

## 东南沿海地区外伤性真菌性角膜炎病因学及临床分析

叶 霞, 刘 震, 王施鲲

**【摘要】 目的** 分析驻舟山岛某部队医院所属东南沿海区域外伤性真菌性角膜炎的病因学及临床诊疗。 **方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2021 年 12 月东部战区海军医院确诊的有明确外伤史的真菌性角膜炎 157 例患者的临床资料, 分析其致病原因、就诊时间、人口学特征、实验室检查、临床表现、治疗方案及预后。 **结果** 157 例患者中, 男性 97 例 (61.8%), 女性 60 例 (38.2%), 年龄 (52.25±10.72) 岁, 受伤原因中植物外伤史占比最高共 69 例 (43.9%), 渔船作业中等异物外伤史 41 例 (24.8%)。通过氢氧化钾湿片直接镜检检查出菌丝者共 117 眼, 诊断阳性率达到 74.5%, 通过角膜溃疡刮片培养出真菌者共 107 眼, 诊断阳性率 68.2%, 其中最多见的为镰刀菌 65 例 (60.7%), 其次为链格孢霉属 20 例 (18.7%), 曲霉菌 13 例 (12.1%), 假丝酵母菌 6 例 (5.6%), 其余 3 例发现真菌菌丝, 但无法明确菌属。单纯药物治疗 22 眼 (14.0%), 行角膜溃疡清创术 59 眼 (44.0%), 行结膜瓣覆盖术 31 眼 (23.0%), 转上级医院行角膜移植术 29 眼 (21.5%), 行眼内容物剜除术 12 眼 (8.9%)。 **结论** 舟山岛地区外伤性真菌性角膜炎主要发生在中老年男性, 植物性外伤是主要原因, 其次为渔业劳动中角膜异物外伤及轻微擦伤。病原学检查镰刀菌属占比最高, 药物+角膜溃疡清创术+结膜瓣覆盖术对于浅、中基质浸润的患者疗效确切, 但对于深层基质浸润患者, 角膜移植术仍为首选的治疗方案。

**【关键词】** 角膜炎; 真菌; 角膜移植术; 人口学特征**【中图分类号】** R772.21 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2022)05-0495-05**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2022.05.010

## Etiology and clinical analysis of traumatic fungal keratitis in southeast coastal islands

YE Xia, LIU Zhen, WANG Shi-kun

(Department of Ophthalmology, Naval Hospital of Eastern Theater, Zhoushan 316000, Zhejiang, China)

**【Abstract】 Objective** To evaluate and analyze the basis for the diagnosis and treatment of traumatic fungal keratitis in Zhoushan Island. **Methods** Through a retrospective study of 157 patients with fungal keratitis diagnosed with a clear history of trauma in Naval Hospital Of Eastern Theater from January 2014 to December 2021, the pathogenic causes, treatment time, demographic characteristics, laboratory examinations, clinical manifestations, treatment plan and prognosis were analyzed. **Results** Among the 157 patients, 97 (61.8%) and 60 (38.2%) cases were male and female, respectively. The average age was (52.25±10.72) years old. Among the causes of injury, 69 (43.9%) cases had a history of plant trauma, and 41 (24.8%) cases had a history of foreign body trauma such as rust, steel wire and fishing net. 117 eyes were found hyphae by direct microscopic examination of potassium hydroxide wet film, and the positive rate was 74.5%. 107 eyes were cultured fungi by corneal ulcer scraping, and the positive rate was 68.2%. Among them, 65 cases (60.7%) were the most common, followed by 20 cases (18.7%) of *Alternaria*, 13 cases (12.1%) of *Aspergillus* and 6 cases (5.6%) of *Candida*, Fungal hyphae were found in the other 3 cases, but the genus could not be determined. 22 eyes (14.0%) were treated with drugs alone, 59 eyes (44.0%) underwent corneal ulcer debridement, 31 eyes (23.0%) underwent conjunctival flap coverage, 29 eyes (21.5%) were transferred to superior hospital for corneal transplantation, and 12 eyes (8.9%) underwent enucleation of eye contents. **Conclusion** Traumatic fungal keratitis in Zhoushan island mainly occurs in middle-aged and elderly men. Plant trauma in agricultural labor is still the main cause, followed by corneal foreign body trauma and slight abrasion in fishery labor. Pathogenic examination shows that the pro-

作者单位: 316000 舟山, 东部战区海军医院眼科 (叶 霞、刘 震、王施鲲)

portion of *Fusarium* is the highest. Drug + corneal ulcer debridement + conjunctival flap coverage is effective for patients with shallow and medium stromal infiltration, but corneal transplantation is still the first choice for patients with deep stromal infiltration.

