

· 指南与共识 ·

小动物裂隙灯显微镜数据采集操作专家共识 (2025)

《小动物裂隙灯显微镜数据采集操作专家共识(2025)》专家组 中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会 国际眼科协会 国际智能医学会眼科专委会 中国眼科影像研究专家组
通信作者:邵毅, Email: freebee99@163. com; 李程, Email: cheng-li@xmu. edu. cn; 谭钢, Email: tangang99@hotmail. com

邵毅, 上海交通大学医学院附属第一人民医院, 上海 200080; 李程, 厦门大学眼科研究所, 厦门 361102; 谭钢, 南华大学附属第一医院, 衡阳 421001

【摘要】 裂隙灯显微镜是眼科最常用的诊断工具之一, 广泛应用于检查眼睑、结膜、巩膜、角膜、前房、虹膜、晶状体及玻璃体前部等眼前部结构。小动物眼部裂隙灯显微镜的检查过程涉及一系列复杂的步骤和操作, 这些操作可能受研究人员的技术和操作差异而导致数据的可比性和结果的准确性受到影响。目前, 尚缺乏小动物裂隙灯显微镜数据采集规范化的操作指南。为此, 本专家组成员结合裂隙灯显微镜检查的工作原理与实践经验, 通过线上和线下会议共同讨论小动物裂隙灯数据采集操作流程和注意事项, 经过多次讨论和修改后, 形成《小动物裂隙灯显微镜数据采集操作专家共识(2025)》。本共识旨在提供清晰的操作步骤和标准, 从而提高数据的可靠性和可重复性。该专家共识对于推动科学研究、保障数据质量、促进学科发展以及提供教育培训具有重要意义。

【关键词】 小动物; 裂隙灯显微镜; 眼前部检查; 专家共识

基金项目: 国家自然科学基金 (82160195、82460203); 江西省双千计划科技创新高端人才项目 (jxsq2023201036); 江西省重点研发计划项目 (20223BBH80014)

国际实践指南注册: <http://www.guidelines-registry.cn/>, IPRP-2023CN786

DOI: 10. 3760/cma. j. cn115989-20241217-00350

Expert consensus on data acquisition for small animal slit lamp microscopy (2025)

Expert Workgroup of Expert Consensus on Data Acquisition for Small Animal Slit Lamp Microscopy (2025); Ophthalmic Imaging and Intelligent Medicine Branch of Chinese Medicine Education Association; International Associations of Ophthalmology; Ophthalmology Committee of International Association of Intelligent Medicine; Chinese Ophthalmic Imaging Study Groups

Corresponding authors: Shao Yi, Email: freebee99@163. com; Li Cheng, Email: cheng-li@xmu. edu. cn; Tan Gang, Email: tangang99@hotmail. com

Shao Yi, Department of Ophthalmology, Shanghai General Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, National Clinical Research Center for Eye Diseases, Shanghai 200080, China; Li Cheng, Department of Ophthalmology, Eye Institute of Xiamen University, Xiamen 361102, China; Tan Gang, Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital of the University of South China, Hengyang 421001, China

【Abstract】 Slit-lamp microscope as one of the most frequently used diagnostic tools in ophthalmology, is widely employed to examine structures such as the eyelid, conjunctiva, sclera, cornea, anterior chamber, iris, lens and anterior vitreous body. Slit-lamp microscopy examination on small animals requires a complex series of steps and procedures, which can be influenced by variations between researchers and their operations, potentially affecting data comparability and result accuracy. At present, there is still a lack of standardized operating guidelines for small animal slit-lamp microscope data collection. Therefore, our expert group combined the working principles and practical experience of slit lamp microscopy, and discussed the operation procedures and precautions for small animal slit lamp data collection through online and offline meetings. After many discussions and revisions, Expert consensus on data acquisition for small animal slit lamp microscopy (2025) was formed to provide clear operating steps and standards to ensure that researchers use consistent methods in different experiments, thereby improving the reliability and

repeatability of the data. This expert consensus is of great significance for promoting scientific research, ensuring data quality, facilitating discipline development, and providing education and training.

