

·标准与规范探讨·

中国眼科手术后感染性眼内炎诊疗专家共识(2022年)

中华医学会眼科学分会眼底病学组 中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组
中华医学会眼科学分会眼外伤学组 中华医学会眼科学分会青光眼学组

通信作者:许迅,上海交通大学附属第一人民医院眼科 国家眼部疾病临床医学研究中心上海市眼底病重点实验室 上海眼视觉与光医学工程技术研究中心 上海市眼科疾病精准诊疗工程技术研究中心,上海 200080,Email:drxuxun@tom.com;姚克,浙江大学医学院附属第二医院眼科中心,杭州 310009,Email:xlren@zju.edu.cn;颜华,天津医科大学总医院眼科,天津 300052,Email:zyyyanhua@tmu.edu.cn;王宁利,首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心 北京市眼科研究所 北京市眼科学与视觉科学重点实验室,北京 100730,Email:wningli@vip.163.com

【摘要】 眼科手术后感染性眼内炎是指眼科内眼手术后发生的与病原体感染相关的眼内炎。尽管经过努力,眼科手术后感染性眼内炎的发生率有所降低,但在其诊疗和防治方面仍存在诸多争议问题。中华医学会眼科学分会眼底病学组联合国内白内障、眼外伤和青光眼等专业学组专家,综合国内外研究证据,经过认真讨论,达成共识性意见,以期为临床安全有效防治眼科手术后感染性眼内炎及提高其治愈率和患者视功能提供参考。

【关键词】 眼内炎; 眼外科手术; 手术后并发症; 诊疗准则(主题); 感染控制; 多数赞同

Chinese expert consensus on the diagnosis and management of infectious endophthalmitis after ophthalmic surgery (2022)

Chinese Vitreo-Retina Society of Chinese Medical Association, Chinese Cataract and Refractive Surgery Society, China Ocular Trauma Society, Glaucoma Group of Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association

Corresponding author: Xu Xun, Department of Ophthalmology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiaotong University, National Clinical Research Center for Eye Diseases, Shanghai Key Laboratory of Ocular Fundus Diseases, Shanghai Engineering Center for Visual Science and Photomedicine, Shanghai Engineering Center for Precise Diagnosis and Treatment of Eye Diseases, Shanghai 200080, China, Email: drxuxun@tom.com; Yao Ke, Eye Center, Second Affiliated Hospital of Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, China, Email: xlren@zju.edu.cn; Yan Hua, Department of Ophthalmology, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China, Email: zyyyanhua@tmu.edu.cn; Wang Ningli, Beijing Tongren Eye Center, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing Institute of Ophthalmology, Beijing Key Laboratory of Ophthalmology & Visual Sciences, Beijing 100730, China, Email: wningli@vip.163.com

【Abstract】 Infectious endophthalmitis after ophthalmic surgery refers to postoperative endophthalmitis associated with pathogen infection. The incidence of infectious endophthalmitis

DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20220301-00088

收稿日期 2022-03-01 本文编辑 黄翊彬

引用本文:中华医学会眼科学分会眼底病学组,中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组,中华医学会眼科学分会眼外伤学组,等.中国眼科手术后感染性眼内炎诊疗专家共识(2022年)[J].中华眼科杂志,2022,58(7):487-499. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20220301-00088.



after ophthalmic surgery has been reduced, but there are still many controversial issues in its diagnosis, treatment and prevention. The Chinese Vitreo-Retina Society of Chinese Medical Association, together with domestic experts in cataract, trauma and glaucoma, has synthesized all the current research evidences available at home and abroad and reached consensus opinions after careful discussion, in order to provide reference for preventing and managing infectious endophthalmitis after ophthalmic surgery safely and effectively, and thus to improve its cure rate and patients' visual function.

【Key words】 Endophthalmitis; Ophthalmologic surgical procedures; Postoperative complications; Practice guidelines as topic; Infection control; Consensus

眼科手术后感染性眼内炎是指白内障摘除手术、抗青光眼滤过手术、玻璃体视网膜手术、视网膜脱离放液术、眼内注药术等内眼手术后发生的与病原体感染相关的眼内炎。由于眼部鼻泪管开口于结膜囊,睑板腺管开口于睑缘,这些管道内存在的细菌很难清除,因此眼科内眼手术应警惕防范感染性眼内炎的发生。

中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组为控制白内障摘除手术后感染性眼内炎,针对其预防措施及治疗方案制定了相关专家共识^[1],有效防治了白内障摘除手术后的感染性眼内炎。尽管在全方位的努力下,眼科手术后感染性眼内炎的发生率有所降低^[2-3],但在其诊疗和防治方面仍存在诸多争议问题,如如何确定感染性眼内炎的病原体,多种治疗方式的适应证选择,如何判断抗感染药物的敏感性,与药物反应性眼内炎等鉴别诊断等,均是临床工作中的难点。

中华医学会眼科学分会眼底病学组联合国内白内障、眼外伤及青光眼等专业专家,针对目前眼科手术后感染性眼内炎临床诊疗规范及存在的问题,综合国内外研究证据,经过认真讨论,达成共识性意见,以期临床安全有效防治眼科手术后感染性眼内炎及提高其治愈率和患者视功能提供参考,并希望随着临床研究不断深入,本共识性意见可依据更多临床证据得到进一步完善。

本共识性意见证据强度标注主要参考美国眼科学会眼科临床指南的分级标准。评估临床建议对疾病诊疗的重要性分为3级:A级为最重要,B级中等重要,C级为相关但不重要。临床建议的证据力度分为3级:I级为来自1个以上设计合理、实施得当的随机、对照临床研究,或基于随机对照研究的Meta分析;II级为来自设计良好的非随机对照临床研究,或设计良好的队列研究、病例对照研究,或多点系列研究(干预性或观察性);III级为来自描述性研究,或病例报告,或经过同行审议的专家机

构报告。

一、眼科手术后感染性眼内炎的分型和流行病学特征

眼科手术后感染性眼内炎按起病和进展速度可分为急性感染性眼内炎和慢性感染性眼内炎。急性感染性眼内炎常发生于术后2周以内,而慢性感染性眼内炎则多发生于术后6周后^[3-4];术后4 d内发生的急性感染性眼内炎为超急性感染性眼内炎;术后2~6周发生的感染性眼内炎为亚急性感染性眼内炎^[5]。感染性眼内炎发生于术后3个月以内,称为早发性眼内炎,发生于术后3个月及以上,称为迟发性眼内炎[A: III]。

急性感染性眼内炎的常见病原体为凝固酶阴性葡萄球菌(coagulase negative staphylococcus, CNS)、金黄色葡萄球菌、链球菌、革兰阴性杆菌等,其中超急性感染性眼内炎的常见病原体为革兰阴性杆菌、铜绿假单胞菌、肺炎链球菌和金黄色葡萄球菌等。亚急性感染性眼内炎的常见病原体为表皮葡萄球菌和真菌。慢性感染性眼内炎的常见病原体为痤疮丙酸杆菌、放线菌、表皮葡萄球菌、棒状杆菌和真菌(如白色念珠菌)等^[5][A: III]。

在世界范围内,眼科手术后急性感染性眼内炎的发生率总体为0.036%~0.360%^[4,6],病原体主要来源于睑缘和结膜囊内的正常菌群以及污染的手术器械、溶液和人工晶状体等眼内植入物[A: I]。

我国白内障摘除手术后急性感染性眼内炎的发生率在大型眼科机构为0.033%^[3],在中小型眼科机构为0.11%,其中CNS和假单胞菌占病原体的72%^[6-7][A: I]。

抗青光眼滤过手术后感染性眼内炎的发生率总体为0.1%~0.2%^[8-9][A: III],多发生于抗青光眼滤过手术后数月至数年,发生率每5年增长1%,若存在持续滤过泡漏,则发生率升高5倍^[9]。病原体以链球菌(主要为肺炎链球菌和甲型溶血性链球菌,约占30%)、肠球菌和流感嗜血杆菌为主^[7,9]



[A: I]。

单次玻璃体腔注药术后急性感染性眼内炎的发生率总体约为 0.05%^[10],其中玻璃体腔糖皮质激素注药术后急性感染性眼内炎的发生率约为 0.13%,且无菌性眼内炎的发生率高于玻璃体腔抗血管内皮细胞生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)注药术^[11]。病原体以 CNS(65%)和甲型溶血性链球菌(30%)为主^[7, 11-12][A: I]。

