

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.27.012

文章编号: 1005-8982 (2018) 27-0064-07

开颅视神经减压术与内镜下视神经减压术 疗效的 Meta 分析 *

苏家豪¹, 林少华¹, 王辉¹, 林其昌¹, 李亮明¹, 刘惠娇²

(1. 中山大学附属第三医院 神经外科, 广东 广州 510630; 2. 中山大学
附属第一医院 神经内科, 广东 广州 510080)

摘要: **目的** 系统性评价开颅与内镜下视神经减压术对创伤性视神经损伤患者视力改善的影响。**方法** 采用系统性回顾和 Meta 分析方法。收集 1980 ~ 2017 年国内外相关研究, 共纳入文献 40 篇、患者 3 199 例。采用 Comprehensive meta analysis 2.0 对结果进行分析。**结果** 开颅视神经减压术有效率为 59.1% [OR=0.591 (95%CI: 0.548, 0.633), P=0.000], 内镜手术有效率为 54.1% [OR=0.541 (95%CI: 0.520, 0.563), P=0.000]。两种手术有效率比较, 差异有统计学意义 ($\chi^2=8.163$, P=0.040); 开颅手术预后优于内镜下减压术。亚组分析中视神经管骨折与手术效果无关, 手术时机 <7 d 及术前视力 > 无光感 (NLS) 组效果较好。**结论** 开颅视神经减压术手术效果优于内镜手术, 手术时机应尽早, 术前有光感患者预后较好。

关键词: 创伤性视神经损伤, 视神经减压术, 开颅, 神经内镜, meta 分析

中图分类号: R774

文献标识码: A

Optic canal decompression via open cranial surgery versus endoscopic surgery in treatment of traumatic optic nerve injury: a systematic review and Meta-analysis*

Jia-hao Su¹, Shao-hua Lin¹, Hui Wang¹, Qi-chang Lin¹, Liang-ming Li¹, Hui-jiao Liu²

(1. Department of Neurosurgery, the Third Affiliated Hospital of Zhongshan University, Guangzhou, Guangdong 510630, China; 2. Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Zhongshan University, Guangzhou, Guangdong 510080, China)

Abstract: Objective To systemically review the effect of optic canal decomposition surgery by trans-cranial or endoscopic method in the treatment of traumatic optic canal injury. **Methods** Related articles published from 1980 to 2017 were involved in this study. A total of 48 literatures and 3,199 subjects were included. Therapeutic effect of two surgical methods were compared with comprehensive meta-analysis 2.0. Statistical significance was identified by χ^2 test. **Result** Efficacy of open cranial surgery was [OR = 0.591 (95%CI: 0.548, 0.633), P = 0.000] and that was [OR = 0.541 (95%CI: 0.520, 0.5630), P = 0.000] in the endoscopic surgery. χ^2 test shows that the open cranial surgery was more efficient ($\chi^2 = 8.163$, P = 0.040) compared with endoscopic surgery. Subgroup analysis indicated that timing of surgery (patients < 7 d) and vision before surgery > NLS affected the postoperative recovery. Optic canal fracture did not interfere the outcome. **Conclusion** The optic canal decompression by open cranial surgery exerts better therapeutic effect, and the patients with vision before surgery > no light-sensitive (NLS) and receiving surgery within 7 days experience better recovery.

收稿日期: 2017-10-31

* 基金项目: 中山市科技计划项目 (No: 2017B1067)

[通信作者] 刘惠娇, E-mail: lqf171025@126.com; Tel: 13450906549

Keywords: traumatic optic nerve injury; optic canal decompression; open cranial surgery; endoscopic surgery; Meta-analysis

创伤性视神经损伤是神经外科一种常见的疾病,常造成患者严重的视力障碍、遗留严重后遗症^[1]。国内外研究显示,创伤性视神经损伤发生率在闭合性颅脑损伤中约为 2% ~ 6%。针对该病临床常采用视神经减压术打开视神经管减轻视神经压迫,从而改善患者预后^[2]。目前存在两种广泛应用的手术方式(开颅手术和神经内镜下视神经减压手术),针对两者手术效果如何仍存较大争议^[3]。本研究旨在对比开颅及内镜下视神经管减压术对创伤性视神经损伤的治疗效果。

