

干眼对人工晶体植入术后视觉质量影响的研究进展

吴家乐, 熊朝晖, 楚 妙, 赵 燕

河北医科大学第一医院眼科, 河北 石家庄

收稿日期: 2024年10月6日; 录用日期: 2024年10月31日; 发布日期: 2024年11月7日

摘 要

白内障手术已从视力恢复转向屈光手术, 进入了屈光性白内障手术时代, 不但要看见还要看得清楚, 看得舒服, 而临床医生往往多注意患者人工晶体植入术后的视力, 尽管视觉效果良好, 但部分忽视了患者因干眼所引起的眼部不适、视觉障碍等, 影响人工晶体植入术后患者的视觉质量, 而视觉质量是评估白内障患者成像质量及白内障术后疗效最重要的指标之一。因此, 明确干眼对人工晶体植入术后视觉质量的影响, 有助于改善干眼患者人工晶体植入术后的视觉质量, 提高生活质量。本文将从干眼对人工晶体植入术后视觉质量的影响作一综述。

关键词

干眼, 人工晶体植入术后, 视觉质量

Research Progress on the Impact of Dry Eye on Visual Quality after Artificial Lens Implantation Surgery

Jiale Wu, Zhaohui Xiong, Miao Chu, Yan Zhao

Ophthalmology Department of the First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang Hebei

Received: Oct. 6th, 2024; accepted: Oct. 31st, 2024; published: Nov. 7th, 2024

Abstract

Cataract surgery has shifted from vision recovery to refractive surgery, entering the era of refractive cataract surgery. Not only do we need to see clearly, but we also need to see comfortably. Clinical

文章引用: 吴家乐, 熊朝晖, 楚妙, 赵燕. 干眼对人工晶体植入术后视觉质量影响的研究进展[J]. 临床医学进展, 2024, 14(11): 452-457. DOI: 10.12677/acm.2024.14112900

doctors often pay more attention to the postoperative vision of patients after intraocular lens implantation. Although the visual effect is good, some neglect the discomfort and visual impairment caused by dry eye, which affects the visual quality of patients after intraocular lens implantation. Visual quality is one of the most important indicators for evaluating the imaging quality and postoperative efficacy of cataract patients. Therefore, clarifying the impact of dry eye on the visual quality after artificial lens implantation can help improve the visual quality of dry eye patients after artificial lens implantation and enhance their quality of life. This article will provide a review of the impact of dry eye on visual quality after artificial lens implantation surgery.

Keywords

Dry Eyes, After Artificial Lens Implantation Surgery, Visual Quality

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着人工晶体的不断更新,从单焦点到多焦点甚至多功能人工晶体的产生,均是满足人们对更高的生活质量,从不仅要看得见要看得清楚、看得舒服,发现人工晶体植入术后部分患者测试视力尚可,但仍诉看不清、不舒服,不能使白内障手术起到最大的作用,反而增加了患者的不适感,这就来源于干眼,干眼给患者带来不适感,另外白内障手术会破坏眼表状态使干眼症状加重,从而使人工晶体植入术后效果大打折扣,据调查,白内障摘除手术后干眼的发生率为 9.8%~72.6% [1]。因此我们还需要更多的研究来探索干眼对人工晶体植入术后的视觉质量的研究。

2. 干眼

干眼是一种眼表多因素疾病,其特征是泪膜稳态丧失,并伴有眼部症状,泪膜不稳定和高渗透压、眼表炎症和损伤以及神经感觉异常是其主要病理生理机制[2]。泪膜不稳定是其发病的核心环节,泪膜作为眼睛的第一个屈光成分,完整、健康的泪膜是获得最佳视觉表现的先决条件[3]。在我们的日常临床实践中,泪膜通常根据质量和数量进行评估,这是表征泪膜动力学的重要因素。一个关键因素是“泪膜稳定性”,即泪膜在角膜上保持平滑折射表面的能力。为了保持良好的泪膜质量和最佳的视觉性能,需要适量的泪液[4]。干眼症患者经常抱怨尽管视力良好但看东西却很困难,主要为功能性视力下降,并随干眼严重程度上升而恶化。类似干眼症产生的慢性疼痛综合征可能会对认知过程、睡眠、情绪和心理健康产生负面影响[5] [6]。慢性干眼症还会导致视力波动,这会减慢阅读速度,并严重干扰需要长时间集中注意力的日常任务[7]。据调查[8],约有 10%~30%干眼患者有视物模糊、视力波动等不适的主诉,近 25%的患者阅读、驾车、视频终端使用等日常活动受到干扰。

