

# 无植物性外伤史患者感染真菌性眼内炎 1 例并文献复习

李淑婷, 赵慧, 司明威, 崔文轩, 杨梦瑶, 王红

山东大学齐鲁医院/山东大学第一临床学院 眼科, 山东 济南 250012

**摘要:** **目的** 探究 1 例无植物性外伤史且诊断为真菌性眼内炎合并糖尿病患者的发病原因。 **方法** 1 例 53 岁男性患者因左眼视力急剧下降于外院进行糖皮质激素冲击治疗后无明显改善, 15 d 后来山东大学齐鲁医院眼科进行眼内液检测以明确致病菌, 行左眼白内障超声乳化+玻璃体切割+眼内激光+硅油填充+玻璃体腔注药(伏立康唑 0.02 mg)术。 **结果** 术后玻璃体液送检染色: 真菌(-); 矫正视力: 右眼 0.1, 左眼 HM/5 cm; 眼前后节情况稳定。 **结论** 镰刀菌是免疫低下患者内源性眼内炎的一种罕见但公认的病因, 其感染途径多样, 糖尿病及类固醇激素的应用可降低患者免疫系统稳定性, 及时的诊断及抗真菌治疗对患者的预后非常重要。

**关键词:** 内源性眼内炎; 植物性外伤史; 糖尿病; 镰刀菌; 糖皮质激素

**中图分类号:** R771.2; R587.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-3770(2024)02-0103-06

**引用格式:** 李淑婷, 赵慧, 司明威, 等. 无植物性外伤史患者感染真菌性眼内炎 1 例并文献复习[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2024, 38(2): 103-108. LI Shuting, ZHAO Hui, SI Mingwei, et al. Fungal endophthalmitis in a patient with no history of vegetative trauma: a case report and literature review[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(2): 103-108.

## Fungal endophthalmitis in a patient with no history of vegetative trauma: a case report and literature review

LI Shuting, ZHAO Hui, SI Mingwei, CUI Wenxuan, YANG Mengyao, WANG Hong

Department of Ophthalmology, Qilu Hospital of Shandong University/The First Clinical College of Shandong University, Jinan 250012, Shandong, China

**Abstract: Objective** This report describes the pathogenesis in a patient with no history of vegetative trauma who was diagnosed with fungal endophthalmitis combined with diabetes mellitus. **Methods** A 53-year-old male patient with sharply decreased visual acuity in the left eye did not significantly improve after receiving glucocorticoid treatment for shock in an outside hospital. Fifteen d later, intraocular fluids analysis was performed in the Ophthalmology Department of Qilu Hospital of Shandong University to identify the causative organism. Moreover, ultrasonic emulsification for cataract, vitrectomy, intraocular laser, silicone oil filling, and intravitreal injection (voriconazole, 0.02 mg) were performed in the left eye. **Results** Postoperative vitreous fluid was submitted for staining: fungus (-). Corrected visual acuity: 0.1 in the right eye and HM/5 cm in the left eye and stable condition of the posterior anterior segment of the eye were found. **Conclusion** Fusarium is a rare but recognized cause of endogenous endophthalmitis in immunocompromised patients via various routes of infection. Diabetes mellitus and steroid hormone application could reduce the stability of the patient's immune system. Timely diagnosis and antifungal treatment were very important for improving the patient's prognosis.

**Key words:** Endogenous endophthalmitis; History of vegetative trauma; Diabetes mellitus; Fusarium; Glucocorticoids

真菌性眼内炎是一种严重的感染性疾病, 国外以内源性真菌性眼内炎居多, 而国内以外源性真菌性眼内炎占主要部分<sup>[1]</sup>。有些国家及气候较寒冷地区(如美国北部和英国)的最常见致病菌种为白色念珠菌(31.6%~48.4%), 气候温暖或炎热地区(如美国南佛罗里达州、印度、尼日利亚等)主要是

镰刀菌和曲霉菌(曲霉菌 12%~47%, 镰刀菌 16%~62%)。我国广东、河南、河北及山东地区调查显示致病菌种以镰刀菌和曲霉菌为主, 其中大部分地区镰刀菌是首位致病菌, 占 28%~65%; 其次为曲霉菌, 占 11%~49%; 第 3、4 位分别是青霉属(3.6%~11.6%)和弯孢霉属(1.2%~13.1%)<sup>[2-5]</sup>。本研究对