[Key words] Small animal; Slit-lamp microscope; Anterior segment examination; Expert consensus

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82160195, 82460203); Jiangxi Double-Thousand Plan High-Level Talent Project of Science and Technology Innovation (jxsq2023201036); Key R & D Program of Jiangxi Province (20223BBH80014)

Practice guideline registration: <http://www.guidelines-registry.cn> (IPGRP-2023CN786)

DOI:10.3760/cma.j.cn115989-20241217-00350

1 制定背景和方法

眼睛是机体上占据范围小且结构精细的重要器官,大多数眼科疾病症状无法直接用肉眼观察,需要借助显微镜等光学仪器进行辅助诊断。目前,眼表疾病的影像学检查设备主要分为接触式和非接触式两类^[1]。其中,裂隙灯显微镜是一种重要的非接触式眼科检查仪器,也是眼科临床中常用的设备之一,主要用于检查眼部结构,特别是眼前段的解剖及病变^[2-3]。操作者可以通过裂隙灯显微镜观察眼睑、结膜、巩膜、角膜、前房、虹膜、晶状体及玻璃体前部等眼前部病变情况,确定病变的位置、大小和深度,揭示眼表疾病的特征,如角膜新生血管、角膜溃疡、结膜充血、睑板腺堵塞^[2,4-6]。在基础研究领域,研究者可通过裂隙灯显微镜检查实验动物眼部结构的细节特征,从而获得精准的实验数据。然而,目前裂隙灯显微镜操作步骤尚无统一标准,不规范或错误的操作步骤会影响相应的检查结果。为此,中国医药教育协会眼科影像与智能医疗分会、国际智能医学会眼科专委会和国际转化医学会眼科学专委会成立了《小动物裂隙灯显微镜数据采集操作专家共识(2025)》专家组。该专家组由屈光学、眼科影像学以及实验技术领域的专家组成,共同讨论小动物裂隙灯显微镜数据采集操作流程和注意事项,并结合影像学检查的工作原理与实践经验,召开线上和线下会议。最终,由执笔专家组成员撰写共识初

稿,并通过电子邮件和微信等方式征求专家意见,经过多次讨论和修改后,形成共识终稿。本共识总结了小动物裂隙灯显微镜数据采集的规范操作流程及其科研应用,有助于规范数据采集,提升数据的质量。

2 小动物裂隙灯显微镜

2.1 工作原理

裂隙灯显微镜主要由照明系统和双目显微镜两部分组成,外部可连接图像采集系统和显示器。其工作原理是照明系统发出的光线在焦点处形成光束,当其穿过眼屈光介质时,特定部位的组织被照亮,与周围暗背景组织形成清晰的对比,使目标组织的精细结构得以显现^[7-9]。角膜、晶状体、玻璃体等透明组织在正常和病理状态下呈现出不同的光线反应,研究者通过显微镜观察这些组织的光线反应特征获得详细的信息,为动物眼部疾病的诊断提供重要依据^[10]。

2.2 裂隙灯显微镜规范操作流程

在采集数据前,需确保实验条件稳定,保障动物安全^[11]。以下为规范操作的关键步骤,以带有外接摄像显示器的裂隙灯显微镜为例。

(1)准备工作:确保裂隙灯显微镜已正确连接电源并打开,检查设备的光源和操作手柄功能是否正常,以确保设备在采集数据时的稳定性。

(2)麻醉方法:根据动物的种类和体重选择合适的麻醉方法(表1)。以 C57BL/6 实验小鼠为例,可使

表 1 不同麻醉方式的拍摄时机建议

麻醉方式	适用动物	起效时间	推荐拍摄等待时间	优点	缺点	对眼前节拍摄影响
三溴乙醇	啮齿类、兔子	腹腔注射后 5~10 分钟	注射后 10~15 分钟	麻醉效果迅速、剂量可控且恢复较快	潜在肝毒性、光敏感性(遇光易分解),以及对呼吸和心血管系统的抑制作用	影响较小
戊巴比妥钠	大鼠、兔子	腹腔注射 10~15 分钟;耳缘静脉注射 5~10 分钟	腹腔注射后 15~20 分钟;耳缘静脉注射后 10~15 分钟	价格低,麻醉效果确切	安全范围窄,苏醒时间长	剂量过大易致前节混浊
异氟烷	啮齿类、兔子	吸入 5~10 分钟	诱导后 5~10 分钟,维持浓度稳定后	诱导和苏醒迅速,可控性强	设备成本高,需注意废气排放	影响较小
氯胺酮联合地西洋	多种动物	肌肉注射 5~10 分钟	注射后 10~15 分钟	起效快,呼吸抑制弱	可能引起眼球震颤,苏醒期躁动	影响清晰度

用 1.25% 三溴乙醇 (0.2 ml/10 g) 进行腹腔注射麻醉^[12],麻醉后可对动物进行保温,避免动物因低体温而死亡。若需要观察拍摄晶状体或前部玻璃体,麻醉后需对小鼠眼部滴加复方托吡卡胺滴眼液扩瞳,每间隔 5 分钟点 1 次,共点眼 3 次(其他小动物也可参照此法扩瞳)。