1 资料与方法

1.1 纳入、排除标准

纳入标准:①公开发表的病例对照及随机对照实验回顾性研究病例报道;②研究对象为颅脑损伤引起的视力障碍患者;③术后采用开颅或内镜下视神经减压术进行治疗;④具有完整的随访数据(术后视力恢复情况及并发症等)。排除标准:①其他疾病引起的视神经压迫;②重复文献;③病例数 < 5 例。

1.2 分组

根据手术时机、是否存在是神经管骨折、术前视力对纳入结果分为手术时机 < 7 d 组及 ≥ 7 d 组;术前存在视神经管骨折组及无视神经管骨折组;术前视力无光感(no light-sensitive, NLS)组及术前视力 > NLS 组。分别对各亚组进行 Meta 分析寻找各亚因素与手术效果的关系。

1.3 检索策略

计算机检索以“transnasal endoscopic optic decompression”“TEOND”“traumatic optic neuropathy”“TON”“decompression of optic canal”“endoscopy”“surgical interventions”“transcranial decompression”为英文检索词。检索 Pub Med 的(1980 年 1 月-2017 年 5 月)、EMbase(1980 年 1 月-2017 年 5 月)、Cochrane 临床试验数据库(2017 年第 2 期);以视神经管减压术、神经内镜、经颅视神经管减压术、外伤性视神经病及外伤后视神经损伤为中文检索词,检索中国生物医学文献数据库(CBM, 1980 年 1 月-2017 年 5 月)、维普网(VIP, 1980 年 1 月-2017 年 5 月)、中国期刊网全文数据库(CNKI, 1980 年 1 月-2017 年 5 月)及万方数据库(1980 年 1 月-2017 年 5 月)。计算机检

索采用主题词与自由词相结合方式,并根据具体数据库进行调整。

1.4 文献筛选和资料提取

由 2 位研究人员(SJH\BY)独立阅读纳入研究的题目和摘要,在排除不符合纳入标准的研究后,对可能符合纳入标准的研究索取全文阅读,以决定是否符合纳入标准。2 位研究人员交叉逐一核对独立纳入文献的结果,存在分歧又难以确定是否纳入的文献通过讨论或与第 3 位研究人员协商确定。使用预先设计好的资料提取表提取文献信息,包括题目、作者、发表日期及文献来源,研究对象的一般情况、干预措施及结局指标。

1.5 统计学方法和质量评价

采用 Comprehensive Meta Analysis 统计软件进行 Meta 分析。对纳入文献中的有效率、并发症发生率、感染发生率的异质性分析分别进行 χ^2 检验。若异质性检验 $P > 0.05$, 认为数值为同质性,则采用固定效应模型;若 $P \leq 0.05$, 认为存在异质性,采用随机效应模型。计数资料采用 OR 值及其 95% 可信区间作为效应量,计量资料采用加权均数差作为本研究的效应指标,各效应量均以 95% 可信区间表示。若研究间存在临床异质性者,只对其进行描述性分析。必要时采用敏感性分析来检验结果的稳定性。方法学质量评价参照 The Newcastle Ottawa Scale 非随机试验质量评价标准,对纳入的临床对照试验进行质量评价。

2 结果

2.1 文献的检索及录入

本研究经文献查阅共纳入相关文献 3 067 篇,经阅读标题将 2 046 篇文献排除;阅读摘要后排除 864 篇,剩下 157 篇文献在阅读全文后因随访不达标及文献重复再剔除 117 篇,共纳入文献 40 篇^[1-40]、病例数 3 199。纳入文献均为队列研究和病例对照研究。见附表和图 1。

2.2 手术治疗有效率

2.2.1 开颅手术 将患者视力情况分为无光感、光感、眼前手动、眼前指数及能见标准视力表(≥ 0.02) 5 个级别:术后视力提高 1 个级别者为有效;视力无提高为无效;所纳入文献均采用此标准进行预后评估。

