

## 影像导航技术在经鼻内镜视神经减压术中的应用\*

史丽丽<sup>1</sup> 甄宏韬<sup>1</sup>

**【摘要】 目的:**探讨影像导航技术在经鼻内镜视神经减压术中的应用及优势。**方法:**对60例创伤性视神经病患者(间接损伤55例,直接损伤5例)实施影像导航辅助下的经鼻内镜视神经减压术,术后随访6个月~4年,追踪并分析手术治疗效果。**结果:**术前有光感以上视力的16例患者,术后视力均有提高,其中1例为10 cm指数,2例为40 cm指数,1例为70 cm指数,12例视力为0.04~0.30;其中2例患者存在部分视野缺失;有效率100%。术前无光感的44例患者中,术后11例视力提高,其中4例为光感,可见人影;7例视力在0.03~0.08,其中1例伴视野缺失;有效率25%。所有患者均未出现眶内和颅内并发症。**结论:**在影像导航系统的指引下,可以快速和精准定位眶尖、视神经管及骨折部位、颈内动脉等解剖标志,从而进行有效的减压,提高手术的精确性和手术成功率。

**【关键词】** 影像导航手术;内镜外科手术;视神经减压术;创伤性视神经病

**doi:**10.13201/j.issn.1001-1781.2018.24.011

**【中图分类号】** R774.6 **【文献标志码】** A

### Application of image navigation assisted nasal endoscopic surgery in optic nerve decompression

SHI Lili ZHEN Hongtao

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, 430030, China)

Corresponding author: ZHEN Hongtao, E-mail: zhtlancet@163.com

**Abstract Objective:** To explore the application and to evaluate the advantage of image navigation assisted nasal endoscopic surgery in optic nerve decompression. **Method:** Sixty patients accepted the image navigation assisted nasal endoscopic surgery therapy in optic nerve decompression were included in this retrospective study and followed up for about six months to four years. **Result:** The visual acuity was improved in 16 cases with visual acuity above light. One case is 10 cm index, two cases are 40 cm index, one case is 70 cm index, the visual acuity of rest 12 cases was between 0.04 and 0.30, two of them were missing from the field of view, the effective rate was 100%. The 44 cases without light sensation before operation, postoperative visual acuity was improved in 11 cases, four of which were light sensation and visible figure. Visual acuity of seven cases was between 0.03 and 0.08, one of them was missing from the field of view, the effective rate was 25%. No complications occurred. **Conclusion:** With the help of the image navigation, it is convenient and accurate to locate the anatomical marker sites such as orbital apex, optic canal and fracture site, internal carotid artery and so on, as a result, the accuracy and the success rate of the surgery were greatly improved.

**Key words** image-guided surgery; endoscopic surgical procedures; optic nerve decompression; traumatic optic neuropathy

创伤性视神经病(traumatic optic neuropathy)多发生于头部外伤并颅底骨折的情况下,出现视力部分下降或视力完全丧失。目前,临床上尽管对视神经减压术的手术时机和疗效还有很多争议,但经鼻内镜进行视神经减压术是治疗创伤性视神经病可选的方法之一。创伤性视神经病以交通事故或工伤居多,多伴有颅底多发骨折和移位,另外,视神经和颈内动脉毗邻,这些因素都导致视神经减压术

中,对解剖标志辨认困难,增加了手术的难度和风险。

影像导航手术(image-guided surgery, IGS)技术与鼻内镜技术相结合,使得三维立体影像与镜下图像融为一体,使鼻内镜技术成为真正意义上的微创和精准手术。目前,IGS技术已广泛应用于鼻内镜手术和扩大的经鼻内镜手术(expanded endonasal approach)<sup>[1]</sup>。术中影像导航可以精准地定位各个鼻窦的窦口、颅底、眶壁、视神经管、颈内动脉等重要的解剖结构<sup>[2]</sup>,因此可以很好地应用于经鼻内镜视神经减压术中。近年来,我科引进影像

\* 基金项目:华中科技大学教学课题(No.2016082)

