻醉下进行磁导航内镜鼻

颅底手术。术前均行鼻窦薄层 CT 轴位连续扫描,层厚 1 mm。手术当天将 CT 扫描数据导入 Digipointeur® 影像磁导航工作站,进行矢状位、冠状位三维重建。

1.4 配准和注册

患者取仰卧位,待麻醉成功后,将带有电磁参考的头带固定于前额,采用表面配准定位。使用注册吸引管作为导航器械并进行校准。术中吸引管的头端可以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窦颅底眶部毗邻解剖关系及病灶范围,确定手术安全界。

2 结果

2.1 磁导航精准度及注册时间

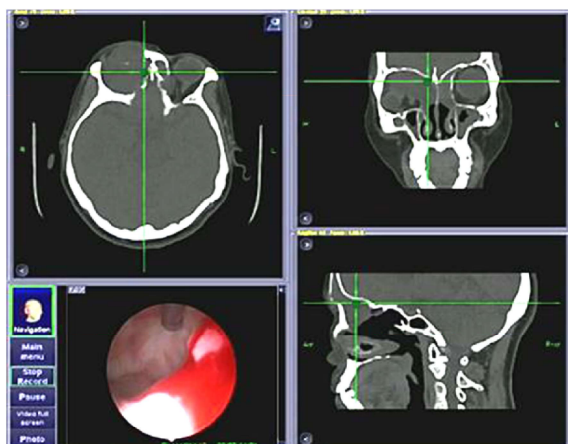
根据注册吸引器的头端显示,所有患者术中均能精确定位颅底、眶纸板、颈内动脉管、视神经管及脑脊液鼻漏瘘孔处等重要结构,定位准确率为 100%,靶点误差均在 1 mm 以内。3 例患者因头带松动进行重新配准。配准注册时间均在 5 min 以内完成。

2.2 临床效果

103 例患者均在全身麻醉下顺利完成磁导航内镜鼻颅底外科手术,术中、术后无一例并发症。92 例鼻腔鼻窦良恶性肿瘤累及颅底病变切除术在影像导航系统指引下准确地定位了病变的边界,在避免损伤颅底、颈内动脉、视神经等重要解剖结构的情况下彻底切除病变;6 例脑脊液鼻漏均无脑脊液再次渗漏现象;3 例垂体瘤术后恢复良好,无复发;2 例视神经减压术患者术前均无光感,1 例术后视力恢复到 0.1,另 1 例恢复光感。

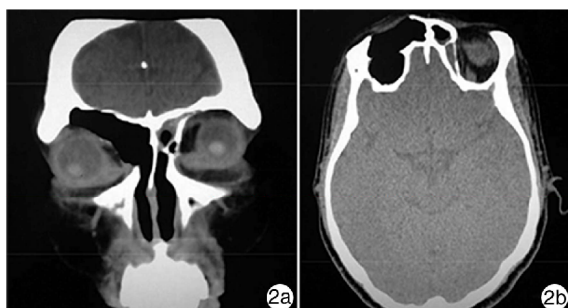
3 典型病例报告

例 1 女,58 岁,因“头痛伴右眼突出 4 个月”入院。体检:双侧钩突缺如,鼻腔呈术后改变,双侧中鼻道可见脓性分泌物,未见新生物,双侧下鼻甲肥大。鼻窦 CT 示:全组副鼻窦炎,右额窦筛窦占位性病变破坏眶上壁及眶内侧壁。术中见右额窦、筛窦脓囊肿,邻近眶上壁及内侧壁破坏吸收,囊肿突入右眶内,应用导航系统提示重要解剖位置,避免损伤眶内重要解剖结构及颅底,并顺利切除右筛窦脓囊肿(图 1)。术后右眼球突出消失,患者头痛复视已恢复正常,无视力下降及脑脊液鼻漏等并发症。术后病理示右筛窦、额窦、眶内及前颅底囊肿。术后 6 个月复查鼻窦 CT(图 2)示右侧额窦筛窦病变切除干净;术后随访 3 年无复发。



