

眶底爆裂性骨折修复术后持续性复视 相关因素分析

郑嵩山 柴昌

河南大学人民医院 河南省人民医院眼科 河南省立眼科医院, 郑州 450003

通信作者: 郑嵩山, Email: zhengsongshan@163.com

【摘要】 目的 分析眶底爆裂性骨折修复术后持续性复视的影响因素。方法 采用病例对照研究, 收集 2011 年 7 月至 2020 年 7 月在河南省立眼科医院诊治的术后 1 d 即存在复视的眶底爆裂性骨折患者 146 例 146 眼的病历资料, 根据观察期间内复视是否持续存在分为持续复视组 14 例 14 眼和复视消失组 132 例 132 眼, 比较 2 个组不同性别、眼别、年龄、术前病程、术前眶内软组织嵌顿程度、手术方法、手术入路、术后眼球转动锻炼依从性、术后下直肌损伤程度眼数的差异, 筛选 $P < 0.05$ 的因素进行多因素 Logistic 回归分析。结果 所有患眼均成功地进行了手术, 术后随访期间所有患眼均未出现眼眶植入物感染、移位等并发症。2 个组间不同年龄分类、术前病程、术前眶内软组织嵌顿程度、手术方法、术后眼球转动锻炼依从性、术后眼外肌损伤程度眼数比较, 差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 9.443, P = 0.002; \chi^2 = 29.041, P < 0.001; H = 53.943, P < 0.001; H = 34.583, P < 0.001; \chi^2 = 46.041, P < 0.001; H = 101.438, P < 0.001$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示, 术前长病程 ($OR = 8.678, 95\% CI = 1.013 \sim 74.304, P = 0.031$)、术前眶内软组织嵌顿(重度: $OR = 32.963, 95\% CI = 7.647 \sim 142.084, P < 0.001$ 。中度: $OR = 11.852, 95\% CI = 2.679 \sim 52.436, P = 0.001$)、术后下直肌损伤(重度: $OR = 511.000, 95\% CI = 42.815 \sim 6110.808, P < 0.001$ 。中度: $OR = 132.000, 95\% CI = 12.442 \sim 1400.458, P < 0.001$) 是术后持续性复视的独立危险因素。先进的手术方法(个体化塑形钛网法: $OR = 0.020, 95\% CI = 0.002 \sim 0.127, P < 0.001$ 。厂家预制钛网法: $OR = 0.031, 95\% CI = 0.004 \sim 0.257, P = 0.001$)、术后眼球转动锻炼依从性良好 ($OR = 0.015, 95\% CI = 0.001 \sim 0.197, P < 0.001$) 是术后持续性复视的独立保护性因素。结论 眶底爆裂性骨折修复术前严重眶内软组织嵌顿和术后下直肌的不可逆损伤是术后持续性复视的主要危险因素, 缩短术前病程、改善手术方法、增强术后眼球功能锻炼可降低术后持续性复视的发生率。

【关键词】 眼眶骨折; 眼眶手术; 并发症; 复视; 眶底

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20211224-00710

Associated factors of persistent diplopia after orbital floor blowout fracture reconstruction

Zheng Songshan, Chai Chang

People's Hospital of Henan University, Henan Provincial People's Hospital, Henan Eye Hospital, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Zheng Songshan, Email: zhengsongshan@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate influencing factors of persistent diplopia after orbital floor blowout fracture reconstruction surgery. **Methods** A case control study was conducted. Data of 146 eyes of 146 orbital floor blowout fracture patients with diplopia occurring 1 day after operation were collected in Henan Eye Hospital from July 2011 to July 2020. The patients were divided into two groups, persistent diplopia group (14 cases 14 eyes) and disappeared diplopia group (132 cases 132 eyes), according to the persistence of diplopia in the follow-up. Differences in sex, right or left eye, age, preoperative course of disease, preoperative intraorbital soft tissue hernia, operation methods, operation approach, postoperative eyeball rotation exercise compliance, the number of eyes with postoperative inferior rectus muscle damage level were compared between the two groups to select factors with $P < 0.05$ for multifactor logistic regression analysis. This study protocol adhered to the Declaration of Helsinki and was approved by the Ethics Committee of Henan Eye Hospital (No. HNEECKY-2021[15]). **Results** All eyes were successfully operated and no complications such as infection or dislocation of the orbital implant occurred in any of the eyes during the postoperative follow-up period. There were statistically significant differences in age, preoperative course of disease, preoperative intraorbital soft tissue hernia, operation methods, postoperative eyeball rotation exercise

