

影像导航下视神经减压术治疗外伤性视神经病

任乐舒¹,安云芳²,赵长青²,王艳杰¹,李崇妮¹,任莹¹,路晔敏¹

(1. 山西医科大学,山西太原 030001; 2. 山西医科大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科,山西太原 030001)

摘 要: **目的** 探讨影像导航下视神经减压术治疗外伤性视神经病(TON)的临床特点和预后影响因素。**方法** 回顾性分析自2015年1月—2018年12月山西医科大学第二医院收治的20例TON患者的临床资料。通过单因素分析和非条件Logistic回归分析评估不同因素对TON治疗效果的影响。**结果** 术后随访3个月至1年,总有效率为60.0%(12/20),其中术前有光感及以上者有效率为100.0%(6/6),无光感者有效率为42.9%(6/14)。受伤1周内手术者,有效率75.0%(9/12)。术前CT显示视神经管骨折者,有效率为22.2%(2/9)。单因素与多因素结果均显示:术前视力、CT显示视神经管骨折是患者手术预后的影响因素。**结论** 鼻内镜下视神经减压术是治疗TON的有效手段。术前有光感及以上是视力改善的保护性因素,术前CT显示视神经管骨折是视力无改善的危险性因素。对于伴有复杂颅面部外伤的患者,影像导航的应用可以达到精准定位,有效减压的目的,从而提高手术疗效,值得推广。

关 键 词:鼻内镜下视神经减压术;影像导航;外伤性视神经病

中图分类号:R765.9

Traumatic optic neuropathy treated by image-guided optic decompression

REN Yueshu¹, AN Yunfang², ZHAO Changqing², WANG Yanjie¹, LI Chongni¹, REN Ying¹, LU Yemin¹
(1. Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China; 2. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

Abstract: **Objective** To investigate the clinical characteristics and prognostic factors of traumatic optic neuropathy (TON) treated by image-guided optic decompression. **Methods** The clinical data of 20 patients with TON admitted to the Second Hospital of Shanxi Medical University from January 2015 to December 2018 were analyzed retrospectively. Univariate and non-conditional Logistic regression analyses were used to evaluate the effects of different factors on TON treatment. **Results** Postoperative follow-up was conducted for 3 months to 1 years, and the total effective rate was 60.0% (12/20), among which the effective rate was 100.0% (6/6) for those with preoperative light perception, and 42.9% (6/14) for those without preoperative light perception. The effective rate was 75% (9/12) for who underwent surgery within 1 week of injury. Preoperative CT showed that the effective rate was 22.2% (2/9) in patients with optic canal fracture. Univariate and multivariate results were shown: preoperative visual acuity and CT showed optic canal fracture are the influencing factors of surgical prognosis of patients. **Conclusions** Nasal endoscopic optic nerve decompression is an effective method for treatment of traumatic visual mental derangement. Preoperative light perception and reserved visual acuity are protective factors for visual acuity improvement, while preoperative CT scan revealed a fracture of the optic canal is a risk factor. For patients with complex facial trauma, the application of image navigation can achieve the purpose of precise positioning and effective decompression. It is worthy of promotion for improve the surgical efficacy of the patients.

Keywords:Endoscopic optic nerve decompression; Image navigation; Traumatic optic neuropathy

外伤性视神经病 (traumatic optic neuropathy, TON) 多由于眉弓外侧、颞部受钝性外力后,即刻出现

现视力减退或黑朦,常见于闭合性颅脑外伤,其发生率为0.5~5%^[1],颅面骨折患者TON的发病率为

基金项目:国家自然科学基金(81670914,81870707);山西省自然科学基金(201901D111386)。
第一作者简介:任乐舒,女,在读硕士研究生。
通信作者:安云芳,Email:ayfent@126.com

