

白内障术后干眼的原因与治疗研究进展

李柏陆¹, 周文艳^{2*}

1. 哈尔滨医科大学第一临床医学院, 黑龙江 哈尔滨 150010

2. 哈尔滨医科大学附属第一医院, 黑龙江 哈尔滨 150010

DOI:10.61369/MRP.2026060005

摘 要 : 白内障是以视物模糊和畏光为主要症状的眼科疾病, 其常用疗法为手术, 如超声乳化晶体摘除术 (PHACO) 以及白内障囊外摘除术 (ECCE) 等。以上手术的操作流程较简单, 成功率高, 但手术操作会破坏眼表结构, 降低泪膜稳定性, 进而引发干眼症。为确保白内障手术的长期疗效, 需综合分析干眼原因, 从术前因素、手术因素以及术后用药等角度进行剖析, 同时总结其治疗方案, 进而指导该病患者的临床实践。

关 键 词 : 白内障; 手术; 干眼; 原因; 治疗方案

Research Progress on the Causes and Treatment of Dry Eye After Cataract Surgery

Li Bailu¹, Zhou Wenyan^{2*}

1. The First Clinical Medical College of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150010

2. The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150010

Abstract : Cataract is an ophthalmic disease characterized by blurred vision and photophobia, with surgery being the common treatment method, such as phacoemulsification (PHACO) and extracapsular cataract extraction (ECCE). These surgical procedures are relatively simple and have a high success rate. However, surgical manipulation can disrupt the ocular surface structure and reduce the stability of the tear film, thereby inducing dry eye syndrome. To ensure the long-term efficacy of cataract surgery, it is necessary to comprehensively analyze the causes of dry eye from the perspectives of preoperative factors, surgical factors, and postoperative medication, and summarize the treatment options to guide clinical practice for patients with this condition.

Keywords : cataract; surgery; dry eye; causes; treatment options

白内障是发病率较高的致盲性眼病, 其病因包括高龄、营养不良与遗传因素等, 需进行早期手术, 以恢复患者的视功能, 提高其生活质量。PHACO等手术方式可摘除混浊晶状体, 植入人工晶状体, 具有较高的手术有效性。但术后患者易出现眼部异物感、眼干或视物模糊等症状, 即干眼症。若其长期发展, 会影响裸眼视力的恢复效果, 进而降低手术疗效。白内障术后干眼的原因较多, 如术前的负面心理和眼科疾病、术中的麻醉方式和操作流程、术后的药物使用等, 综合分析其发生原因能够科学指导治疗方案, 进而促进术后康复。为此, 本文对白内障术后干眼的主要原因与治疗方案做出如下综述, 旨在提高白内障术后干眼的治疗效果。

一、白内障术后干眼的主要原因

(一) 术前因素

1. 负面心理

白内障高发于中老年人群, 会长期影响患者的视力水平, 进而导致其焦虑和烦躁等负面心理。此外, 患者对于手术方案的认知度一般, 会过度担忧手术安全性, 进而加重其紧张和不安心理。以上负面心理会增加肿瘤坏死因子- α 等炎性介质的分泌量, 对炎症细胞起到持续的激活作用, 进而加速皮质醇分泌, 干扰患者的免疫系统, 使其免疫力不断下降。而且心理压力增加会

降低患者的康复信心, 从而影响术后治疗与护理依从性, 提高干眼发病率。耿普红等^[1]研究焦虑情绪对于白内障手术预后的影响, 以术前焦虑程度为基础, 划分为无焦虑以及焦虑组, 结果显示, 焦虑组术后不同时间的干眼症评分均明显升高, 可见术前焦虑会提高术后干眼的发生率, 对于患者的视觉生活质量具有一定影响, 是术后干眼的常见原因。

2. 糖尿病

糖尿病长期发展会损伤患者的肝脏以及肾脏功能, 且会累及视网膜以及神经系统, 导致眼部微血管病变, 从而破坏眼部微循环, 减少泪液分泌量, 导致术后干眼等眼部并发症。此外, 糖尿

通讯作者: 周文艳。

病患者的睑板腺功能明显下降,其缺失面积较大,会增加分泌物的黏稠度,从而导致睑板腺开口堵塞,影响泪膜稳定性,此为术后干眼的又一原因。糖尿病患者的病程越长、年龄越大,则其泪腺分泌功能的丢失程度越重。而且血糖持续升高会使眼表神经的现有敏感性有所下降,减少患者的瞬目次数,进而加重干眼表现。陈晨等^[2]分析白内障术后干眼的主要影响因素,多因素分析显示,糖尿病是术后干眼的独立危险因素,符合上述观点。