compliance and postoperative inferior rectus muscle injury between the two groups ($\chi^2 = 9.443, P = 0.002; \chi^2 = 29.041, P < 0.001; H = 53.943, P < 0.001; H = 34.583, P < 0.001; \chi^2 = 46.041, P < 0.001; H = 101.438, P < 0.001$). The multiple logistic regression analysis indicated that the long preoperative course of disease ($OR = 8.678, 95\% CI = 1.013 - 74.304, P = 0.031$), preoperative intraorbital soft tissue hernia (Severe: $OR = 32.963, 95\% CI = 7.647 - 142.084, P < 0.001$. Moderate: $OR = 11.852, 95\% CI = 2.679 - 52.436, P = 0.001$), and postoperative inferior rectus muscle injury (Severe: $OR = 511.000, 95\% CI = 42.815 - 6110.808, P < 0.001$. Moderate: $OR = 132.000, 95\% CI = 12.442 - 1400.458, P < 0.001$) were independent risk factors for postoperative persistent diplopia. Advanced operation methods (Individualized shaped titanium mesh method: $OR = 0.020, 95\% CI = 0.002 - 0.127, P < 0.001$. Manufacturers prefabricated titanium mesh method: $OR = 0.031, 95\% CI = 0.004 - 0.257, P = 0.001$), and the postoperative eyeball rotation exercise ($OR = 0.015, 95\% CI = 0.001 - 0.197, P < 0.001$) were independent protective factors for postoperative persistent diplopia. **Conclusions** Severe preoperative intraorbital soft tissue hernia and postoperative inferior rectus muscle injury are the main risk factors for persistent postoperative diplopia after orbital floor blowout fracture repair surgery. Shortening the preoperative course of disease, improving the operation methods, and enhancing postoperative ocular functional exercises may reduce the incidence of postoperative persistent diplopia.

[Key words] Orbital fractures; Orbital operation; Complication; Diplopia; Orbital floor

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20211224-00710

眼眶爆裂性骨折是指因直径大于眶口的物体钝性作用于眼眶前部,导致眼眶壁薄弱处发生碎裂但眶缘连续性保持完整的骨折^[1]。当这种骨折发生在眶下壁时,称为眶底爆裂性骨折。复视是眶底爆裂性骨折的一种常见且重要的体征,严重影响患者的生活质量,通常需要手术治疗^[2-4]。术后持续性复视是眼眶骨折术后常见的并发症,其是评判手术是否成功的重要标准之一^[1]。Hsu 等^[5]研究发现,眼眶骨折修复术后复视矫正手术的成功率较低,且再次手术的发生率非常高。为减少或避免眶底爆裂性骨折修复术后持续性复视的发生,有必要对眶底爆裂性骨折术后复视持续性存在的原因进行探讨和研究。本研究拟探讨眶底爆裂性骨折修复术后出现持续性复视的可能因素,为其预防和临床治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用病例对照研究方法,收集 2011 年 7 月至 2020 年 7 月于河南省立眼科医院进行眼眶修复手术且术后 1 d 存在复视的眶底爆裂性骨折患者 146 例 146 眼,根据观察期间复视是否持续存在分为持续复视组和复视消失组。纳入标准:术前眼眶 CT 结果显示眶底爆裂性骨折,且术后 1 d 即存在复视者。排除标准:(1)眶内壁、眶上壁和眶外壁部位的眼眶爆裂性骨折者;(2)伴眶缘、上颌骨、鼻骨、颧骨、额骨等部位的复合性眼眶骨折者。持续复视组 14 例 14 眼,其中男 8 例,女 6 例;年龄 5~72 岁,平均(52.62±7.20)岁;右眼 9 例,左眼 5 例,术前病程 3~39 个月,平均(10.64±6.05)个