**[Key words]** keratitis; fungus; keratoplasty; demographic characteristics

## 0 引言

真菌性角膜炎是一种严重的主要致盲疾病之一,尤其在以农业为主的发展中国家,大部分患者有明确的外伤史。在感染性角膜病变中,多地区的研究结果显示最为多见的为真菌感染的角膜病变<sup>[1-4]</sup>,根据报道近年来该病发病率逐年提高<sup>[5-6]</sup>,这与患者的就医意识、国家的医疗条件、医院的诊疗设备等提升有关。真菌性角膜炎的治疗有效率近些年得到提升,得益于抗真菌药物的推陈出新以及手术方式的改进,但大部分基层医师对该病的诊治还经验不足,加上基层缺乏有效的抗真菌药物,其治疗仍存在一定困难。了解该地区真菌性角膜炎的病原学及临床特征、既往治疗经验,对提高该病的诊治率尤为重要。本研究通过追踪我院收治的 157 例真菌性角膜炎患者,对其人口学特征、临床特点、实验室检查及治疗方式和预后进行回顾性分析,以期为该区域外伤性真菌性角膜炎的诊疗提供评估依据。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 对象** 回顾性分析 2014 年 1 月至 2021 年 12 月我院收治的 157 例确诊为真菌性角膜炎患者的临床资料。诊断标准:①裂隙灯显微镜检查满足以下任意 2 项:伪足,卫星灶,菌丝苔被,内皮斑,前房积脓;②角膜刮片涂片检查找到真菌孢子或菌丝;③角膜共焦显微镜检查找到真菌菌丝;④真菌培养阳性<sup>[7]</sup>。满足①及②③④中任意一点即诊断为真菌性角膜炎。因我院未配备角膜共焦显微镜,所有确诊患者均满足①及②④中任意一项。有明确外伤史、临床确诊为真菌性角膜炎及随访追踪资料完善患者纳入本研究。本研究经医院伦理委员会批准(批准号:[2020]伦审字第 202001-1 号)。

### 1.2 方法

**1.2.1 收集患者资料** ①患者的人口学特征、致伤原因、就诊时间。②眼部病情(角膜浸润范围、深度、前房有无积脓)。③病原学检查结果:包括角膜刮片的涂片和培养鉴定。④具体治疗方案及预后。

**1.2.2 治疗** 真菌性角膜炎根据基质浸润深度分类:(1)浅中基质浸润:浸润 $\leq 1/2$ 角膜厚度者;(2)深基质浸润:浸润 $>1/2$ 角膜厚度但未侵及后弹力层者;(3)全层浸润:浸润侵及后弹力层及内皮层者。根据《感染性角膜病临床诊疗专家共识(2011)》推荐的治疗方案<sup>[8]</sup>,分为药物治疗及手术治疗。药物治疗包括:0.25%两性霉素 B 滴眼液、5%那他霉素滴眼液或联合 1%伏立康唑滴眼液每半小时 1 次,病灶深达  $1/2$  基质以上者,角膜基质内注射伏立康唑<sup>[9-10]</sup>。我院角膜基质注射伏立康唑具体操作:1%伏立康唑 0.05 mL 稀释至 0.05%,摇匀后在病灶周围 1~1.5 mm 处健康角膜针头斜面向下,沿角膜弧度潜行,于病灶区角膜基质内注入药物,多点注射,总量 0.1~0.2 mL。如有效,3 d 后可重复注射,注射时应避免穿透角膜。有前房积脓者给予伊曲康唑 200 mg,1 次/d 口服或者静脉滴注伏立康唑注射液 200 mg,2 次/d。手术方式选择指征:①早期浅中基质浸润患者药物治疗无效或效果不明显者行角膜溃疡清创+烧灼术;②基质有明显溶解患者行角膜溃疡清创+烧灼术+结膜瓣覆盖术;③深基质浸润累及后弹力层、内皮层或全层浸润,药物及角膜溃疡清创+烧灼术无法控制者,行板层角膜移植术或穿透性角膜移植术。手术治疗包括角膜溃疡清创术+碘伏烧灼、结膜瓣覆盖术、板层角膜移植术、穿透性角膜移植术以及眼内容物剜除术。