玻璃体视网膜手术、视网膜脱离放液术后感染性眼内炎的发生率为 0.02%~0.06%,病原体与白内障摘除手术相似^[12][A: I]。

眼科手术后急性真菌性眼内炎较为少见,文献报道仅印度等热带地区较为多见(占总体眼科手术后急性感染性眼内炎的 10%~20%)^[13-14],病原体多为曲霉菌属(52%)和念珠菌属(31%)^[15]。我国均为散发病例,病原体以念珠菌属(白色念珠菌和热带念珠菌等)为主,也有感染茄病镰刀菌者^[16-17][A: III]。

眼科手术后慢性感染性眼内炎多与人工晶状体和晶状体囊袋内生物被膜形成有关,占眼科手术后感染性眼内炎的 1/5 至 1/2(平均发生率为 0.017%)^[15, 18]。常见病原体为痤疮丙酸杆菌(48%)和真菌(白色念珠菌为主,约占 21%),此外还有以色列放线菌、棒状杆菌、表皮葡萄球菌等^[19-21][A: I]。

二、眼科手术后感染性眼内炎的临床特征

(一)急性感染性眼内炎

1. 细菌性:眼科手术后细菌性眼内炎多发生于术后 14 d 以内(78%)^[22][A: III],表现为术后眼痛消失后重新出现无法用手术创伤解释的眼红(80%)、眼痛(75%)伴视力下降(95%),严重者视力可降至手动^[22]。眼科检查见角膜水肿、狄氏膜皱褶、新鲜角膜后沉着物、前房大量浮游细胞和絮状渗出物,严重者可有前房积脓(35%)^[23]。眼后节表现为玻璃体炎(33%)、新鲜视网膜内出血、血管白鞘、视盘充血和水肿等^[23]。

CNS 性眼内炎常起病于术后 2~3 d,患者主观症状轻微,玻璃体炎较轻,眼部炎性反应程度与患者主观症状一致且进展速度相对较慢^[21]。金黄色葡萄球菌和链球菌性眼内炎的玻璃体炎较重,眼底红光反射常消失,脓性物常蔓延至视网膜下甚至形成脓肿^[23]。铜绿假单胞菌性眼内炎常发生于术后 24 h 内且进展迅速,可于数小时内完全破坏眼内组织结构,患者常觉眼部剧烈疼痛,前房常见黄绿色

积脓^[22]。抗青光眼滤过手术后细菌性眼内炎多由滤过泡漏引起,滤过泡处的结膜下常存在脓性物^[13]。

2. 真菌性:眼科手术后念珠菌性眼内炎通常起病隐匿且进展缓慢,症状轻而体征重。玻璃体腔内存在珍珠状、串珠状或棉絮状混浊。当眼前节症状不足以妨碍进行眼底检查时,虽存在玻璃体炎但眼底窥视较为清楚是念珠菌性眼内炎的重要特征^[7]。霉菌性(曲霉菌属和镰刀菌属)眼内炎常起病较急且进展迅速,症状看似主要位于眼前节,但玻璃体很可能已存在隐性感染,须给予积极治疗^[7]。

(二)慢性感染性眼内炎

慢性感染性眼内炎指术后 6 周后发生的感染性眼内炎,时间多为术后数月至数年,中位时间为 9 个月^[20, 24-25],症状从前房向玻璃体蔓延。细菌性眼内炎最初表现为慢性、隐匿性、复发性肉芽肿性虹膜睫状体炎,对糖皮质激素治疗反应良好,但停药或减少点眼次数后易复发,羊脂状角膜后沉着物常提示痤疮丙酸杆菌感染。充分散大瞳孔检查人工晶状体和晶状体囊袋,常可见囊袋内有白色斑块。随病程延长,感染逐渐累及玻璃体,表现为轻度持续存在的玻璃体炎,眼底多隐约可见。

三、眼科手术后感染性眼内炎的诊断

急性感染性眼内炎的一般诊疗步骤为评估病情、进行经验性治疗(治疗前获取眼内液标本)、确定病原体、进行针对性治疗和特殊处置。慢性感染性眼内炎的一般诊疗步骤为评估病情、确定病原体、与患者协商、进行针对性治疗和特殊处置。

(一)评估病情

评估病情可以确定感染累及的部位和程度,进而指导选择抗感染药物的给药途径,并判断玻璃体手术时机。病程特点和特殊眼部体征有助于经验性判断病原体种类,进而进行经验性治疗,选择恰当的抗感染药物。

在详细回顾病史[A: III]并判断眼部表现与眼科手术的关系和间隔时间基础上,询问患者眼部疼痛与否及其程度,检查矫正视力或小孔视力[A: I]、眼压、眼前节情况(角膜环形浸润提示全眼球炎)[A: III]、眼底情况[A: I]、眼球运动状态,并必须进行眼科 B 型超声检查[A: I]。可依据葡萄膜炎标准化命名组制定的标准^[26],记录前房浮游细胞的程度,其中裂隙灯显微镜下每 1 mm 裂隙灯宽度视野内的细胞数量<1 个为 0 级、1~5 个为 0.5+级、6~15 个为 1+级、16~25 个为 2+级、26~50 个



为 3+级、>50 个为 4+级。依据美国国立眼科研究所制定的标准,记录玻璃体炎的程度,其中无临床表现为 0 级;临床表现极轻微,后极部视网膜清晰可见为 1+级;临床表现轻微,后极部视网膜结构轻微模糊为 2+级;临床表现中度,后极部视网膜结构非常模糊但可分辨为 3+级;临床表现明显,后极部视网膜结构不可见为 4+级;临床表现重度,眼内结构完全不可见为 5+级。并进行眼前节和眼底照相。

眼科 B 型超声检查有助于判断是否存在玻璃体炎及其严重程度[A: III],尤其眼前节或玻璃体炎症状很重导致眼底几乎不可见时。感染性眼内炎 B 型超声检查的典型表现为玻璃体腔内致密点状混浊(图 1 中 A)。对于人工晶状体眼,进行 B 型超声检查时应注意避开人工晶状体对超声的遮蔽,以便更好显示玻璃体内异常表现的实际程度。当 B 型超声检查显示脉络膜增厚,玻璃体呈团块状混浊,提示玻璃体脓疡形成(图 1 中 B)。

全血白细胞计数有助于判定病原体种类。白细胞计数 $<10 \times 10^9/L$ 提示病原体为 CNS,否则提示毒性强的细菌(如金黄色葡萄菌等);白细胞计数持续增高伴眼球运动障碍,应警惕感染蔓延至眼球壁或眼眶。此外,白细胞计数和 C 反应蛋白还可反映感染的程度。

(二)评估预后

感染性眼内炎患眼的终末视力常在有效治疗后数周甚至数月才可明确。无光感眼可在感染控制后恢复少许视力,因此视力不足光感的感染性眼内眼患眼也应尽力抢救^[18, 22, 27][A: I]。

多项回顾性研究结果表明,急性细菌性眼内炎的视力预后与感染时视力、有效治疗开始时间和病原体种类有关^[5, 18, 22, 27][A: I];白内障摘除手术后急性 CNS 性眼内炎患眼的终末视力 ≥ 0.2 者可达 80%[B: III]。

急性真菌性眼内炎因视网膜脱离发生率高(8%~26%)且病程迁延难愈,因此预后较差,终末

视力 ≥ 0.1 者仅约 30%且眼球摘除率高,早期玻璃体手术可提高眼球保留率^[7, 27-29][A: III]。

慢性感染性眼内炎常因诊断困难、治疗不当以及患者依从性差或不愿接受治疗等原因而延误治疗。接受恰当治疗后绝大部分患眼视力恢复良好,终末视力 ≥ 0.5 者可达 46%^[15, 19, 25][B: III]。

玻璃体脓疡发生时视网膜常严重水肿且呈脆弱状态,行玻璃体手术易导致视网膜碎片化,手术效果差。

(三)确定病原体和药物敏感性

确定病原体是感染性眼内炎整体诊治流程中的核心步骤[A: I]。病原体种类不仅可影响抗感染药物种类、给药方式和特殊处置方法的选择,还可影响患眼的视功能恢复。经典的确定病原体的实验室方法为眼内液涂片染色显微镜检查和眼内液病原体培养。20 世纪 90 年代开发的全细菌 16S 和全真菌 18/28S 核糖体 RNA 的 PCR 检测技术^[30]目前尚未在临床广泛使用,有条件的眼科机构可自行开展,但须向患者获取知情同意。

虽然急性感染性眼内炎的经验性治疗无需等待病原学检测结果,但眼内液标本须在抗感染药物给药前采集。理想的眼内液标本应同时包括房水(0.1~0.2 ml)和玻璃体原液(0.2~0.5 ml)。房水标本可使用注射器抽取,玻璃体原液标本推荐使用玻璃体切割头在不开放灌注时切割获取^[31]。须强调的是,采集眼内液标本后必须采用眼内注药或眼内给予灌注液的方式恢复眼压,以避免低眼压相关并发症。