<sup>1</sup> 华中科技大学附属同济医院耳鼻咽喉头颈外科(武汉, 430030)

通信作者:甄宏韬, E-mail: zhtlancet@163.com

导航系统,对 60 例创伤性视神经病患者实施影像导航辅助下的经鼻内镜视神经减压术,报告如下。

### 1 资料与方法

#### 1.1 临床资料

收集近 5 年来我科收治的创伤性视神经病并接受了影像导航系统下经鼻内镜视神经减压术的患者共 60 例,男 58 例,女 2 例;年龄 8~60 岁,平均 38.2 岁。其中间接损伤 55 例,直接损伤 5 例(均为鼻内镜手术并发症)。60 例患者中合并脑脊液漏 2 例,合并外展神经麻痹 1 例,合并动眼神经麻痹 1 例,合并颈内动脉海绵窦瘘 1 例,鼻内镜手术并发单侧内直肌断裂 5 例,合并脑外伤 55 例,除合并颈内动脉海绵窦瘘行血管栓塞外,其余合并症均于视神经减压术同时进行处理。受伤后至手术的时间间隔分别为 0~3 d 6 例,4~7 d 27 例,8~14 d 20 例,15~21 d 2 例,22~30 d 2 例,超过 30 d 3 例。收治的创伤性视神经病均为单侧眼受累,右眼 35 例,左眼 25 例;交通事故引起 46 例,高处坠落摔伤 9 例,除鼻内镜手术并发症 5 例外,其余 55 例外伤患者都伴有颅底骨的多发性骨折(图 1、2)。

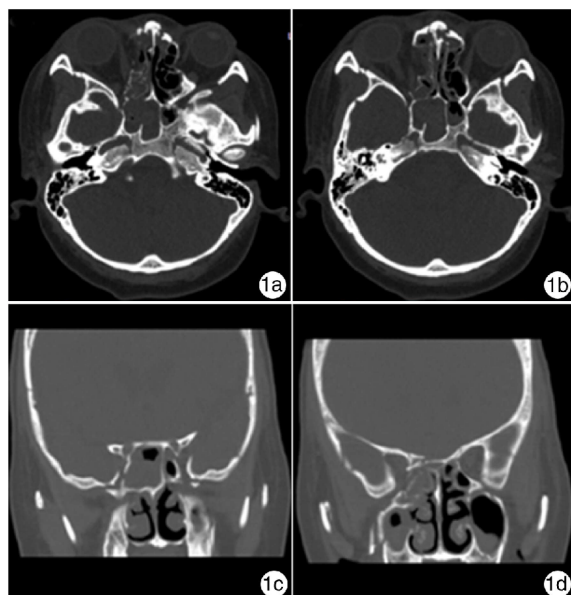
#### 1.2 仪器设备

耳鼻咽喉影像导航系统(Medtronic ENT 美敦力,美国)、内镜手术及显示系统(Storz,德国),自动切割吸引冲洗系统(Medtronic IPC 美国)。

#### 1.3 术前准备、导航设备准备及手术过程

创伤性视神经病的术前检查主要是薄层鼻窦轴位 CT 扫描和术前常规行头部 CTA 检查,其余术前检查同一般鼻内镜手术的术前常规。一般在术前 1 天行鼻窦薄层 CT 扫描,连续轴位平扫,层厚小于 1.25 mm,层间距=层厚,视野(field of view, FOV)250,扫描范围上至头顶,下至鼻尖以下。并将扫描数据传至 Fusion 导航系统的图像处理工作站。常规行头部 CTA 检查,以排除蝶窦内颈内动脉假性动脉瘤、颈内动脉海绵窦瘘等。也可采用 CT 和 CTA 融合的图像进行术中导航。

