

. 论 著 .

单侧视神经鞘开窗术治疗特发性颅内压增高的疗效分析

厉海英 张万宏 张圣旭

【摘要】目的 探讨单侧视神经鞘开窗术(ONSF)治疗特发性颅内压增高(IIH)的临床疗效。**方法** 回顾性分析 2016 年 6 月至 2021 年 3 月接受单侧 ONSF 治疗的 10 例 IIH 的临床资料。观察指标为术后 1 周、2 周、1 个月、3 个月、6 个月视力(VA)、平均视野偏差(PMD)、视神经乳头水肿等级、视神经乳头隆起(maxONHE)、黄斑区神经节细胞体积(GCLvol)。**结果** 术后 6 个月, 双侧 VA、PMD、视神经乳头水肿等级和 maxOHNE 均明显改善($P<0.05$), 但两侧之间无统计学差异($P>0.05$)。从诊断到手术时间与术后 6 个月 PMD 改善程度呈显著负相关($r=-0.783, P=0.0016$)。基线颅内压与 GCLvol 变化呈明显负相关($r=-0.792, P=0.0011$), 与术后 6 个月 PMD 改善程度呈明显负相关($r=-0.519, P=0.041$)。**结论** 单侧 ONSF 是一种安全有效地治疗急性视力低下的 IIH 的方法, 视神经乳头隆起及 PMD 是评估 ONSF 疗效的指标。

【关键词】 特发性颅内压增高; 视神经鞘开窗术; 视神经乳头水肿; 视野缺损

【文章编号】 1009-153X(2022)02-0078-04 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 742; R 651.1*1

Clinical effect of unilateral optic nerve sheath fenestration on visual outcomes of patients with idiopathic intracranial hypertension

Li Hai-ying, ZHANG Wan-hong, ZHANG Sheng-xu. Department of Neurosurgery, Kaifeng Central Hospital, Kaifeng 475000, China

【Abstract】Objective To investigate the clinical effect of unilateral optic nerve sheath fenestration (ONSF) on the visual outcomes of patients with idiopathic intracranial hypertension (IIH). **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical of 10 patients with IIH who underwent unilateral ONSF between June 2016 and March 2021. Main outcomes included visual acuity (VA), perimetric mean deviation (PMD), papilledema grade, maximum optic nerve head elevation (maxONHE) and volume of macular ganglion cell layer (GCLvol) 1 week, 2 weeks, 1 month, 3 months and 6 months after the surgery. **Results** VA, PMD, papilledema grade, and maxOHNE were significantly improved 6 months after the operation on both the operated and non-operated eyes ($P<0.05$). The time from diagnosis to surgery was significantly negatively correlated with the extent of PMD improvement ($r=-0.783, P=0.0016$). The baseline intracranial pressure was significantly negatively correlated with the extent of volume change of macular ganglion cells ($r=-0.792, P=0.0011$), and was significantly negatively correlated with the PMD value 6 months after surgery ($r=-0.519, P=0.041$). **Conclusions** The unilateral ONSF is a safe and effective treatment for the IIH patients with acute injured vision. The maxONHE and PMD are both viable biomarkers for assessing early treatment efficacy after ONSF.

【Key words】 Idiopathic intracranial hypertension; Optic nerve sheath fenestration; Papilledema; Defect of field vision

特发性颅内压增高(idiopathic intracranial hypertension, IIH)是一种病因不明的颅内压(intracranial pressure, ICP)升高性疾病^[1], 临床主要表现为慢性头痛、搏动性耳鸣和视力损害^[2]。若控制不良, 将面临继发性视神经萎缩导致的永久性视力损害风险^[3]。对于保守治疗效果不佳、视力迅速下降的 IIH, 建议手术治疗。视神经鞘开窗术(optic nerve sheath fenestration, ONSF)是一种有效的、并发症较少的手术方法^[4]。2016 年 6 月至 2021 年 3 月采用单

侧 ONSF 治疗 10 例 IIH, 取得良好的效果, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 10 例均为女性; 年龄 16~46 岁, 平均(28.7±11.4)岁; 体重指数 29.1~42.3 kg/m², 平均(34.4±4.8)kg/m²。均有双侧视乳头水肿, 腰椎穿刺术测 ICP 在 31~651 cmH₂O, 平均(50.3±12.0)cm H₂O; 术前视神经鞘(optic nerve sheath, ONS)直径: 术侧 5~8 mm, 中位数 7 mm; 对侧 5~7 mm, 中位数 7 mm。所有病人的诊断符合修订版 Friedman 标准, 且具备单侧 ONSF 适应证^[1]。排除 ONSF 后 6 个月内应用其他手术或有创性技术的病人。本研究已获得我院医