3. 干眼对人工晶体植入术后视觉质量的影响及其机制

人们对现在不只是追求看的见,更多追求看的清楚,看的舒服,对视觉质量的要求越来越高。自上世纪 40 年代末成功将第一枚单焦点人工晶体植入人眼到目前临床中已应用多种不同类型和功能的人工晶体,让白内障患者从视力得到一定改善到如今为患者提供术后全程视力、改善患者术后视觉质量为目的。研究表明[9] [10],干眼是导致人工晶体植入术后患者不满的一个重要因素。导致干眼的原因有很多,可以诱发眼表系统的改变并确定疾病的慢性程度,包括眨眼频率低(例如使用电脑)、全身和局部药物、自

身免疫性疾病、佩戴隐形眼镜、以及白内障和屈光手术等。泪液的分泌不足和相对低下的泪膜质量是干眼患者的特点,可引起间歇性的视物模糊[11]。泪膜形成了眼睛最前部的光学表面,这使它对视觉性能至关重要,泪膜的稳定性是使视网膜能清晰成像的重要因素之一[12]。视网膜的图像质量取决于穿过所有眼部结构的清晰光路。角膜前泪膜是对光路有直接影响的第一结构,当泪膜因泪液分泌量不足和/或泪膜质量和稳定性差而退化,可能会造成额外的高阶像差和散射,从而使视网膜成像质量下降。虽然泪膜占角膜表面的 1/10,但是泪膜破裂或分布不均匀会造成角膜表面局部不规则,会增大光线通过空气-泪膜过渡区域时发生的折射率,使散射增加,最终会导致超过 1.00 D 的屈光度改变[13]。泪膜的破裂、分布不均等人工晶体的光学固有的折射可能会被眼睛折射成分的不规则性放大,研究表明[14][15],眼球生物学测量与白内障术后的屈光误差密切相关,1 D 的角膜曲率值测量误差可导致约 0.90 D 的屈光误差。人工晶体的光学固有的折射可能会被泪膜折射成分的不规则性放大,所以泪膜的稳定性对人工晶体尤其重要。另外,干眼会导致眼部干涩、畏光、视疲劳、眼异物感等不适,甚至会损害视觉质量、降低对比敏感度,降低他们的工作效率和整体生活质量。干眼症对生活质量和视觉功能的负面影响比医疗保健提供者可能意识到的要多,干眼的视觉障碍对患者生活质量的影响最为严重且不易量化[16],这可能解释了眼科护理方式的转变,现在转向评估视觉功能,而不仅仅是眼部不适症状。人们因白内障导致视力下降是植入人工晶体的主要原因,而若术前存在干眼症,手术会加重干眼的不适症状,严重影响术后效果。

4. 评估方法

视觉质量是指人眼看到的图像的质量,是比视力更高层次的概念,包括对比度、清晰度、舒适度、稳定性等指标[17]。视觉质量的评价可以通过主观评估和客观评估两种评估方法进行。主观评估是指人眼观察者对图像或视频进行视觉感知,以主观意见为基准。包括问卷调查、视觉满意评分等,虽能反映当下患者的真实感受,然而因量化、操作、配合度等方面的限制,仅通过主观评价手段来评估患者的视觉质量是不可靠的。客观评估则是基于一些算法和指标,通过计算图像或视频的特征来评估视觉质量。包括对比敏感度、波前像差等,可以量化评估视觉质量。