所有手术患者均接受全身麻醉。全身麻醉成功后,患者取仰卧位,头部抬高 10~15°,手术床向患者右侧倾斜 10~15°,常规消毒和铺巾。将患者追踪器用双面胶贴固定于患者额部正中,电磁发射器安装于患者头位左侧的手术床并包入无菌手术巾中。此时,进行导航手术的一个最重要的步骤就是注册,通过注册将手术区域内的结构标志与相对应的影像资料建立起一一对应关系。利用注册探针 Tracer 进行注册,即 Tracer 注册法,按照 Fusion 导航显示屏上给出的步骤进行,可重复注册直至精确度≤1 mm。完成注册后,术者可以通过监视器上显示的术前影像资料进行解剖结构的定位和验证。术前导航设备准备包括导航注册需 10~15 min<sup>[2]</sup>。



1a、1b:鼻窦轴位片示右侧眶内侧壁、眶尖处骨折,右侧眶尖处骨折片嵌顿、压迫视神经(1b 所示),右侧筛窦、蝶窦软组织密度影,积血可能;1c、1d:鼻窦冠状位片显示颅底骨折,双侧筛窦、上颌窦、蝶窦软组织密度影,积血可能。

图 1 1 例创伤性视神经病患者高分辨率 CT 所示



2a、2b:鼻窦轴位片示左侧眶内侧壁、眶尖处骨折,骨折片嵌顿、压迫视神经,蝶窦、左侧筛窦内软组织密度影;2c、2d:显示左侧筛窦、上颌窦窦壁骨折,蝶窦、筛窦、上颌窦腔内软组织密度影,积血可能。

图 2 另 1 例创伤性视神经病患者高分辨率 CT 所示

术中导航实时显示三维影像,结合鼻内镜视野准确定位眶尖、视神经管及骨折部位。内镜下减压的范围自部分眶后、眶尖至视神经管颅口,将视神经管内侧壁及部分上下壁(视神经管周径的 1/2 以上)用电钻磨除,对视神经进行充分减压(图 3)。术中除内镜下见视神经鞘有明显的血肿外,其余均未行视神经鞘膜切开。

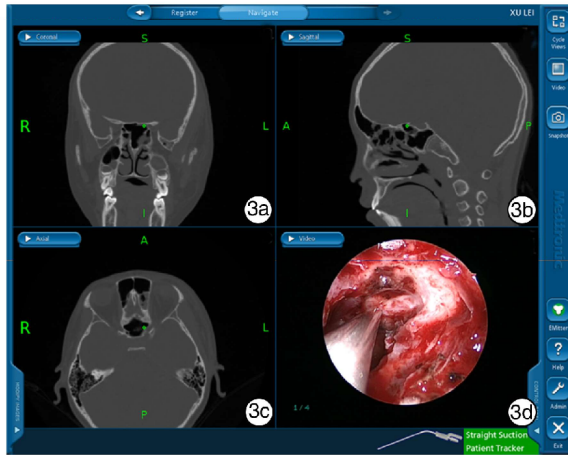


图 3 创伤性视神经病患者术中导航图所示冠状位(3a)、矢状位(3b)、轴位(3c)及鼻内镜下实时术腔定位(3d)同时显示于导航显示屏,图 3a、3b、3c 中的绿点分别表示器械(图 3d 吸引器)到达所指的解剖部位。

图 3 创伤性视神经病患者术中导航图所示

#### 1.4 术后处理

手术结束,术腔采用浸有醋酸曲安奈德的明胶海绵松松贴覆,术后 2~3 d 内镜下清理,之后用普米克令舒 2 ml(1 mg)+生理盐水 5 ml 做鼻腔雾化,每日 1 次,连续 1~2 周。术后生理盐水鼻腔冲洗、抗炎、止血等处理同鼻内镜手术后的常规。

#### 2 结果

60 例患者手术均顺利完成,无一例眶内和颅内并发症发生,手术中的精准度在 1 mm 以内。

术后随访包括定期视力视野检查、眼底检查、鼻内镜鼻腔处理。术前视力有光感及以上 16 例,无光感 44 例。术后随访 6 个月~4 年,有光感及以上的 16 例患者视力均有提高,其中 1 例为 10 cm 指数,2 例为 40 cm 指数,1 例为 70 cm 指数,12 例视力为 0.04~0.30;其中 2 例存在部分视野缺失;有效率 100%。术前无光感的 44 例患者中,术后 11 例视力提高,其中 4 例为光感,可见人影;7 例视力在 0.03~0.08,其中 1 例伴视野缺失,有效率 25%。随访发现,术后第 2 天视力即存在明显好转的患者,预后较好,术前有光感的患者,手术效果明显。

