

论著·临床研究

副鼻窦炎对爆裂性眼眶骨折预后的影响

袁庆越, 庄艾, 宋雪霏, 施沃栋, 毕晓萍

上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科, 上海市眼眶病眼肿瘤重点实验室, 上海 200011

[摘要] **目的**·探索副鼻窦炎对爆裂性眼眶骨折(blowout orbital fracture, BOF)预后的影响。**方法**·回顾2018年12月—2019年8月在上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科接受手术治疗的66例(66眼)BOF患者资料。分为副鼻窦黏膜增厚(sinus membrane thickening, SMT)组48例(48眼)和无副鼻窦黏膜增厚(no sinus membrane thickening, NSMT)组18例(18眼)。观察2组的矫正视力、复视、眼球运动障碍及眼球突出度差值指标,采用 χ^2 检验、单因素方差分析、多元回归方程等统计方法,分析SMT与BOF预后的相关性。**结果**·NSMT组比SMT组的术后复视和眼球运动障碍程度更轻(均 $P=0.000$)。眼球突出度差值变化、患眼矫正视力变化和SMT均无相关性。**结论**·副鼻窦炎与BOF术后复视及眼球运动障碍的恢复有相关性。

[关键词] 爆裂性眼眶骨折; 副鼻窦炎; 副鼻窦黏膜增厚; 视力下降; 复视; 眼球运动障碍; 眼球突出度

[DOI] 10.3969/j.issn.1674-8115.2020.10.017 **[中图分类号]** R777.5

[文献标志码] A

Effect of sinus inflammation on the prognosis of blowout orbital fracture

YUAN Qing-yue, ZHUANG Ai, SONG Xue-fei, SHI Wo-dong, BI Xiao-ping

Department of Ophthalmology, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai Key Laboratory of Orbital Diseases and Ocular Oncology, Shanghai 200011, China

[Abstract] **Objective** · To investigate the effect of sinus inflammation on the prognosis of blowout orbital fracture (BOF) patients. **Methods** · With the retrospective study method, 66 BOF patients at Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from December 2018 to August 2019 were included and divided into sinus membrane thickening group (SMT group, $n=48$) and no sinus membrane thickening group (NSMT group, $n=18$). The corrected vision, diplopia, eye movement disorder, and exophthalmia of patients were compared between the two groups. In this study, the χ^2 test, one-way analysis of variance and multiple regression equations were used to analyze the correlation between SMT and the prognosis of BOF. **Results** · Postoperative diplopia and eye movement disorder in the NSMT group compared with the SMT group were milder (both $P=0.000$). The difference in exophthalmia and changes in corrected visual acuity were not correlated with the thickening of sinus membrane. **Conclusion** · Sinus inflammation is correlated with the recovery of diplopia and eye movement disorder of BOF.

[Key words] blowout orbital fracture (BOF); sinus inflammation; sinus membrane thickening (SMT); vision loss; diplopia; ocular motility disorder; exophthalmia

爆裂性眼眶骨折(blowout orbital fracture, BOF)是由直径大于眶口的钝性物体打击眼眶软组织和眶缘,导致眶压突然增高和眶壁坍塌,眶壁薄弱处击出破裂,眶内软组织嵌顿或疝出到鼻窦,造成眼球内陷、眼球运动障碍和复视等一组综合征,是眼眶骨折的一种亚型,属于眼科常见的外伤性疾病,通常由交通事故、斗殴等导致,严重影响患者生活质量^[1-2]。研究^[3-6]表明影响BOF患者预后的因素包括骨折原因、骨折至手术时间、骨折壁数、眼外肌嵌

顿情况、术前患者视功能情况和患者年龄,然而对眼眶周围情况对BOF预后相关性的研究较少。

眼眶和副鼻窦关系密切。眼眶壁菲薄,毗邻筛窦、上颌窦和额窦等副鼻窦。副鼻窦黏膜紧贴窦壁,由纤毛状的呼吸道上皮细胞组成,分泌黏液保护鼻窦,温暖通过呼吸道的空气,鼻窦黏膜对异物和感染非常敏感。BOF患者眶壁受到外力的冲击发生骨折后,眶内容物如眼外肌或者血管等软组织,向筛窦、上颌窦、额窦疝入,破坏正常

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81470662);上海市人才发展基金(201605);上海市教育委员会高峰高原学科建设计划(20161419);上海市科学技术委员会科研基金(19ZR1429500, 17DZ2260100)。

[作者简介] 袁庆越(1995—),女,硕士生;电子信箱:jy_yqy@126.com。

[通信作者] 毕晓萍,电子信箱:pinwormgo@126.com。

[Funding Information] National Natural Science Foundation of China (81470662); Shanghai Talent Development Fund (201605); Shanghai Municipal Education Commission—Gaofeng Clinical Medicine Grant Support (20161419); Fund of Shanghai Science and Technology Commission (19ZR1429500, 17DZ2260100).