3. 眼科疾病

高度近视是指屈光度不低于-6.00D,其泪膜稳定性显著下降,会增加白内障术后的干眼发病率。近视度数增加,眼轴会随之增长,患者眼球呈凸出状,会改变泪膜分布形态,且会扩大泪膜的蒸发面积,进而加重干眼等症。此外,近视患者的近距离用眼时间过长,会降低其瞬目频次,导致泪膜快速破裂,进而影响泪膜功能,导致干眼眼涩等表现。

翼状胬肉是指睑裂区域鼻侧球结膜因长时间紫外线照射或尘土、热刺激等因素所致的眼部疾病,表现为球结膜增生,并朝角膜处生长。该病的隆起病灶会影响泪液分布,破坏泪液润滑膜的完整性,且会导致睑板腺形态变化,进而降低泪膜质量。除此之外,翼状胬肉会对眼部组织产生持续浸润作用,且会导致毛细血管反应,进而影响角膜与结膜功能,降低泪液对于眼表面的润滑功效,使干眼程度不断加重。张桂等^[3]分析 PHACO 术后干眼的主要影响因素,结果显示,术前角膜疾病史(95%CI为1.099-2.615, P值为0.017)、翼状胬肉(95%CI为1.076-4.829, P值为0.031)是术后干眼的危险因素,说明翼状胬肉是白内障术后干眼的原因之一。

(二) 手术因素

1. 手术麻醉

白内障手术多采取局部麻醉方式,可预防麻醉后遗症,降低手术区域的神经敏感性,进而满足手术的麻醉需求,提高手术顺利性。但术中所用的麻醉剂会影响角膜功能,破坏角膜上皮微绒毛,进而减少泪液分泌,使泪液分泌与泪液蒸发之间明显失衡,从而增加泪液损失量,造成干眼症状。曲明雪^[4]分析白内障术后干眼的常见影响因素,结果显示,麻醉药物是影响术后干眼的因素之一。

2. 手术损伤

眼角膜分布着大量的感觉神经,三叉神经眼支细分成多个睫状神经分支,于角膜缘深入至角膜内部,进而形成角膜神经丛。以上神经丛的神经末梢经过角膜前的弹力层吻合于结膜神经,可支配眼部活动,维持健康的眼部环境。手术期间,需将角膜神经的部分神经纤维切断,可影响乙酰胆碱等多种神经递质的分泌状态,导致其转运受阻,进而降低角膜感觉,使泪液大量蒸发,导致干眼表现。手术操作会对角膜上皮产生较明显的机械性损伤,进而造成角膜水肿等病理表现,而手术切口的隆起状态会干扰眼表面上皮有效黏附泪膜黏蛋白层,从而损伤泪膜功能。此外,手术操作会改变角膜形状,使泪液动力学发生变化,也会降低泪膜稳定性。龚茫来^[5]评估白内障术后干眼症的主要影响因素,结果显示,切口长度 $\geq 2\text{mm}$,术中超声能量的总释放量 $\geq 15\%$,显微镜下术眼的暴露时间 $\geq 20\text{min}$ 均是影响术后干眼的主要因素。由

此可见,手术的切口损伤、术中操作时间均是导致术后干眼的常见原因。

3. 手术切口感染

手术切口感染会诱导结膜杯状细胞大量凋亡,进而影响泪膜参数,导致术后干眼。切口感染所致的炎症反应会破坏黏蛋白的分泌功能,使泪液难以充分附着于角膜表面,进而缩短泪膜破裂时间。炎症反应还会降低睑板腺功能,减少泪膜外层脂质的具体分泌量,进而导致泪液蒸发速度加快,导致干眼表现。感染对于角膜上皮细胞的损伤性较大,会破坏角膜表面光滑度,导致患者畏光以及眼痛,从而缩短泪液停留时间。角膜区域的神经末梢受到炎症反应影响会发生严重紊乱,反射性刺激泪腺的分泌功能,从而减少泪液分泌总量。此外,切口感染会增加眼内血管的通透性,使泪液蛋白成分异常分泌,进而升高泪液渗透压,不断损害角膜上皮细胞,导致严重的干眼症状。