附表 纳入文献及基本资料

作者	时间	研究类型	国家	年龄	病例数	方式
ZHENHUA	2016 年	回顾	中国	18 ~ 67 岁	39	经颅
NAOKI	2016 年	回顾	日本	9 ~ 81 岁	8	经颅
张庆翔	2015 年	回顾	中国	19 ~ 63 岁	39	内镜
杨钦泰	2012 年	回顾	中国	18 ~ 59 岁	96	内镜
ZUO K J	2009 年	回顾	中国	15 ~ 72 岁	155	内镜
谢民强	2009 年	回顾	中国	6 ~ 62 岁	90	内镜
SIEŚKIEWICZ	2008 年	回顾	波兰	20 ~ 58 岁	6	开颅
陈晓红	2001 年	回顾	中国	13 ~ 47 岁	15	内镜
洪育明	2001 年	回顾	中国	7 ~ 49 岁	155	混合
LEVIN	1999 年	回顾	美国	16 ~ 72 岁	33	经颅
宋维贤	1996 年	回顾	中国	6 ~ 58 岁	121	经颅
YAN W T	2016 年	回顾	中国	9 ~ 68 岁	1275	内镜
GUO Z L	2011 年	回顾	中国	15 ~ 41 岁	43	开颅
BO Y	2016 年	回顾	中国	6 ~ 62 岁	96	内镜
HE Z H	2016 年	回顾	中国	20 ~ 68 岁	19	内镜
孙丽红	2009 年	回顾	中国	19 ~ 42 岁	20	开颅
陈雁翔	2015 年	回顾	中国	17 ~ 55 岁	39	内镜
WAGA	1989 年	回顾	英国	19 ~ 58 岁	26	开颅
张毅明	2010 年	回顾	中国	25 ~ 78 岁	55	开颅
王振霖	2007 年	回顾	中国	15 ~ 55 岁	22	内镜
汪永新	2011 年	回顾	中国	17 ~ 34 岁	13	内镜
石祥恩	2001 年	回顾	中国	17 ~ 42 岁	20	开颅
周开宇	2005 年	回顾	中国	26 ~ 65 岁	44	开颅
武铁	2011 年	回顾	中国	14 ~ 64 岁	22	开颅
迟风令	2007 年	回顾	中国	16 ~ 52 岁	25	开颅
肖益安	2009 年	回顾	中国	16 ~ 59 岁	36	开颅
覃重桥	2011 年	回顾	中国	15 ~ 48 岁	30	开颅
王剑	2005 年	回顾	中国	21 ~ 40 岁	231	开颅
杨炳湖	2006 年	回顾	中国	11 ~ 60 岁	18	开颅
夏小平	2005 年	回顾	中国	14 ~ 50 岁	88	开颅
程志华	2007 年	回顾	中国	12 ~ 42 岁	57	开颅
刘宗霖	2015 年	回顾	中国	38 ~ 48 岁	60	开颅
吕良军	2003 年	回顾	中国	13 ~ 64 岁	19	开颅
刘志强	2012 年	回顾	中国	15 ~ 48 岁	25	开颅
汪庆森	2009 年	回顾	中国	17 ~ 39 岁	26	内镜
吴文灿	2007 年	回顾	中国	22 ~ 54 岁	24	内镜
刘伟	2003 年	回顾	中国	12 ~ 67 岁	20	内镜
战卓	2004 年	回顾	中国	23 ~ 43 岁	36	开颅
郭涛	2007 年	回顾	中国	20 ~ 63 岁	30	开颅
JOSEPH	1992 年	回顾	美国	13 ~ 90 岁	23	开颅

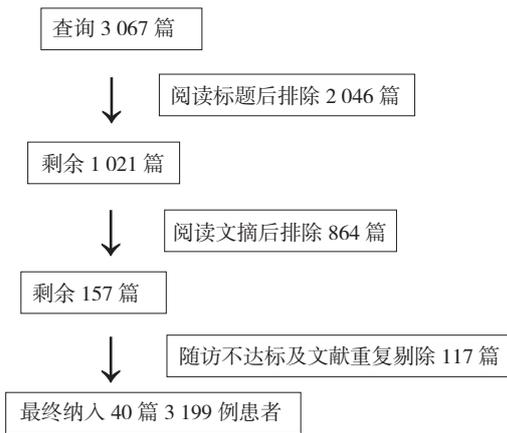


图 1 文献的检索和纳入

共 32 项 [1-2, 4, 6-7, 9, 13-14, 16-17, 19-20, 22-23, 25-26, 28-32, 34, 36-40] 研究报告开颅手术有效率 ($I^2=54.872$), 采用随机对照模型进行分析结果显示, 开颅手术总体有效率为 59.1% [$OR=0.591$ (95%CI:0.548, 0.633), $P=0.000$]. 见图 2.