[Corresponding Author] BI Xiao-ping, E-mail: pinwormgo@126.com.

的副鼻窦结构, 副鼻窦窦腔外露、软组织碎骨片刺激等可导致副鼻窦炎发生^[7-10]。鼻窦黏膜增厚 (sinus membrane thickening, SMT) 是副鼻窦炎的重要指标之一, 鼻窦黏膜的正常厚度一般为 1 ~ 2 mm, 大于 2 mm 则视为病理性增厚。临床上通过计算机断层扫描 (computed tomography, CT) 影像观察, 测量副鼻窦黏膜的冠状位、矢状位, 以及水平位厚度, 来评价患者的副鼻窦炎情况。

BOF 患者手术常采用钛网等不可吸收的人工材料替代缺损的眶壁来修复眼眶。术后, 人工材料长期存在于眶内, 直接暴露于副鼻窦窦腔, 可刺激副鼻窦黏膜增厚^[11]; 同时, 手术所导致的组织创伤也可能导致副鼻窦炎^[12], 炎症也会影响组织的修复和重建。因此, BOF 患者术后可能长期存在副鼻窦炎, 从而影响眼眶的骨再生和修复, 不利于 BOF 患者的预后。本研究拟通过控制影响 BOF 预后的其他因素, 探讨副鼻窦黏膜厚度与 BOF 患者预后的相关性, 为 BOF 的治疗提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入 2018 年 12 月—2019 年 8 月在上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科接受眼眶骨折修复手术治疗的 BOF 患者资料。纳入标准: ①无吸烟史或副鼻窦炎病史。②骨折至手术的时间少于 60 d。③眼外肌无卡顿。④年龄 18 ~ 60 岁。⑤有完整的术前、术后 7 d, 以及术后 3 个月的随访资料。按副鼻窦黏膜厚度分为副鼻窦黏膜增厚 (sinus membrane thickening, SMT) 组和无副鼻窦黏膜增厚 (no sinus membrane thickening, NSMT) 组。研究获得上海交通大学医学院附属第九人民医院伦理委员会批准 (审批号 SH9H-2018-T44-2)。

1.2 方法

1.2.1 副鼻窦炎程度评价标准 通过测量患者的副鼻窦黏膜在术前、术后 7 d, 以及术后 3 个月的增厚程度来量化炎症的程度, 并用于后续多元回归分析。副鼻窦炎炎症评分范围为 0 ~ 6 分: 额窦、筛窦、上颌窦的任一窦腔黏膜厚度大于 2 mm, 即可判断为发生鼻窦黏膜增厚, 黏膜增厚每增加一个窦腔则增加 1 分。

1.2.2 术后预后评价指标 预后评价指标包括复视、眼球运动障碍、眼球突出度差值、矫正视力。

(1) 复视: 依据复视程度和对视功能的影响, 分为 4 级。① 0 级: 无复视。② I 级: 外周视野复视 $\geq 15^\circ$ 。③ II 级: 除主视 ($<15^\circ$) 外, 其他方向复视。④ III 级: 主

视复视。分别对应评分 0、1、2、3 分。

(2) 眼球运动障碍: 根据眼球运动受限情况分为 4 级。① 0 级: 无受限。② I 级: 受限表现在 1 个或多个极限运动方向。③ II 级: 受限表现在各个方向。④ III 级: 眼球固定。分别对应评分 0、1、2、3 分。

(3) 眼球突出度差值: 分别于术前、术后 7 d, 以及术后 3 个月采用 Hertel 突眼仪测量健侧与患侧眼球突出度的差值。

(4) 矫正视力: 采用国际标准视力表测量 2 组患者的术前、术后 7 d、术后 3 个月患侧眼的矫正视力。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行分析。符合正态分布的定量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 不符合正态分布的定量数据以 $M (Q_1, Q_3)$ 表示, 定性资料以 $n (%)$ 表示。采用 χ^2 检验、单因素方差分析、非参数 Mann-Whitney U 检验进行比较, 采用广义估计方程评估副鼻窦炎是否为影响 BOF 患者术后预后指标的危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