(三) 术后因素

白内障术后使用无环鸟苷或妥布霉素等抗感染药物、噻吗洛尔等降眼压药以及糖皮质激素等药物会降低泪膜稳定性。例如:妥布霉素滴眼液治疗后,会降低眼表上皮细胞的再生速度,糖皮质激素滴眼液可加速蛋白质以及脂肪分解,减少其总体合成量,从而稳定泪膜功能。此外,多数滴眼液药物中含有防腐剂,如苯扎氯氨对于角膜上皮细胞中间的联结带具有损伤作用,会升高角膜通透性,且会结合于细胞膜脂质层,提升细胞膜的离子通透性,进而不断产生药理毒性,影响杯状细胞功能^[6]。基于此,角膜上皮会发生点状剥脱变化,使干细胞的有效分裂过程被阻断,以此加速淋巴细胞聚集,导致干眼。

二、白内障术后干眼的治疗方案

(一) 药物治疗

1. 局部抗炎治疗

非甾体类滴眼液是白内障术后的常用药物,多联合于糖皮质激素,可减轻术后炎症反应,且对于眼压无明显影响,具有较高的治疗安全性。环孢素是白内障术后的一线药物,可抑制结膜杯状细胞凋亡,对于泪腺腺泡细胞具有保护机制,同时可加速淋巴细胞凋亡,进而改善眼表面炎症。环孢素对眼表炎症反应具有调节作用,可使泪膜破裂时间明显延长,同时可抑制睑板腺炎症浸润,恢复睑板腺分泌能力,进而恢复泪膜结构。此外,环孢素可降低钙调神经磷酸酶的具体活性,对T淋巴细胞繁殖过程起到阻断作用,从而抑制下游炎症因子的大量合成,可营造低炎症环境,缓解干眼症状。顾爱华等^[7]研究中,为对照组患者实行小牛血去蛋白提取物治疗,为观察组加用环孢素(0.05%)治疗,两组均选择滴眼液。结果显示,观察组的睑板腺功能评分低至 (1.33 ± 0.50) 分,泪膜破裂时间为 $(8.33 \pm 0.87)\text{s}$,且术后炎症因子水平明显低于对照组,由此可见,环孢素(0.05%)能够改善干眼患者的睑板腺功能,恢复泪膜稳定性,且能缓解炎症反应。

2. 人工泪液治疗

人工泪液补充治疗是术后干眼的主要疗法,可选择中性制

剂，使人工泪液的成分含量、渗透压水平和黏稠程度接近于生理泪液。需要注意的是，首选无防腐剂的药液，以改善角膜结膜-泪膜系统功能，进而提升泪膜稳定性。若为重度干眼，可联合自体血清，其生物活性成分类似于生理泪液，且含有大量的补体成分与免疫球蛋白 G 溶菌酶，使眼表抗感染功能显著提升。刘海兰等^[8]为白内障术后中度干眼患者进行人工泪液+自体血清（20%）治疗，结果显示，联合组的总有效率达到 78.7%，术后炎症因子水平下降，且角膜感觉正常率高，可见二者联合可提升治疗有效性，改善患者的角膜感觉能力，且有抗炎机制。

3. 雄激素或维生素 A

雄激素可大量生成抗炎细胞因子，使淋巴细胞免疫功能有所下降，从而改善泪腺功能，发挥泪腺抗炎作用。此外，雄激素可增加上皮细胞的基因表达量，使泪液大量分泌，从而减轻干眼程度。维生素 A 可诱导角膜结膜上皮的分化过程，促进其生长，并能加大杯状细胞密度，抑制细胞角化，进而改善眼表干燥等表现。以上药物常与重组人表皮生长因子等药物联合，能够促使角膜上皮细胞不断再生，促进角膜愈合。

4. 促泪液分泌

促泪液分泌的治疗药物较多，如磷酸二酯酶抑制剂和拟胆碱能药等。其中，3-异乙酸-1-甲基黄嘌呤等药物可诱导细胞内的环-磷酸腺苷（cAMP）分泌，增加副泪腺与基础泪液的总体分泌量。该药还能下调泪膜渗透压，使角膜糖原含量有所增多，同时能够扩大结膜杯状细胞密度。新斯的明等药物可发挥拟胆碱能效应，进而增加泪液分泌。