术后鼻内镜定期复查处理,术腔均上皮化良好。

#### 3 讨论

视神经减压术是治疗创伤性视神经病的主要方法之一。目前创伤性视神经病的治疗主要是以皮质类固醇激素为主的药物治疗、视神经减压术、皮质类固醇激素+视神经减压术。视神经损伤存在以下 6 种可能的机制:撕裂伤、骨变形或骨折、血管缺血或梗死、震荡、挫伤、视神经鞘内或视神经血肿<sup>[3]</sup>。视神经受伤后发生组织水肿和出现血液循环障碍,加之视神经管的束缚,进一步加重血液循环障碍,导致视神经的变性、坏死<sup>[4]</sup>。有学者认为,创伤性视神经病大部分由于视神经管骨折、视神经段部分被骨折片压迫所致,对于有骨折片嵌顿或者激素治疗效果差的患者行鼻内镜下视神经减压术,去除骨折的碎片,减轻视神经水肿,解除视神经压迫是最好的治疗方法<sup>[5]</sup>。但进行视神经减压术的一个关键步骤是准确定位视神经管。

头部创伤的患者中有 7% 出现创伤性视神经病,而引起创伤性视神经病最常见的原因是交通事故(49%)、坠落(27%)、面部受攻击(13%)<sup>[3]</sup>。一项针对 27 年间 5708 例颌面部创伤患者的回顾性研究发现,视力丧失的发生率为 0.33%(19 例),受伤的原因为交通事故(73.7%)、枪击伤(15.8%)、面部受攻击(10.5%),18 例为颌面骨的多发骨折,12 例患者伴脑外伤<sup>[6]</sup>。本文数据也显示,55 例间接视神经损伤患者中,交通事故引起 46 例,高处坠落摔伤 9 例,都伴有颅底骨的多发性骨折,其中 5 例患者分别出现脑脊液鼻漏、颈内动脉海绵窦瘘、动眼神经及外展神经麻痹。另外,视神经的管段与颈内动脉毗邻,部分患者存在蝶上筛房,视神经与颈内动脉走行发生改变。上述表明,发生创伤性视神经病时,伴有的颅底骨折使解剖标志改变或不清晰,加之视神经与颈内动脉的关系紧密,都导致视神经减压术中定位视神经管困难,增加了手术的难度和风险。

影像导航技术能为术者提供精确、安全的引导,特别是对颅底、视神经、颈内动脉等重要结构。在影像导航系统的辅助下,可以快速和精准定位眶尖、视神经管及骨折部位。影像导航技术是将影像技术、立体定向与计算机工作站相结合,能够把术中器械的实际位置与术前 CT、MRI 影像资料进行实时比较的一种计算机辅助外科技术。目前,影像导航技术已广泛应用在内镜鼻窦外科、鼻-颅底外科和鼻-眶外科,方便术中精确定位解剖标志。近年来我科引进的 Fusion 电磁波感应型导航系统,能引导术者准确定位术中所关注的解剖结构,注册精确度在 1 mm 以内,使鼻内镜手术实现了真正意义上的微创和精准,并提高了手术的安全性。14 例鼻窦病变伴有颅内或眶内扩展,在导航辅助下经鼻内镜切除,手术顺利,无并发症,导航辅助的内