**1.2.3 随访资料搜集** 对单纯药物治疗、结膜瓣遮盖术、角膜溃疡清创术+碘伏烧灼的患者随访 3~6 个月,对板层角膜移植术、穿透性角膜移植术的患者随访半年至 1 年,其中失访患者不再纳入本研究。

## 2 结果

**2.1 一般资料** 157 例真菌性角膜炎患者中,男性 97 例(61.8%),女性 60 例(38.2%),男女比例为 1.6:1,右眼患病 77 例(49.0%),左眼患病 80 例(51.0%)。患者年龄( $52.25 \pm 10.72$ )岁,其中 51~60 岁年龄最多共 59 例,占比 37.6%。

患者从事职业:农民 85 例(84.7%),渔民 48 例(30.6%),工人 10 例(6.4%),办公室人员 9 例

(5.7%), 退休人员 5 例(3.2%)。157 例患者中受伤原因中植物外伤史占比最高共 69 例(43.9%), 渔船作业中铁锈、钢丝、渔网等异物外伤史 41 例(24.8%), 不明性质异物外伤史 20 例(12.7%), 钝器、沙石外伤史 15 例(9.6%), 其余金属外伤史 8 例(5.1%), 化学伤 4 例(2.5%)。

就诊时间: 患者出现自觉症状 7 d 内就诊的患者 45 例(28.7%), 8~15 d 就诊的患者 62 例(39.4%), 16~30 d 就诊的患者 37 例(23.6%), 30 d 以上就诊的患者 13 例(8.3%)。

**2.2 临床特征** 157 例患者中浅中基质浸润 85 例(54.1%) 深基质浸润 69 例(43.9%), 全层基质浸润 3 例(1.9%)。通过角膜荧光素染色, 溃疡灶直径小于 4 mm 者 45 例(28.6%), 溃疡灶直径在 4~6 mm 者 84 例(53.6%), 溃疡灶直径大于 6 mm 者 28 例(17.8%)。除角膜溃疡外, 伴前房积脓者 55 例(35.1%), 伴角膜内皮斑 9 例(5.7%), 伴角膜穿孔 4 例(2.5%)。

**2.3 致病菌实验室检查结果** 157 例真菌性角膜炎患者通过角膜涂片直接镜检法阳性者共 117 例, 阳性率 74.5%, 通过角膜溃疡灶刮取物培养法阳性者共 107 例, 阳性率 68.2%。107 例真菌培养阳性标本中检出镰刀菌属 65 例(60.7%), 链格孢霉属 20 例(18.7%), 曲霉菌 13 例(12.1%), 假丝酵母菌 6 例(5.6%), 其他菌属 3 例(2.8%)。镰刀菌属为最多见的病原菌。

**2.4 治疗方式与预后** 157 例真菌性角膜炎患者中 33 例入院后首先接受药物治疗, 其中 11 例无好转后加用角膜溃疡清创+烧灼术好转。157 例患者中最终仅通过药物治疗好转 22 例(14.0%), 均为浅中层浸润。其中深基质浸润患者中有 1 例经药物治疗好转出院后出现复发, 再次住院给予角膜溃疡清创术+药物治疗后好转。单纯药物治疗的患者中, 链格孢属 18 例(81.8%), 假丝酵母菌 2 例(9.1%), 镰刀菌属感染 1 例(4.5%), 其他菌属 1 例(4.5%)。157 例患者中最终接受手术+药物治疗 135 例(86.0%)。入院后即行角膜溃疡清创+烧灼术共 63 例, 好转 59 例(43.7%), 其中 3 例因病情加重施行结膜瓣覆盖术, 1 例转上级医院施行角膜移植术。行角膜溃疡清创+烧灼术+结膜瓣覆盖术 31 例, 好转 29 例(21.5%), 2 例因病情加重转至上级医院行角膜移植术。转上级医院行板层角膜移植术或