1 例既往无植物性外伤史的内源性真菌性眼内炎进行分析,以探究其可能的发病原因。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

患者男,53 岁,农民,因双眼视力下降 15 d 左右于 2022 年 7 月 5 日至当地医院就诊,无明显眼疼、眼胀、流泪等不适。既往高血压 2 年余,发现 2 型糖尿病 2 年余,脑梗死 2 年余,面神经麻痹病史 1 年。当地医院给予糖皮质激素冲击治疗 4 d,出院后继续口服激素治疗,患者自觉无明显改善,7 d 后视力急剧下降,来我院就诊。

### 1.2 治疗方法

#### 1.2.1 眼科检查

患者裸眼视力,右眼:0.05(矫正无助);左:FC/10 cm(矫正无助);眼压,右眼:23 mmHg(1 mmHg =

0.133 kPa);左眼:22 mmHg;右眼眼睑无肿胀,结膜无充血,角膜透明,前房中深,房水清,虹膜纹理可见,瞳孔圆,直径约 3 mm,对光反射灵敏,晶状体混浊(++)。右眼眼底检查示:视盘界清色可,下方视网膜可见大片变性区;左眼睑闭合不全,结膜充血(++),角膜透明,前房中深,可见少许色素颗粒沉着,瞳孔欠圆,虹膜后粘,晶状体混浊(++),玻璃体白色絮状混浊(++++)。左眼眼底检查示:视盘边界欠清,呈蜡黄色,附近可见大片黄白色渗出,遮挡部分视盘及黄斑区,周边视网膜可见骨细胞样色素沉着。眼科 B 超示:双眼玻璃体混浊,左眼玻璃体部分机化、视网膜牵拉。左眼眼底荧光素血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)示:视盘边界欠清,静脉管壁荧光,随造影时间延长而渗漏增加。见图 1(外院检查结果)。

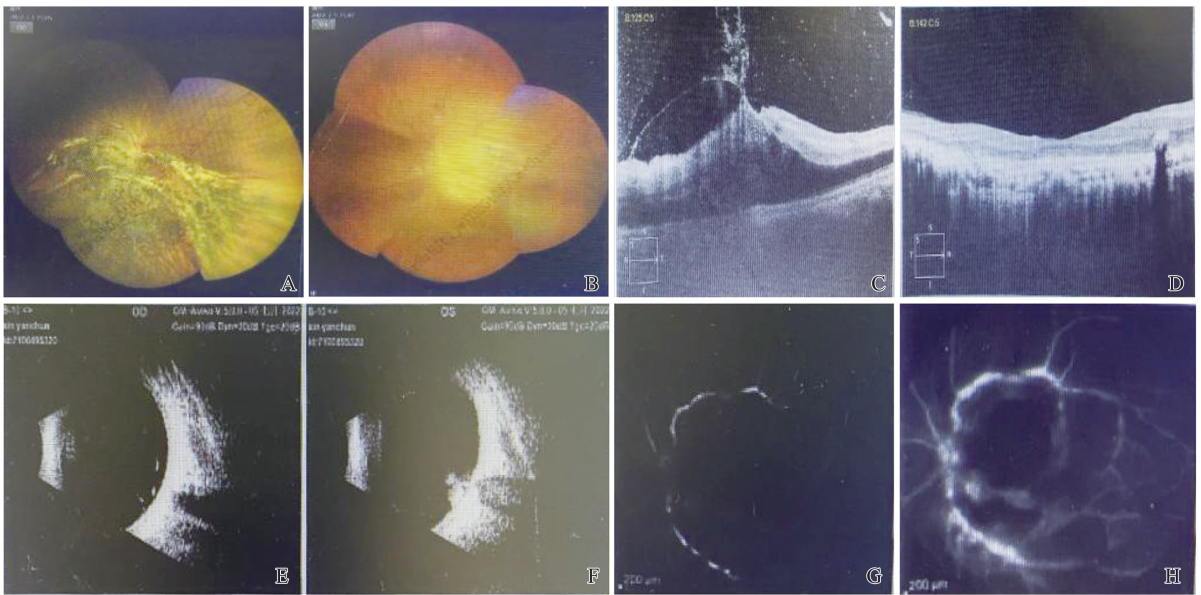


图 1 患者双眼眼底照相(A-B)、光学相干断层成像(C-D)、眼科 B 超(E-F)及左眼 FFA(G-H)  
Figure 1 Fundus photography(A-B), optical coherence tomography(C-D), ophthalmic ultrasound of both eyes(E-F) and fundus FFA(G-H) of the left eye