月。复视消失组 132 例 132 眼,其中男 70 例,女 62 例;年龄 5~68 岁,平均(53.42±7.00)岁;右眼 72 例,左眼 60 例;术前病程 3~37 个月,平均(11.08±6.95)个月。2 个组患者术后随访 12~36 个月,平均(48.10±15.26)个月。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究方案经河南省立眼科医院医学伦理委员会审核批准[批文号:HNEECKY-2021(15)]。

1.2 方法

1.2.1 手术方法 所有患者均在全身麻醉下进行手术。选择下睑睫毛下皮肤切口或下方穹隆处结膜切口^[6]。沿眶缘平行切开眶骨膜,向后分离,充分暴露眶下壁,可见眶下壁骨折,眶壁缺损,眶内软组织嵌顿,仔细分离嵌顿组织,充分止血,尽量减轻或避免损伤眶下神经和下直肌等重要组织,完全复位眶下壁骨折缺损处嵌顿的软组织(必要时扩大眶壁缺损)。根据手术方式的不同在眶壁缺损处植入相应的植入物,用钛钉或可吸收钉将其固定于眶缘,术中眶壁缺损位置依据眶缘或骨缝等骨性标志进行准确定位,以确保植入物被植入到正确位置。对位分层缝合骨膜、肌层及皮肤,术后可见患眼较健眼轻度突出。根据病情及患者意愿综合确定手术方法以及植入材料:(1)传统手术方法 于眶壁缺损处植入简单修剪和塑形的羟基磷灰石人工骨或 Medpor(美国 Poriferous 公司);(2)厂家预制钛网法 于眶壁缺损处植入相应型号的眶底板(瑞士 Synthes 公司);(3)个体化塑形钛网法 于眶壁缺损处植入采用计算机辅助设计与制作(computer aided design and manufacture, CADM)技术辅助制作出的个体化三维立体钛网(瑞士 Synthes 公司)^[7-9]。

1.2.2 下直肌厚度测量及分级 所有患者术后随访 ≥ 12 个月时常规行眼眶 64 排超薄层螺旋 CT 扫描, 层厚为 0.625 mm, 并以医学数字图像和通讯 (digital imaging and communication in medicine, DICOM) 格式存入光盘, 所得 CT 数据采用 Mimics 10.0 (materialise interactive medical image control system) (比利时 Materialise 公司) 软件处理^[7], 在下直肌肌腹最厚处测量下直肌厚度, 重复测量 3 次, 取其平均值。类似方法测量同一患者健眼下直肌厚度, 作为对照。术后下直肌损伤分级: (1) 轻度 患眼下直肌无明显瘢痕形成, 下直肌厚度较正常对侧眼下直肌增粗 $< 10\%$; (2) 中度 患眼下直肌厚度较正常对侧眼下直肌增粗 $10\% \sim < 30\%$; (3) 重度 患眼下直肌明显瘢痕形成, 厚度较正常对侧眼下直肌增粗 $\geq 30\%$ (图 1)。

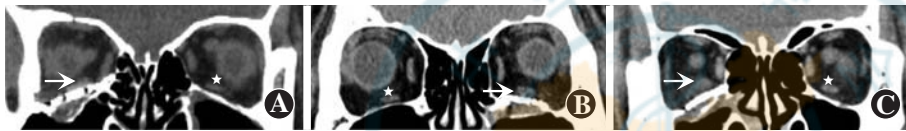


图 1 术后下直肌损伤分级示意图 A: 轻度 B: 中度 C: 重度 白色箭头示损伤的下直肌, 白色星号示健侧下直肌

Figure 1 Injury grading of postoperative inferior rectus muscle A: Mild B: Moderate C: Severe White arrow indicated injured inferior rectus muscle and white star showed uninjured side