穿透性角膜移植术 29 例(21.5%), 28 例好转, 1 例复发后拒绝再次手术放弃治疗, 角膜溃疡清创术后病情无法控制患者拒绝转上级医院行角膜移植术, 而行眼内容物剜除 12 例(8.9%), 放弃治疗 6 例。需手术治疗的患者中镰刀菌属感染 64 例(47.4%), 曲霉菌 13 例(9.6%) 假丝酵母菌 4 例(3.0%), 链格孢霉属 2 例(1.5%), 其他菌属 2 例(1.5%)。不同治疗方案的治疗效果见表 1。

表 1 真菌性角膜炎患者不同治疗方案的效果 (n=157)

治疗方案	总例数	有效例数	有效率(%)
药物治疗	33	22	66.7
角膜溃疡清创+烧灼术	63	59	93.7
角膜溃疡清创+烧灼术+ 结膜瓣覆盖术	31	29	93.5
角膜移植术	29	28	96.6
眼内容物剜除术	12		

### 3 讨 论

真菌性角膜炎是一种致盲率极高的感染性疾病, 易继发角膜穿孔、眼内炎等并发症, 最终导致眼球摘除或眼内容物剜除<sup>[11]</sup>, 真菌性角膜炎的流行病学特征及菌属因地理区域和气候状况不同而变化<sup>[5,12]</sup>。结合地域探讨这个疾病的流行病学特征、临床特点、菌属分布以及治疗疗效与转归, 对该病的预防和治疗尤为重要。

真菌性角膜炎的地区特点以往报道主要在热带、亚热带、温带农村<sup>[13-14]</sup>, 本文报道的舟山地区, 温暖潮湿, 适宜真菌繁殖生长, 舟山产业结构以渔业及农业为主, 发生角膜外伤的机会较多, 真菌性角膜炎也呈现较高的发病率。

本研究通过回顾本院 2014 年 1 月至 2021 年 12 月有明确外伤史确诊为真菌性角膜炎的 157 例患者资料, 发现在人口学特征中, 左右眼占比无明显差异性, 分别为 49.0% 和 51.0%, 而男女比例则具有差异性, 男性比例 61.8% 高于女性 38.2%, 与男性从事体力劳动相对较多有关。发病年龄大多在 40~70 岁之间, 尤以 51~60 岁最多, 这与国内及国外相关报道基本一致<sup>[15-17]</sup>。在职业相关性中, 除农民外, 渔民占比也达到了 30.6%, 这与舟山地区作为中国最大渔场之一有关。本研究中患者的就诊时间在 7 d 内就诊的 45 例, 比例为 28.7%, 比国内相关报道(7.8%)<sup>[12]</sup> 高, 反映了当地经济状况及就医



意识。就诊时间对患者治疗的预后相关,有文献报道就诊越不及时,抗真菌治疗效果越差<sup>[12]</sup>。本研究 157 例患者中均有明确的角膜外伤史,其中植物、农作物损伤最为多见,占比 43.9%,这与之前的文献报道相符<sup>[2-5,11]</sup>,但在渔船作业中角膜被铁屑、渔网、钢丝等溅伤或擦伤的比例达 24.8%,这在之前文献未有报道。

真菌性角膜炎的诊断目前主要依据临床症状、涂片检查及共焦显微镜、真菌培养做综合诊断<sup>[18]</sup>。在本组实验室检查中,涂片确诊阳性率 74.5%,真菌培养确诊阳性率 68.2%,目前真菌培养鉴定仍然是诊断真菌性角膜炎的金标准,不仅能鉴定出具体菌属,也可以通过药敏试验,寻找出临床需要的更针对性、更有效的药物。但是便捷的涂片检查在基层医院有其不可替代的优点。我院通过 10% 氢氧化钾湿片法涂片检出阳性率为 74.5%,国内其他文献报道其最高检出率可达 97.5%<sup>[13,19]</sup>。检出阳性率的高低与操作者的取材有密切关系。取材时,应先擦拭去溃疡区表面的坏死组织,刮取真正的病变角膜组织,我院刮片采用 10% 氢氧化钾湿片法,10% 氢氧化钾可以溶解非真菌杂质,取材的标本如过厚,则在弱火焰上稍加热,使标本上杂质融化。该涂片法检出率较高,且能第一时间、迅速确诊,而真菌培养却需要 3~7 d 甚至 2 周的时间<sup>[19-20]</sup>。另外随着共焦显微镜的应用,其无创、快速、高检出率的优势,且能动态观察角膜组织中菌丝和孢子在不同时间的情况,也使其作为真菌性角膜炎诊断的重要依据,对于在涂片和培养中均为阴性又高度怀疑的患者,建议转至有角膜共焦显微镜的医疗机构检查。