不同麻醉药物的起效时间和代谢速度不同,因此通过麻醉的时间以及动物角膜知觉反射存在情况来判断拍摄时机。

小动物麻醉深度评估指标包括以下几点:①角膜反射:角膜反射迟钝但未完全消失,即轻触角膜时眼睑轻微闭合或无反应,但眼球无剧烈转动;角膜反射完全消失,提示麻醉过深容易致角膜干燥或混浊。②头部运动反应:无自主头部运动,但轻触鼻端或耳缘时可出

现轻微肌肉张力(如耳抖动),提示痛觉反应减弱但呼吸、循环稳定。③呼吸频率:犬、猫维持在 10~20 次/min,节律平稳,无发绀(嘴唇、牙龈颜色正常)。合适的麻醉深度有助于裂隙灯检查。

(3)调整照明光源强度:裂隙灯显微镜光源的照明强度及照度范围会因使用目的、观察部位和设备型号的不同而有所差异。操作过程中需根据观察目的调节光强和角度,必要时可使用滤光片,如蓝光滤镜,增强对角膜的观察(表 2、3)。

(4)焦距调整:因不同种类小动物的眼部尺寸及结构存在差异,裂隙灯显微镜的工作距离也不同(表 4)。可将麻醉后的实验动物放在载物台上,操纵手柄调整裂隙灯显微镜的位置和焦距,以便能够清晰地观察眼部结构。

表 2 裂隙灯显微镜不同使用方法及其对应检查部位

检查方法	主要检查部位	目的
弥散光照明法	眼睑、结膜、角膜、虹膜、瞳孔等整体观察	初步筛查眼部异常,如炎症、异物、充血等
直接焦点照明法	角膜、晶状体、前房、玻璃体前部	观察细微病变,如角膜瘢痕、白内障、房水闪辉等
间接照明法	虹膜、角膜缘、前房角	检查虹膜病变、角膜混浊、房角结构等
后照法	角膜内皮、晶状体后囊、玻璃体	观察角膜后沉着物、后囊混浊等
镜面反射法	角膜内皮、晶状体前/后囊	评估角膜内皮细胞密度、晶状体囊膜完整性
角膜缘分光照明法	角膜缘、角膜周边部	检查角膜边缘病变,如新生血管、变性等
滤光片检查法	角膜、前房(如荧光素染色观察泪膜、角膜缺损)	评估角膜上皮损伤、干眼、房水渗漏等

表 3 裂隙灯显微镜不同使用场景下常用照明强度及照度范围

使用场景	照明强度	照度范围 (lux)	应用说明
眼前节	低	100-500	用于初步观察角膜、结膜、虹膜等结构的形态和色泽,低强度光线可减少对实验动物眼睛的刺激,避免引起不适和反射性闭眼。低亮度与窄裂隙配合使用,有利于观察无色素小动物如 SD 大鼠的眼前节透明结构,如角膜与晶状体
角膜细节	中	500-2 000	观察角膜上皮损伤、水肿、新生血管等细微病变,中等强度的光线能够更好地凸显角膜各层结构的细节,便于发现微小异常
前房及虹膜	中	500-2 000	查看前房深度、房水闪辉、虹膜纹理及色素沉着等情况,合适的照明强度可清晰呈现前房内的动态变化和虹膜特征
晶状体	中-高	1 000-3 000	检查晶状体是否存在混浊、脱位等病变,稍强的光线有助于穿透瞳孔,照亮晶状体内部结构,便于观察晶状体的细微改变
特殊检查(如角膜荧光素染色观察)	高	2 000-5 000	当角膜或结膜使用荧光素染色后,高强度照明能够使染色区域在对比下更加清晰,便于准确判断损伤范围和程度

表 4 不同种类小动物的裂隙灯显微镜工作距离

小动物种类	工作距离 (mm)	说明
小鼠	8-12	小鼠眼部小巧,该距离可清晰观察眼部结构,同时需防止镜头触碰眼球
大鼠	10-15	大鼠眼部稍大于小鼠,适当增加距离便于全面观察且减少压迫
豚鼠	12-18	豚鼠眼部尺寸适中,此范围能兼顾观察视野与操作空间
兔	15-25	兔眼相对较大,较长工作距离利于完整观察眼前节,避免光线过度刺激
小型犬	20-30	适配小型犬眼部大小,确保光线均匀投射,获取清晰图像
小型猫	18-28	满足小型猫眼部观察需求,平衡视野清晰度与操作便利性