2.2.2 内镜手术 内镜手术有效评价标准同开颅手术, 共 19 项研究 [3-5, 8, 10, 12, 18, 20-21, 24, 27, 33, 35, 37, 39, 41-43] 报道。内镜手术有效率 ($I^2=26.821$), 采用固定对照模型进行分析结果显示, 内镜手术总体有效率为 54.1% [$OR=0.541$ (95%CI: 0.520, 0.563), $P=0.000$]. 内镜手术与开颅手术有效率比较, 经 χ^2 检验, 差异有统计学意义 ($\chi^2=8.163$, $P=0.040$); 开颅手术预后优于内镜下减压术。见图 3。

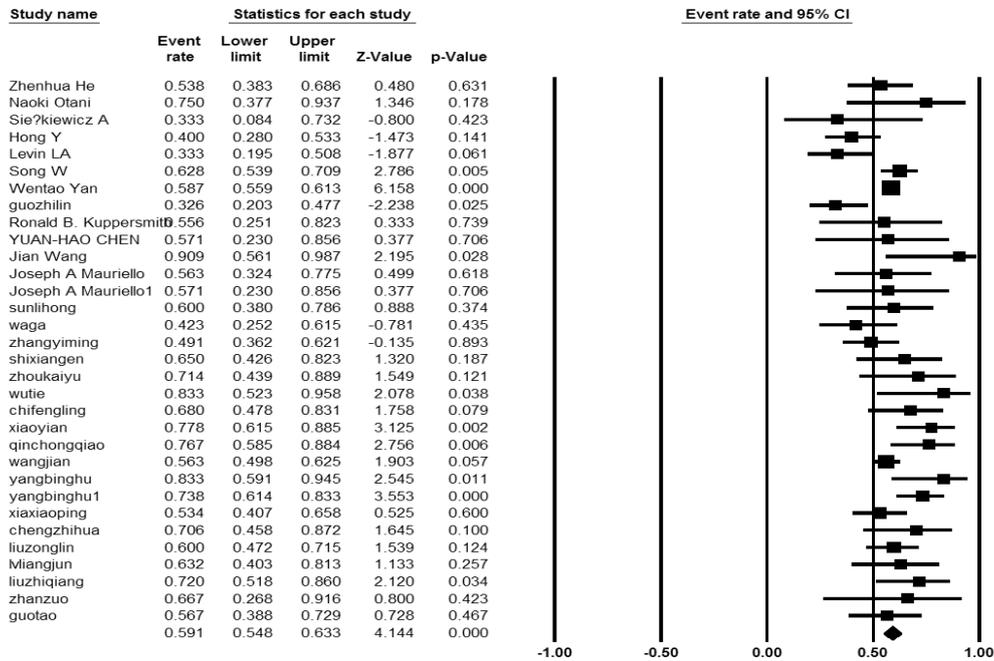


图 2 开颅手术有效率 Meta 分析结果

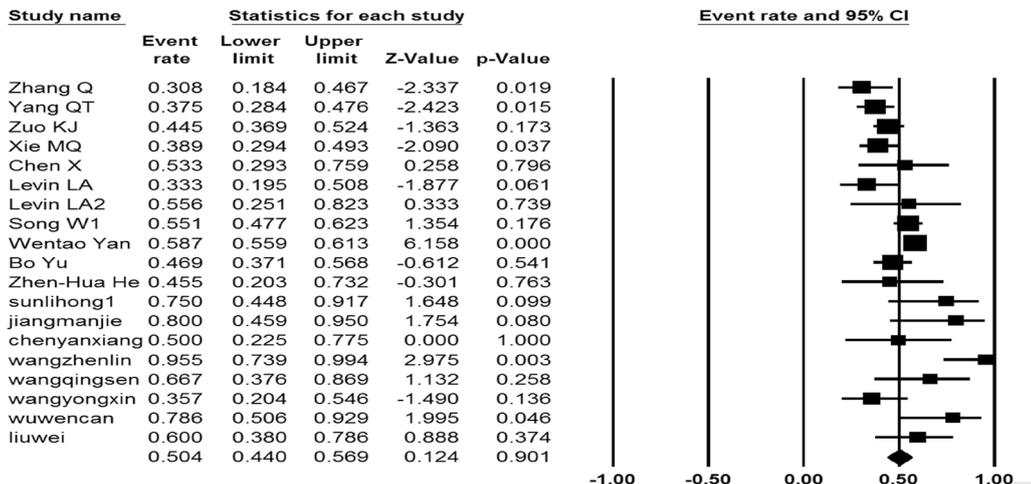


图 3 内镜手术有效率 Meta 分析结果

2.3 亚组分析预后相关因素

2.3.1 手术时机 共 7 项研究^[3, 5, 7, 9, 21, 26-27, 42, 44]报道手术时机对患者预后的影响 ($I^2=0.000$)。采用固定模型进行 Meta 分析结果显示, 手术时机 <7 d 患者预后优于晚期手术患者 [$\hat{OR}=2.512$ (95%CI: 1.559, 4.049), $P=0.000$]。见图 4。

2.3.2 视神经管骨折 共 5 项研究^[2-4, 6, 41]报道视神经管骨折对患者预后的影响 ($I^2=91.089$)，采用随机模型进行 Meta 分析结果显示, 视神经管骨折患者与无视神经管骨折患者预后 [$\hat{OR}=0.724$ (95%CI: 0.100, 5.231), $P=0.051$]。见图 5。