本组研究中单纯药物治疗好转患者 22 例,占比 14.0%。治疗药物包括:局部 0.25% 两性霉素 B 滴眼液,5% 那他霉素滴眼液,全身 1% 伏立康唑滴眼液;伊曲康唑 200 mg 口服(1 次/d),伏立康唑口服或角膜基质注射。其中伏立康唑作为新一代的三唑类药物,其在角膜组织的穿透性较好,且比氟康唑有更好的耐药性。在真菌性角膜炎治疗中伏立康唑作为联合用药提高了治疗的有效率,尤其近年来报道的伏立康唑角膜基质层注射<sup>[9]</sup>。我院在一些深基质浸润病例中通过角膜基质层注射伏立康唑亦取得较好疗效。

本研究中实验室真菌培养结果中最常见的为镰刀菌属(60.7%)、链格孢霉菌属(18.7%)、曲霉

菌属(12.1%),这与我国近 20 年的相关研究报告相符<sup>[1,2,4]</sup>。药物治疗愈合的患者多为浅中基质浸润患者,其致病真菌多为链格孢霉菌属(81.8%),假丝酵母菌 2 例(9.1%),而镰刀菌属单纯通过药物治疗的仅 1 例,可见链格孢霉菌属对目前的真菌药物最为敏感,镰刀菌属药效较差。本研究中 86% 的患者需药物联合手术治疗,其中镰刀菌属感染的患者占比最高,占手术组总人数的 47.4%。这与文献报道的镰刀菌属毒性强,预后更差,角膜炎临床症状更严重相符合<sup>[6,18,21-22]</sup>。角膜溃疡清创+烧灼术是最为简便的手术操作,对浅中度基质浸润疗效确切,可明显加快溃疡面的愈合。故笔者建议对轻中度基质浸润患者如药物治疗 3 d 无好转,应尽早行角膜溃疡面清创+烧灼。

本手术组中有 34 例患者采用了联合结膜瓣覆盖术,对于药物治疗无效,角膜溃疡直径较大及部分深基质浸润,可明显提高治愈率。国内吴思腾等<sup>[9]</sup>、白利广等<sup>[23]</sup>均有报道。对于严重的真菌性角膜炎的患者,角膜移植仍是最为有效的手术方式。因我院条件有限,该类患者均转诊至上级医院行角膜板层移植或穿透性角膜移植。角膜移植术若在感染未控制的急性期施行,复发风险高,增加手术失败率<sup>[24]</sup>,故前期应对严重病例均进行角膜基质注射给药联合结膜瓣覆盖术,待患者病情得到一定控制后转上级医院,为后期的角膜移植术奠定良好基础。对真菌性角膜炎的患者,应随访 3~6 个月,防止其复发。本组病例中 12 例患者行眼内容物剜除术,均为老年渔农民患者难治性角膜溃疡,角膜溃疡面积大且深层或全层浸润,因无法承受角膜移植术的经济成本而选择眼内容物剜除。

综上所述,本研究真菌性角膜炎多发人群为中老年男性渔农民患者,镰刀菌属仍是该地区最主要的真菌病原体,基层医院可通过涂片+真菌培养明确诊断。早期规范足量用药是治疗关键,浅中度浸润患者在药物治疗的同时,角膜溃疡面的清创+烧灼术操作简便,效果确切,建议同步治疗,可明显缩短病程,提高疗效。对于深度浸润、严重的真菌感染患者应在控制病情后尽早行角膜移植手术。

#### 【参考文献】

- [1] Lin I, Lan W, Lou B, et al. Genus distribution of bacteria and fungi associated with Keratitis in a large eye center located in Southern China[J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2017, 24(2): 90-96.