0.32 ~ 10.8%^[2-3]。随着我国经济、交通、工业化等的飞速发展,TON 的发病率也在不断上升^[4],但由于常伴发于严重的外伤,TON 的诊断和治疗常被贻误。伴随着影像导航技术及鼻内镜外科技术的进步^[5],影像导航下鼻内镜下视神经减压术已成为较佳的治疗方式。本文回顾性分析了20例行影像导航下视神经减压术的TON患者的临床资料,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2015年1月—2018年12月山西医科大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科收治的,由同一术者进行手术的20例TON患者为研究对象,其中男18例,女2例;年龄16~59岁,平均年龄35.55岁;均为单眼患病。入院后常规予以大剂量糖皮质激素(甲泼尼龙0.5 g/d)、营养神经、改善微循环药物保守治疗3 d,视力均无明显改善。其中车祸伤9例,钝性物体击伤8例,高处坠落伤3例;伤后1周内手术12例,超过1周手术8例。术前视力:无光感14例、光感2例、眼前手动2例、眼前数指1例、logMAR视力表可见视力1例。

1.2 治疗经过

1.2.1 术前准备 进行详细眼科检查,包括视力、视野、色觉、眼底、瞳孔等检查。瞳孔检查主要判断是否出现典型的Marcus-Gunn瞳孔。术前行视觉诱发电位(visual evoked potential, VEP)进行定性检查,部分疑似视网膜脱离的患者行光学相关断层扫描(optical coherence tomography, OCT)予以排除。本组病例术前均进行高分辨率鼻窦和视神经管薄层CT扫描及三维重建,扫描范围从患者头顶至下颌,前至鼻尖,扫描的厚度为1 mm,并将Dicom数据刻录光盘备用。

1.2.2 手术方法 术前将患者的Dicom数据导入影像导航系统中,以备术中辅助定位。患者取仰卧位,静脉诱导气管插管复合全身麻醉。以1%盐酸丁卡因20 ml + 0.1%。肾上腺素2支浸湿的脑棉片,于双侧鼻腔行黏膜表面麻醉,每次5 min,共3次。鼻内镜下切除钩突,依次开放上颌窦、筛窦、蝶窦,根据影像学在蝶窦外侧壁或蝶筛气房(Onodi气房)内寻找视神经隆突,对于视神经隆突明显者,经影像导航定位进一步确认后,高速磨光电钻磨薄视神经管内侧壁骨质,完成从颅口至眶口视神经骨管的全程减压并去除其周径的1/2,前界起自眶尖,

后达视神经与蝶骨平台硬脑膜转折处;对于视神经隆突不明显者,影像导航定位尤为重要,沿纸样板向后内寻找眶尖、在接近视神经结节处去除眶尖部1 cm左右的骨质,自眶尖逆向寻找视神经管段,仔细辨认视神经管,磨除骨质,完成视神经全程减压。温盐水冲洗术腔,在视神经表面,以浸有布地奈德混悬剂的明胶海绵覆盖,常规行鼻腔填塞。

1.2.3 术后处理 术后常规使用广谱抗生素治疗2 d;复方樟柳碱注射液2 mL于患侧颞浅动脉旁皮下注射,1次/d,持续14 d;糖皮质激素(甲泼尼龙500 mg/d)治疗3 d,逐日半量递减,1周后改为口服甲泼尼龙片24 mg,每3天递减8 mg,直到停药;营养神经、改善微循环药物治疗14 d。住院期间每天观察视力的变化,术后1周行鼻内镜换药,清除鼻腔及鼻窦内填塞物、血痂、分泌物等。术后常规鼻内镜随访。

1.3 疗效评价

术后随访包括定期视力、视野、眼底检查以及鼻内镜鼻腔换药。所有患者随访3个月至1年,以最后一次随访视力为最终视力,视力评估方法采用我国TON内镜下经鼻视神经管减压术专家共识(2016年)疗效评定标准^[4]:术前视力分为5个等级:无光感(黑朦)、有光感、眼前手动、眼前数指、标准化logMAR视力表0.02及以上,术后视力提高1个等级及以上,或logMAR视力表提高2行及以上视为有效。

1.4 统计学处理

应用SPSS 22.0对数据进行统计分析,计数资料的统计描述采用频数进行表示,组间比较采用Fisher检验进行统计分析,多因素分析采用非条件Logistic回归进行分析, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