房水标本因取液量较少而仅适合进行涂片染色显微镜检查和 PCR 检测,玻璃体原液标本取液量大,可分装后分别行涂片染色显微镜检查、病原体培养和 PCR 检测。涂片染色标本须在 2 h 内完成显微镜下检查。

病原体培养应包括细菌培养、真菌培养以及药物敏感性检测。目前临床使用的培养瓶共 4 种,分别为需氧瓶(可培养需氧菌、兼性需氧菌、真菌)、厌氧瓶(可培养厌氧菌、兼性厌氧菌)、结核菌专用瓶(分支杆菌专用培养瓶)和儿童血培养标本瓶(可培养需氧菌、兼性需氧菌、真菌)。虽然同时使用需氧瓶和厌氧瓶进行培养有助于提高培养的阳性率^[32],但当标本量过少时,标本分装反而会降低培养的阳性率,推荐在标本量过少时,将全部标本均装入儿童血培养标本瓶进行培养^[33][A: III]。

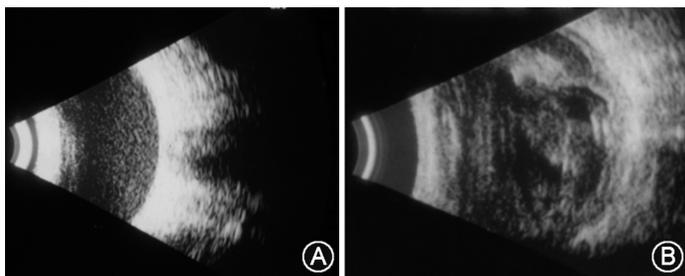


图 1 眼科手术后感染性眼内炎 B 型超声检查图像 A 示玻璃体腔内可见致密点状混浊;B 示玻璃体脓疡,玻璃体腔呈团块状混浊,脉络膜增厚

若患眼需要一期行玻璃体手术,可将术中获取的全部眼内灌洗液标本分装入需氧瓶和厌氧瓶,标本量增加可显著提高培养的阳性率^[32][B: III]。

慢性感染性眼内炎患眼因眼内液中病原体稀少,故涂片染色显微镜检查和病原体培养等常规实验室检查的阳性率极低。晶状体囊袋内白色斑块的活体检查对诊断极有价值。采用全细菌和全真菌的 PCR 检测技术检测慢性感染性眼内炎病原体的阳性率可达 76%~84%^[34-36],有条件的机构可自行开展[B: III]。

近年已有多项研究结果表明,在真菌性眼内炎患眼的眼内液中 $\beta(1,3)$ -D-葡聚糖水平升高,因此眼内液 $\beta(1,3)$ -D-葡聚糖实验(G实验)可作为真菌性眼内炎的辅助诊断方法^[37][A: III]。该实验虽不能分辨真菌的种类,但可提示存在真菌感染,且获取结果时间短,可快速指导治疗,目前已在国内广泛开展。

(四)眼科手术后感染性眼内炎的鉴别诊断

眼科手术后感染性眼内炎须与以下疾病或情况鉴别。

1. 毒性前节综合征:因手术设备和器械在清洗过程使用的毒性物质进入前房导致术后发生的无菌性炎性反应,常发生在术后 12~24 h,患者常无疼痛主诉。睫状充血和结膜充血不明显,但存在全角膜水肿、前房浮游细胞、前房成形渗出物甚至积脓、瞳孔对光反应消失、眼压升高。其发生多早于感染性眼内炎,症状局限于眼前节,无玻璃体炎,且角膜水肿程度重于炎性反应活动程度。可发生于同时接受同类手术的多例患者。多数患眼使用糖皮质激素滴眼剂和非甾体类抗炎药物滴眼剂治疗有效,症状可得到控制。

2. 玻璃体腔抗 VEGF 药物或曲安奈德注药术后的无菌性眼内炎:术后 24 h 内发生,患者常无疼痛主诉。睫状充血和结膜充血不明显,眼内症状常轻微,仅见少量前房浮游细胞,但重者也可见多量浮游细胞,伴角膜水肿、前房成形渗出物甚至积脓、眼压升高。其发生早于感染性眼内炎,症状局限于眼前节。发生机制不明,玻璃体腔注入曲安奈德者的发生率高于使用抗 VEGF 药物者,可能与曲安奈德注射液中的防腐剂苯甲醇置换不全有关^[38]。通常单纯使用糖皮质激素滴眼剂即可改善症状,无需局部或全身使用抗感染药物。

3. 前房白色积血(脱血红蛋白):见于长期玻璃体积血且接受玻璃体腔注药术者,红细胞大部分已

脱血红蛋白而呈白色;玻璃体腔注药术中刺破玻璃体皮质,玻璃体腔内白色的红细胞进入前房,形成假性前房积脓。

4. 前房曲安奈德颗粒:曲安奈德在玻璃体腔注药术后可因房水循环而部分进入前房,少量曲安奈德颗粒可漂浮于前房内形似浮游细胞,而大量团块状曲安奈德可沉积在下方房角处,形似前房积脓。

5. 非感染性葡萄膜炎复发或发作和潜伏病原体引发的葡萄膜炎:眼内为免疫赦免区域,但眼内注药术和内眼手术可影响眼内免疫微环境,进而导致非感染性葡萄膜炎复发或发作(如眼内注药术后小柳-原田病复发^[39])或导致潜伏感染发作(如白内障摘除手术后急性视网膜坏死^[40]、弓形虫性视网膜炎^[41]等)。

6. 出血闭塞性视网膜血管炎:可发生于白内障摘除手术前房灌注液中含万古霉素或术毕前房注射万古霉素眼。自 2014 年首次发现至今已见几十例报道^[42]。表现为术后第 1 天术眼突发无痛性视力下降,前房和玻璃体症状轻微,眼底见沿血管走行的大量出血,主要分布于周边部,荧光素眼底血管造影术检查显示自周边部开始的环形或象限性无灌注区,可迅速进展为新生血管性青光眼。

四、眼科手术后感染性眼内炎的治疗原则、抗感染药物及其给药方式

眼科手术后急性感染性眼内炎是眼科急症,一经临床诊断须立即开始经验性治疗,不需等待实验室检查结果。发生于术后 4 d 内的超急性感染性眼内炎更应引起高度重视,根据病史、临床表现和常见病原体种类(尤其铜绿假单胞菌)选择抗感染药物加急给予经验性治疗[A: I]。

感染性眼内炎患眼的终末视力常在有效治疗后数周甚至数月才可明确。无光感眼可在感染控制后恢复少许视力,因此视力不足光感的患眼也应尽力抢救^[18, 22, 27][A: I]。

(一)抗感染药物及其剂量和用法(表 1)

1. 急性细菌性眼内炎:经验性治疗首选万古霉素 1 mg/0.1 ml 联合头孢他啶 2 mg/0.1 ml 玻璃体腔注射[A: I],并于 2~3 d 后重复注射,直至感染得到控制或行玻璃体手术。抗感染药物玻璃体腔注射是针对早期疑似患眼的治疗方法或在行玻璃体手术前的治疗措施,但应警惕并鉴别与万古霉素相关的视网膜毒性反应(如出血闭塞性视网膜血管炎)。对头孢类药物过敏的患者可选择二线用药方案,即万古霉素 1 mg/0.1 ml 联合阿米卡星



表 1 治疗眼科手术后感染性眼内炎常用抗感染药物
玻璃体腔注射剂量^[43]

抗感染药物	玻璃体腔注射剂量(mg)	玻璃体内持续时间(h)	玻璃体内半衰期(h)
阿米卡星	0.4	24~48	24
氨苄青霉素	2	24	6
头孢唑林	2	16	7
头孢他啶	2	16~24	16
头孢呋辛	2	16~24	
克林霉素	1	16~24	
红霉素	0.5	24	
庆大霉素	0.2	48	12~35
莫西沙星	0.05~0.16		1.72
万古霉素	1	48~72	30
两性霉素 B	0.005~0.010	24~48	6.9~15.1
伏立康唑	0.1		2.5