（二）泪液保存疗法

1. 泪小点栓塞

泪小点栓塞全程无痛，治疗安全性高，可有效保存泪液。以泪小点栓子的放置时长为标准，可分成永久与临时栓塞。前者使用高分子记忆材料以及硅胶栓子，后者使用胶原性栓子，其溶解吸收时间在 10 至 90 天。以上两种方法待干眼症状消失后，均需要取出栓子。若患者术前存在干眼症状，且泪小点栓塞治疗后无泪溢情况，则改为泪小点封闭术。

2. 绷带角膜接触镜

绷带角膜接触镜以浸水软镜为主，适用于轻症干眼，多联合于人工泪液，以维持软镜湿润度。刘巧莉等^[9]评估软性角膜接触镜的佩戴效果，结果显示，戴镜后 1 个月，患者的眼表疾病指数升高，活化树突状细胞密度升高，而后以上指标趋于稳定，停戴 3 个月恢复至基线水平，可见软性角膜接触镜佩戴后可能导致眼表轻度不适，但停戴后症状可消失，具有较高的安全性。

3. 硅胶眼罩或湿房镜

硅胶眼罩以及湿房镜对于术后干眼的治疗原理一致，可在密闭环境下防止空气不断流动，从而减少泪液蒸发量，有效保存泪液。少数患者规范佩戴湿房镜以后，可停止人工泪液治疗，维持泪膜稳定性。

（三）手术治疗

术后干眼合并视力严重下降者，可进行手术治疗，以血管化自体颌下腺移植术为主。颌下腺液体包含黏蛋白与浆液等多种成分，其分泌量适中，生理成分接近于泪液，经过移植术治疗后可补充泪液，进而改善干眼程度。羊膜移植术同为干眼的常用术式，阮远飞^[10]为干眼症合并角膜溃疡者进行泪点栓塞术以及羊膜移植术治疗，结果显示患者的泪液炎症因子水平下降，总有效率达到 95.35%，术后并发症率仅为 4.65%，可见联合手术的治疗可行性较高，可改善疾病预后。

三、未来展望

白内障术后干眼的原因复杂，如术前的负面心理、疾病因素和术中手术操作等，需在术前综合评估患者的眼部情况，筛查其病史和心理状态，进行对症治疗和心理疏导。药物治疗与泪液保存方法是术后干眼的常用疗法，对于重度干眼者，可进行手术治疗。未来研究中，应积极引进预测性生物标志物，对泪液蛋白组学进行全面评估，并利用 AI 技术创建风险评估模型，以准确识别高危者。在治疗方案上，可探索再生医学手段，如富血小板血浆治疗等，以此提高治疗可行性。

参考文献

[1] 耿普红, 张娟, 金萍萍, 等. 白内障患者焦虑情绪调查及其对手术早期预后的影响 [J]. 国际精神病学杂志, 2025, 52(1): 276-278.
[2] 陈晨, 宋静静. 白内障患者术后发生干眼症的影响因素分析及药物预防效果观察 [J]. 中国药物滥用防治杂志, 2025, 31(8): 1417-1420.
[3] 张桂, 黄宝玲, 李中凯. 白内障超声乳化术后干眼的影响因素分析 [J]. 中华眼外伤职业眼病杂志, 2025, 47(1): 20-27.
[4] 曲明雪. 白内障术后发生干眼的影响因素 [J]. 医学食疗与健康, 2022, 20(30): 27-29.
[5] 龚茫来. 原发性闭角型青光眼合并白内障患者术后发生干眼症的影响因素研究 [J]. 系统医学, 2022, 7(13): 67-70.
[6] 谢宇明. 白内障术后患者使用含与不含防腐剂的 0.1% 地塞米松滴眼液对眼表症状的评估研究 [J]. 转化医学杂志, 2024, 13(4): 598-600.
[7] 顾爱华, 黄瑾, 薛义红. 环孢素滴眼液治疗白内障超声乳化术后干眼症患者的疗效 [J]. 中国药物应用与监测, 2026, 23(1): 117-121.
[8] 刘海兰, 王赞. 20% 自体血清联合人工泪液对老年白内障术后中度干眼症的临床疗效及安全性 [J]. 实用老年医学, 2025, 39(12): 1279-1283.
[9] 刘巧莉, 许志强, 舒徐鹏, 等. 应用共聚焦显微镜观察配戴软性角膜接触镜对轻中度干眼患者角膜树突状细胞和上皮基底膜下神经的影响 [J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(4): 289-292.
[10] 阮远飞. 泪点栓塞术联合羊膜移植术治疗干眼症并发角膜溃疡的临床疗效与安全性分析 [J]. 当代医学, 2022, 28(13): 119-122.