4.1. 视力

视力是个人视觉系统的空间分辨能力,是辨认细节的能力。它常常是主要的视功能指标,是作为手术指征、评价手术效果的一部分。有相当一部分干眼患者在常规视力检测无明显异常,却有在工作、学习中存在视物模糊等视觉障碍的主诉[12][18]。洪莲花[19]等人研究发现有 28.8% 的干眼患者行人工晶体植入术后的屈光误差为+0.50 D 至+0.75 D,趋向轻度远视,而非干眼对照组仅 13.3%,2 个组间的差异有统计学意义。Woodward [9]等人对 32 名多焦点人工晶体植入患者进行的回顾性审查中,15% 的病例认为干眼是视力受损的原因,同样,在 Schallhorn [20]等人对 49 例患者回顾性综述中,35% 的病例的视力下降归因于干眼。虽然视力是最常用于评估和监测视觉系统整体性能变化的测试,但视力可能不适合作为评估干眼患者人工晶体植入术后视觉质量的敏感指标。

4.2. 对比敏感度

对比敏感度是测量眼睛辨别图像中不同对比度、不同空间频率方面的能力。在我们的日常生活中,从早晨到夜晚,我们环境的对比度在不断地变化;物体的大小也反映出空间频率的不同,而视力是反映黄斑在高空间频率、高对比度下的分辨能力,仅是对比敏感度曲线上的一点,所以,视力的检查不能反映患者全部的视觉表现,而对比敏感度可更全面地评估人眼的视功能。在临床中部分白内障患者在植入人工晶体术后视力基本恢复正常,但仍诉看不清,可能与患者眼表环境有关,已有多项研究表明[21]-[23],

干眼症患者的对比敏感度较正常组降低。Thunderfield [10]等人研究在植入人工晶体后接受 0.05%环孢素滴眼液以优化泪膜功能的眼睛具有更好的对比敏感度。

4.3. 高阶像差

波前像差、散射和衍射是影响视网膜成像质量的三个重要方面[24]。波前像差是指光线经过人眼时形成一个与理想的球面波有差别的非球面波[25]。波前像差可分为低阶像差和高阶像差，高阶像差指的是不可矫正的球差、慧差等屈光问题，高阶像差的存在虽然在全部像差中所占比例较少，但对人的视觉质量却有重要的影响[26]。波前像差可以测量眼睛的光学质量，评估视觉质量的细节和清晰度。Yokobori [27]等人对 50 人行白内障手术，对照组术后行睑缘清洁可减少高阶像差的恶化，显著提高视力维持率。Ning Lu [28]等用波前分析仪测量 42 例干眼症患者使用地夸磷索钠滴眼液前后眼和角膜的高阶像差，自动测量并记录连续的波前像差，结果显示可通过改善角膜前表面的高阶像差来有效改善干眼症患者的角膜光学质量。

4.4. 患者满意度及摘镜率

随着人工晶体的迭代更新和手术技术的成熟，白内障术后多数视力能达到满意，而部分患者因干眼带来眼部不适、视觉障碍等，影响人工晶体植入术后患者的视觉质量，从而达不到满意的效果。多项研究采用视功能指数量表表明[29]-[31]，三焦点和双焦点人工晶体在患者满意度及摘镜率方面无显著差异，两者均高于单焦点人工晶体。Tan [32]等人入组 70 名白内障患者，术前均排除干眼症，人工晶体植入术后出现 5 名患者称长时间阅读困难，且佩戴眼镜后病情并未明显改善，出现视疲劳症状，但使用人工泪液后症状可得到缓解，主要与术后干眼症有关。Naderi [33]等人认为，与角膜屈光性激光手术类似，考虑到光学方面的考虑和患者的高期望，顽固性干眼患者不适合多焦点人工晶体的植入。