注:表内空项为无数据

0.4 mg/0.1 ml,既可全面覆盖革兰阳性和阴性细菌,又对视网膜无明显毒性作用[A: I]。

2. 急性真菌性眼内炎:经验性治疗可选用两性霉素 B 5 (前房)~10 μg(玻璃体腔)或伏立康唑 100 μg(前房或玻璃体腔)注射[A: I]。由于两性霉素 B 抗菌谱更为广泛,在病原体未知的情况下可作为首选,但需警惕两性霉素 B 的毒性反应(角膜内皮细胞减少和视网膜血管炎等)[A: I]。因伏立康唑的角膜和血-眼屏障通透性良好^[44],故除直接眼内注射外,自行配制滴眼液点眼以及口服或静脉输注,均可在前房或眼内达到有效治疗浓度^[18]。滴眼液浓度为 1%,每间隔 2 h 点眼 1 次。口服给药应空腹服用,首先给予的负荷剂量为 400 mg/次,每天 2 次,共 2 次;此后改为 200 mg/次,每天 2 次。静脉输注给药首先给予的负荷剂量为每千克体重 6 mg/次,每天 2 次,共 2 次;此后改为每千克体重 4 mg/次,每天 2 次。若初始静脉输注治疗有效,则在负荷剂量阶段结束后可改为空腹口服 200 mg/次,每天 2 次,但肥胖和年轻患者可能需要更大剂量方能使血药浓度达到合适水平[详见第 494 页“(七)真菌性眼内炎的特殊处置”]。

3. 慢性感染性眼内炎:常用抗感染药物为万古霉素、头孢他啶、两性霉素 B 和伏立康唑等,用量和用法同急性感染性眼内炎。

(二)抗感染药物的给药途径

抗感染药物的给药途径与病原体的种类和感染累及的部位有关[A: I]。

1. 急性细菌性眼内炎:若感染仅累及眼前节,

未见前房积脓和明显玻璃体炎,可频繁点用抗感染药物滴眼剂(每半小时 1 次)并密切观察[A: III];若短时间内不能改善症状,可选择前房灌洗联合抗感染药物前房注射。若已出现前房积脓和明显的玻璃体炎,眼底尚能窥见视盘和视网膜血管,可行前房灌洗联合抗感染药物前房和玻璃体腔注射;若短时间不能明显改善症状,可选择玻璃体手术[A: I][详见第 493 页“(四)玻璃体手术”]。对于已接受一期玻璃体手术的患眼,可仅给予抗感染药物玻璃体腔注射,必要时再行前房灌洗。观察间隔时间应根据患者主观感受病情的严重程度(疼痛程度、视物清晰程度等)和进展速度灵活调整,病情重且进展迅速者观察间隔时间应缩短为 1~2 h [A: III]。

2. 急性念珠菌性眼内炎:若感染仅累及眼前节,可选择 1% 伏立康唑滴眼液点眼,伏立康唑或两性霉素 B 前房注射。因两性霉素 B 存在角膜内皮毒性,推荐首先使用伏立康唑,但对于使用伏立康唑治疗病情未见快速改善者,建议改用两性霉素 B。若感染已累及玻璃体但较为局限,可先尝试使用两性霉素 B 或伏立康唑玻璃体腔注射,并密切随访病情变化[A: III]。若玻璃体炎好转则继续维持治疗;若玻璃体炎进行性加重或玻璃体已广泛受累,则须立即行玻璃体手术并联合两性霉素 B 或伏立康唑玻璃体腔注射[A: III]。

真菌性眼内炎通常需要在急性期后维持数月治疗方能痊愈,对仅累及眼前节的念珠菌性眼内炎可选择 1% 伏立康唑滴眼液持续点眼,其他真菌性眼内炎推荐口服伏立康唑 6~12 周 [A: II][详见第 494 页“(七)真菌性眼内炎的特殊处置”]。

3. 急性霉菌性眼内炎:即便感染仅累及眼前节,仍可能存在隐性玻璃体感染,因此无论感染是否仅局限于眼前节,均须同时给予两性霉素 B 或伏立康唑前房和玻璃体腔注射[A: III]。若感染已累及玻璃体,则治疗方案同急性念珠菌性眼内炎[A: III]。此外,还需根据临床表现程度给予伏立康唑口服或静脉输注治疗^[44-46]。

4. 慢性感染性眼内炎:可根据病原体种类选择敏感的抗感染药物,根据感染累及部位选择前房或玻璃体腔注射[A: I]。因常规病原体鉴定方法的阳性率很低,对假阴性患眼可经验性选择头孢他啶或莫西沙星联合两性霉素 B 或伏立康唑眼内注射。

除伏立康唑和部分唑诺酮类药物外,大多数抗感染药物口服或静脉输注均因血-眼屏障通过效率



低而不足以在眼内达到有效治疗浓度。感染性眼内炎会破坏血-眼屏障而提高左氧氟沙星等抗感染药物静脉输注的眼内浓度。虽然目前尚无证据表明在眼内注射的基础上联合全身使用抗感染药物对细菌性眼内炎具有更好的治疗效果^[22][A: I], 但是对于存在发热、全血白细胞计数和(或)C反应蛋白浓度明显升高的患者,仍推荐采用静脉输注方式给药[B: III]。

(三)糖皮质激素的使用

糖皮质激素可减轻感染过程中由免疫机制造成的组织损伤,改善视力预后。经验性治疗后临床表现和患者主观感觉好转,或病原体明确且针对性治疗开始后,可联合地塞米松 0.4 mg 玻璃体腔或前房注射[A: III]。不推荐首次经验性药物眼内注射时使用糖皮质激素,因其会影响疗效判定;也不推荐在无系统性合并症或并发症时全身使用糖皮质激素。真菌性眼内炎的糖皮质激素联合治疗应更为慎重,尤其在感染的急性期^[28, 47-48][B: III]。

(四)玻璃体手术

1. 玻璃体手术时机:玻璃体手术可直接清除被病原体浸润的玻璃体,减少眼内病原体负荷,清除眼内过多的炎性反应介质,是感染性眼内炎,尤其真菌性眼内炎的重要治疗方法之一^[49-50]。

20 世纪 90 年代的一项前瞻性多中心临床研究结果表明,对于眼科手术后急性细菌性眼内炎,视力为 1 m 手动及以上时,立即行玻璃体手术联合药物眼内注射组与单纯药物眼内注射组的视力预后并无明显差异;当视力为 1 m 光感及以下时,联合治疗组的视力预后更好^[22]。因此,视力为 1 m 光感及以下是急性细菌性眼内炎行玻璃体手术的指征之一[A: I]。随着玻璃体手术的设备 and 器械发展,小切口玻璃体手术已成为主流术式,手术的安全性较前飞跃性提高。基于玻璃体手术联合药物眼内注射较单纯药物眼内注射可更利于清除病原体,更有效降低眼内病原体负荷^[22],近年临床实践中玻璃体手术时机已适当提前。对于眼科手术后视力下降合并感染性眼内炎前节或后节表现、玻璃体无明显混浊者,可行药物前房注射;玻璃体轻微混浊、能见视盘和视网膜血管者,可行药物玻璃体腔注射[A: I]。在充分的抗感染药物滴眼剂点眼、抗感染药物前房或玻璃体腔注射基础上,每间隔 2~4 h 对患眼进行观察。若患眼前房和玻璃体症状[详见第 489 页“(一)评估病情”]逐渐减轻,则可继续维持单纯药物治疗方案^[1][A: III],待病情稳定

后择期行玻璃体手术,清除玻璃体内混浊物;若患眼疼痛未减轻,视力进行性下降,眼后节症状进行性加重,则可选择前房灌洗和(或)玻璃体手术[A: I]。

眼科手术后发生群发性感染性眼内炎应给予高度重视。除须认真溯源寻找污染环节外,应尽早分散行玻璃体手术,以便减轻组织损伤,争取恢复更多视功能。

玻璃体脓疡发生时视网膜常严重水肿且呈糟脆状态,行玻璃体手术易导致视网膜碎片化,于术中随脓疡物质被切除,最终可能难以保住眼球。采用抗感染药物眼内注射联合静脉输注控制感染向眼眶蔓延非常必要。

2. 玻璃体手术原则:感染性眼内炎的玻璃体手术应分步骤分期实施。

急性感染性眼内炎的玻璃体手术以清除玻璃体内炎性反应物质、减少眼内病原体负荷、及时注射抗感染药物为目的,不强求彻底切除玻璃体,不强求行人工玻璃体后脱离。推荐术中使用含抗感染药物的灌注液,浓度与静脉输注一致[B: I]。

玻璃体手术中应尽量避免造成医源性视网膜裂孔[A: III]。若未发现明确视网膜裂孔,可不填充硅油[A: III]。硅油填充术后患眼再次接受抗感染药物眼内注射时难以计算药物剂量,易加重视网膜毒性反应,用药时须考虑药物毒性,减小用药剂量。硅油填充眼远期常发生角膜白斑和眼球萎缩。

待眼内感染控制后,若患眼玻璃体中仍存在大量混浊物质遮挡视轴,或患眼发生继发性视网膜前膜、视网膜脱离等并发症,可视具体情况选择相应手术再治疗。

感染性眼内炎患眼除非晶状体混浊严重影响观察眼底,否则不推荐玻璃体手术联合晶状体摘除术,因目前尚无证据表明联合手术可改善患眼终末视力。对于需要联合行晶状体摘除术的患眼,可一期摘除晶状体,待眼内感染控制后再二期行人工晶状体植入术。若患眼为人工晶状体眼,可在玻璃体手术同时行晶状体后囊膜切开术。