#### 1.2.2 辅助检查

胸部 CT:双肺细支气管炎,双肺上叶片状磨玻璃影。颅脑 MRA 平扫:①脑内多发缺血、变性灶及陈旧梗死灶;②双侧脑室周围轻度脑白质变性,脑萎缩;③脑动脉硬化 MRA 改变:右侧大脑中动脉 M1 段狭窄;左侧椎动脉开窗畸形可能。实验室检查:白细胞  $11.82 \times 10^9/L$ ;中性粒细胞计数  $7.85 \times 10^9/L$ ;单核细胞计数  $0.75 \times 10^9/L$ ;前房水检测:真菌(1-3)- $\beta$ -D 葡聚糖 279.6 pg/mL(参考范围  $< 26.5$  pg/mL),提示:轮枝镰刀菌阳性;BFGF

1.9 pg/mL(参考范围  $< 1.0$  pg/mL);IL-6 1 678.2 pg/mL(参考范围 1.0~50.0 pg/mL);IL-10 6.0 pg/mL(参考范围 0~5.0 pg/mL);IL-8 1 511.1 pg/mL(参考范围 1.0~20.0 pg/mL);VCAM 9 384.8 pg/mL(参考范围 200~1 000 pg/mL)。

#### 1.2.3 诊断

临床诊断为:左眼真菌性眼内炎(轮枝镰刀菌);视网膜色素变性(双);玻璃体混浊(双);老年性白内障(双);继发性青光眼(左);2 型糖尿病;高血压;陈旧性脑梗死;面神经麻痹。

### 1.2.4 治疗

患者于我院门诊就诊后,首先抽取左眼房水行眼内液检测病原菌,确定为轮枝镰刀菌后给予左眼玻璃体腔注药:两性霉素 B 5  $\mu\text{g}$  (0.1 mL),7 d 后复

查发现左眼轻度混合充血,角膜雾状混浊,前房纤维素样渗出膜,5~7 点方位可见前房积脓,立即收入院拟行手术治疗(图 2)。

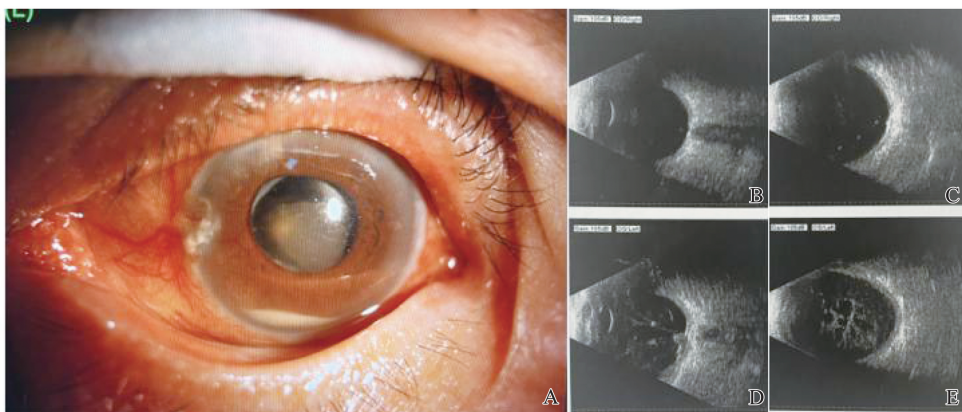


图 2 入院治疗 7 d 后左眼前节照相(A)与双眼眼部 B 超(B-E)

Figure 2 The anterior segment of the left eye (A) and B-scan of both eyes (B-E) after 7 days admission to the hospital