共纳入 BOF 患者 66 例 (66 眼), 包括 SMT 组 48 例 (48 眼), NSMT 组 18 例 (18 眼)。

2.1 患者基本信息

患者基本信息见表 1, 术前 2 组患者的性别、年龄、骨折至手术时间、骨折原因、骨折壁数比较, 差异均无统计学意义。

表 1 2 组患者的基本信息

Tab 1 Basic information of the two groups

Indicator	SMT group (n=48)	NSMT group (n=18)	$F / \chi^2 / Z$	P value
Male/n (%)	31 (64.6)	9 (50.0)	1.166	0.280
Age/year	40.79 \pm 12.10	39.57 \pm 10.67	0.140	0.710
Time to surgery/d	22.63 \pm 15.37	22.00 \pm 16.21	0.704	0.405
Number of fractured wall/n	2.00 (1.00, 4.00)	1.00 (1.00, 4.00)	-0.828	0.407
Low speed force/n (%)	40 (83.3)	15 (31.3)	0.000	1.000

2.2 2 组患者术后视功能恢复情况比较

2 组患者术后视功能恢复结果见表 2、表 3。术后 7 d、3 个月, NSMT 组患者复视程度优于 SMT 组, 且差异有统计学意义 ($P=0.006$ 、 $P=0.002$)。术后 3 个月, NSMT

组患者眼球运动受限程度优于 SMT 组, 且差异有统计学意义 ($P=0.020$)。2 组患者术后 7 d、3 个月的双眼突出度

表 2 2 组患者术前术后复视和眼球运动障碍程度分布特点 [n (%)]

Tab 2 Distribution characteristics of diplopia and eye movement disorder in the two groups preoperatively and postoperatively [n (%)]

Indicator	Preoperation		7 days after operation		3 months after operation	
	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)
Diplopia						
Grade 3	5 (10.4)	1 (5.6)	4 (8.3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Grade 2	8 (16.7)	5 (27.8)	6 (12.5)	0 (0)	7 (14.6)	0 (0)
Grade 1	19 (39.6)	7 (38.9)	21 (43.8)	5 (27.8)	16 (33.3)	1 (5.6)
None	16 (33.3)	5 (27.8)	17 (35.4)	13 (72.2)	25 (52.1)	17 (94.4)
Ocular motility disorder						
Grade 3	1 (2.1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Grade 2	9 (18.8)	2 (11.1)	7 (14.6)	0 (0)	5 (10.4)	0 (0)
Grade 1	18 (37.5)	9 (50.0)	16 (33.3)	5 (27.8)	15 (31.3)	2 (11.1)
None	20 (41.7)	7 (38.9)	25 (52.1)	13 (72.2)	28 (58.3)	16 (88.9)

表 3 2 组患者术前术后视功能比较

Tab 3 Comparison of preoperative and postoperative visual functions between the two groups

Indicator	Preoperation		7 days after operation		3 months after operation	
	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)	SMT group ($n=48$)	NSMT group ($n=18$)
Diplopia/score	1.00 (0.00, 3.00)	1.00 (0.00, 3.00)	1.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00) ^①	0.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00) ^②
Ocular motility disorder/score	1.00 (0.00, 3.00)	1.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00)	0.00 (0.00, 2.00)	0.00 (0.00, 1.00) ^③
Exophthalmia/mm	2.53 \pm 1.73	2.69 \pm 2.33	1.72 \pm 1.81	1.76 \pm 2.04	0.60 \pm 1.08	0.61 \pm 0.98
Corrected visual acuity of fractured eye/logMAR	0.70 (0.00, 1.20)	0.70 (0.15, 1.00)	0.90 (0.00, 1.20)	1.00 (0.15, 1.00)	1.00 (0.00, 1.20)	1.00 (0.40, 1.00)

Note: ^① $P=0.006$, ^② $P=0.002$, ^③ $P=0.020$, compared with SMT group.