(五)白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎的特殊处置

白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎由较为惰性且毒性较低的病原体(痤疮丙酸杆菌、表皮葡萄球菌和白色念珠菌等)所致,该类病原体可在人工晶状体与晶状体囊袋之间形成生物被膜(囊袋中的白色斑块),该被膜难以被单纯药物眼内注射



或玻璃体手术完全清除[A: II]。慢性感染性眼内炎的发生取决于病原体的致病能力与宿主免疫状态间的平衡关系(研究结果显示白内障摘除手术后未发生慢性感染性眼内炎的人工晶状体表面也可能存在生物被膜)^[15, 19],因此治疗应仅针对出现临床表现的患眼。

多个回顾性研究结果表明,单纯药物眼内注射和玻璃体手术联合药物眼内注射均不能有效防止白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎复发(复发率分别为 66%~100% 和 50%~100%)^[3, 19-20, 24][A: II]。而在玻璃体手术联合药物眼内注射的基础上,联合晶状体后囊膜切开、人工晶状体取出及晶状体囊膜全切除、人工晶状体置换,可显著提高治疗的成功率(复发率分别为 5.5%~69.0%、0~8% 和 0~14%)^[3, 19-20, 24],表明慢性感染性眼内炎与人工晶状体关系密切。因此,治疗白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎必须处理人工晶状体,最为保守的处置方法为使用含抗感染药物的灌洗液(如万古霉素 30 mg/L)冲洗人工晶状体和晶状体囊袋^[1],尤其人工晶状体和晶状体后囊膜间的间隙,同时辅助口服莫西沙星 400 mg/d,连续 1 周^[1][A: III]。

因白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎起病隐匿,进展缓慢,早期对糖皮质激素滴眼剂点眼反应良好,早期患者视力下降不明显等原因,早期轻症患者很可能拒绝手术治疗,因此具体治疗方案需要与患者协商确定[A: II]。治疗通常按照抗感染药物联合糖皮质激素滴眼剂点眼、晶状体囊袋抗感染药物灌洗、玻璃体切除、晶状体后囊膜切开联合抗感染药物眼内注射、人工晶状体置换、人工晶状体取出的顺序进行,直至感染无复发[A: II]。

因白内障摘除手术后慢性感染性眼内炎的发生取决于病原体的致病能力与宿主免疫功能间的平衡关系,在首次给予抗感染药物后可能发生矛盾反应,即出现给予抗感染药物后感染表现反而加重的现象[B: III],须与药物毒性反应(尤其两性霉素 B)鉴别。通常糖皮质激素滴眼剂点眼即可控制症状,对该治疗反应不佳者,可在药物眼内注射时联合使用地塞米松。

(六)抗青光眼滤过手术后感染性眼内炎的特殊处置

滤过泡漏是抗青光眼滤过手术后感染性眼内炎的重要诱因和危险因素[A: II]。对既往接受过抗青光眼滤过手术的感染性眼内炎患眼应常规行

荧光素染色检查,寻找可能存在的滤过泡漏点。结膜囊内团块状分泌物可能影响寻找漏点,需要冲洗结膜囊或用棉签去除分泌物后再行荧光素染色检查。无论滤过泡内是否存在脓性物质,一旦确定感染性眼内炎与滤过泡有关,均须在治疗眼内感染的同时清理滤过泡,必要时可将滤过泡完全剪除后用抗感染药物冲洗巩膜床[A: II]。若裸露的巩膜面积过大无法用自身结膜覆盖修复,可选用羊膜或生物组织片覆盖裸露的巩膜。

对于前房感染症状不重者,可在清理滤过泡后仅在其周围结膜下注射抗感染药物,并联合抗感染药物滴眼剂频繁点眼;但若患者前房感染症状较重,则须按照感染性眼内炎进行治疗。

(七)真菌性眼内炎的特殊处置

因食物会影响伏立康唑在肠道内的生物利用度,应嘱患者空腹口服伏立康唑^[51]。

伏立康唑的代谢依赖肝脏代谢酶 CYP2C19,该酶的活性受其基因型影响。在高加索人群中,纯合子强代谢型约占 75%,纯合子弱代谢型仅约占 2%;但在日本和中国人群中,纯合子弱代谢型约占 20%^[52][A: III]。在用药剂量相同的情况下,纯合子弱代谢型个体的血药浓度为纯合子强代谢型个体的 4 倍。因此,中国人使用伏立康唑时须监测血药浓度,避免用药剂量不足导致治疗失败或血药浓度过高导致中毒。全身开始用药后应每周测定 1 次血药浓度。最佳血药浓度目前尚存争议,但现有文献的推荐浓度为 1.0~5.5 mg/L^[53][A: II]。对血药浓度过高或过低的患者,应在调整用药剂量后 4~5 d 复测血药浓度。一旦血药浓度达到恰当水平,除非临床表现有变化或考虑药物间相互作用,否则无需复测[A: II]。

真菌性眼内炎须在急性感染控制后连续口服伏立康唑 6~12 周方可防止感染复发。伏立康唑口服的生物利用度高,静脉输注和空腹口服在临床疗效方面无明显差异[A: II]。因口服药物更为方便,对于不方便频繁就诊的真菌性眼内炎患者推荐使用空腹口服用药途径,但目前尚无口服伏立康唑最佳时长的相关证据。

(八)眼科手术后角膜切口感染的处理

对于白内障摘除手术后、前房穿刺术后等的角膜切口感染,可参照白内障摘除手术后感染性眼内炎的诊疗原则和流程处理。首先频繁点用抗感染药物滴眼液(每间隔 30 min 1 次),并密切观察;若短时间内不能改善症状,可选择前房灌洗联合抗感

染药物前房注射。

(九)角膜严重水肿或混浊的处理

当角膜本身及因眼内严重感染而严重水肿或混浊,导致眼内结构无法窥清时,可在人工角膜或内窥镜下完成玻璃体手术或眼内操作。

五、眼科手术后感染性眼内炎的诊疗流程

眼科手术后感染性眼内炎的诊疗流程见图2。

形成共识意见的专家组成员:

中华医学会眼科学分会眼底病学组

许迅 上海交通大学附属第一人民医院眼科(组长)

赵明威 北京大学人民医院眼科(副组长)

徐格致 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(副组长)

王雨生 解放军空军军医大学西京医院眼科(副组长)

魏文斌 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心(副组长)

黎晓新 北京大学人民医院眼科(现在厦门大学厦门眼科

中心,顾问,执笔)

杨培增 重庆医科大学附属第一医院眼科(顾问)
(以下委员按姓氏拼音排序)