(5) 裂隙观察:通过旋转裂隙灯显微镜的宽度旋钮和拨动光栏手轮,在 0~8 mm 范围内自由调节裂隙的宽度和高度,食指和拇指分别撑开小鼠上下睑,使其暴露出眼球后,在不同的角度下从前到后观察小鼠眼部情况,如按照眼睑、结膜、角膜、瞳孔、前房、虹膜、晶状体、玻璃体等顺序观察。同时注意动物角膜表面的充分湿润,若拍摄时间长,可嘱助手点无菌生理盐水进行角膜湿润,以确保拍摄图像质量。

(6) 记录结果:当聚焦清晰后,按压摇杆上的按钮进行拍摄,在外接的摄像显示器上确认图像清晰度后保存结果。

(7) 清理和消毒:实验完成后,酒精消毒片擦拭消毒裂隙灯仪器,同时用专用的镜头清洁湿巾擦拭裂隙灯显微镜物镜。

2.3 拍摄质量不规范的裂隙灯图片

(1) 曝光过强。解决方法:手动调节光强旋钮,降低光强度;

(2) 背景光强度太弱。解决方法:手动提高仪器背景光强度;

(3) 睫毛遮挡。解决方法:使用湿棉签或使用蘸有凝胶的棉签轻轻整理睫毛,若仍遮挡可用外科剪剪除小鼠睫毛;

(4) 胡须遮挡导致对焦模糊。解决方法:使用湿棉签或使用蘸有凝胶的棉签将胡须拨离。

(5) 镜头污染导致的图像模糊。解决方法:用专业的镜头清洁湿巾清洁物镜(图 1)。

(6) 图像抓拍不良。由于操作按钮与相机快门两者之间的延迟导致无法成功获得最理想的图像信息。解决方法:可使用显微镜拍照系统中的录像模式连续摄录,并手动提取视频中理想帧率。

2.4 眼部疾病的裂隙灯数据采集操作规范

(1) 角膜新生血管裂隙灯显微镜图片采集:一手固定小鼠头部,另一手的食指和拇指分别撑开上下睑,需充分暴露结膜和角膜区域。并调整头部方位,使得眼球倾斜 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,以确保角膜上的灯光反射点不影响对新生血管的成像^[13-14]。聚焦于新生血管平面,使图像能够清晰展示出血管生长蔓延的方向、密度、长度以及分布等重要信息并进行拍照(图 2A、B)。

(2) 角膜荧光素钠染色图像采集:首先充分暴露小鼠角膜(以 C57BL/6J 小鼠为例),然后将 1~2 μl 的 1% 荧光素钠滴入小鼠结膜囊中;而后使小鼠眼球回归自然位,确保角膜与荧光素钠充分接触 10~15 s;再次暴露眼球,用磷酸盐缓冲液冲洗眼球,以去除多余的荧光素钠溶液及杂质;清洗完成后,用纸巾从内眦或

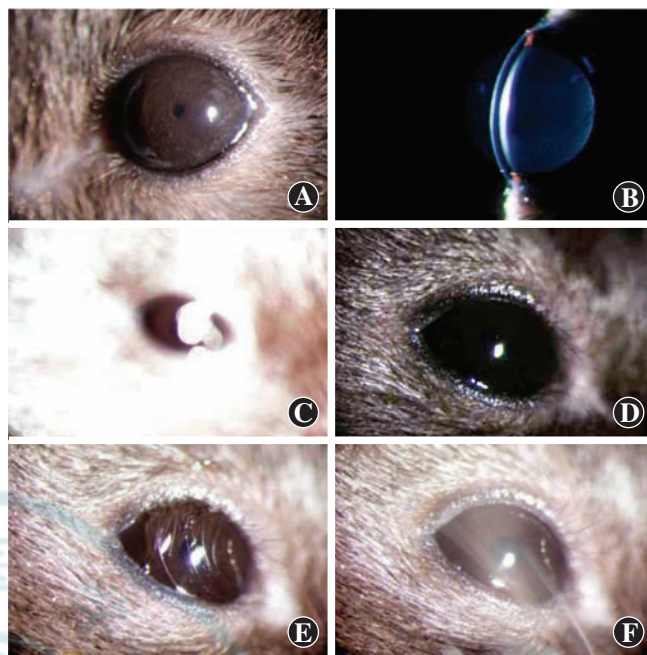


图 1 C57BL/6 小鼠裂隙灯照片 A、B:规范的 C57BL/6 小鼠裂隙灯平面图、裂隙图 C:曝光过强的裂隙灯平面图 D:背景光强度太弱的裂隙灯平面图 E:睫毛遮挡的裂隙灯平面图 F:胡须遮挡的裂隙灯平面图