入院后,给予氧氟沙星滴眼液(泰利必妥)1 次 1 滴 qid $\times$ 7 d,氧氟沙星眼膏(泰利必妥)0.01 g qn $\times$ 5 d,伏立康唑滴眼液 1 次 1 滴 qid $\times$ 7 d,伏立康唑(威凡)200 mg ivdrip qd $\times$ 5 d,普拉洛芬滴眼液(普南扑灵)1 次 1 滴 qid $\times$ 5 d,卡替洛尔滴眼液(美开朗)1 次 1 滴 bid $\times$ 5 d,布林佐胺滴眼液(派立明)1 次 1 滴 tid $\times$ 5 d,阿托品 1 次 1 滴 点眼 bid $\times$ 5 d。

排除手术禁忌证,行左眼白内障超声乳化+玻璃体切割+眼内激光+硅油填充+玻璃体腔注药(伏立康唑 0.02 mg)术,术中见玻璃体腔白色絮状混浊,其间可见散在团状黄白色菌团,切除玻璃体后见黄斑区视网膜前及视网膜下脓肿,累及视盘,伴局部增殖钙化,下方周边菌团脓肿伴视网膜裂孔,行裂孔周围及全周视网膜光凝,玻璃体腔注入硅油,注入伏立康唑 0.02 mg。

## 2 结果

玻璃体液送检染色:真菌(-);培养未出。

术后眼科检查,视力:右眼 0.1(矫正无助),左眼 HM/5 cm;眼压,右眼:24 mmHg;左眼:18 mmHg;左眼结膜轻度充血,角膜透明,前房中深,瞳孔近圆,直径约 3 mm,晶状体缺如,瞳孔区后囊清,少量渗出膜,干燥,眼底检查见左眼玻璃体硅油填充,视网膜在位,激光斑清晰。出院后继续药物治疗。

3 个月门诊复查,眼前后节情况稳定,裂隙灯下可见前房积脓消失;B 超示双眼玻璃体点状混浊,左眼晶状体缺如;眼底照相示双眼视盘边界清,右眼下方视网膜及左眼周边部视网膜均可见大片变性区及骨细胞样色素沉着,伴少量白色条索状增生物。见图 3。

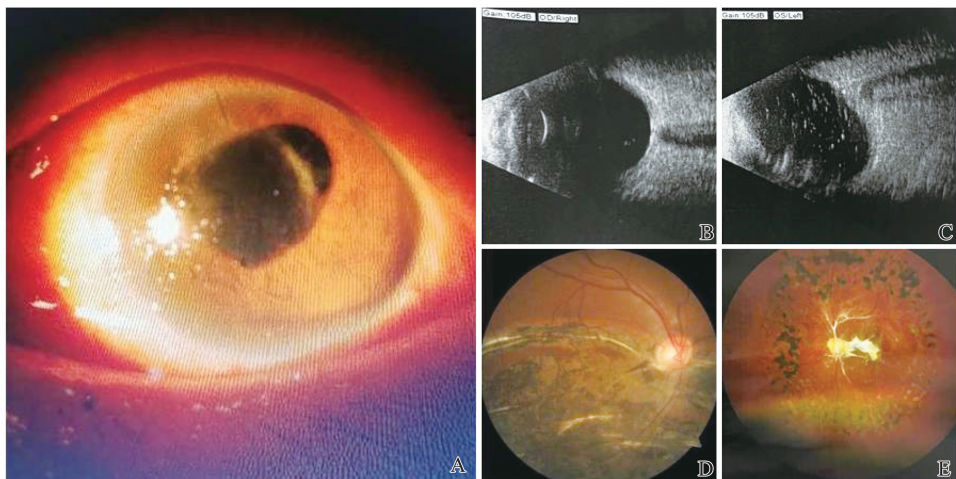


图 3 术后 3 个月左眼前节照相(A)、双眼眼部 B 超(B-C)及眼底照相(D-E)

Figure 3 Anterior segment of the left eye (A), B-scan (B-C) and fundus photography of both eyes (D-E) after 3 months post-operative

### 3 讨论

镰刀菌在热带和温带地区的土壤和植物中普遍存在。由于镰刀菌的孢子体积大,不像其他一些物种(如曲霉或青霉)的孢子那样容易通过空气传播。因此,大多数病例可能是由植物材料或被含有真菌的土壤污染的物体对眼造成的直接伤害所致<sup>[6]</sup>。镰刀菌是免疫低下患者内源性眼内炎的一种罕见但公认的病因<sup>[7]</sup>。