陈蕾 中国医科大学附属第一医院眼科

陈松 天津市眼科医院

陈晓隆 中国医科大学盛京医院眼科

陈有信 中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院眼科

崔彦 山东大学齐鲁医院眼科

戴虹 北京医院眼科

方肖云 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心

贺涛 武汉大学人民医院眼科

柯根杰 安徽省立医院眼科

李燕 昆明医科大学第一附属医院眼科

李秋明 郑州大学第一附属医院眼科

李甦雁 徐州市第一人民医院眼科

梁小玲 中山大学中山眼科中心 海南眼科医院

刘静 中国中医科学院望京医院眼科

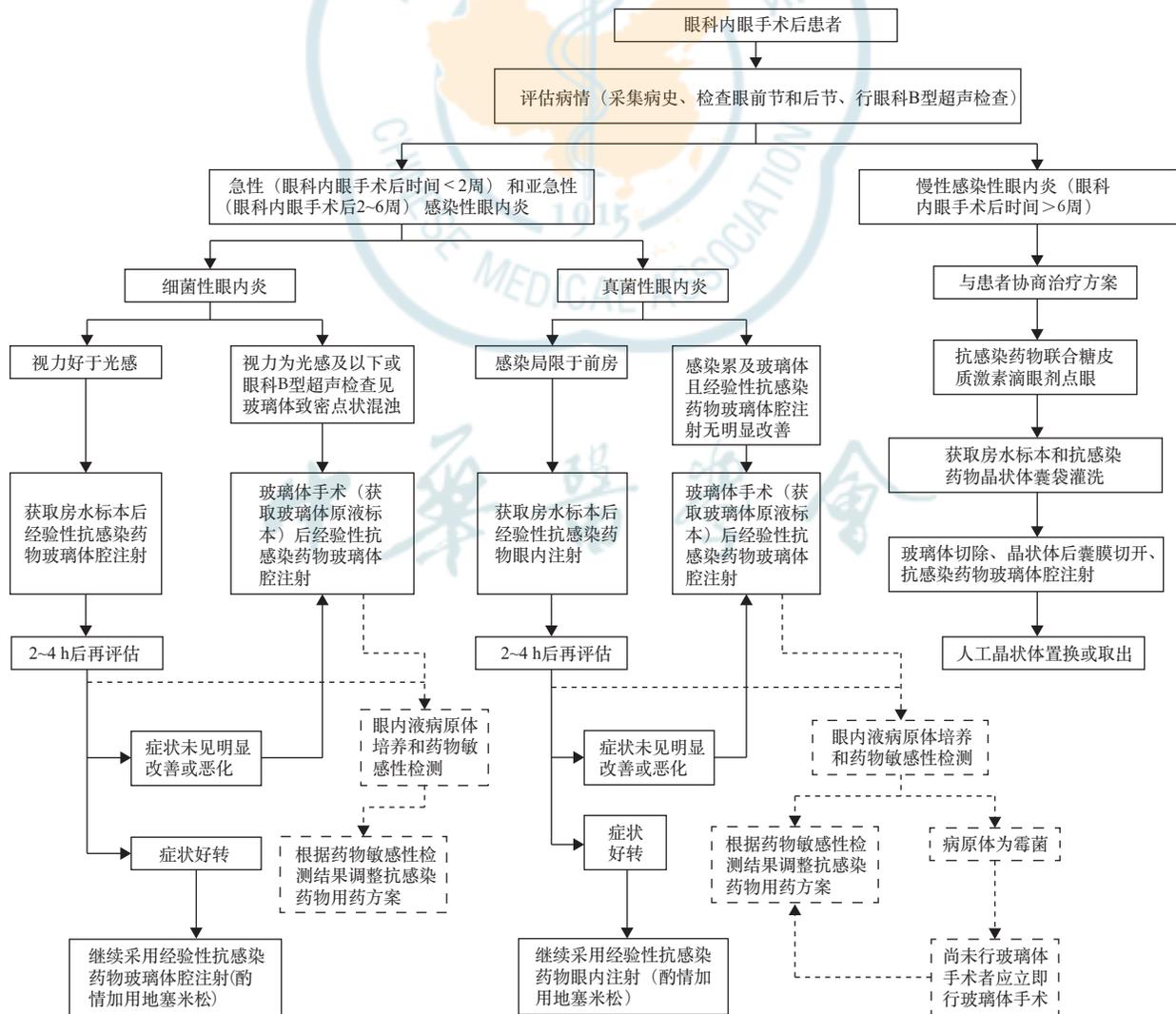


图2 眼科手术后感染性眼内炎诊疗流程(实线方框和箭头示临床实际操作中可实现且应尽量遵循的诊疗步骤;虚线方框和箭头示临床实际操作中不一定能实现或可能获得假阴性结果的诊疗步骤)

刘勇 解放军陆军军医大学第一附属医院眼科
 刘铁城 解放军总医院眼科医学部
 吕林 中山大学中山眼科中心
 马翔 大连医科大学附属第一医院眼科
 沈丽君 温州医科大学附属眼视光医院
 宋艳萍 解放军中部战区总医院眼科
 宋宗明 河南省人民医院 河南省立眼科医院
 苏冠方 吉林大学第二医院眼科医院
 孙大卫 哈尔滨医科大学附属第二医院眼科医院
 孙晓东 上海交通大学附属第一人民医院眼科
 唐罗生 中南大学湘雅二医院眼科
 王鲜 贵州医科大学附属医院眼科
 王兴荣 山东中医药大学附属眼科医院
 徐国兴 福建医科大学第一医院眼科
 徐海峰 山东第一医科大学附属眼科研究所
 于旭辉 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院
 袁容娣 解放军陆军军医大学第二附属医院眼科
 张明 四川大学华西医院眼科
 张新媛 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心 北京市眼科研究所
 张学东 重庆医科大学第一附属医院眼科
 赵培泉 上海交通大学医学院附属新华医院眼科
 朱丹 内蒙古医学院附属医院眼科

中华医学会眼科学分会白内障及屈光手术学组
 姚克 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心(组长)
 毕宏生 山东中医药大学附属眼科医院(副组长)
 陈伟蓉 中山大学中山眼科中心(副组长)
 卢奕 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(副组长)
 何守志 解放军总医院眼科医学部(顾问)
 (以下委员按姓氏拼音排序)
 陈松 天津医科大学总医院眼科
 崔巍 内蒙古自治区人民医院眼科
 范玮 四川大学华西医院眼科
 管怀进 南通大学附属医院眼科
 金海鹰 上海交通大学医学院附属新华医院眼科
 兰长骏 川北医学院附属医院眼科
 李灿 重庆医科大学附属第一医院眼科
 李朝辉 解放军总医院眼科医学部
 李志坚 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院
 罗敏 上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科
 曲超 四川省医学科学院 四川省人民医院眼科
 申屠形超 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心
 谭少健 广西医科大学第一附属医院眼科
 王耿 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心
 王军 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心 北京市眼科研究所
 王薇 北京大学第三医院眼科

王于蓝 上海交通大学附属第一人民医院眼科
 吴敏 解放军陆军特色医学中心(大坪医院)眼科
 吴强 上海交通大学医学院附属第六人民医院眼科
 吴明星 中山大学中山眼科中心海南眼科医院
 吴晓明 山东第一医科大学附属青岛眼科医院
 俞阿勇 温州医科大学附属眼视光医院
 张晗 山东第一医科大学附属省立医院眼科
 张红 天津医科大学眼科医院
 张广斌 厦门大学附属厦门眼科中心
 张素华 山西省眼科医院
 赵江月 中国医科大学附属第四医院眼科
 赵梅生 吉林大学第二医院眼科医院
 赵晓辉 武汉大学人民医院眼科
 郑广璞 郑州大学第一附属医院眼科
 周健 解放军空军军医大学西京医院眼科
 朱思泉 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心
 徐雯 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心(非委员, 秘书)

中华医学会眼科学分会眼外伤学组
 马志中 北京大学第三医院眼科(名誉组长)
 颜华 天津医科大学总医院眼科(组长)
 王志军 中日友好医院眼科(副组长)
 胡运韬 清华大学附属北京清华长庚医院眼科(副组长)
 卢海 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心(副组长)
 (以下委员按照姓氏拼音排序)
 蔡锦红 厦门大学附属厦门眼科中心
 陈震 武汉大学人民医院眼科
 陈浩宇 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心
 陈慧瑾 北京大学第三医院眼科
 陈穗桦 解放军东部战区总医院眼科
 崔海滨 黑龙江省眼科医院 眼病防治所
 高维奇 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院
 韩泉洪 天津市眼科医院
 胡丹 解放军空军军医大学西京医院眼科
 江睿 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科
 金学民 河南省人民医院河南省立眼科医院(现在郑州大学第一附属医院眼科)
 林季建 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心
 林晓峰 中山大学中山眼科中心
 卢山 沈阳何氏眼科医院
 罗静 中南大学湘雅二医院眼科
 吕勇 郑州大学第一附属医院眼科
 彭惠 重庆医科大学附属第一医院眼科
 秦波 中南大学湘雅二医院深圳医院(深圳市蛇口人民医院)眼科(现在暨南大学附属深圳爱尔眼科)