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2022.02.005

作者单位: 475000 河南, 开封市中心医院神经外科(厉海英、张万宏、张圣旭)

学伦理委员会审批(2016021)。

1.2 围手术期用药 自明确诊断起,接受总日剂量高达3 000 mg的乙酰唑胺治疗;2例有禁忌症、2例有明显副作用,每日使用较低剂量($\leq 2\ 000$ mg)的乙酰唑胺治疗。术后继续用药,6个月内逐渐停药。所有病人均接受减肥临床饮食咨询。

1.3 手术治疗 ONSF指征基于国内临床指南,包括IH诊断,经神经眼科医生评估的视神经乳头水肿,ICP增加(>25 cmH₂O),MRI显示ONS扩张,保守治疗效果不佳。手术采用鼻上经结膜眶缘切骨术(即内侧经结膜眶缘切骨术的改良方案^[6]),由眼整形外科医生和神经外科医生合作完成。在手术显微镜下,在离鼻缘3 mm并平行于鼻上象限处切开结膜,切除切口下的Tenon's囊。用缝线固定内直肌和下直肌,并沿颞下方向旋转眼睛。识别视神经后,使用延展性牵开器。眶脂肪操作使用弯剥离器和吸引头。用剪刀在ONS上切开约 3×2 mm²窗口,使脑脊液外露。在蛛网膜下腔通过解剖器分离粘连,结膜用7-0缝线缝合。

1.4 评估指标 术后1周、2周、1个月、3个月和6个月随访,评估最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA; logMAR),视野(visual field, VF)检查平均视野偏差(perimetric mean deviation, PMD; dB),视神经乳头水肿分级,光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)测量最大视神经乳头隆起(maximum optic nerve head elevation, maxONHE; μm)和黄斑区神经节细胞体积(volume of macular ganglion cell layer, GCLvol; mm³)。视盘照片由两名对研究不知情的神经眼科医生使用改良的Frisén评分量表进行评分^[5],VF检测使用30-2模式动态程序(Octopus 900, Haag-Streit Diagnostics),OCT采用SPECTRALIS®OCT系统(德国Heidelberg Engineering公司)完成。

1.5 统计学分析 利用GraphPad Prism9.0软件进行分析;正态分布定量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,使用重复测量方差分析和Dunnett's-*t*检验;采用相关系数分析相关性; $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术结局 根据VF检测结果,经较差侧进行ONSF。从诊断到手术的时间在5~76 d,中位时间9.5 d。5例术后出现短暂性结膜下出血或炎症,2例出现球结膜水肿和眶周水肿,1例出现流泪。术后未见感染并发症。

2.2 视力结局 术侧和对侧基线BCVA无统计学差异 $[(0.41\pm 0.38)$ LogMAR vs. (0.17 ± 0.26) LogMAR; $P>0.05$]。术后6个月,3例术测BCVA改善,7例保持稳定;2例对侧BCVA改善,8例稳定。术后6个月,术侧BCVA较基线改善 -0.26 (95% CI $-0.48\sim -0.05$; $P=0.041$),对侧较基线改善 -0.16 (95% CI $-0.30\sim -0.01$; $P=0.038$)。术后6个月,术测与对侧BCVA无统计学差异($P>0.05$)。见图1。

2.3 VF检查结果 术测和对侧基线PMD无统计学差异 $[-19.8\pm 7.6$ dB vs. (-16.2 ± 8.0) dB; $P>0.05$]。术后1个月,术测PMD较基线改善7.9 dB(95% CI 1.4~14.4; $P=0.023$),术后6个月,较基线改善8.5 dB(95% CI 1.8~15.2; $P=0.012$)。对侧PMD改善较慢:术后1个月较基线改善6.2 dB(95% CI 1.7~14.1; $P=0.069$),术后6个月较基线改善8.9 dB(95% CI 1.3~16.4; $P=0.030$)。术后6个月,术测与对侧PMD无统计学差异($P>0.05$)。见图2。