眼内炎是眼内细菌或真菌感染引起的。感染的原因可以是内源性的,主要通过血源性传播;也可以是外源性的,主要是由于外伤引起。约 92%~98% 的全部眼内炎由外源性感染引起,由于近年来透明角膜切口在白内障手术中的广泛应用,同时老年患者结膜囊内可能存在更多的细菌,全身性疾病造成机体对病原菌的抵抗力下降,白内障术后并发眼内炎的病例逐年增多,如国内曾报道过白内障术后粪球菌致眼内炎<sup>[8]</sup>。内源性眼内炎仅占有眼内炎病例的 2%~8%<sup>[9-11]</sup>。在内源性眼内炎中,西方人群发病的主要风险因素是糖尿病、恶性肿瘤、中心静脉导管、药物滥用和免疫功能低下状态如 HIV/AIDS;而在东方人群中,糖尿病是最常见的诱因<sup>[12-20]</sup>。

内源性真菌感染是“由后向前”的发展过程,有以下较为典型的临床特点:①早期以视力下降,眼前黑影飘动、遮挡等症状为主;②单个或多个视网膜和(或)视网膜下黄白色浸润病灶,多位于后极部,可突向玻璃体腔形成结节,结节可伴有血管,其周围玻璃体炎症反应明显,在玻璃体腔内播散时多沿玻璃体纤维分布,玻璃体内出现特征性“串珠样”团块状混浊;③眼内炎阶段可出现前葡萄膜炎反应,程度不一,有或无睫状充血及前房积脓,晶状体多受累混浊。镰刀菌对基底膜胶原和整合素具有亲和力,内源性镰刀菌眼内炎的特征是真菌在含有基底膜胶原的区域大量向内生长,即角膜后弹力层、晶状体囊和视网膜内界膜<sup>[21]</sup>。

早在 1979 年 Lieberman<sup>[22]</sup> 报道了 1 则无植物性外伤史引起真菌性眼内炎的病例,1 位 45 岁的女性居民自觉左眼畏光,初始诊断为左眼葡萄膜炎,每天口服 6 mg 强的松,局部使用强的松和阿托品滴眼液。患者自觉病情有所好转。几天后情况迅速恶化。前房充满纤维蛋白渗出物和炎性细胞。瞳孔后粘连,边界周围有绒毛状渗出物。晶状体前表面有炎性沉积。6 d 后,角膜中央内皮表面有致密混浊,取房水行病理检查发现镰刀菌。后来据调查显示,患者是一位业余园艺家,因此作者推测患者可能吸

入了受污染植物的 *F.solani* 孢子,这些孢子通过血液途径到达她的眼部,引起真菌性眼内炎。

另外,近两年由 COVID-19 继发的眼部疾病日益增多,其中最常见的是结膜炎<sup>[23]</sup>。当然也有一些眼后节的病变,包括视网膜中央静脉阻塞<sup>[24]</sup>、视网膜中央动脉阻塞<sup>[25]</sup>和急性黄斑神经视网膜炎<sup>[26]</sup>。国外的一项研究<sup>[27]</sup>发现,在过去的 8 个月里,内源性眼内炎病例数量显著增加,并且他们的共同点是都接受过长期的类固醇治疗。Yang 等<sup>[28]</sup>研究发现既往感染 COVID-19 的患者体内淋巴细胞特别是 CD4 计数显著降低,这会使免疫系统抵抗能力降低。Chalmers 等<sup>[29]</sup>研究建议,对于正在接受辅助供氧或通气支持的重症 COVID-19 患者,口服或静脉注射类固醇最长 10 d,因为皮质类固醇的应用虽然可以降低 COVID-19 患者的死亡率,但一定程度上会进一步恶化已经受损的免疫系统,使其容易受到继发感染。