- | 医院) | 中心 |
|-----------------------------------|---|
| 汪朝阳 上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科 | 王军明 华中科技大学同济医学院附属同济医院眼科 |
| 王 婷 山东第一医科大学附属眼科医院 | 王凯军 浙江大学医学院附属第二医院眼科中心 |
| 魏 勇 温州医科大学附属眼视光医院 | 王玉宏 厦门大学附属厦门眼科中心 |
| 温 莹 山东中医药大学附属眼科医院 | 吴慧娟 北京大学人民医院眼科 |
| 吴 楠 解放军陆军军医大学第一附属医院眼科 | 夏晓波 中南大学湘雅医院眼科 |
| 向 前 浏阳爱尔眼科医院 | 谢 琳 解放军陆军特色医学中心(大坪医院)眼科(现在重庆医科大学附属第三医院眼科) |
| 解正高 南京大学医学院附属鼓楼医院眼科 | 杨新光 西安市第四医院眼科 |
| 杨 勋 苏州大学理想眼科医院 | 原慧萍 哈尔滨医科大学附属第二医院眼科医院 |
| 姚 毅 解放军总医院眼科医学部 | 张 纯 北京大学第三医院眼科 |
| 姚 勇 南京医科大学附属无锡人民医院眼科 | 张 旭 南昌大学附属眼科医院 |
| 于文贞 北京大学人民医院眼科 | 张忠志 中国医科大学附属第一医院眼科 |
| 袁 玲 昆明医科大学第一附属医院眼科 | 郑雅娟 吉林大学第二医院眼科医院 |
| 张静楷 天津医科大学总医院眼科 | 钟 华 昆明医科大学第一附属医院眼科 |
| 张美霞 四川大学华西医院眼科 | 周和政 解放军中部战区总医院眼科(现在武汉大学附属爱尔眼科医院) |
| 郑 志 上海交通大学附属第一人民医院眼科 | 周 崎 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科 |
| 周和定 宁波市眼科医院 | 朱益华 福建医科大学附属第一医院眼科 |
| 周 明 大连大学附属中山医院眼科 | 卓业鸿 中山大学中山眼科中心 |
| 中华医学会眼科学分会青光光学组 | 李树宁 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心(非委员, 秘书) |
| 王宁利 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心(组长) | 张秀兰 中山大学中山眼科中心(非委员, 秘书) |
| 葛 坚 中山大学中山眼科中心(名誉组长) | 参与讨论的其他专家(按姓氏拼音排序) |
| 余敏斌 中山大学中山眼科中心(副组长) | 鲍永珍 北京大学人民医院眼科 |
| 刘旭阳 深圳市眼科医院(现在厦门大学附属厦门眼科中心, 副组长) | 常 青 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科 |
| 陈君毅 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(副组长) | 邓 洵 北京大学人民医院眼科 |
| 孙兴怀 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(前任副组长) | 高晓唯 解放军第四七四医院眼科 |
| (以下委员按姓氏拼音排序) | 惠延年 解放军空军军医大学西京医院眼科 |
| 才 瑜 北京大学第一医院眼科 | 刘晓玲 温州医科大学附属眼视光医院 |
| 蔡鸿英 天津市眼科医院 | 刘祖国 厦门大学眼科研究所(中华医学会眼科学分会角膜病学组副组长) |
| 戴 超 解放军陆军军医大学第一附属医院眼科(现在山西爱尔眼科医院) | 苗 恒 北京大学人民医院眼科(整理资料) |
| 范肃洁 邯郸市眼科医院 | 盛迅伦 宁夏回族自治区人民医院宁夏眼科医院 |
| 方 严 安徽眼科研究所 淮南市第一人民医院眼科 | 石 璇 北京大学人民医院眼科 |
| 郭文毅 上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科 | 孙兴怀 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(中华医学会眼科学分会候任主任委员) |
| 黄丽娜 中南大学爱尔眼科学院 深圳爱尔眼科医院 | 唐 健 四川大学华西医院眼科 |
| 梁 亮 三峡大学第一临床医学院眼科 | 王 敏 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科 |
| 梁远波 温州医科大学附属眼视光医院杭州院区 | 文 峰 中山大学中山眼科中心 |
| 林 丁 长沙爱尔眼科医院 | 俞素勤 上海交通大学附属第一人民医院眼科 |
| 潘晓晶 山东第一医科大学附属青岛眼科医院 | 张 凤 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心(现在北京希玛林顺潮眼科医院) |
| 申家泉 山东第一医科大学附属省立医院眼科 | 张 虹 华中科技大学同济医学院附属同济医院眼科 |
| 石晶明 中南大学湘雅二医院眼科 | 张静静 山东第一医科大学附属眼科医院 |
| 孙 红 南京医科大学第一附属医院眼科 | 张军军 四川大学华西医院眼科 |
| 唐广贤 石家庄市第一医院石家庄市第一眼科医院 | |
| 汪建涛 天津医科大学眼科医院(现在深圳市眼科医院) | |
| 王 峰 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院 | |
| 王 涛 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科 | |

张铭志 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心
 张淑贤 华夏医疗集团有限公司
 张文芳 兰州大学第二医院眼科
 赵堪兴 天津市眼科医院
 周 鹏 北京星辰黄斑病公益基金会

声明 本文为专家意见,为临床医疗服务提供指导,不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准,也不是为个别特殊个人提供的保健措施;本文内容与相关产品的生产和销售厂商无经济利益关系

参 考 文 献

- [1] 中华医学会眼科学分会白内障及人工晶状体学组. 我国白内障摘除手术后感染性眼内炎防治专家共识(2017年)[J]. 中华眼科杂志, 2017, 53(11): 810-813. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2017.11.003.
- [2] Yao K, Zhu Y, Zhu Z, et al. The incidence of postoperative endophthalmitis after cataract surgery in China: a multicenter investigation of 2006-2011[J]. Br J Ophthalmol, 2013, 97(10): 1312-1317. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-303282.
- [3] Zhu Y, Chen X, Chen P, et al. The occurrence rate of acute-onset postoperative endophthalmitis after cataract surgery in Chinese small-and medium-scale departments of ophthalmology[J]. Sci Rep, 2017, 7: 40776. DOI: 10.1038/srep40776.
- [4] Verma L, Chakravarti A. Prevention and management of postoperative endophthalmitis: a case-based approach[J]. Indian J Ophthalmol, 2017, 65(12): 1396-1402. DOI: 10.4103/ijoo.IJO_1058_17.
- [5] Verma A, Muralidharan V, Nigam E. Endophthalmitis: current trends, drugs and protocols[J]. Sci J Med & Vis Res Foun, 2015, X X X III (2): 61-70.
- [6] Fintelmann RE, Naseri A. Prophylaxis of postoperative endophthalmitis following cataract surgery: current status and future directions[J]. Drugs, 2010, 70(11): 1395-1409. DOI: 10.2165/11537950-000000000-00000.
- [7] Durand ML. Bacterial and fungal endophthalmitis[J]. Clin Microbiol Rev, 2017, 30(3): 597-613. DOI: 10.1128/CMR.00113-16.
- [8] Kuang TM, Lin YC, Liu CJ, et al. Early and late endophthalmitis following trabeculectomy in a Chinese population[J]. Eur J Ophthalmol, 2008, 18(1): 66-70. DOI: 10.1177/112067210801800111.
- [9] Yamamoto T, Sawada A, Mayama C, et al. The 5-year incidence of bleb-related infection and its risk factors after filtering surgeries with adjunctive mitomycin C: collaborative bleb-related infection incidence and treatment study 2[J]. Ophthalmology, 2014, 121(5): 1001-1006. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.11.025.
- [10] Fileta JB, Scott IU, Flynn HW. Meta-analysis of infectious endophthalmitis after intravitreal injection of anti-vascular endothelial growth factor agents[J]. Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina, 2014, 45(2): 143-149. DOI: 10.3928/23258160-20140306-08.
- [11] VanderBeek BL, Bonaffini SG, Ma L. The association between intravitreal steroids and post-injection endophthalmitis rates[J]. Ophthalmology, 2015, 122(11): 2311-2315. DOI: 10.1016/j.ophtha.2015.07.005.
- [12] Dave VP, Pathengay A, Schwartz SG, et al. Endophthalmitis following pars plana vitrectomy: a literature review of incidence, causative organisms, and treatment outcomes [J]. Clin Ophthalmol, 2014, 8: 2183-2188. DOI: 10.2147/OPTH.S71293.
- [13] Anand AR, Therese KL, Madhavan HN. Spectrum of aetiological agents of postoperative endophthalmitis and antibiotic susceptibility of bacterial isolates[J]. Indian J Ophthalmol, 2000, 48(2): 123-128.
- [14] Doft BH, Kelsey SF, Wisniewski SR. Additional procedures after the initial vitrectomy or tap-biopsy in the endophthalmitis vitrectomy study[J]. Ophthalmology, 1998, 105(4): 707-716. DOI: 10.1016/s0161-6420(98)94028-3.
- [15] Rogers NK, Fox PD, Noble BA, et al. Aggressive management of an epidemic of chronic pseudophakic endophthalmitis: results and literature survey[J]. Br J Ophthalmol, 1994, 78(2): 115-119. DOI: 10.1136/bjo.78.2.115.
- [16] 李静, 罗益文, 卢彦. 真菌性眼内炎 44 例的致病菌分析[J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(11): 2324-2325.
- [17] 张峰伟, 林咸平, 应小娟. 外源性眼内炎 72 例的病原分析及治疗[J]. 眼外伤职业眼病杂志, 2008, 30(5): 403-405. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1477.2008.05.022.
- [18] Al-Mezaine HS, Al-Assiri A, Al-Rajhi AA. Incidence, clinical features, causative organisms, and visual outcomes of delayed-onset pseudophakic endophthalmitis[J]. Eur J Ophthalmol, 2009, 19(5): 804-811. DOI: 10.1177/112067210901900519.
- [19] Clark WL, Kaiser PK, Flynn HW, et al. Treatment strategies and visual acuity outcomes in chronic postoperative propionibacterium acnes endophthalmitis[J]. Ophthalmology, 1999, 106(9): 1665-1670. DOI: 10.1016/S0161-6420(99)90348-2.
- [20] Fox GM, Joondeph BC, Flynn HW, et al. Delayed-onset pseudophakic endophthalmitis[J]. Am J Ophthalmol, 1991, 111(2): 163-173. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)72254-8.
- [21] Shirodkar AR, Pathengay A, Flynn HW, et al. Delayed-versus acute-onset endophthalmitis after cataract surgery[J]. Am J Ophthalmol, 2012, 153(3): 391-398. DOI: 10.1016/j.ajo.2011.08.029.
- [22] Results of the Endophthalmitis Vitrectomy Study. A randomized trial of immediate vitrectomy and of intravenous antibiotics for the treatment of postoperative bacterial endophthalmitis: endophthalmitis vitrectomy study group[J]. Arch Ophthalmol, 1995, 113(12): 1479-1496.
- [23] 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.
- [24] Meisler DM, Mandelbaum S. Propionibacterium-associated endophthalmitis after extracapsular cataract extraction: review of reported cases[J]. Ophthalmology, 1989, 96(1): 54-61. DOI: 10.1016/s0161-6420(89)32939-3.
- [25] Vafidis G. Propionibacterium acnes endophthalmitis[J]. Br J Ophthalmol, 1991, 75(12): 706. DOI: 10.1136/bjo.75.12.706.
- [26] Jabs DA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT. Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data: results