2.4 视神经乳头水肿分级与maxONHE 初测和对侧视神经乳头水肿分级基线值无统计学差异 $[(3.9\pm 1.0)$ vs. (3.5 ± 0.9) ; $P>0.05$]和maxONHE基线值也无统计学差异 $[(1\ 351\pm 128)$ μm vs. $(1\ 248\pm 120)$ μm ; $P>0.05$]。术后2周,两侧视神经乳头水肿程度明显下降,直至术后6个月($P<0.05$)。与基线相比,术测术

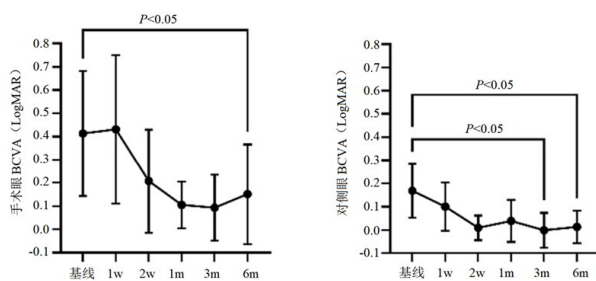


图1 特发性颅内高压单侧视神经鞘开窗术后BCVA的变化
BCVA. 最佳矫正视力

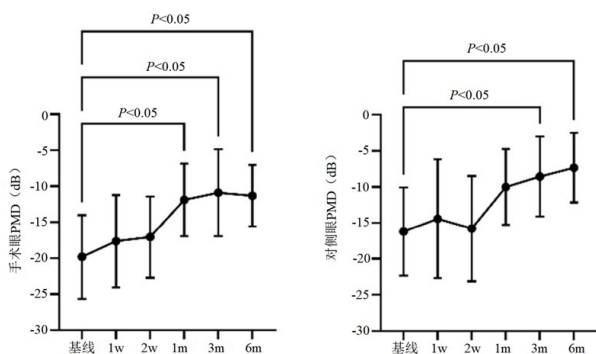


图2 特发性颅内高压单侧视神经鞘开窗术后PMD的变化
PMD. 平均视野偏差

后 1 周视神经乳头水肿分级和 maxONHE 均明显降低 ($P < 0.05$)；术后 1 个月视神经乳头水肿分级和 maxONHE 分别改善 -1.9 (95% CI $-2.7 \sim -1.2$; $P < 0.001$)、 -498 (95% CI $-775 \sim -222$; $P = 0.001$)；术后 6 个月分别改善 -3.3 (95% CI $-4.3 \sim -2.3$; $P < 0.001$)、 -705 (95% CI $-927 \sim -484$; $P < 0.001$)。对侧观察到延迟的手术反应, 术后 1 个月视神经乳头水肿明显减轻, 视神经乳头水肿分级和 maxONHE 较基线分别改善 -1.3 (95% CI $-2.3 \sim -0.2$; $P = 0.009$)、 -380 (95% CI $-635 \sim -126$; $P = 0.028$)。术后 6 个月, 术侧与对侧视神经乳头水肿分级和 maxONHE 无统计学差异 ($P > 0.05$)。见图 3、4。

2.5 术后 6 个月 GCLvol 变化 术测基线 GCLvol 在 $0.46 \sim 1.25 \text{ mm}^3$, 中位数 1.07 mm^3 ；对侧基线 GCLvol 在 $0.73 \sim 1.36 \text{ mm}^3$, 中位数 1.09 mm^3 。两侧 GCLvol 基线值无统计学差异 ($P > 0.05$)。术后 6 个月, 术测 GCLvol 降低 -0.23 mm^3 (95% CI $-0.27 \sim -0.00$)，对侧降低 -0.13 mm^3 (95% CI $-0.34 \sim -0.06$)；两侧无统计学差异 ($P > 0.05$)。

2.6 预后影响因素 从诊断到手术时间与 PMD 改善呈负明显相关 ($r = -0.783$, $P = 0.0016$)。基线 ICP 与 GCLvol 改善值呈明显负相关 ($r = -0.792$, $P = 0.0011$)，与术后 6 个月 PMD 呈明显负相关 ($r = -0.519$, $P = 0.041$)，但与 BCVA 或 PMD 改善无明显相关性 ($P > 0.05$)。

3 讨论

IIH 多见于年轻肥胖女性^[1]。ONSF 是在 ICP 升高的情况下, 为视神经减压和减轻视神经乳头水肿而进行的手术。本文结果显示单侧 ONSF 可快速、有效地减轻 IIH 的眼视神经乳头水肿。