1.2.3 临床检查及观察指标 分别于术前及术后 1 d、3 个月、6 个月、 ≥ 12 个月定期进行常规眼眶 64 排螺旋 CT 检查。分别于术前及术后 1 d、1 周、2 周、1 个月、3 个月、6 个月、 ≥ 12 个月定期常规用同视机检查患者复视及眼位情况; 采用 Hertel 氏眼球突出计测量眼球突出度; 采用裂隙灯显微镜检查眼前节及前段玻璃体情况; 采用直接或间接检眼镜检查眼底。复视分级: 周边视野内出现复视, 或向上注视极端位置时出现复视为轻度; 中周视野出现复视或向上注视时出现复视为中度; 中央视野或正前方或下方注视时出现复视为重度^[4]。年龄分类: < 14 岁者为儿童, ≥ 14 岁者为成人。术前病程分级: 外伤至手术的时间为术前病程, 术前病程 ≤ 3 周者为病程短, 术前病程 > 3 周者为病程长^[1]。术前眶内软组织嵌顿分级: 仅有直肌外筋膜嵌顿而无明显肌肉嵌顿为轻度; 有肌肉嵌顿但无明显增粗为中度; 有明显肌肉嵌顿且伴肌肉增粗或悬挂于骨折边缘为重度。手术入路分类: 根据手术入路的不同分为结膜入路和皮肤入路。术后眼球转动锻炼依从性分类: 能按医嘱进行眼球转动锻炼者为依从性良好, 否则为依从性不良。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件 (美国 IBM 公司) 进

行统计分析。计数资料以眼数或百分比来表示。各组间不同性别、年龄分类、眼别、术前病程、手术入路、手术方法、术后眼球转动锻炼依从性眼数比较采用 χ^2 检验, 不同术前眶内软组织嵌顿程度和术后眼外肌损伤程度眼数比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。纳入 $P < 0.05$ 的临床因素作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析, 多分类因素术前眶内软组织嵌顿、手术方法和术后眼外肌损伤均以最前一类 (轻度、轻度和传统方法) 为对照, 赋值比值比 (odds ratio, OR) 为 1, 并记算 95% 置信区间 (confidence interval, CI)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 眶底爆裂性骨折患者患眼术后不同时间复视眼数分布特征

所有患眼均成功进行了手术, 术后随访期间所有患眼均未出现眼眶植入物感染、移位等并发症。复视患者人数随术后时间的延长而逐渐减少, 手术 3 个月以后持续复视人数趋于稳定, 持续复视者 14 例 14 眼 (表 1)。

2.2 不同组间各因素差异比较

2 个组间不同性别、眼别、手术入路眼数比较差异均无统计学意义 ($\chi^2 = 0.086, P = 0.769; \chi^2 = 0.486, P = 0.486; \chi^2 = 1.374, P = 0.241$); 2 个组间不同年龄分类、术前病程、术前眶内软组织嵌顿程度、手术方法、术后眼球转动锻炼依从性、术后眼外肌损伤程度眼数比较差异均有统计学意义 ($\chi^2 = 9.443, P = 0.002; \chi^2 = 29.041, P < 0.001; H = 53.943, P < 0.001; H = 34.583, P < 0.001; \chi^2 = 46.041, P < 0.001; H = 101.438, P < 0.001$) (表 2)。

表 1 患眼术后不同时间复视眼数分布 [n (%)]
Table 1 The number of eyes with diplopia at different postoperative time points [n (%)]

术后时间	总眼数	复视眼数及占比
1 d	146	146 (100.00)
1 周	146	96 (65.75)
2 周	146	60 (41.10)
1 个月	146	48 (32.88)
3 个月	146	15 (10.27)
6 个月	146	14 (9.59)
12 个月	146	14 (9.59)

表 2 2 个组临床相关因素比较
Table 2 Comparison of associated clinical factors between two groups

因素	复视 消失组 (N=132)	持续 复视组 (N=14)	H/χ ² 值	P 值
性别 ^a (n)				
男	70	8	0.086	0.769
女	62	6		
年龄分类 ^a (n)				
儿童	8	4	9.443	0.002
成人	124	10		
眼别 ^a (n)				
右眼	72	9	0.486	0.486
左眼	60	5		
术前病程 ^a (n)				
病程短	111	3	29.041	<0.001
病程长	21	11		
手术入路 ^a (n)				
结膜	49	8	1.374	0.241
皮肤	83	6		
术前眶内软组织嵌顿 ^b (n)				
轻度	92	0	53.943	<0.001
中度	31	4		
重度	9	10		
手术方法 ^a (n)				
传统方法	12	8	34.583	<0.001
厂家预制钛网法	25	6		
个体化塑形钛网法	95	0		
术后眼球转动锻炼依从性 ^a (n)				
依从性良好	120	3	46.041	<0.001
依从性不良	12	11		
术后眼外肌损伤 ^b (n)				
轻度	95	0	101.438	<0.001
中度	36	3		
重度	1	11		