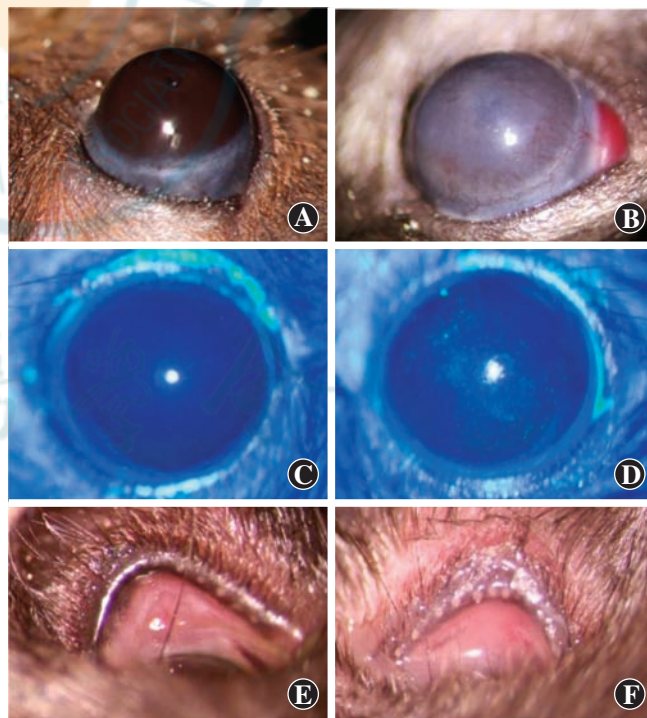


图 2 正常小鼠和不同眼部疾病小鼠的裂隙灯显微镜图片 A:正常小鼠角膜的侧面图 B:角膜新生血管图 C:正常小鼠角膜荧光素钠染色图 D:干眼小鼠模型的角膜荧光素钠染色图 E:正常小鼠睑板腺图 F:睑板腺开口堵塞小鼠睑板腺图

外眦吸干多余的清洗液,随后使用蓝色滤光片进行观察。角膜损伤处会出现点状或片状的荧光^[15-16]。需特别注意,各组间实验条件必须保持一致,如荧光

素钠的滴加量、角膜与荧光素钠接触的时间、磷酸盐缓冲液冲洗的程度(包括冲洗速度、冲洗液体积、冲洗的部位等)以及实验操作者,以确保实验结果的准确性(图 2C、D)。

(3) 睑板腺图像采集,使用无菌棉签轻轻拨开按压,施加适当向外上方的力,同时确保不挤压眼球,避免影响裂隙灯对眼睑的观察^[17]。将裂隙灯显微镜聚焦于睑板腺导管开口处,可观察到导管开口是否堵塞或膨大,同时还可以对睑结膜进行观察(图 2E、F)。

3 结论和展望

根据本专家共识形成的小动物裂隙灯显微镜标准化检查表(表 5),可供参照执行。

本研究提供的裂隙灯数据采集规范操作专家共识为小动物行为研究提供了重要的工具和方法,将有效减少实验中的人为误差,提升实验结果的一致性和可靠性。同时,这也为跨实验室的研究数据比较创造了条件,从而增强研究成果的可重复性和可信度。此外,随着高分辨率成像技术和人工智能算法的不断发展,该规范还可以拓展用于裂隙灯图像数据的智能采集及自动化分析,进一步提高实验效率和数据的一致性。未来的研究可以基于此进一步探索,将有助于推动小动物裂隙灯技术的标准化和智能化发展,为眼科研究提供更加可靠和一致的数据支撑,特别是在促进高质量科研、推动技术创新以及提高临床实践水平方面,有望深化对小动物眼表研究的理解,进而为眼部疾病的诊断、治疗和预防做出积极的贡献。

形成共识专家组成员:

执笔专家

眼科影像专家

邵 毅	上海交通大学医学院附属第一人民医院
谭 钢	南华大学附属第一医院
颜 标	上海交通大学医学院附属第一人民医院
王丽强	中国人民解放军总医院
李 炜	厦门大学眼科研究所
胡 亮	温州医科大学附属眼视光医院
秦 牧	湘南学院附属医院
李 兰	昆明医科大学附属甘美医院
黄明海	广西医科大学第二附属医院
邹文进	广西医科大学第一附属医院
张 冰	杭州市儿童医院
田 磊	首都医科大学附属北京同仁医院
文 丹	中南大学湘雅医院
余 瑶	南昌大学第一附属医院
廖 萱	川北医学院附属医院
易湘龙	新疆医科大学第一附属医院
顾正宇	安徽医科大学第一附属医院
接 英	首都医科大学附属北京同仁医院
任胜卫	河南省立眼科医院
张 慧	昆明医科大学第一附属医院
董 诺	厦门大学附属厦门眼科中心
李中文	温州医科大学附属宁波市眼科医院
李贵刚	华中科技大学同济医学院附属同济医院
李晓峰	厦门大学附属厦门眼科中心
陶 勇	首都医科大学附属北京朝阳医院
迟 玮	深圳市眼科医院深圳市眼病防治研究所
林志荣	厦门大学附属厦门眼科中心