右侧筛窦、额窦累及眶内前颅底脓肿术中三维导航定位颅底。

图 1 例 1 患者术中导航截图



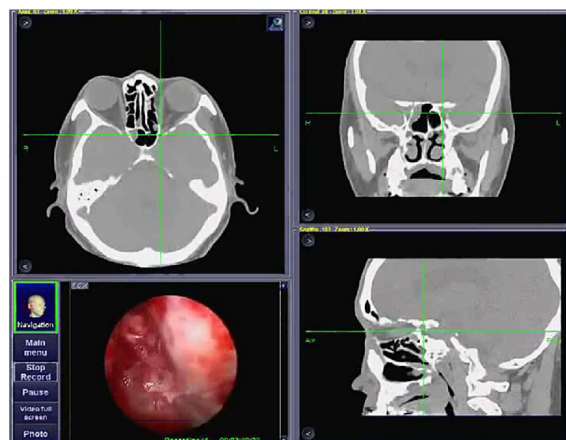
2a: 冠状位; 2b: 水平位。

图 2 例 1 患者术后 6 个月复查鼻窦 CT 影像

例 2 男, 56 岁, 因“车祸伤致左眼视力下降 1 d”入院。体检: 左眼视力为无光感, 直接光反射消失。外鼻肿胀伴塌陷畸形, 左侧鼻腔可见清亮液体流出。术前 CT 提示视神经管骨折, 前颅底、中颅底骨折, 鼻骨骨折, 左颧弓骨折。术中见左筛顶骨质缺损, 可见波动性清亮液体流出, 予修补颅底缺损后, 探查蝶窦腔, 暴露蝶窦外侧壁, 导航下定位视神经管隆突及颈内动脉管隆突, 见视神经管壁骨折(图 3), 使用金刚钻磨开视神经管内侧壁, 小心剥离清理骨片及血肿, 暴露视神经管内侧壁全长约 2/3 周径, 切开视神经鞘膜。术前填塞止血海绵。术后予甘露醇、抗生素、糖皮质激素及神经营养药物等治疗。术后 6 个月随访左眼视力有改善。

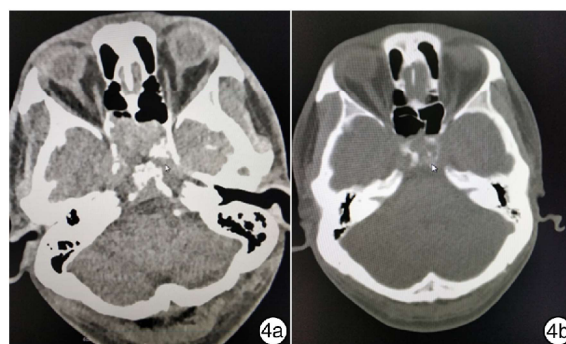
例 3 男, 44 岁, 因“头痛 3 个月, 视物模糊 2 周”于我院就诊。头颅 CT 提示: 颅底肿块向蝶窦内生长, 局部骨质破坏。头颅增强 MRI 提示: 蝶窦区、斜坡上部富血供占位, 考虑脊索瘤, 不排除蝶窦恶性肿瘤。后行磁导航鼻内镜下左侧蝶窦开放、蝶鞍区肿瘤切除术。导航定位下沿蝶窦自然口开放左侧蝶窦, 见左蝶窦前壁骨质缺损, 蝶窦内充满灰白色新生物, 表面粗糙, 触之易出血。完整切除肿

块。手术病理提示: (蝶窦鞍区) 低分化鳞状细胞癌。术后患者恢复良好, 门诊定期复查, 未见局部复发及远处转移。见图 4。



术中导航定位左侧视神经管位置。

图 3 例 2 患者术中导航截图



4a: 术前 CT; 4b: 术后 CT。

图 4 例 3 患者术前术后影像比较

4 讨论

内镜鼻颅底外科技术不仅仅是微创、微侵袭外科技术, 更重要的是有利于对颅底、眶部等深部解剖结构的辨认, 可提供灵活的器械操作, 利于病变的彻底清除, 提高了手术的精准度和安全性。导航技术的出现, 及其与内镜鼻颅底外科的完美结合, 进一步扩大了内镜鼻颅底外科的手术范围。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, 最大限度地切除病变广泛的病变, 手术更加彻底, 在减少并发症的同时, 有效地提高了病变组织的彻底切除率^[2-3]。该技术的出现, 激发了耳鼻咽喉科医师的广泛兴趣和研究, 其在鼻颅底外科领域的应用亦逐渐增多。

Solares 等^[4]报告了 6 例斜坡区肿瘤在影像导航辅助下经鼻内镜手术切除的经验, 其中 3 例脊索

瘤,脑膜瘤、腺样囊性癌及鼻窦未分化癌累及斜坡各 1 例,所有病例均无脑脊液漏、脑神经损伤等主要并发症发生。作者认为导航系统在追求最大化切除肿瘤时可以将手术风险降到最小。Hwang 等^[5]在影像导航辅助下完成了 3 例经鼻内镜斜坡脊索瘤切除术,肿瘤均达到近全切除,无并发症发生。

在欧洲,Mosges 等^[6]于 1993 年首先报道了 212 例患者接受影像导航辅助下手术治疗,其中包括 103 例鼻窦手术,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的作用显得更加重要,并推测影像磁导航技术的应用可能使手术并发症下降 2%。在美国,Anon 等^[7]于 1994 年首先报道了 70 例影像导航辅助下鼻内镜手术,无并发症发生。韩德民等^[8]于 2001 年在国内首先报道了影像导航在鼻内镜手术中的应用,并指出导航技术可以帮助医师在手术中确认鼻及颅底的局部及相邻解剖,提高手术的精确性。