经术中证实确定有视神经管明显骨折移位9例,其中合并眶壁骨折2例、颅底骨折3例、脑脊液漏2例;其余11例为线性骨折。20例TON患者经影像导航下视神经减压术治疗,术后随访3个月至1年,总有效率为60.0% (12/20)。术前有光感及以上有效率达100.0% (6/6);无光感者为42.9% (6/14)。外伤至手术时间小于1周,有效率为75.0% (9/12);大于1周有效率为37.5% (3/8)。术前CT显示视神经管骨折有效率为22.2% (2/9);无视神经管骨折为91% (10/11)。视力恢复最好者为从光感恢复至1.0。20例患者均无严重并发症发生,手术进行顺利。术后定期鼻内镜复查清理,术腔

均上皮化良好。

我们对20例TON患者不同因素下治疗效果进行单因素分析(表1),结果显示术前视力、术前CT显示视神经管骨折是患者预后的影响因素。再以这两项影响因素为自变量,以治疗效果为因变量,进行非条件Logistics回归分析(表2),结果显示术前有光感及以上是视力改善的保护性因素,术前CT显示视神经管骨折是视力无改善的危险性因素。

表1 TON不同因素下治疗效果的单因素分析(例)

因素	病例数	有效	无效	P
性别				
男	18	11	7	>0.05
女	2	1	1	
年龄(岁)				
≤18	4	1	3	0.255
>18	16	11	5	
侧别				
右	13	9	4	0.356
左	7	3	4	
伤后至手术时间(周)				
≤1	12	9	3	0.167
>1	8	3	5	
术前视力				
无光感	14	6	8	0.042
光感及以上	6	6	0	
术前CT视神经管骨折				
有	9	2	7	0.005
无	11	10	1	

3 典型病例

患者1,男,37岁,骑摩托车摔倒后致右眼黑朦伴右侧清水样鼻漏1d入院。典型体征:右眼无光感、直接对光反射消失、间接对光反射存在,呈典型的Marcus-Gunn瞳孔。高分辨CT检查示右侧视神经损伤、右侧眶尖部骨折(图1a)、颅底骨折(图1b)、视神经管骨折(图1c)。鼻腔内有清亮液体流出,送检脑脊液生化结果回报示:糖5.68mmol/L。符合脑脊液鼻漏诊断。术前常规抗炎、营养神经及改善微循环药物治疗3d,右眼视力仍无光感,于伤后第4天,行影像导航下右侧视神经减压术、右侧脑脊液鼻漏修补、右侧全组鼻窦开放术。术中可见右侧视神经管位于右侧Onodi气房、骨折片刺入视神经(图1d)、颅底骨折,可见脑脊液呈搏动性流出。影像导航下右侧视神经减压术后,采用“三明治法”,行脑脊液鼻漏修补术。后以明胶海绵颗粒固定压迫黏膜瓣,以碘仿纱条填塞。术后取头高30°卧位3d,继续抗

炎、改善微循环、营养神经等对症支持治疗,术后第3日,右眼已恢复光感、眼前数指。术后半年,视力恢复为0.3。

患者2,男,42岁,井下工作时被高压管砸伤左侧颞部伴左眼视力下降12d入院。术前左眼视力0.15;右眼视力0.6。OCT检查结果显示:左眼视盘周围神经纤维层厚度大致正常。双眼VEP结果示:左眼主波引出,P100潜伏期延长,波幅下降。高分辨眼眶CT示:左侧眼眶外侧壁、下壁、上颌窦外侧壁、颅面骨多发骨折。保守治疗3d视力无改善后,行影像导航下(图2)左侧视神经减压术、左侧全组鼻窦开放术。术后继续积极对症治疗。术后随访半年,左眼视力恢复为0.35。

4 讨论

TON常见的致病原因为车祸伤(50%~65%)^[6],一旦发生意外,单侧颞部着地,外力通过骨传导传递到视神经管,极易导致视神经受损,造成患侧视力的部分或全部丧失^[7]。其次为钝性物体击伤,或高处坠落伤,大多伴有颅底、眶壁骨折,严重时伴有脑脊液鼻漏。TON的治疗主要包括保守治疗和手术治疗^[8],保守治疗方法主要依靠大剂量糖皮质激素冲击治疗以减轻视神经的水肿、改善局部微循环、促进神经功能修复。视神经减压术由来已久^[9],传统的手术径路包括经颅、鼻外经额入路、鼻外经筛窦、经眶上裂入路、经上颌窦开筛入路、显微镜下经鼻视神经管减压术等术式。