表 5 小动物裂隙灯显微镜标准化检查表

动物信息:	品种:	年龄:	性别:	体质量(g):
检查日期:	检查者:			
检查方法	检查内容		正常/异常记录	
弥散光照明法	眼睑、结膜、角膜、虹膜、瞳孔整体观察		☐ 正常 ☐ 异常(描述:_____)	
直接焦点照明法	角膜(上皮、基质、内皮)、前房、晶状体		☐ 正常 ☐ 异常(描述:_____)	
间接照明法	虹膜、前房角、角膜缘血管		☐ 正常 ☐ 异常(描述:_____)	
后照法	晶状体后囊、玻璃体前部		☐ 正常 ☐ 异常(描述:_____)	
镜面反射法	角膜内皮细胞排列、晶状体囊膜		☐ 正常 ☐ 异常(描述:_____)	
荧光素染色	角膜溃疡、缺损(蓝光+钴蓝滤光片)		☐ 阴性 ☐ 阳性(部位:_____)	
泪液评估	泪膜破裂时间(TBUT)、泪液量(Schirmer 试验)		☐ 正常 ☐ 异常(值:_____)	

郑钦象 浙江大学附属邵逸夫医院
刘 映 南京中医药大学附属南京市中医院
谢华桃 华中科技大学同济医学院附属协和医院
刘 洋 武汉大学中南医院
苏兆安 浙江大学医学院附属第二医院
康刚劲 西南医科大学附属医院
彭 娟 广州医科大学附属第二医院
吴 恺 南华大学第一附属医院
刘春玲 四川大学华西医院
吴振凯 常德市第一人民医院
宋秀胜 恩施州中心医院
张 琪 重庆医科大学第一附属医院
刘红玲 哈尔滨医科大学附属第一医院
谭叶辉 南昌大学第一附属医院
李凯军 深圳市眼科医院深圳市眼病防治研究所

实验技术专家

李 程 厦门大学眼科研究所
王建丛 北京心联光电科技有限公司
石晓路 中国中医科学院医学实验中心
王佰亮 温州医科大学附属眼视光医院
沈建良 温州医科大学附属眼视光医院
胡丽丹 浙江大学医学院附属儿童医院
陈祥军 浙江大学
陈 雨 上海大学
蔡建奇 中国标准化研究院
李 巍 上海交通大学医学院附属第九人民医院
朱欣悦 上海交通大学医学院附属第一人民医院
吴继红 复旦大学附属耳鼻喉科医院
苏文如 上海交通大学医学院附属第九人民医院
王怡欣 英国卡迪夫大学
郜 原 山西医科大学
徐海伟 陆军军医大学
唐丽颖 厦门大学附属中山医院
申 颖 内蒙古医科大学附属医院
石文卿 同济大学附属同济医院
朱晓宇 扬州大学附属医院
吴佳丽 上海交通大学医学院附属第一人民医院
钟 蕾 上海交通大学医学院附属第一人民医院
张谋鑫 厦门大学附属厦门眼科中心

参与起草的专家(按姓氏拼音排列)

眼科影像专家

陈 苹 上海交通大学附属仁济医院
邓德勇 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院
高 雯 安徽省第二人民医院/安徽眼科医院
黄永志 四川大学华西医院
黎颖莉 南方医科大学珠江医院
李亨辉 南昌大学第一附属医院高新医院

李 笠 福建省立医院
李乃洋 中山市人民医院
李馨欣 上海交通大学医学院附属第一人民医院
李植源 郴州市第一人民医院
刘光辉 福建中医药大学附属人民医院
刘 海 云南大学附属医院
马 健 浙江大学医学院附属第二医院
魏 红 南昌大学第一附属医院
向棹宇 上海交通大学医学院附属第一人民医院
谢仁艺 厦门大学附属厦门眼科中心
徐三华 南昌大学第二附属医院
杨 阳 岳阳市中心医院
张春南 东南眼科医院
汪 亮 芜湖眼科医院
王 烽 梅州市人民医院
王少攀 厦门大学附属第一医院