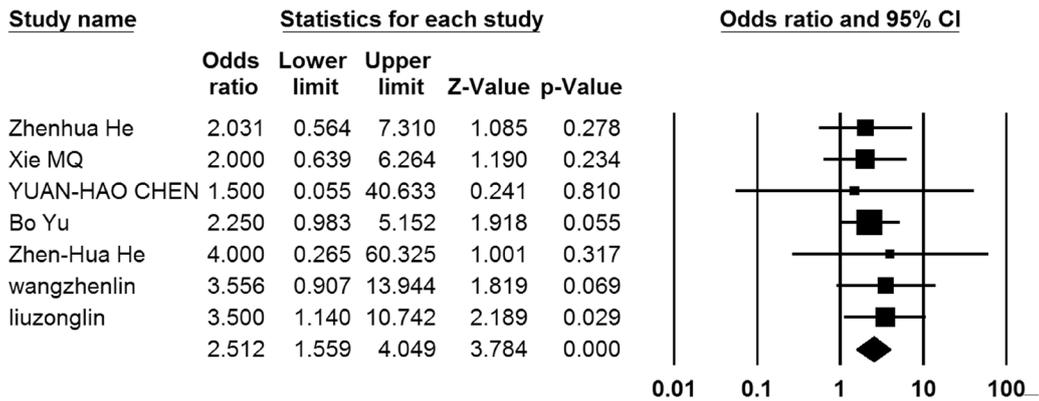


图 4 手术时机, <7 d 组与 ≥ 7 d 组 Meta 分析结果

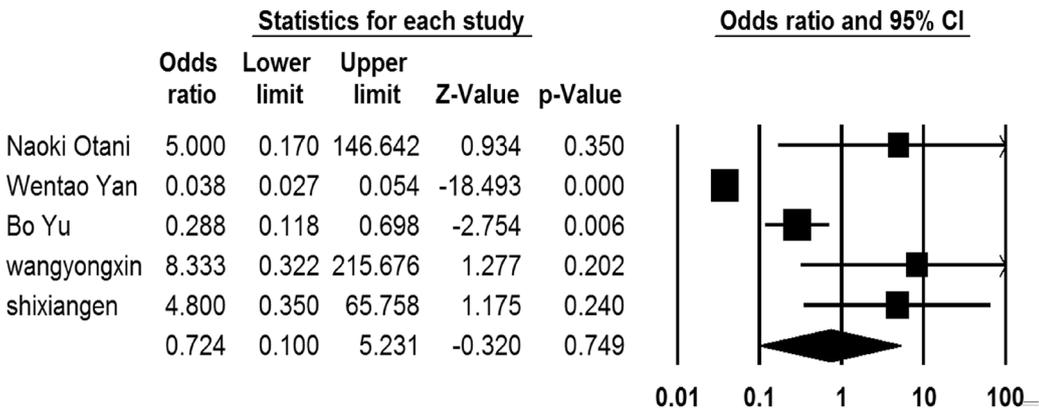


图 5 视神经管骨折对预后影响骨折组无骨折组的 Meta 分析结果

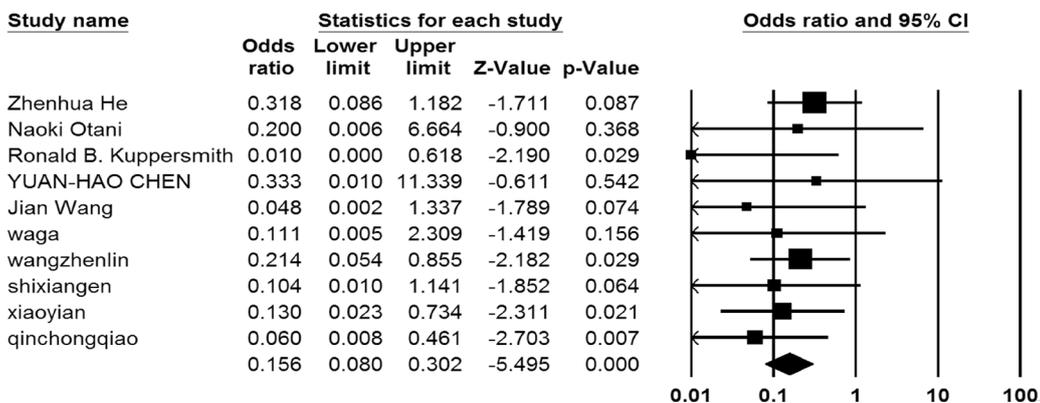


图 6 术前视力 NLS 对预后影响, 术前视力为 NLS 组与术前视力 >NLS 组 Meta 分析结果

2.4 术前视力

共 10 项研究^[2, 5-6, 13, 16, 19, 27, 29, 38, 40]报道术前视力对患者预后的影响 ($I^2=0.000$), 采用固定模型进行 Meta 分析结果显示, 术前视力 >NLS 患者预后优于术前视力 NLS 患者 [$OR=0.156$ (95%CI: 0.080, 0.302), $P=0.000$]. 见图 6。

3 讨论

对外伤性视神经损伤, 外科常采用视神经减压术进行治疗。颅脑外伤伴随的视神经损伤常伴随视神经的肿胀及血供障碍, 通过手术打开视神经管, 解除对视神经的压迫达到保护甚至改善患者视力的作用^[45]。开颅视神经管减压术通过磨除前床突等手段, 可以达到对视神经管的充分减压。但是开颅手术耗时长、损伤大, 易并发脑脊液漏颅内感染等严重并发症^[43]。