2.3 副鼻窦炎与视功能恢复的相关性

多元回归分析结果见表 4, 提示复视程度 ($B=0.178$, $P=0.000$) 和眼球运动障碍程度 ($B=0.142$, $P=0.000$) 与

副鼻窦炎程度呈显著正相关。双眼突出度差值变化和患眼矫正视力变化与副鼻窦炎程度无相关性。

表 4 BOF 患者视功能和副鼻窦炎的相关性

Tab 4 Correlation between visual functions and paranasal sinus inflammation in BOF patients

Variable	B value								
	3 months after operation	7 days after operation	Gender	Left or right eye	Etiology of fracture	Number of fractured wall	Age	SMT score	Time to surgery
Diplopia	-0.440 ^①	-0.322 ^②	0.196	0.121	0.048	0.095	0.008	0.178 ^③	-0.002
Ocular motility disorder	-0.243 ^④	-0.257 ^⑤	0.278	-0.070	0.646 ^⑥	-0.117 ^⑦	0.003	0.142 ^⑧	0.004
Exophthalmia	-2.024 ^⑨	-1.281 ^⑩	0.311	-0.297	0.282	-0.249	0.011	-0.064	0.016 ^⑪
Corrected visual acuity	-0.131 ^⑫	-0.108 ^⑬	-0.033	-0.028	-0.083	-0.029	-0.008 ^⑭	0.005	0.003 ^⑮

Note: ^① $P=0.002$, ^② $P=0.024$, ^③ $P=0.000$, ^④ $P=0.019$, ^⑤ $P=0.017$, ^⑥ $P=0.039$, ^⑦ $P=0.036$, ^⑧ $P=0.003$, ^⑨ $P=0.014$, ^⑩ $P=0.012$, compared with SMT group.

3 讨论

复视、眼球运动障碍、视力下降和眼球内陷等是 BOF 术后的常见并发症^[13]。眼眶骨折修复术通常能矫正眼球内陷, 恢复患眼部分视力, 但复视和眼球运动障碍仍是

手术后存在的主要问题。研究^[14]统计眼眶骨折患者术前有 66.7% ~ 83.0% 的患者出现了不同程度的复视, 重建手术后仍有 10.0% ~ 37.0% 的患者出现复视无法矫正的情况^[15]。既往报道 BOF 患者出现眼球运动障碍和复视的原因: ①眶壁骨折后眼眶体积发生改变, 导致同未受累侧相比眼位异常。物体同时落在双眼视网膜的非对应点上。物

体的1个点落在健侧眼的中心凹上,另1个点落在眼位异常眼的中心凹外,导致水平复视、垂直复视和旋转复视的发生^[16]。②眼外肌由于眶壁解剖结构和完整性的破坏,导致组织损伤^[17-19],使眼球出现不同方向的运动障碍。故而本研究将术后复视和眼球运动障碍作为评价患者预后的主要结局指标。

本研究66例BOF患者中有48例患者术前、术后7d、术后3个月的CT图像观察到不同程度的SMT。在术后3个月随访结束时,SMT组中仍有47.9%患者存在不同程度的复视,41.7%的患者存在不同程度的眼球运动障碍。NSMT组中出现复视的患者仅占5.6%,出现运动障碍的患者占11.1%。非参数Mann-Whitney *U* 检验统计结果显示,2组患者术前复视程度差异没有统计学意义,术后7d、3个月NSMT组复视程度优于SMT组;2组患者术前、术后7d眼球运动障碍程度差异没有统计学意义。术后3个月NSMT组眼球运动受限程度优于SMT组。表明无眶周炎症患者较少出现持续性复视和眼球运动障碍。

进一步采用广义估计方程分析副鼻窦炎与术后复视和眼球运动障碍的相关性,结果提示复视的严重程度与SMT程度呈正相关($B=0.178$, $P=0.000$),眼运动障碍程

度与SMT程度呈正相关($B=0.142$, $P=0.000$),说明术前、术后7d、术后3个月出现SMT的患者,术后出现持续性复视及眼运动障碍的风险增加。原因可能为:①骨折后眶内软组织的疝入、骨折所致的碎骨片刺激以及手术过程中的医源性损伤可导致长期存在副鼻窦炎环境^[20]。②长期副鼻窦炎可侵蚀眶骨甚至发生眶骨重塑^[16,21-23],导致术后眼眶容积难以恢复,眼位持久异常。③眶周炎症可延长骨折致损眼肌的恢复,导致受损眼肌功能障碍的长期存在^[17-19]。

研究^[23]表明BOF患者视力下降的主要原因为巩膜裂伤和玻璃体积血,而副鼻窦炎对眼球的影响有限;本研究未发现视力下降和副鼻窦炎的关联。同时,眼球内陷主要为眼眶容积发生改变而导致,单因素方差分析手术恢复正常眶容积后即术后7d与术前的眼球突出度差值,发现眼球突出度的差值显著降低。