- [2] An N, Liu XN, Wang YN, *et al.* The pathogenic spectrum of fungal keratitis in northwestern China[J]. *Int J Ophthalmol*, 2016, 9(12):1846-1848.
- [3] Ghosh AK, Gupta A, Rudramurthy SM, *et al.* Fungal keratitis in North India: spectrum of agents, risk factors and treatment[J]. *Mycopathologia*, 2016, 181(11-12):843-850.
- [4] Pan XJ, Jiang T, Zhu H, *et al.* Corneal infection in Shangdong peninsula of China: a 10-Year retrospective study on 578 cases[J]. *Int J Ophthalmol*, 2016, 9(1):53-57.
- [5] 何健, 程钧, 董燕玲, 等. 真菌性角膜炎 14114 例临床分析[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(4):286-293.
- [6] 金丽丽, 秦晓怡, 陈鹏飞, 等. 温州某医院 258 例真菌性角膜炎诊疗分析[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020, 22(12):928-933.
- [7] 罗顺荣, 吴护平, 林志荣, 等. 重视真菌性角膜炎个性化手术治疗的研究[J]. *中华眼科医学杂志*, 2018, 8(1):1-8.
- [8] 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 感染性角膜病临床诊疗专家共识(2011 年)[J]. *中华眼科杂志*, 2012, 48(1):72-75.
- [9] 吴思腾, 赵泽林, 潘瑜, 等. 深基质真菌性角膜炎综合治疗方案的疗效评估[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020, 22(10):750-755.
- [10] Prakash G, Sharma N, Goel M, *et al.* Evaluation of intrastromal injection of voriconazole as a therapeutic adjunctive for the management of deep recalcitrant fungal keratitis[J]. *Ophthalmol*, 2008, 146(1):56-59.
- [11] 陈舒怿. 188 例重症真菌性角膜炎患者病原学及临床特征分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2016, 11(4):366-368.
- [12] 龚桦, 谭奕炜, 龚向明, 等. 中国华南地区真菌性角膜炎致病菌谱变化[J]. *中华实验眼科杂志*, 2017, 35(2):161-164.
- [13] 陈晓莲, 刘红山, 何宏, 等. 中国热带地区真菌性角膜溃疡致病菌种类及药物敏感性分析[J]. *中华实验眼科杂志*, 2017, 35(2):156-160.
- [14] 刘素媛, 张岸平, 单秀水, 等. 唐山地区真菌性角膜炎的病原学分析及诊断[J]. *中国实用眼科杂志*, 2013, 31(7):884-886.
- [15] 王倩, 罗丹, 陈华波, 等. 3759 例角膜炎患者真菌检测与耐药性分析[J]. *中国真菌学杂志*, 2019, 14(1):16-19.
- [16] Kunimoto DY, Sharma S, Garg P, *et al.* Corneal ulceration in the elderly in Hyderabad, south India[J]. *Br J Ophthalmol*, 2000, 84(1):54-59.
- [17] Tanure MA, Cohen EJ, Sudesh S, *et al.* Spectrum of fungal keratitis at wills eye hospital, Philadelphia, Pennsylvania[J]. *Cornea*, 2000, 19(3):307-312.
- [18] 窦新岩, 王丽娅, 孙声桃, 等. 真菌性角膜炎临床常用诊断方法比较分析[J]. *中国实用眼科杂志*, 2016, 34(6):564-568.
- [19] 吴艳, 石尧, 薛春燕. 激光共焦显微镜观察真菌性角膜炎治疗效果的研究[J]. *东南国防医药*, 2012, 14(3):227-229.
- [20] 陈鹏飞, 秦晓怡, 毛丽萍, 等. 实验室诊断技术在真菌性角膜炎诊断敏感性的对比研究[J]. *国际眼科杂志*, 2015, 15(8):1322-1326.
- [21] 金丽丽, 郑美琴. 浙南地区外伤性真菌性角膜炎的人口学及临床特征[J]. *中华眼外伤职业眼病杂志*, 2022, 44(1):24-30.
- [22] 朱佩文, 梁荣斌. 顽固性真菌性角膜炎现代治疗技术[J]. *眼科学报*, 2021, 36(4):282-287.
- [23] 白利广, 夏建朴. 412 例真菌性角膜炎的回顾性分析[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2019, 21(11):865-870.
- [24] 韦振宇, 梁庆丰. 真菌性角膜炎诊治新进展[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(8):631-636.

(收稿日期:2022-03-20; 修回日期:2022-04-22)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:朱一超)