注: (a:χ² 检验; b: Kruskal-Wallis H 检验)

Note: (a:χ² test; b: Kruskal-Wallis H test)

2.3 眶底爆裂性骨折修复术后持续性复视的多因素分析

多因素 Logistic 回归分析显示, 年龄并非相对独立的影响因素 (OR=0.179, P=0.193), 术前长病程为相对独立的危险因素 (OR=8.678, 95% CI=1.013~74.304, P=0.031)。先进的手术方法 (个体化塑形钛网法: OR=0.020, 95% CI=0.002~0.127, P<0.001. 厂家预制钛网法: OR=0.031, 95% CI=0.004~0.257, P=0.001)、术后眼球转动锻炼依从性良好 (OR=0.015, 95% CI=0.001~0.197, P=0.001) 均为相对独立的保护性因素。术前眶内软组织嵌顿 (重度: OR=32.963, 95% CI=7.647~142.084, P<0.001. 中度: OR=11.852, 95% CI=2.679~52.436, P=0.001) 和术后下直肌损伤 (重度: OR=511.000, 95% CI=42.815~6110.808, P<0.001. 中度: OR=132.000, 95% CI=12.442~1400.458, P<0.001) 均为相对独立的危险性因素 (表 3)。

3 讨论

眼眶爆裂性骨折是眼眶骨折的常见类型之一, 多由钝力作用于眼眶口, 使眶内压力急剧增高, 达到一定的阈值, 眼眶薄弱的骨壁发生骨折^[1]。眶壁骨折缺损后, 眶内压力升高, 眶内软组织 (筋膜、骨膜、脂肪肌肉等) 往往容易形成软组织疝或嵌顿, 从而引起限制性眼球转动障碍和复视, 尤其是眶底爆裂性骨折患者复视更为常见且严重^[1,10]。大量的临床观察显示, 眶底爆裂性骨折修复手术后, 大多数患者复视并未立即消失, 甚至比术前严重^[11-12]。Bhate 等^[13] 研究发现, 眶壁骨折修复术后有 15% 的患者存在持续性复视。目

表 3 眶底爆裂性骨折修复术后持续性复视的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multiple logistic regression analysis of associated clinical factors of persistent postoperative diplopia after orbital floor blowout fracture

因素	估计值	标准误差	Wald χ ²	OR 值	95% CI	P 值
年龄	-1.718	1.320	1.695	0.179	0.013- 2.384	0.193
术前病程	2.161	1.096	3.889	8.678	1.013- 74.307	0.031
术前眶内软组织嵌顿			24.631			0.001
重度	3.495	0.745	21.987	32.963	7.647- 142.084	<0.001
中度	2.472	0.759	10.619	11.852	2.679- 52.436	<0.001
手术方法			12.716			0.002
个体化塑形钛网法	-3.924	1.109	12.516	0.020	0.002- 0.127	<0.001
厂家预制钛网法	-3.487	1.086	10.314	0.031	0.004- 0.257	0.001
术后眼球转动锻炼依从性	-4.201	1.315	10.208	0.015	0.001- 0.197	0.001
术后下直肌损伤			24.858			<0.001
重度	6.237	1.266	24.290	511.000	42.815-6110.808	<0.001
中度	4.883	1.205	16.420	132.000	12.442-1400.458	<0.001

注: OR: 比值比; CI: 可信区间

Note: OR: odds ratio; CI: confidence interval

前,国内外对于眶底爆裂性骨折修复术后复视的研究较少且不详^[14-16]。本研究对 146 例眶底爆裂性骨折术后 1 d 即出现复视的患者进行一系列观察研究,发现大部分患者术后出现复视是暂时性的,可以恢复,可能是由外伤或手术损伤导致下直肌或眼眶软组织等一过性水肿引起的,但是在随访期间仍有 9.59% 的患者复视持续性存在,这与 Bhate 等^[13]的研究结果相符。本研究还发现,术后 3 个月以上出现持续复视人数占比基本保持不变,因此,临床上对于大于 6 个月仍持续存在复视的患者,可考虑行手术治疗,这与眼眶爆裂性骨折诊疗专家共识相符^[11]。