因此对视神经减压术的探讨一直进行, NORRIS 等提出神经内镜如路视神经减压术治疗创伤性视神经损伤, 取得良好效果。随着国内神经内镜技术的飞速发展, 内镜下视神经减压术得以大量开展。本研究通过系统回顾及 Meta 分析手段, 对近年来相关国内外文献进行分析总结, 结果发现开颅视神经减压术在视力改善有效率方面优于内镜下视神经减压术, 根据文献检索结果笔者认为可能与以下因素有关: ①开颅手术暴露视神经管结构更加充分; ②开颅手术在处理视神经管的同时会同时处理合并损伤如硬膜外及硬膜下血肿, 降低颅内压有利于视力恢复; ③开颅手术在处理视神经伴发损伤如视神经骨折方面有优势。在亚组分析方面笔者发现: 视神经管骨折情况与术后视力恢复无明显关系, 而早期 <7 d 手术及术前视力 >NLS 患者预后较好。

本研究不足之处, 由于缺乏相应的大型随机对照实验研究, 本研究偏移相对较大。且对视神经减压术的手术外辅助治疗还欠缺规范, 例如对激素的使用时机及剂量无统一标准。开颅手术入路以及手法也并未统一, 影响对结果的分析评价。开颅创伤性视神经损伤常合并其他严重的颅脑外伤, 对结果的可信性也产生较大影响。因此, 下一步需要大规模的随机对照实验研究证明本结论, 且运用大数据手段对患者具体情况进行系统分析。从而更加规范清晰的指导临床应用。

综上所述, 开颅视神经减压术的手术有效率优于内镜下视神经减压术。手术应早期进行 <7 d, 视力 >NLS 患者预后较好, 是否存在视神经管骨折与手术效

果没有关系。本结果尚需更多的随机对照实验验证。

参 考 文 献:

- [1] MAURIELLO J A, DELUCA J, KRIEGER A, et al. Management of traumatic optic neuropathy—a study of 23 patients[J]. *Br J Ophthalmol*, 1992, 76(6): 349-352.
- [2] 石祥恩, 王忠诚. 经颅入路手术治疗创伤性视神经损伤[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2001(1): 26-28.
- [3] YU B, MA Y, TU Y, et al. The outcome of endoscopic transthoracic optic canal decompression for indirect traumatic optic neuropathy with no-light-perception[J]. *Journal of Ophthalmology*, 2016, 18(1): 152.
- [4] YAN W, CHEN Y, QIAN Z, et al. Incidence of optic canal fracture in the traumatic optic neuropathy and its effect on the visual outcome[J]. *British Journal of Ophthalmology*, 2017, 101(3): 30.
- [5] HE Z, LAN Z, XIONG A, et al. Endoscopic decompression of the optic canal for traumatic optic neuropathy[J]. *Chinese Journal of Traumatology*, 2016, 19(6): 330-332.
- [6] OTANI N, WADA K, FUJII K, et al. Usefulness of extradural optic nerve decompression via trans-superior orbital fissure approach for treatment of traumatic optic nerve injury: surgical procedures and techniques from experience with 8 consecutive patients[J]. *World Neurosurg*, 2016(90): 357-363.
- [7] 刘宗霖, 程新富, 张志强. 经颅早期视神经管减压治疗颅脑损伤合并视神经损伤[J]. *临床军医杂志*, 2015(1): 1-2.
- [8] 陈雁翔. 鼻内镜下视神经减压术病例分析及总结[D]. 太原: 山西医科大学, 2015: 7-17.
- [9] HE Z, LI Q, YUAN J, et al. Evaluation of transcranial surgical decompression of the optic canal as a treatment option for traumatic optic neuropathy[J]. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 2015(134): 130-135.
- [10] 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(12): 1082-1085.
- [11] 刘志强, 崔志强, 张利. 颅脑创伤致视神经损伤外科治疗分析[J]. *河北医药*, 2012(11): 1691-1693.
- [12] YANG Q T, ZHANG G H, LIU X, et al. The therapeutic efficacy of endoscopic optic nerve decompression and its effects on the prognoses of 96 cases of traumatic optic neuropathy[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 72(5): 1350-1355.
- [13] 覃重桥, 陆伟水, 余松祚, 等. 经颅显微镜下视神经管减压术治疗外伤性视神经损伤 30 例临床研究[J]. *医药论坛杂志*, 2011(14): 13-15.
- [14] 武铁, 杨普. 经颅视神经减压治疗创伤性视神经损伤 12 例疗效分析[J]. *国际眼科杂志*, 2011(4): 691-692.
- [15] 汪永新. 经鼻神经内镜治疗前颅底病变的应用解剖研究及其临床应用[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2011.
- [16] ZHILIN G, HUONIU O, ZHIHUA C, et al. Wide optic nerve canal decompression for the treatment of blindness resulting from an indirect optic nerve injury[J]. *Journal of Craniofacial Surgery*, 2011, 22(4): 1463-1465.