随着鼻内镜、影像学技术的发展与进步,术前根据鼻窦多平面高分辨CT及视神经管的薄层CT可清楚地显示是否存在鼻窦、颅底、眶壁骨折等。鼻内镜技术可以为术者提供更为清晰的视野^[10],最大限度降低并发症,避免了开颅及面部切口。本组病例术前影像学提示视神经管明显骨折者,术中视神经存在扭曲,嵌顿,损伤较重;而影像学无明显骨折,其中部分蝶窦、筛窦内积血等间接征象者,术中发现视神经管存在线性骨折,或骨折无明显移位。

目前鼻内镜、眼眶及鼻颅底相关手术中使用影像导航系统^[5, 11-13]已逐渐获得鼻科、颅底外科及眼科医生的青睐。我们的经验表明,术前将患者影像资料Dicom数据导入影像导航系统并进行精准注册,由于其定位的准确度在1~2mm以内,在严重黏膜肿胀、视神经隆突不明显、解剖结构变异、出血致术野不清晰,尤其部分患者由于复合性外伤,骨折

表 2 TON 不同因素下治疗效果的多因素分析

预后影响因素	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Walds</i>	<i>df</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
术前视力	0.049	0.013	14.207	1.000	0.048	1.050	1.024 ~ 1.077
术前 CT 视神经管骨折	1.268	0.246	26.569	1.000	0.000	3.554	2.194 ~ 5.756

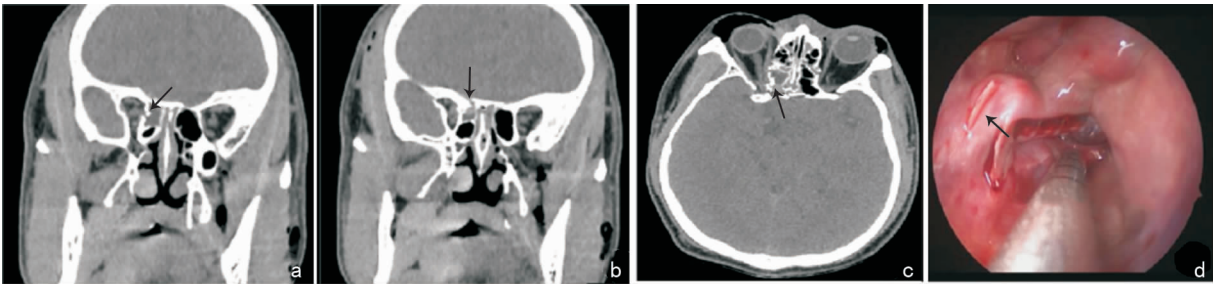


图 1 患者 1 影像学资料及术中所见 a:鼻窦冠状片示右侧眶尖部骨折、压迫视神经(箭头); b:鼻窦冠状位示颅底骨折(箭头),术中发现颅底骨折合并脑脊液鼻漏; c:鼻窦轴位片示右侧视神经管骨折(箭头)、视神经管位于右侧 Onodi 气房; d:术中鼻内镜示骨折片刺入视神经(箭头)

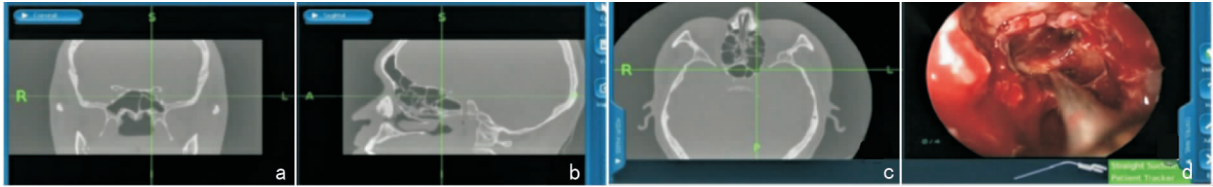


图 2 患者 2 影像学资料 冠状位(a)、矢状位(b)、轴位(c)中两条绿线的十字交叉点为图 d 中鼻内镜影像导航下导航探针所指的视神经管的实时定位

明显移位等情况下,可对视神经、颈内动脉、眶尖部、视神经颈内动脉隐窝等重要结构进行精准定位。在鼻内镜下视神经减压术中,影像导航的应用有助于提高手术精准度、降低手术的主要并发症、改善患者的预后^[14-15]。