眶底爆裂性骨折术后复视持续性存在的原因尚不明确,可能与年龄、手术入路、术前眶内软组织嵌顿和术后下直肌损伤等因素相关^[15,17]。本研究发现年龄是一种不独立的影响因素,与相关文献报道符合^[18]。本研究还发现持续复视组与复视消失组各手术入路眼数的差异无统计学意义,也与文献报道相符^[19]。严重的术前眶内软组织嵌顿和术后下直肌损伤均为术后复视持续存在的危险性因素,但是后者的 OR 值远远大于前者,说明术后下直肌损伤的危险程度更高,与术后复视持续存在的相关性更密切。

减少或避免眶底爆裂性骨折修复术后复视持续存在是眶底爆裂性骨折手术治疗成功的根本所在。Lee^[20]研究发现眼眶骨折后 2 周内进行手术与 >2 周手术相比较手术效果更好,并发症更少。本研究也发现,术前病程越长越容易产生术后持续性复视,这与 Lee^[20]的报道相符。因此,建议尽量缩短术前病程,尽早手术。影响手术效果的因素包括眼眶植入物所用材料和相关应用技术 2 个方面,Vasile 等^[21]研究指出,不同的眼眶植入材料手术效果不同,应选取合适的植入材料;同时,术中导航技术和植入物个体化三维加工技术均可以提高眼眶解剖重建的准确性^[22-23]。本研究中先进的手术方法为保护性因素,说明越先进的植入材料和应用技术越能减少或避免术后复视的持续存在。术后眼球转动锻炼依从性良好亦为保护性因素,说明术后眼球转动锻炼坚持得越好,术后持续复视的发生率越低。临床工作中,可以采用更先进的手术方法,加强术后眼球转动的功能锻炼。

综上所述,严重的术前眶内软组织嵌顿、术后下直肌损伤和术前病程过长是眶底爆裂性骨折术后复视持续性存在的危险因素,先进的手术方式和术后持续的眼球功能锻炼为其保护性因素,合理应用这些因素可以有效减少或避免术后复视的持续存在。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 郑嵩山:参与选题、研究设计、实施研究、采集数据、分析数据,文章撰写;柴昌:参与数据采集、统计分析、研究指导