本研究提示BOF患者入院以及术后,应采取医疗措施减轻眶周炎症程度,帮助患者获得更好的预后,提高患者的生活质量。然而本研究也有不足之处,如入组患者较少,眼眶骨折类型较少等,今后将扩大样本量进一步研究。

参·考·文·献

- [1] Grob S, Tao J, Yonkers M. Orbital fracture repair[J]. *Semin Plast Surg*, 2017, 31(1): 31-39.
- [2] Yoo JH, Ha W, Lee JW, et al. Clinical significance of orbital inferomedial blow out fracture[J]. *Arch Craniofac Surg*, 2013, 14(1): 24.
- [3] Harris GJ, Garcia GH, Logani SC, et al. Correlation of preoperative computed tomography and postoperative ocular motility in orbital blowout fractures[J]. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 2000, 16(3): 179-187.
- [4] Hopper RA, Salemy S, Sze RW. Diagnosis of midface fractures with CT: what the surgeon needs to know[J]. *Radio Graphics*, 2006, 26(3): 783-793.
- [5] Hossal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture[J]. *Orbit*, 2002, 21(1): 27-33.
- [6] Tahiri Y, Lee J, Tahiri M, et al. Preoperative diplopia: the most important prognostic factor for diplopia after surgical repair of pure orbital blowout fracture[J]. *J Craniofac Surg*, 2010, 21(4): 1038-1041.
- [7] Snell RS, Lemp MA. Clinical anatomy of the eye[M]. Oxford: Blackwell Science Ltd, 1997.
- [8] Helliwell T. Inflammatory diseases of the nasal cavities and paranasal sinuses[J]. *Diagn Histopathol*, 2010, 16(6): 255-264.
- [9] Younis RT, Lazar RH, Bustillo A, et al. Orbital infection as a complication of sinusitis: are diagnostic and treatment trends changing?[J]. *Ear Nose Throat J*, 2002, 81(11): 771-775.
- [10] Rosenfeld RM, Piccirillo JF, Chandrasekhar SS, et al. Clinical practice guideline (update): adult sinusitis executive summary[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2015, 152(4): 598-609.
- [11] Pynnonen MA, Lynn S, Kern HE, et al. Diagnosis and treatment of acute sinusitis in the primary care setting: a retrospective cohort[J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(10): 2266-2272.
- [12] Rudmik L, Soler ZM. Medical therapies for adult chronic sinusitis: a systematic review [J]. *JAMA*, 2015, 314(9): 926-939.
- [13] Lancet T. Facial injuries[J]. *Lancet*, 2018, 391(10118): 282.
- [14] Appling WD, Patrinely JR, Salzer TA. Transconjunctival approach vs subciliary skin-muscle flap approach for orbital fracture repair[J]. *Arch Otolaryngol - Head Neck Surg*, 1993, 119(9): 1000-1007.
- [15] Goldberg RA, Lessner AM, Shorr N, et al. The transconjunctival approach to the orbital floor and orbital fat. A prospective study[J]. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 1990, 6(4): 241-246.
- [16] Raflo GT. Blow-in and blow-out fractures of the orbit: clinical correlations and proposed mechanisms[J]. *Ophthalmic Surg*, 1984, 15(2): 114-119.
- [17] Scawn RL, Lim LH, Whipple KM, et al. Outcomes of orbital blow-out fracture repair performed beyond 6 weeks after injury[J]. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 2016, 32(4): 296-301.
- [18] Amrith S, Saw SM, Lim TC, et al. Ophthalmic involvement in cranio-facial trauma[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2000, 28(3): 140-147.
- [19] Biesman BS, Hornblass A, Lisman R, et al. Diplopia after surgical repair of orbital floor fractures[J]. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*, 1996, 12(1): 9-16.
- [20] Apparaju V, Velamati S, Karnati L, et al. Does residual bone thickness apical to periodontal defect play a major role in maxillary sinus mucous membrane thickness: a cone-beam computed tomography-assisted retrospective study[J]. *Dent Res J*, 2019, 16(4): 251-256.
- [21] 薛涛, 查定军, 邱建华, 等. 耳鼻咽喉科住院医师1062例会诊病例分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 21(17): 786-789.
- [22] da Silva AF, Frões GR Jr, Takeshita WM, et al. Prevalence of pathologic findings in the floor of the maxillary sinuses on cone beam computed tomography images[J]. *Gen Dent*, 2017, 65(2): 28-32.
- [23] 岳志强. 眼眶骨折病人视力损伤的临床研究[D]. 长春: 吉林大学, 2005.

[收稿日期] 2020-07-23

[本文编辑] 徐 敏