3.1 ONSF 手术介绍 鼻上经结膜入路是内侧经结膜眶切除术的改良版^[6]。与内侧入路相比, 鼻上经结膜入路主要于内直肌进入, 因此减少了术后复视的风险。近年来, 有报道显示双侧鼻上经结膜入路 ONSF 治疗 IIH 是安全、有效的^[7]。ONSF 后对侧视神经乳头水肿减轻和视觉功能的改善可能是脑脊液的滤过作用, 并伴有 ICP 的降低作用。一项系统评价发现, ONSF 和脑脊液分流术后总体头痛缓解率分别为 49.3% 和 69.8% ^[4]。由于双侧 ONSF 比单侧更有利于缓解头痛, 我们认为脑脊液滤过程度与 ICP 的降低程度均等, 即使轻微的降低也能稳定或改善视觉功能。

3.2 ONSF 对视功能的影响 自动化 VS 检测是监测

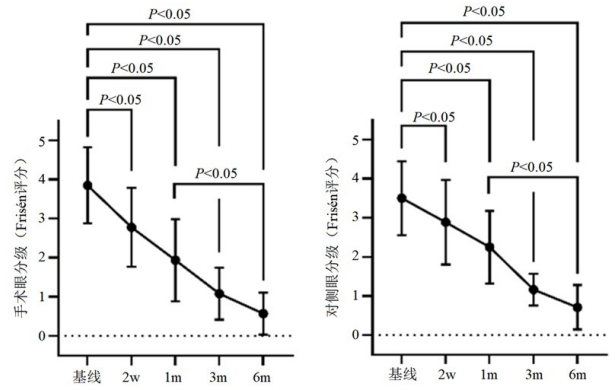


图 3 特发性颅内高压单侧视神经鞘开窗术后视神经乳头水肿分级的变化

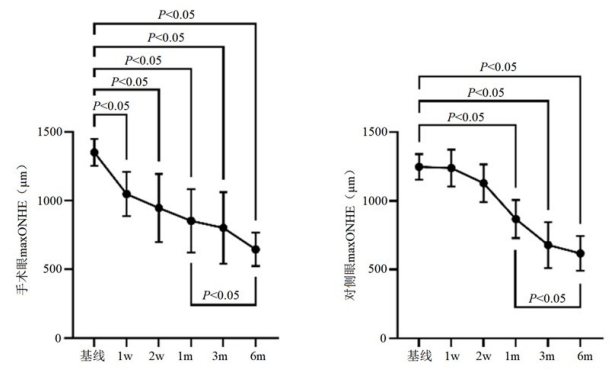


图 4 特发性颅内高压单侧视神经鞘开窗术后 maxONHE 的变化
maxONHE. 最大视神经乳头隆起

视神经乳头水肿导致的视力损害的重要工具。文献报道 ONSF 术后早期 VF 就会出现显著改善^[8,9]。我们发现术后 1 个月术测和术后 6 个月后对侧的 PMD 有显著改善。一般来说, 异常 PMD 为视网膜损伤 (神经节细胞死亡和/或功能障碍) 导致的结果。我们发现双眼黄斑区神经节细胞体积明显缩小。这反映了术前即发生了永久性结构损伤。此外, 我们发现术后 6 个月双侧视力显著改善, 但术后早期 (术后 1 周~1 个月) 没有明显改善, 也未见恶化。因此, 视力在术后早期跟踪视觉改善方面的临床价值低于 VF。

3.3 ONSF 对视神经乳头水肿的影响 文献报道, 单侧 ONSF 后 2 周, 视神经乳头水肿显著减轻, 双侧视神经乳头水肿在术后 3、6、12 个月进一步减轻^[10]。本文也观察到同样的减轻效果。此外, 我们发现, 术后几周内使用 OCT 检测到单侧 ONSF 后视神经乳头的形态学变化。OCT 测量视神经乳头的高度被认为是跟踪视神经乳头水肿变化的可行方法, 与 Frisén 分级具有较强的相关性, 也可作为 ICP 变化的替代指标^[11,12]。我们使用一个改良版本测量 maxONHE 跟踪视

神经乳头水肿的减轻程度,结果显示基线 ICP 与 GCLvol 变化值呈明显负相关,与术后 6 个月 PMD 也呈明显负相关。这表明 ICP 增加导致更大的神经节细胞损失。

3.4 研究的局限性 ①病例数少,不适合进行分层和多因素分析;②药物治疗和体重减轻可能以积极的方式影响 ONSF 的治疗效果,然而,术后 6 个月没有看到体质指数有显著变化;③本研究不适合评估药物治疗的影响。