本组病例单因素和多因素结果分析显示:伤后有光感及以上者术后视力提高较显著,术前视神经薄层 CT 扫描显示明显骨折者术后效果比无明显骨折者差,与国内外学者^[16-18]的结论一致。这与 TON 的病理生理机制^[19]密切相关:TON 为外伤导致视网膜神经节细胞 (retinal ganglion cells, RGCs) 的轴突或血管供应被破坏,视网膜中央动脉的血管和血流动力学发生紊乱,特别是管内段视神经的缺血伴视神经肿胀,紧接着发生一系列继发性损伤,包括炎症、脂质过氧化、缓激肽释放、凋亡和轴突脱髓鞘,进一步损害了 RGCs。由此表明伤后有光感及以上者视神经的原发性或继发性损伤较轻,尚有存活的 RGCs,所以恢复能力强;而伤后无光感者,可能为 RGCs 凋亡和视神经溃变的原发性损伤较重,也可能为一系列继发性损伤所致的视力丧失。鼻内镜下视神经减压术可通过解除水肿、骨折片或积血等对

视神经的压迫,有助于视神经轴浆血流的恢复,阻止病变的进一步发展,从而使患者的视力得到不同程度的恢复^[20],故伤后无光感不应作为手术禁忌证。

关于手术时机的选择,目前尚无统一论。Kanamori 等^[21]研究表明,TON 发生后,周围乳头状视神经视网膜神经纤维层和 RGCs 开始减少,4 周后视网膜厚度显著降低,20 周后不再改变,提示了早期治疗的必要性。Emanuelli 等^[22]报道视神经减压手术应在激素冲击治疗后 12 ~ 24 h 内进行。有学者认为最好在 3 d 内进行手术,而 >7 d 有效率则明显下降^[23]。然而,Thakar 等^[24]报道了外伤致手术的时间不能作为 TON 疗效的预判因素。在最近一项 Meta 分析研究中^[25],早期组(接受手术的患者 <3 d)视力得到改善,后期手术组(>7 d)视力也得到改善,提示即使受伤超过 1 周,也不宜放弃治疗,相对于无任何其他干预和治疗,尽早行视神经减压术是获得视力改善最佳的选择。根据表 1 数据显示,外伤至手术时间小于 1 周,有效率为 75.0% (9/12),大于 1 周有效率为 37.5% (3/8)。两者比较差异无统计学意义。8 例患者手术时间大于 1 周,术后视力仍有不同程度的恢复,对于确诊为 TON 的

患者,在排除全身禁忌情况下,即使外伤时间在1周以上,仍应积极地行手术治疗。

综上所述,影像导航下经鼻视神经减压术是治疗TON的有效手段。外伤后手术时间越早,患者的预后越好;即使错过了最佳手术时机,仍可行手术治疗;对于术前无光感、完全黑矇、存在视神经管骨折的患者,早期行手术治疗,仍有恢复光感及以上视力的可能。影像导航的应用,确保更加精准的定位,实现有效减压,减少并发症。

参考文献:

- [1] Zimmerer R, Rana M, Schumann P, et al. Diagnosis and treatment of optic nerve trauma[J]. *Facial Plast Surg*, 2014,30(5): 518–527.
- [2] Magarakis M, Mundinger GS, Kelamis JA, et al. Ocular injury, visual impairment, and blindness associated with facial fractures: a systematic literature review[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2012,129(1):227–233.
- [3] Bégo R, Coulibaly TA, Dolo MT, et al. Facial Fracture-Associated Blindness[J]. *J Craniofac Surg*, 2018,29(3):751–753.
- [4] 中华医学会眼科学分会神经眼科学组. 我国外伤性视神经病变内镜下经鼻视神经管减压术专家共识(2016年)[J]. *中华眼科杂志*, 2016,52(12):889–893.
- [5] Dalgorf DM, Sacks R, Wormald PJ, et al. Image-guided surgery influences perioperative morbidity from endoscopic sinus surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2013,149(1):17–29.
- [6] 刘杰,马志中,郭金凤,等. 交通伤所致外伤性视神经病变的流行病学特点[J]. *眼外伤职业眼病杂志*, 2008,30(5):344–346.
- [7] 陈敏,姜彦,温君凤,等. 外伤性视神经病265例临床特征分析[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017,52(9):659–663.
- [8] Yu-Wai-Man P. Traumatic optic neuropathy—Clinical features and management issues[J]. *Taiwan J Ophthalmol*, 2015,5(1):3–8.
- [9] 张洪涛,侯伟坚,曾宪平,等. 经鼻内镜视神经管减压术治疗外伤性视神经病疗效分析[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2015,21(2):128–131.
- [10] Jacquesson T, Abouaf L, Berhouma M, et al. How I do it: the endoscopic endonasal optic nerve and orbital apex decompression[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014,156(10):1891–1896.
- [11] Al-Qudah M. Image-Guided Sinus Surgery in Sinonasal Pathologies With Skull Base/Orbital Erosion[J]. *J Craniofac Surg*, 2015,26(5):1606–1608.
- [12] Ramakrishnan VR, Orlandi RR, Citardi MJ, et al. The use of image-guided surgery in endoscopic sinus surgery: an evidence-based review with recommendations[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2013,3(3):236–241.
- [13] 蒋卫红,肖健云. 经鼻内镜颅底外科进展[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2015,21(5):351–353.
- [14] 赵仁伍,黄昱,周玲玲,等. 磁导航技术在鼻内镜鼻窦手术中的临床应用[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2017,23(1):24–27.
- [15] Liu Y, Yu H, Zhen H. Navigation-assisted, endonasal, endoscopic optic nerve decompression for the treatment of nontraumatic optic neuropathy[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2019,47(2):328–333.
- [16] 苏小妹,邱前辉,詹建东,等. 鼻内镜下视神经减压术治疗外伤性视神经损伤临床观察[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2017,23(4):323–327.
- [17] 史剑波,许庚. 经鼻内镜鼻眼相关外科的现状与挑战[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017,52(9):641–644.
- [18] Oh HJ, Yeo DG, Hwang SC. Surgical treatment for traumatic optic neuropathy[J]. *Korean J Neurotrauma*, 2018,14(2):55–60.
- [19] McClenaghan FC, Ezra DG, Holmes SB. Mechanisms and management of vision loss following orbital and facial trauma[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2011,22(5):426–431.
- [20] 张庆翔,刘宏刚,李光飞,等. 经鼻视神经减压治疗外伤性视神经病的远期疗效随访[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015,29(12):1082–1085.
- [21] Kanamori A, Nakamura M, Yamada Y, et al. Longitudinal study of retinal nerve fiber layer thickness and ganglion cell complex in traumatic optic neuropathy[J]. *Arch Ophthalmol*, 2012,130(8):1067–1069.
- [22] Emanuelli E, Bignami M, Digilio E, et al. Post-traumatic optic neuropathy: our surgical and medical protocol[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2015,272(11):3301–3309.
- [23] 金海,侯立军,潘承光,等. 视神经减压术治疗创伤性视神经损伤的手术时机(国内文献分析)[J]. *临床军医杂志*, 2009,37(1):61–63.
- [24] Thakar A, Mahapatra AK, Tandon DA. Delayed optic nerve decompression for indirect optic nerve injury[J]. *Laryngoscope*, 2003,113(1):112–119.
- [25] Dhaliwal SS, Sowerby LJ, Rotenberg BW. Timing of endoscopic surgical decompression in traumatic optic neuropathy: a systematic review of the literature[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2016,6(6):661–667.

(收稿日期:2019-12-30)

本文引用格式:任乐舒,安云芳,赵长青,等. 影像导航下视神经减压术治疗外伤性视神经病[J]. *中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*, 2020, 26(6):655–659. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202006011

Cite this article as:REN Yueshu, AN Yunfang, ZHAO Changqing, et al. Traumatic optic neuropathy treated by image-guided optic decompression[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2020,26(6): 655–659. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202006011