实验技术专家

包秀丽 内蒙古医科大学附属医院
陈 程 南昌大学第一附属医院
陈景尧 昆明医科大学附属甘美医院
陈新建 苏州大学
葛倩敏 南昌大学第一附属医院
耿志鑫 北京街微医疗科技有限公司
郝胜利 天津医科大学第二医院
贺 佳 济宁医学院
贺 鹏 川北医学院附属医院
胡瑾瑜 南昌大学第一附属医院
令 倩 南昌大学第一附属医院
康 敏 南昌大学第一附属医院
梁荣斌 复旦大学附属金山医院
彭志优 南昌大学第一附属医院
邱坤良 汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心
邵一磊 温州医科大学附属眼视光医院
王 贺 徐州医科大学附属医院
王晓宇 南昌大学第一附属医院
姚 领 蚌埠医科大学第一附属医院
姚牧笛 上海交通大学医学院附属第一人民医院
杨启晨 四川大学华西医院
张艳艳 宁波市眼科医院
张振豪 上海健康医学院附属周浦医院
曾艳梅 南昌大学第一附属医院

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突。本共识的制定未接受任何企业的赞助

共识声明 所有参与本共识制定的专家均声明,坚持客观的立场,以专业知识、研究数据和临床经验为依据,经过充分讨论,全体专家一致同意后形成本共识,本共识为中国医药教育协会眼科影像与智能医疗专委会、国际眼科协会及国际智能医学会眼科专委会部分专家起草

免责声明 本共识的内容仅代表参与制定的专家对本共识的指导意见。尽管专家们进行了广泛的意见征询和讨论,但仍有不全面之处。

本共识所提供的建议并非强制性意见,与本共识不一致的做法并不意味着错误或不当

参考文献

- [1] 邵毅,接英,刘祖国,等.人工智能在眼前节疾病诊断中的应用指南(2023)[J].国际眼科杂志,2023,23(9):1421-1430. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.9.02.
Shao Y, Jie Y, Liu ZG, et al. Guidelines for the application of artificial intelligence in the diagnosis of anterior segment diseases(2023)[J]. Int Eye Sci, 2023, 23(9):1421-1430. DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.9.02.
- [2] 武劲圆,陈磊,魏宏博,等.裂隙灯的结构原理及发展现状[J].医疗装备,2023,36(05):153-157.
- [3] 韩丽川,丛日昌,陈志宏,等.裂隙灯眼前段处理系统在眼科的临床应用[J].国际眼科杂志.2009,9(12):1351-1353.
Hang LC, Cong RC, Chen ZH, et al. Application of anterior eye segment analysis system in ophthalmic clinical examination[J]. Int Eye Sci, 2009, 9(12):1351-1353.
- [4] 中国医药教育协会数字影像与智能医疗专委会,中国医药教育协会智能医学专委会.全球眼科图像公开数据库使用指南(2022)[J].眼科新进展,2022,42(12):925-932. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2022.0190.
Digital Imaging and Intelligent Medical Branch of China Medical Education Association, Intelligent Medical Special Committee of China Medical Education Association. Guidelines for the use of global public databases on ophthalmic images(2022)[J]. Rec Adv Ophthalmol, 2022, 42(12):925-932. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2022.0190.
- [5] 叶蕾,刘康成,骆仲舟,等.功能裂隙灯生物显微镜对正常成人结膜微血管血流动力学指标的检测和临床应用价值[J].眼科新进展,2017,37(10):935-938. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2017.0237.
YE L, Liu KC, Luo ZZ, et al. Functional slit lamp biomicroscopy detects hemodynamics parameters of conjunctival microvessel in normal adults and its clinical values[J]. Rec Adv Ophthalmol, 2017, 37(10):935-938. DOI:10.13389/j.cnki.rao.2017.0237.
- [6] 霍敏灼,梁先军,何锦贤,等.数码裂隙灯照相系统、数显卡尺、Pentacam眼前节分析系统及IOLMaster测量角膜水平直径的比较[J].眼科新进展,2018,38(10):986-989,994.
Huo MZ, Liang XJ, He JX, et al. Comparison of the measurement of corneal horizontal diameter by digital slit-lamp photographic system, digital caliper, Pentacam and IOLMaster[J]. Rec Adv Ophthalmol, 2018, 38(10):986-989, 994.
- [7] 韦振宇,王乐湛,陈前坤,等.活体共聚焦显微镜下真菌性角膜炎炎症细胞浸润与角膜神经损伤相关性研究[J].中华眼科杂志,2021,57(8):580-588. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20201010-00647.
Wei ZY, Wang LY, Chen QK, et al. Correlation of inflammatory cells and corneal nerve damage in fungal keratitis on *in vivo* confocal microscopy[J]. Chin J Ophthalmol, 2021, 57(8):580-588. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20201010-00647.
- [8] 胡丽蓉.裂隙灯显微镜的作用及使用[J].中国眼镜科技杂志,2005,3:87-90.
- [9] 蔡铁珩,沈兰荪.裂隙灯生物显微镜数字化成像系统设计[J].测控技术,2004,23(5):48-50+56. DOI:10.19708/j.ckjs.2004.05.016.
- [10] Elsner AE, Muller MS. Laser applications and system considerations in ocular imaging[J]. Laser Photon Rev, 2008, 2(5):350-376. DOI:10.1002/lpor.200810015.
- [11] Cordero I. How to look after and care for a slit lamp[J]. Community Eye Health, 2010, 23(73):37.
- [12] 詹红微,邱泽文,李慧玲,等.三种麻醉药物对小鼠麻醉效果的比较[J].实验动物科学,2012,29(4):19-24.
Zhan HW, Qiu ZW, Li HL, et al. Anesthetic effects of three kind of narcotic drugs on mice[J]. Lab Anim Sci, 2012, 29(4):19-24.
- [13] Wang X, Tang L, Zhang Z, et al. Keratocytes promote corneal neovascularization through VEGFr3 induced by PPAR α -inhibition[J/OL]. Exp Eye Res, 2020, 193:107982[2024-12-07]. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32092288>. DOI:10.1016/j.exer.2020.107982.
- [14] Huang C, Qi X, Chen H, et al. Monolith/hydrogel composites as triamcinolone acetate carriers for curing corneal neovascularization in mice by inhibiting the fibrinolytic system[J]. Drug Deliv, 2022, 29(1):18-30. DOI:10.1080/10717544.2021.2014603.
- [15] Zhang X, Lin X, Liu Z, et al. Topical application of mizoribine suppresses CD4 $^{+}$ T-cell-mediated pathogenesis in murine dry eye[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2017, 58(14):6056-6064. DOI:10.1167/jovs.17-22852.
- [16] Wang YC, Li S, Chen X, et al. Meibomian gland absence related dry eye in ectodysplasin A mutant mice[J]. Am J Pathol, 2016, 186(1):32-42. DOI:10.1016/j.ajpath.2015.09.019.
- [17] Bu J, Wu Y, Cai X, et al. Hyperlipidemia induces meibomian gland dysfunction[J]. Ocul Surf, 2019, 17(4):777-786. DOI:10.1016/j.jtos.2019.06.002.