真菌性内源性眼内炎通常病程缓慢。这种免疫抑制状态导致进一步掩盖眼内炎症的体征和症状,导致内源性眼内炎的延迟出现和表现。本例患者在 15 d 内病情就出现了进展,由于患者既往无植物性外伤史,因此,我们推测其可能的发病与进展迅速的原因有以下几点:①患者存在糖尿病病史,这是内源性眼内炎的最危险因素之一,其原因可能与糖尿病等基础疾病容易破坏血管稳定性,使病原体更容易透过血眼屏障有关,现有文献报道糖尿病是内源性眼内炎患者最常见的易感疾病,糖尿病可以导致血管通透性普遍增高,动物模型研究显示糖尿病血管周围屏障通透性增加促进了 EBE 的发展<sup>[30-32]</sup>。因此血糖控制不佳成为内源性眼内炎发生的独立危险因素。②患者胸部 CT 示:双肺细支气管炎,双肺上叶片状磨玻璃影。我们推测患者有可能吸入了镰刀菌的孢子,经血行传播到达眼部从而引起内源性眼内炎。③患者最初在当地医院接受过糖皮质激素冲击治疗,进一步降低了免疫系统的抵抗力,加速了病情进展。但对于只有左眼受累而右眼未发现病原菌侵袭的现象,原因可能如下:①患者发病时间较短,病灶还未波及右眼;②患者左眼糖尿病性视网膜病变较右眼重,氧化应激及炎症反应的长期影响下,对真菌的抵抗力较弱。

不同病原菌属对抗真菌药物的敏感性存在差异,及早的诊断对后续内源性真菌性眼内炎的治疗至关重要。Chongkae 等<sup>[33]</sup> 研究报道链格孢属、曲霉菌属、镰刀菌属对氟康唑和伊曲康唑的耐药率均较高,对他霉素和两性霉素 B 的耐药率均较低。

伏立康唑通常是治疗真菌性眼内炎的首选药物<sup>[34]</sup>。目前,内源性真菌性眼内炎的治疗一般采取抗真菌药物的使用联合玻璃体切割术。最近印度一项对 30 例内源性眼内炎患儿的调查研究显示,接受玻璃体切除术的患儿与未接受玻璃体切除术的患儿相比,视功能预后更好<sup>[35]</sup>。

真菌性眼内炎患者常伴随前房炎症反应及玻璃体炎症病变,因此,我们一般选取前房液或玻璃体液进行真菌性眼内炎的病原菌培养。另外,为提高病原体检出率,术中往往取前房水和玻璃体液分别做病原体检测,有学者<sup>[36]</sup>认为,术中切除的玻璃体病原体标本检测阳性率更高。因此,我们选择手术中切除混浊玻璃体液送检,因为这是玻璃体中病菌最集中的地方,能够较准确地判断术后患者眼内是否有真菌残留。内源性眼内炎的预后和结果通常比外源性眼内炎差,这是因为宿主免疫力受损、眼后段的初始受累和侵袭性病原体受累。因此,及时地诊断和治疗将帮助患者改善解剖和视力结果。