总之,鼻上经结膜入路单侧 ONSF 是一种安全有效的治疗急性视力低下的 IHH 的方法。视神经乳头隆起和 VS 是评估术后疗效的指标,术前 ICP 升高和外科延迟治疗对视网膜神经形态和视觉功能有长期的负面影响。

【参考文献】

- [1] 文俊贤,魏俊吉. 特发性颅内压增高的研究进展[J]. 中国医学科学院学报, 2021, 43(2): 288-292.
 - [2] Mikkilineni S, Trobe JD, Comblath WT, *et al.* Visual field mean deviation at diagnosis of idiopathic intracranial hypertension predicts visual outcome [J]. *J Neuroophthalmol*, 2019, 39(2): 186-190.
 - [3] 李克,王峰. 特发性颅高压及相关眼病的诊疗进展[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2020, 8(3): 221-226.
 - [4] Kalyvas A, Neromyliotis E, Koutsarnakis C, *et al.* A systematic review of surgical treatments of idiopathic intracranial hypertension (IHH) [J]. *Neurosurg Rev*, 2020, 44(2): 773-792.
 - [5] Frisén L. Swelling of the optic nerve head: a staging scheme [J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 1982, 45: 13-18.
 - [6] Andrew TM, Jacob DW, Annie M, *et al.* Superonasal transconjunctival optic nerve sheath decompression: a simplified technique for safe and efficient decompression [J]. *J Neuro-ophthalmol*, 2021, 41(1): e16-e21.
 - [7] Hagen SM, Wegener M, Toft PB, *et al.* Unilateral optic nerve sheath fenestration in idiopathic intracranial hypertension: a 6-month follow-up study on visual outcome and prognostic markers [J]. *Life (Basel)*, 2021, 11(8): 778.
 - [8] Malik AI, Xu J, Lee AG. Outcomes of optic nerve sheath fenestration from superomedial eyelid crease approach [J]. *Orbit*, 2021, 40(1): 1-9.
 - [9] Blessing NW, Tse DT. Optic nerve sheath fenestration: a revised lateral approach for nerve access [J]. *Orbit*, 2019, 38(2): 137-143.
 - [10] Meyer J, Karri R, Danesh-Meyer H, *et al.* A normative database of a-scan data using the Heidelberg spectralis spectral domain optical coherence tomography machine [J]. *medRxiv*, 2020, 16(7): 1-13.
 - [11] Vijay V, Mollan SP, Mitchell JL, *et al.* Using optical coherence tomography as a surrogate of measurements of intracranial pressure in idiopathic intracranial hypertension [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2020, 138(12): 1264-1271.
 - [12] Dreesbach M, Joachimsen L, Küchlin S, *et al.* Optic nerve head volumetry by optical coherence tomography in papilledema related to idiopathic intracranial hypertension [J]. *Transl Vis Sci Technol*, 2020, 9(3): 24.
- (2021-12-21 收稿, 2022-01-17 修回)
-
- (上接第 77 页)
- [5] 马越,黄振华,何京川. 内镜下经眶入路的解剖学和临床应用进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2020, 20(8): 752-756.
 - [6] Brokinkel B, Spille DC, Brokinkel C, *et al.* The Simpson grading: defining the optimal threshold for gross total resection in meningioma surgery [J]. *Neurosurg Rev*, 2021, 44(3): 1713-1720.
 - [7] Landriel Ibanez FA, Hem S, Ajler P, *et al.* A new classification of complications in neurosurgery [J]. *World Neurosurg*, 2011, 75(5-6): 709-715.
 - [8] Alves-Belo JT, Mangussi-Gomes J, Truong HQ, *et al.* Lateral transorbital versus endonasal transpterygoid approach to the lateral recess of the sphenoid sinus—a comparative anatomic study [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2019, 16(5): 600-606.
 - [9] Almeida JP, Omay SB, Shetty SR, *et al.* Transorbital endoscopic eyelid approach for resection of sphenoorbital meningiomas with predominant hyperostosis: report of 2 cases [J]. *J Neurosurg*, 2018, 128(6): 1885-1895.
 - [10] 陶鹏,隋建美,徐源,等. 经眶颧入路切除蝶骨嵴内侧及前颅窝颅眶沟通巨大脑膜瘤 1 例[J]. 贵州医药, 2018, 42(8): 1002-1004.
- (2021-11-18 收稿, 2022-01-17 修回)