- [17] 张毅明, 赵兴泉. 挫伤性视神经病变 73 例临床分析 [J]. 包头医学院学报, 2010, 26(5): 52-54.
- [18] 汪庆森. 内镜视神经减压术治疗创伤性视神经损伤 [D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2009.
- [19] 肖益安, 蒋宇钢, 张凌云. 经颅显微减压术治疗创伤性视神经损伤 [J]. 中国现代手术学杂志, 2009(5): 381-383.
- [20] 孙丽红, 刘平, 韩国钧, 等. 鼻内和眶内进路视神经减压术临床对比观察 [J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2009(11): 815-817.
- [21] 谢民强, 龙镇, 李仲汉, 等. 外伤性视神经损伤经鼻内镜视神经减压术时期选择及疗效观察 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 44(3): 197-202.
- [22] SIESKIEWICZ A, LYSON T, MARIKAK Z, et al. Endoscopic decompression of the optic nerve in patients with post-traumatic vision impairment [J]. Klin Oczna, 2008, 110(6): 155-158.
- [23] 郭涛, 孙敬武. 视神经减压术治疗创伤性视神经病的疗效观察 [J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2007(3): 193-195.
- [24] 吴文灿, 瞿佳, 王勤美, 等. 内窥镜下经蝶窦径路视神经减压术治疗外伤性视神经病 [Z]. 北京: 中国内镜医师大会, 2007: 126-127.
- [25] 程志华, 郭智霖, 陈若平. 经颅翼点入路视神经减压术治疗视神经损伤 [J]. 中国现代医药杂志, 2007(1): 7-8.
- [26] 迟凤令, 光正耀, 张冯佐, 等. 经颅视神经显微减压救治创伤性视神经损伤 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2007(6): 461-462.
- [27] 王振霖, 李源, 张孝文, 等. 经鼻内镜眶尖和视神经管减压术治疗创伤性视神经病 [J]. 中国内镜杂志, 2007, 13(3): 238-240, 243.
- [28] 杨炳湖, 荆国杰, 李雪松, 等. 外科治疗颅底骨折并视神经损伤 18 例 [J]. 实用医学杂志, 2006(14): 1665-1666.
- [29] 王剑, 王宁利, 王文莹, 等. 外伤性视神经损伤经颅手术时机选择 [J]. 中华神经外科杂志, 2005(9): 546-549.
- [30] 夏小平, 赵丽娜, 田东华. 外伤性视神经损伤的治疗方法及时手术时机 [J]. 中华急诊医学杂志, 2005(7): 590-592.
- [31] 周开宇, 洋红日, 王广涛, 等. 经颅视神经显微减压术治疗外伤性视神经损伤 [J]. 浙江实用医学, 2005(2): 86-87.
- [32] 战卓, 常秀华. 视神经管减压术治疗外伤性视神经管骨折 [J]. 吉林医学, 2004(10): 61-62.
- [33] 刘伟, 佟爱华. 筛蝶窦入路视神经管减压治疗视神经损伤 [J]. 河北医药, 2003(11): 827.
- [34] 吕良军, 叶青, 范亨灿, 等. 经翼点入路手术治疗创伤性视神经损伤 [J]. 中国现代医学杂志, 2003(23): 107-108.
- [35] 陈晓红, 李云, 王明善, 等. 外伤性视神经损伤的临床处理 [J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2001(8): 350-351.
- [36] 洪育明, 林泼水, 梁振源. 眶-筛-蝶联合径路视神经减压术的临床应用 [J]. 临床耳鼻咽喉科杂志, 2001(12): 546-547.
- [37] LEVIN L A, BECK R W, JOSEPH M P, et al. The treatment of traumatic optic neuropathy: the international optic nerve trauma study [J]. Ophthalmology, 1999, 106(7): 1268-1277.
- [38] KUPPERSMITH R B, ALFORD E L, PATRINELY J R, et al. Combined transconjunctival/intranasal endoscopic approach to the optic canal in traumatic optic neuropathy [J]. Laryngoscope, 1997, 107(3): 311-315.
- [39] 宋维贤, 庞秀琴, 王景礼. 视神经管减压开放术 121 例疗效观察 [J]. 中华眼科杂志, 1996(6): 49-50.
- [40] 张永力. 创伤性视神经损伤经额部硬膜内显微减压术 [J]. 国外医学. 神经病学神经外科学分册, 1989(2): 95-96.
- [41] 汪永新, 麦麦提力, 刘源, 等. 内镜下视神经管减压术治疗创伤性视神经损伤 [Z]. 天津: 中华医学会神经外科学学术会议, 2011.
- [42] 江满杰, 吴昆旻, 季俊峰, 等. 鼻内镜下视神经管减压术治疗外伤性视神经病 [Z]. 上海: 中华医学会全国耳鼻咽喉头颈外科学学术会议, 2007.
- [43] ZUO K J, SHI J B, WEN W P, et al. Transnasal endoscopic optic nerve decompression for traumatic optic neuropathy: analysis of 155 cases [J]. Chinese Medical Journal, 2009, 89(6): 389-392.
- [44] LI H, ZHOU B, SHI J, et al. Treatment of traumatic optic neuropathy: our experience of endoscopic optic nerve decompression [J]. J Laryngol Otol, 2008, 122(12): 1325-1329.
- [45] 李育平, 余磊, 张恒柱. 视神经管减压术治疗外伤性视神经病变有效性及安全性 Meta 分析 [J]. 中国临床神经外科杂志, 2013(7): 394-397.

(唐勇 编辑)