## 参考文献:

- [1] Slowik M, Biernat MM, Urbaniak-Kujda D, et al. Mycotic infections of the eye[J]. *Adv Clin Exp Med*, 2015, 24(6): 1113-1117. doi:10.17219/acem/50572
- [2] 张文华, 潘志强, 王智群, 等. 化脓性角膜溃疡常见致病菌的变迁[J]. *中华眼科杂志*, 2002(1): 8-12. doi:10.3760/j.issn:0412-4081.2002.01.004  
ZHANG Wenhua, PAN Zhiqiang, WANG Zhiqun, et al. The variance of pathogenic organisms of purulent ulcerative keratitis [J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2002(1): 8-12. doi:10.3760/j.issn:0412-4081.2002.01.004
- [3] 王丽娅, 张月琴, 王印其, 等. 中国三地区真菌性角膜病致病菌种的调查[J]. *中华眼科杂志*, 2000(2): 138-140. doi:10.3760/j.issn:0412-4081.2000.02.017  
WANG Liya, ZHANG Yueqin, WANG Yinqi, et al. Spectrum of mycotic keratitis in China[J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2000(2): 138-140. doi:10.3760/j.issn:0412-4081.2000.02.017
- [4] Xie LX, Shi WY, Liu ZS, et al. Lamellar keratoplasty for the treatment of fungal keratitis[J]. *Cornea*, 2002, 21(1): 33-37. doi:10.1097/00003226-200201000-00008
- [5] Xie L, Dong X, Shi W. Treatment of fungal keratitis by penetrating keratoplasty[J]. *Br J Ophthalmol*, 2001, 85(9): 1070-1074. doi:10.1136/bjo.85.9.1070
- [6] 孙士营, 赵格, 孙晓艳, 等. 真菌性眼内炎常见病因及致病菌种分析[J]. *中华眼科杂志*, 2014, 50(11): 808-813. doi:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2014.11.003  
SUN Shiying, ZHAO Ge, SUN Xiaoyan, et al. Analysis of common causes and pathogenic species of fungal endophthalmitis [J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2014, 50(11): 808-813. doi:10.3760/cma. J. issn. 0412-4081.2014.11.003
- [7] Lingappan A, Wykoff CC, Albin TA, et al. Endogenous fungal endophthalmitis: causative organisms, management strategies, and visual acuity outcomes[J]. *Am J Ophthalmol*, 2012, 153(1): 162-166. doi:10.1016/j.ajo.2011.06.020
- [8] 李曼, 王艳玲, 赵露. 白内障术后粪肠球菌眼内炎 1 例并文献复习[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(6): 56-59. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.02021.187  
LI Man, WANG Yanling, ZHAO Lu. A case of *Enterococcus faecalis* endophthalmitis after cataract surgery and review of the literature [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology, Shandong University*, 2022, 36(6): 56-59. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.02021.187
- [9] Clarke B, Williamson TH, Gini G, et al. Management of bacterial postoperative endophthalmitis and the role of vitrectomy[J]. *Surv Ophthalmol*, 2018, 63(5): 677-693. doi:10.1016/j.survophthal.2018.02.003
- [10] Relhan N, Forster RK, Flynn HW. Endophthalmitis: then and now[J]. *Am J Ophthalmol*, 2018, 187: xx-xxvii. doi:10.1016/j.ajo.2017.11.021
- [11] Jackson TL, Paraskevopoulos T, Georgalas I. Systematic review of 342 cases of endogenous bacterial endophthalmitis[J]. *Surv Ophthalmol*, 2014, 59(6): 627-635. doi:10.1016/j.survophthal.2014.06.002
- [12] Connell PP, O'Neill EC, Fabinyi D, et al. Endogenous endophthalmitis: 10-year experience at a tertiary referral centre[J]. *Eye (Lond)*, 2011, 25(1): 66-72. doi:10.1038/eye.2010.145
- [13] Connell PP, O'Neill EC, Amirul Islam FM, et al. Endogenous endophthalmitis associated with intravenous drug abuse: seven-year experience at a tertiary referral center[J]. *Retina*, 2010, 30(10): 1721-1725. doi:10.1097/IAE.0b013e3181dd6db6
- [14] Vaziri K, Pershing S, Albin TA, et al. Risk factors predictive of endogenous endophthalmitis among hospitalized patients with hematogenous infections in the United States[J]. *Am J Ophthalmol*, 2015, 159(3): 498-504. doi:10.1016/j.ajo.2014.11.032
- [15] Sridhar J, Flynn HW Jr, Kuriyan AE, et al. Endogenous fungal endophthalmitis: risk factors, clinical features, and treatment outcomes in mold and yeast infections[J]. *J Ophthalmic Inflamm Infect*, 2013, 3(1): 60. doi:10.1186/1869-5760-3-60
- [16] Keyashian K, Malani PN. Endophthalmitis associated with intravenous drug use[J]. *South Med J*, 2007, 100(12): 1219-1220. doi:10.1097/SMJ.0b013e3181581191