镜手术安全有效。采用导航辅助经眶行视神经减压术,也可帮助术者在因外伤使解剖变形的情况下于术中准确定位视神经<sup>[7-8]</sup>。导航与机器人结合进行经口颅底手术,精确度可达到 1 mm 以内<sup>[9]</sup>。由于视神经周围有重要的结构如颈内动脉,部分患者解剖结构变异,如存在蝶上筛房,视神经走行发生改变,增加了鼻内镜手术精准治疗的难度。术中清理术腔的积血,开放蝶窦或蝶上筛房后,可在导航引导下快速准确定位视神经管骨折部位,移除骨折片,并在导航引导下,电钻磨除暴露的视神经管,充分暴露视神经,实施准确有效的减压,避免损伤颈内动脉。坠落伤或者头面部车祸伤等情况下,受伤情况往往复杂而严重,多合并严重的颅底骨折,波及视神经管、颈内动脉管等,且由于外伤,术腔本身存在积血,术中亦容易出血,如果患者原本就存在解剖变异,则更增加了手术的难度及风险,即使外科医生熟练掌握了这些部位的解剖关系和手术技巧,也难免在个别手术中出现某些并发症。而在影像导航辅助下的经鼻内镜手术便于外科医生在术中进行解剖标志精确定位,有效避免损伤重要结构<sup>[10-12]</sup>。同时,导航引导辅助鼻内镜手术对于技术较高的耳鼻喉医师来说,无疑是锦上添花,术中实时定位,证实某些重要结构的定位,更增加了自信,提高了手术的精准度和速度,缩短了手术时间;而对于经济状况欠佳的患者来说,导航计算机辅助鼻内镜手术费用较一般鼻内镜手术偏高,一定程度上增加了患者的负担,但是由于国家全民医保政策的实施,目前临床上尚无由于费用问题而拒绝行导航手术的患者。这也是先进的医疗技术及医疗设备发展的趋势及必然。未来随着计算机导航的普及,费用有望进一步下调,惠及广大患者及手术医师,实现双赢。

#### 参考文献

- [1] 甄宏韬,文晶莹. 影像导航在鼻内镜手术中的应用价值[J]. 中国医学文摘耳鼻咽喉科学, 2015, 30(5): 249-251.
- [2] 文晶莹,甄宏韬,史丽丽,等. Fusion 影像导航在鼻内镜手术中的应用体会[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 29(16): 1431-1434.
- [3] ROPPOSCH T, STEGER B, MECO C, et al. The effect of steroids in combination with optic nerve decompression surgery in traumatic optic neuropathy [J]. *Laryngoscope*, 2013, 123: 1082-1086.
- [4] KLINE L B, MORAWETZ R B, SWAID S N. Indirect injury of the optic nerve [J]. *Neurosurgery*, 1984, 14: 756-764.
- [5] GUPTA D, GADODIA M. Transnasal endoscopic optic nerve decompression in post traumatic optic neuropathy [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2018, 70: 49-52.
- [6] STATHOPOULOS P, IGOUMENAKIS D, MEZITIS M, et al. Blindness after facial trauma: epidemiology, incidence and risk factors; a 27-year cohort study of 5708 patients [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2018, 126: 129-133.
- [7] AL-QUDAH M. Image-guided sinus surgery in sinonasal pathologies with skull base/orbital erosion [J]. *J Craniofac Surg*, 2015, 26: 1606-1608.
- [8] BHATTACHARJEE K, SERASIYA S, KAPOOR D, et al. Navigation-guided optic canal decompression for traumatic optic neuropathy: Two case reports [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2018, 66: 879-882.
- [9] AUSTIN G K, MCKINNEY K A, EBERT C S Jr, et al. Image-guided robotic skull base surgery [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2014, 75: 231-235.
- [10] CITARDI M J, BATRA P S. Intraoperative surgical navigation for endoscopic sinus surgery: rationale and indications [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 15: 23-27.
- [11] KNOTT D P, BATRA P S, CITARDI M J. Computer aided surgery: Concepts and applications in rhinology [J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2006, 39: 503-522.
- [12] THEODORAKI M N, LEDDEROSE G J, BECKER S, et al. Mental distress and effort to engage an image-guided navigation system in the surgical training of endoscopic sinus surgery: a prospective, randomised clinical trial [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015, 272: 905-913.

(收稿日期: 2018-09-12)