(收稿日期:2024-12-17 修回日期:2025-07-04)

(本文编辑:张宇 骆世平)

读者·作者·编者

本刊对来稿中电子版图片的要求

自我刊开通网上投稿以来,作者均采用将 Word 文档从网上在线投稿的方式,但部分来稿中所包含的图片像素较低,这些图片便于网上审稿,并不能用于制版印刷。因为显示器与彩印纸品的色彩形成截然不同,显示器应用红、绿、蓝的三原色原理发射光线形成图像,这种色彩形成的原理被称为 RGB 模式;而彩色印刷品是兰、红、黄、黑四色油墨印制在纸制品上来形成彩色图像,这种原理被称为 CMYK 模式。那些在显示器上看起来比较清晰但分辨率较低的图片在实际印刷时不能转换为高质量 CMYK 模式的图片。为了保证论文的刊出质量及本刊的印刷出版质量,如果作者的来稿中附有组织病理图、免疫荧光染色图、免疫组织化学图、细胞图,请作者将原图保存为 TIFF 格式或 JPG 格式,图片的分辨率至少 300 dpi。

本刊对存在科研诚信问题或发表流程中存在严重缺陷稿件的撤稿及其流程

依据中华医学会系列杂志论文发表后撤稿的推荐规范,如发生下列情况本刊将予以撤稿处理:(1)编辑部收到举报并已经证实论文存在较严重的不可信、学术不端或非主观的错误,以至于该论文所报道的发现和结果不可信。(2)论文存在剽窃问题。(3)论文所报道的研究违反医学伦理规范。(4)未被允许的重复发表。(5)在稿件发表流程中存在严重缺陷。上述问题经编辑部严格调查属实后将按照撤稿流程分别在纸版期刊、本刊网站刊登撤稿声明,刊登前编辑部和所有作者就撤稿声明的内容达成一致,以保证各方利益。但在无法就撤稿声明的内容与作者达成一致时,如已有充足证据表明必须撤稿,本刊将尽快刊出撤稿声明。撤稿声明对所有读者免费开放,以最大限度地减少该论文发表带来的负面影响。编辑对存在科研诚信问题或发表流程中存在严重缺陷稿件的撤稿拥有最终决定权。

(本刊编辑部)