我们对 92 例累及颅底和(或)眶内的鼻腔鼻窦良恶性肿瘤行磁导航辅助下鼻内镜手术,发现导航系统可精确定位肿瘤边界及毗邻重要解剖结构,尤其是对骨纤维异常增殖症、骨化纤维瘤等纤维骨性疾病,由于病变组织为骨性,不会因病变组织的切除发生周围组织结构的空间定位关系改变,可准确判断手术的安全界和肿瘤边界,在避免损伤颅底和眼眶重要解剖结构的同时,可以彻底地或最大程度地切除累及颅底及眶内的肿瘤,增加手术成功率,所有手术无一例并发症发生。提高了病变的切除率,有效地降低了术后复发率。

除了在鼻窦颅底肿瘤切除术中的应用,导航系统在鼻内镜下脑脊液鼻漏修补术中亦发挥着不可忽视的作用。一项来自沙特阿拉伯的前瞻性研究显示,导航系统对脑脊液鼻漏漏口的定位敏感性 & 特异性均为 100%,导航系统辅助下手术成功率为 83%^[9]。本报道中共有 6 例脑脊液鼻漏患者在影像磁导航系统辅助下完成了脑脊液鼻漏修补术,导航系统不仅能够提高手术的精准度,还能帮助术者在术中定位颅骨缺损部位,帮助术者快速定位、安全有效地到达瘘孔区域,同时能帮助对周围正常组织及重要解剖结构的识别及保护,减少手术并发症,提高手术成功率,并可以有效缩短手术时间。

由于导航系统具有精确的定位功能,其在鼻内镜视神经减压术中的应用也得到开展。Horiguchi 等(2010)对 3 例外伤所致视神经损伤患者在导航系统辅助下行视神经减压术,所有患者视神经管得到充分减压,2 例视力明显改善,1 例无明显改善,无术中及术后并发症发生。我们对 2 例外伤所致视神经损伤患者在导航系统辅助下视神经减压术

进行分析,发现导航系统可以准确定位及显示视神经管、颈内动脉及其毗邻关系,提高手术精确性及安全性,尤其是在局部毗邻解剖结构因外伤发生改变时。

尽管导航技术在鼻窦、鼻颅底外科领域的应用价值已得到体现,但导航系统并不能取代对解剖知识的熟练掌握及手术训练,尤其是瘤体压迫致重要血管、神经、脑组织等重要解剖结构移位时,随着瘤体的切除,受压迫移位的解剖结构发生移动,导航所提供的信息将不准确。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。

综上所述,导航系统在鼻内镜鼻颅底外科手术中可以为术者提供精确的指引,显示肿瘤边界及手术器械所到达的解剖区域,从而最大程度切除病灶,避免或减少手术并发症的发生,具有较大的临床应用价值。

参考文献

- [1] VISVANATHAN V, MCGARRY G W. Image guidance in rhinology and anterior skull base surgery: five-year single institution experience[J]. J Laryngol Otol, 2013, 127: 159-162.
- [2] WISE S K, DELGAUDIO J M. Computer-aided surgery of the paranasal sinuses and skull base[J]. Expert Rev Med Devices, 2005, 2: 395-408.
- [3] OAKLEY G M, BARHAM H P, HARVEY R J. Utility of Image-Guidance in Frontal Sinus Surgery[J]. Otolaryngol Clin North Am, 2016, 49: 975-988.
- [4] SOLARES C A, FAKHRI S, BATRA P S, et al. Transnasal endoscopic resection of lesions of the clivus: a preliminary report [J]. Laryngoscope, 2005, 115: 1917-1922.
- [5] HWANG P Y, HO C L. Neuronavigation using an image-guided endoscopic transnasal-sphenoidal approach to clival chordomas[J]. Neurosurgery, 2007, 61: 212-218.
- [6] MOSGES R, KLIMEK L. Computer-assisted surgery of the paranasal sinuses[J]. J Otolaryngol, 1993, 22: 69-71.
- [7] ANON J B, LIPMAN S P, OPPENHEIM D, et al. Computer-assisted endoscopic sinus surgery[J]. Laryngoscope, 1994, 104: 901-905.
- [8] 韩德民, 周兵, 葛文彤, 等. 影像导航系统在鼻内窥镜手术中的应用[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2001, 36(2): 48-50.
- [9] SALEH H, BAHKALY S A. Image-guided endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea by the bath plug grafting technique[J]. Laryngoscope, 2011, 121: 909-913.

(收稿日期: 2018-10-12)