- [17] Patel SN, Rescigno RJ, Zarbin MA, et al. Endogenous endophthalmitis associated with intravenous drug abuse [J]. *Retina*, 2014, 34(7): 1460-1465. doi:10.1097/IAE.0000000000000084
- [18] Shrader SK, Band JD, Lauter CB, et al. The clinical spectrum of endophthalmitis: incidence, predisposing factors, and features influencing outcome [J]. *J Infect Dis*, 1990, 162(1): 115-120. doi:10.1093/infdis/162.1.115
- [19] Binder MI, Chua J, Kaiser PK, et al. Endogenous endophthalmitis: an 18-year review of culture-positive cases at a tertiary care center [J]. *Medicine*, 2003, 82(2): 97-105. doi:10.1097/00005792-200303000-00004
- [20] Cho H, Shin YU, Siegel NH, et al. Endogenous endophthalmitis in the American and Korean population: an 8-year retrospective study [J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2018, 26(4): 496-503. doi:10.1080/09273948.2016.1195000
- [21] Jørgensen JS, Prause JU, Kiilgaard JF. Bilateral endogenous *Fusarium solani* endophthalmitis in a liver-transplanted patient: a case report [J]. *J Med Case Rep*, 2014, 8: 101. doi:10.1186/1752-1947-8-101
- [22] Lieberman TW, Ferry AP, Bottone EJ. *Fusarium solani* endophthalmitis without primary corneal involvement [J]. *Am J Ophthalmol*, 1979, 88(4): 764-767. doi:10.1016/0002-9394(79)90680-9
- [23] Kumar KK, Sampritha UC, Prakash AA, et al. Ophthalmic manifestations in the COVID-19 clinical spectrum [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2021, 69(3): 691-694. doi:10.4103/ijo.IJO\_3037\_20
- [24] Sheth JU, Narayanan R, Goyal J, et al. Retinal vein occlusion in COVID-19: a novel entity [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2020, 68(10): 2291-2293. doi:10.4103/ijo.IJO\_2380\_20
- [25] Dumitrascu OM, Volod O, Bose S, et al. Acute ophthalmic artery occlusion in a COVID-19 patient on apixaban [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(8): 104982. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104982
- [26] Virgo J, Mohamed M. Paracentral acute middle maculopathy and acute macular neuroretinopathy following SARS-CoV-2 infection [J]. *Eye (Lond)*, 2020, 34(12): 2352-2353. doi:10.1038/s41433-020-1069-8
- [27] Shroff D, Narula R, Atri N, et al. Endogenous fungal endophthalmitis following intensive corticosteroid therapy in severe COVID-19 disease [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2021, 69(7): 1909-1914. doi:10.4103/ijo.IJO\_592\_21
- [28] Yang L, Gou JJ, Gao JB, et al. Immune characteristics of severe and critical COVID-19 patients [J]. *Signal Transduct Target Ther*, 2020, 5(1): 179. doi:10.1038/s41392-020-00296-3
- [29] Chalmers JD, Crichton ML, Goeminne PC, et al. Management of hospitalised adults with coronavirus disease 2019 (COVID-19): a European Respiratory Society living guideline [J]. *Eur Respir J*, 2021, 15, 57(4): 2100048. doi:10.1183/13993003.50048-2021
- [30] Lim HW, Shin JW, Cho HY, et al. Endogenous endophthalmitis in the Korean population: a six-year retrospective study [J]. *Retina*, 2014, 34(3): 592-602. doi:10.1097/IAE.0b013e3182a2e705
- [31] Wong JS, Chan TK, Lee HM, et al. Endogenous bacterial endophthalmitis: an East Asian experience and a reappraisal of a severe ocular affliction [J]. *Ophthalmology*, 2000, 107(8): 1483-1491. doi:10.1016/s0161-6420(00)00216-5
- [32] Coburn PS, Wiskur BJ, Christy E, et al. The diabetic ocular environment facilitates the development of endogenous bacterial endophthalmitis [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012, 53(12): 7426-7431. doi:10.1167/iov.12-10661
- [33] Chongkae S, Youngchim S, Nosanchuk JD, et al. Fungal keratitis in northern Thailand: spectrum of agents, risk factors and putative virulence factors [J]. *J Fungi (Basel)*, 2021, 7(6): 475. doi:10.3390/jof7060475
- [34] Sahay P, Goel S, Nagpal R, et al. Infectious keratitis caused by rare and emerging micro-organisms [J]. *Curr Eye Res*, 2020, 45(7): 761-773. doi:10.1080/02713683.2019.1708407
- [35] Maitray A, Rishi E, Rishi P, et al. Endogenous endophthalmitis in children and adolescents: case series and literature review [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2019, 67(6): 795-800. doi:10.4103/ijo.IJO\_710\_18
- [36] 王文吉. 内源性真菌性眼内炎 [J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2018, 18(2): 82-84. doi:10.14166/j.issn.1671-2420.2018.02.003
- WANG Wenji. Endogenous fungal endophthalmitis [J]. *Chinese Journal of Ophthalmology and Otorhinolaryngology*, 2018, 18(2): 82-84. doi:10.14166/j.issn.1671-2420.2018.02.003