参考文献

- [1] 中华医学会眼科学分会眼整形眼眶病学组. 眼眶爆裂性骨折诊疗专家共识(2014 年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(8): 624-625. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2014. 08. 019.
- [2] 王毅, 肖利华. 与眼眶疾病相关的复视问题及治疗对策[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2012, 14(5): 260-263. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-845X. 2012. 05. 002. Wang Y, Xiao LH. Orbital disease related diplopia and its therapy[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2012, 14(5): 260-263. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-845X. 2012. 05. 002.
- [3] 姚登明, 陈明, 柴广睿, 等. 眼眶骨折修复术的临床应用研究进展[J]. 眼科新进展, 2018, 38(3): 290-294. DOI: 10. 13389/j. cnki. rao. 2018. 0068. Yao DM, Chen M, Chai GR, et al. Research advances of clinical applications in repairing surgery for orbital fracture[J]. Rec Adv Ophthalmol, 2018, 38(3): 290-294. DOI: 10. 13389/j. cnki. rao. 2018. 0068.
- [4] 林厚维, 沈勤, 范先群. 220 例眼眶骨折患者复视的临床分析[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2007, 9(5): 335-338. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-845X. 2007. 05. 013. Lin HW, Shen Q, Fan XQ. Clinical analysis of the visual acuity and the diplopia of 220 patients with orbital fracture[J]. Chin J Optom Ophthalmol Vis Sci, 2007, 9(5): 335-338. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1674-845X. 2007. 05. 013.
- [5] Hsu CK, Hsieh MW, Chang HC, et al. Modified target angle as a predictor of success in strabismus management after orbital fracture[J]. J Clin Med, 2022, 11(2): 287[2023-01-22]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35053982>. DOI: 10. 3390/jcm11020287.
- [6] Borghol K, Turton N, Sharp I. Experience of orbital floor fractures in a UK level one trauma centre: a focus on the surgical approach and lid-related complications[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2022, 60(4): 482-487. DOI: 10. 1016/j. bjoms. 2021. 09. 007.
- [7] 郑嵩山, 卜战云, 柴昌. 计算机辅助设计与制作技术在眼眶爆裂性骨折治疗中的应用及疗效评价[J]. 中华实验眼科杂志, 2015, 33(8): 727-732. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2015. 08. 013. Zheng SS, Bu ZY, Chai C. Application of computer-aided designing and manufacturing technology in the reconstruction of orbital blow-out fracture[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2015, 33(8): 727-732. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2015. 08. 013.
- [8] 张鹤, 王丽杰. 3D 打印机在眼眶骨折患者个体化预成型钛网中的应用[J]. 中华实验眼科杂志, 2018, 36(2): 89-90. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2018. 02. 003.
- [9] Zhang X, Chen W, Luo TY, et al. Application of three-dimensional printing technology in the orbital blowout fracture reconstruction[J]. J Craniofac Surg, 2019, 30(6): 1825-1828. DOI: 10. 1097/SCS. 00000000000005574.
- [10] Valencia MR, Miyazaki H, Ito M, et al. Radiological findings of orbital blowout fractures: a review[J]. Orbit, 2021, 40(2): 98-109. DOI: 10. 1080/01676830. 2020. 1744670.
- [11] 李志刚, 朱豫, 曹木荣. 眶壁骨折修复术后斜视和复视的手术治疗[J]. 中国实用眼科杂志, 2009, 27(4): 413-415. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2009. 04. 032. Li ZG, Zhu Y, Cao MR. The surgical treatment of strabismus and diplopia after repair of orbital fracture[J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2009, 27(4): 413-415. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2009. 04. 032.
- [12] 沈勤, 范先群, 周慧芳, 等. 眼眶骨折修复手术后残余复视的手术矫正[J]. 中国实用眼科杂志, 2010, 28(4): 393-396. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2010. 04. 026.

- Shen Q, Fan XQ, Zhou HF, et al. Correction of the remanent diplopia after orbital fracture repair[J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2010, 28(4): 393-396. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-4443. 2010. 04. 026.
- [13] Bhate M, Deshmukh A, Bothra N, et al. Clinical profiles and surgical outcomes of strabismus following orbital wall fractures: a large cohort from a tertiary eye care center[J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2022, 59(3): 172-179. DOI: 10. 3928/01913913-20210916-01.
- [14] 卜战云, 柴昌, 郑嵩山. 眼眶骨折的手术时机与疗效分析[J]. 中华实验眼科杂志, 2011, (12): 1129-1130. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 2095-0160. 2011. 12. 017.
- [15] Jung H, Byun JY, Kim HJ, et al. Prognostic CT findings of diplopia after surgical repair of pure orbital blowout fracture[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2016, 44(9): 1479-1484. DOI: 10. 1016/j. jcms. 2016. 06. 030.
- [16] Jung HN, Suh SI, Kim HJ, et al. Comparison of clinicoradiological findings between patients with recovering diplopia and those with residual diplopia after surgery for pure orbital blowout fracture[J]. J Craniomaxillofac Surg, 2018, 46(3): 375-380. DOI: 10. 1016/j. jcms. 2017. 12. 006.
- [17] 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 Craniomaxillofac Surg, 2010, 21(4): 1038-1041. DOI: 10. 1097/SCS. 0b013e3181e47c45.
- [18] Koryczan P, Zapala J, Gontarz M, et al. Surgical treatment of enophthalmos in children and adolescents with pure orbital blowout fracture[J]. J Oral Sci, 2021, 63(2): 129-132. DOI: 10. 2334/josnusd. 20-0371.
- [19] Pidro A, Jovanovic N, Kadribašić E, et al. Delayed management of an orbital floor blow-out fracture[J]. Beyoglu Eye J, 2021, 6(3): 249-253. DOI: 10. 14744/bej. 2021. 94834.
- [20] Lee YJ. Orbital floor fracture repair with implants: a retrospective study[J]. Arch Craniofac Surg, 2021, 22(4): 177-182. DOI: 10. 7181/acfs. 2020. 00640.
- [21] Vasile VA, Istrate S, Iancu RC, et al. Biocompatible materials for orbital wall reconstruction-an overview[J/OL]. Materials (Basel), 2022, 15(6): 2183 [2023-01-28]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35329635>. DOI: 10. 3390/ma15062183.
- [22] Parameswaran A, Pandey M, Panneerselvam E, et al. Does intraoperative navigation improve implant position accuracy in orbital fracture repair? [J]. Facial Plast Surg Aesthet Med, 2022 [2023-01-28]. <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35325573>. DOI: 10. 1089/fpsam. 2021. 0379. [published online ahead of print].
- [23] Graham DO, Lim C, Coghlan P, et al. A literature review of rapid prototyping and patient specific implants for the treatment of orbital fractures[J]. Craniomaxillofac Trauma Reconstr, 2022, 15(1): 83-89. DOI: 10. 1177/19433875211004314.