- of the first international workshop[J]. *Am J Ophthalmol*, 2005, 140(3): 509-516. DOI: 10.1016/j.ajo.2005.03.057.
- [27] The Endophthalmitis Vitrectomy Study Group. Microbiologic factors and visual outcome in the endophthalmitis vitrectomy study[J]. *Am J Ophthalmol*, 1996, 122(6): 830-846. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)70380-0.
- [28] Chakrabarti A, Shivaprakash MR, Singh R, et al. Fungal endophthalmitis: fourteen years' experience from a center in India[J]. *Retina*, 2008, 28(10): 1400-1407. DOI: 10.1097/iae.0b013e318185e943.
- [29] Kim DY, Moon HI, Joe SG, et al. Recent clinical manifestation and prognosis of fungal endophthalmitis: a 7-year experience at a tertiary referral center in Korea[J]. *J Korean Med Sci*, 2015, 30(7): 960-964. DOI: 10.3346/jkms.2015.30.7.960.
- [30] Ward DM, Weller R, Bateson MM. 16S rRNA sequences reveal numerous uncultured microorganisms in a natural community[J]. *Nature*, 1990, 345(6270): 63-65. DOI: 10.1038/345063a0.
- [31] 苗恒, 赵明威. 眼内液标本采集和检测技术[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(4): 313-317. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200207-00053.
- [32] O'Grady NP, Barie PS, et al. Guidelines for evaluation of new fever in critically ill adult patients: 2008 update from the American college of critical care medicine and the infectious diseases society of America[J]. *Crit Care Med*, 2008, 36(4): 1330-1349. DOI: 10.1097/CCM.0b013e318169eda9.
- [33] French Intensive Care Society. French Intensive Care Society: international congress-réanimation 2016[J]. *Ann Intensive Care*, 2016, 6(Suppl 1): 50. DOI: 10.1186/s13613-016-0114-z.
- [34] Chiquet C, Lina G, Benito Y, et al. Polymerase chain reaction identification in aqueous humor of patients with postoperative endophthalmitis[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2007, 33(4): 635-641. DOI: 10.1016/j.jcrs.2006.12.017.
- [35] Jaeger EE, Carroll NM, Choudhury S, et al. Rapid detection and identification of candida, aspergillus, and fusarium species in ocular samples using nested PCR[J]. *J Clin Microbiol*, 2000, 38(8): 2902-2908. DOI: 10.1128/JCM.38.8.2902-2908.2000.
- [36] Okhravi N, Adamson P, Carroll N, et al. PCR-based evidence of bacterial involvement in eyes with suspected intraocular infection[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2000, 41(11): 3474-3479.
- [37] Kolomeyer AM, Murphy KM, Traband A, et al. β -D-glucan testing in patients with fungal endophthalmitis[J]. *Retina*, 2018, 38(4): 650-659. DOI: 10.1097/IAE.0000000000002049.
- [38] Stepien KE, Eaton AM, Jaffe GJ, et al. Increased incidence of sterile endophthalmitis after intravitreal triamcinolone acetonide in spring 2006[J]. *Retina*, 2009, 29(2): 207-213. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3181818eccb3.
- [39] Ranjan R, Agarwal M. Rebound inflammation after an intravitreal injection in Vogt-Koyanagi-Harada syndrome [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2018, 66(6): 863-865. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1145_17.
- [40] Mak CY, Sin HP, Ho M, et al. Bilateral acute retinal necrosis after bilateral cataract surgery in an immunocompromised patient: a case report[J]. *Int Ophthalmol*, 2018, 38(3): 1329-1332. DOI: 10.1007/s10792-017-0555-x.
- [41] Heringer GC, Oueghlani E, Dell'Omo R, et al. Risk of reactivation of toxoplasmic retinitis following intraocular procedures without the use of prophylactic therapy[J]. *Br J Ophthalmol*, 2014, 98(9): 1218-1220. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2013-304259.
- [42] Witkin AJ, Chang DF, Jumper JM, et al. Vancomycin-associated hemorrhagic occlusive retinal vasculitis: clinical characteristics of 36 eyes[J]. *Ophthalmology*, 2017, 124(5): 583-595. DOI: 10.1016/j.ophtha.2016.11.042.
- [43] Peyman GA, Lad EM, Moshfeghi DM. Intravitreal injection of therapeutic agents[J]. *Retina*, 2009, 29(7): 875-912. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3181a94f01.
- [44] Vemulakonda GA, Hariprasad SM, Mieler WF, et al. Aqueous and vitreous concentrations following topical administration of 1% voriconazole in humans[J]. *Arch Ophthalmol*, 2008, 126(1): 18-22. DOI: 10.1001/archophthalmol.2007.8.
- [45] Hariprasad SM, Mieler WF, Holz ER, et al. Determination of vitreous, aqueous, and plasma concentration of orally administered voriconazole in humans[J]. *Arch Ophthalmol*, 2004, 122(1): 42-47. DOI: 10.1001/archophth.122.1.42.
- [46] Pappas PG, Kauffman CA, Andes DR, et al. Clinical practice guideline for the management of candidiasis: 2016 update by the infectious diseases society of America[J]. *Clin Infect Dis*, 2016, 62(4): e1-e50. DOI: 10.1093/cid/civ933.
- [47] Majji AB, Jalali S, Das T, et al. Role of intravitreal dexamethasone in exogenous fungal endophthalmitis[J]. *Eye (Lond)*, 1999, 13 (Pt 5): 660-665. DOI: 10.1038/eye.1999.179.
- [48] Wykoff CC, Flynn HW, Miller D, et al. Exogenous fungal endophthalmitis: microbiology and clinical outcomes[J]. *Ophthalmology*, 2008, 115(9): 1501-1507, 1507. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.02.027.
- [49] Birnbaum FA, Gupta G. The role of early vitrectomy in the treatment of fungal endogenous endophthalmitis[J]. *Retin Cases Brief Rep*, 2016, 10(3): 232-235. DOI: 10.1097/ICB.0000000000000238.
- [50] Chee YE, Elliott D. The Role of vitrectomy in the management of fungal endophthalmitis[J]. *Semin Ophthalmol*, 2017, 32(1): 29-35. DOI: 10.1080/08820538.2016.1228396.
- [51] Chen K, Zhang X, Ke X, et al. Individualized medication of voriconazole: a practice guideline of the division of therapeutic drug monitoring, Chinese pharmacological society[J]. *Ther Drug Monit*, 2018, 40(6): 663-674. DOI: 10.1097/FTD.0000000000000561.
- [52] Blanco-Dorado S, Maroñas O, Latorre-Pellicer A, et al. Impact of CYP2C19 genotype and drug interactions on voriconazole plasma concentrations: a Spain pharmacogenetic-pharmacokinetic prospective multicenter study[J]. *Pharmacotherapy*, 2020, 40(1): 17-25. DOI: 10.1002/phar.2351.
- [53] Zhou PY, Lim TP, Tang S, et al. The utility of voriconazole therapeutic drug monitoring in a multi-racial cohort in Southeast Asia[J]. *J Glob Antimicrob Resist*, 2020, 21: 427-433. DOI: 10.1016/j.jgar.2019.12.004.