(收稿日期: 2023-03-26 修回日期: 2023-10-08)

(本文编辑: 张宇 骆世平)

读者 · 作者 · 编者

眼科常用英文缩略语名词解释

- AMD: 年龄相关性黄斑变性 (age-related macular degeneration)
- ANOVA: 方差分析 (analysis of variance)
- BUT: 泪膜破裂时间 (breakup time of tear film)
- DR: 糖尿病视网膜病变 (diabetic retinopathy)
- EAU: 实验性自身免疫性葡萄膜炎 (experimental autoimmune uveitis)
- EGF: 表皮生长因子 (epidermal growth factor)
- ELISA: 酶联免疫吸附测定 (enzyme-linked immunosorbent assay)
- ERG: 视网膜电图 (electroretinogram)
- FFA: 荧光素眼底血管造影 (fluorescein fundus angiography)
- FGF: 成纤维细胞生长因子 (fibroblast growth factor)
- GFP: 绿色荧光蛋白 (green fluorescent protein)
- IFN- γ : γ 干扰素 (interferon- γ)
- IL: 白细胞介素 (interleukin)
- IOL: 人工晶状体 (intraocular lens)
- IRBP: 光间受体视黄类物质结合蛋白 (interphotoreceptor retinoid binding protein)
- LASIK: 准分子激光角膜原位磨镶术 (laser in situ keratomileusis)
- ICGA: 吲哚菁绿血管造影 (indocyanine green angiography)
- LECs: 晶状体上皮细胞 (lens epithelial cells)
- miRNA: 微小 RNA (microRNA)
- MMP: 基质金属蛋白酶 (matrix metalloproteinase)
- mTOR: 哺乳动物类雷帕霉素靶蛋白 (mammalian target of rapamycin)
- MTT: 四甲基偶氮唑盐 (methyl thiazolyl tetrazolium)
- NF: 核转录因子 (nuclear factor)
- OCT: 光学相干断层扫描 (optical coherence tomography)
- OR: 优势比 (odds ratio)
- PACG: 原发性闭角型青光眼 (primary angle-closure glaucoma)
- PCR: 聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction)
- RGCs: 视网膜节细胞 (retinal ganglion cells)
- POAG: 原发性开角型青光眼 (primary open angle glaucoma)
- RB: 视网膜母细胞瘤 (retinoblastoma)
- RPE: 视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium)
- RNV: 视网膜新生血管 (retinal neovascularization)
- RP: 视网膜色素变性 (retinitis pigmentosa)
- S I t: 基础泪液分泌试验 (Schirmer I test)
- shRNA: 短发夹 RNA (short hairpin RNA)
- siRNA: 小干扰 RNA (small interfering RNA)
- α -SMA: α -平滑肌肌动蛋白 (α -smooth muscle actin)
- TAO: 甲状腺相关眼病 (thyroid-associated ophthalmopathy)
- TGF: 转化生长因子 (transforming growth factor)
- TNF: 肿瘤坏死因子 (tumor necrosis factor)
- UBM: 超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscope)
- VEGF: 血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor)
- VEP: 视觉诱发电位 (visual evoked potential)

(本刊编辑部)