5. 总结与展望

现如今，不断涌现的新材料、先进的制作工艺和日益完善的手术技术，促进了功能性人工晶状体的发展。现在的人工晶状体除了保留当初的可折叠特点以外，又增加了许多新的特殊功能，以期最大程度地模拟出自然晶状体的状态和功能。术后获得良好的，远、中、近视力，但光能的分散和部分丢失又容易使患者出现眩光和光晕，干眼引起的泪膜不稳定，造成散光实际测量的误差等因素均可影响患者术后的视觉质量，因此改善患者在行人工晶体置换手术之前应该对已有的干眼进行诊断和纠正，以优化视觉效果和患者满意度。

基金项目

2022 年河北省卫健委医学科学研究课题(项目编号 20221416)。

参考文献

- [1] 亚洲干眼协会中国分会, 海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会眼表与泪液病学组, 中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组. 中国干眼专家共识: 眼手术相关性干眼(2021 年) [J]. 中华眼科杂志, 2021, 57(8): 564-572.
- [2] Golden, M.I., Meyer, J.J. and Patel, B.C. (2017) Dry Eye Syndrome. StatPearls Publishing.
- [3] Koh, S., Tung, C.I., Inoue, Y. and Jhanji, V. (2018) Effects of Tear Film Dynamics on Quality of Vision. *British Journal of Ophthalmology*, **102**, 1615-1620. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312333>
- [4] Willcox, M.D.P., Argüeso, P., Georgiev, G.A., Holopainen, J.M., Laurie, G.W., Millar, T.J., et al. (2017) TFOS DEWS II Tear Film Report. *The Ocular Surface*, **15**, 366-403. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2017.03.006>
- [5] Wan, K.H., Chen, L.J. and Young, A.L. (2016) Depression and Anxiety in Dry Eye Disease: A Systematic Review and

- Meta-Analysis. *Eye*, **30**, 1558-1567. <https://doi.org/10.1038/eye.2016.186>
- [6] Fine, P.G. (2011) Long-Term Consequences of Chronic Pain: Mounting Evidence for Pain as a Neurological Disease and Parallels with Other Chronic Disease States. *Pain Medicine*, **12**, 996-1004. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2011.01187.x>
- [7] Karakus, S., Mathews, P.M., Agrawal, D., Henrich, C., Ramulu, P.Y. and Akpek, E.K. (2018) Impact of Dry Eye on Prolonged Reading. *Optometry and Vision Science*, **95**, 1105-1113. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001303>
- [8] Ridder, W.H., Tomlinson, A., Huang, J. and Li, J. (2011) Impaired Visual Performance in Patients with Dry Eye. *The Ocular Surface*, **9**, 42-55. [https://doi.org/10.1016/s1542-0124\(11\)70009-x](https://doi.org/10.1016/s1542-0124(11)70009-x)
- [9] Woodward, M.A., Randleman, B.J. and Stulting, D.R. (2009) Dissatisfaction after Multifocal Intraocular Lens Implantation. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **35**, 992-997. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.01.031>
- [10] Donnenfeld, E.D., Solomon, R., Roberts, C.W., Wittpenn, J.R., McDonald, M.B. and Perry, H.D. (2010) Cyclosporine 0.05% to Improve Visual Outcomes after Multifocal Intraocular Lens Implantation. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **36**, 1095-1100. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.12.049>
- [11] Guo, L.W. and Akpek, E. (2020) The Negative Effects of Dry Eye Disease on Quality of Life and Visual Function. *Turkish Journal of Medical Sciences*, **50**, 1611-1615. <https://doi.org/10.3906/sag-2002-143>
- [12] Xi, L., Qin, J. and Bao, Y. (2019) Assessment of Tear Film Optical Quality in a Young Short Tear Break-Up Time Dry Eye: Case-Control Study. *Medicine*, **98**, e17255. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000017255>
- [13] 苏远东, 梁庆丰, 王宁利. 泪膜客观散射指数对干眼诊断价值的研究[J]. 中华眼科杂志, 2017, 53(9): 668-674.
- [14] Shajari, M., Kolb, C.M., Petermann, K., Böhm, M., Herzog, M., de'Lorenzo, N., et al. (2018) Comparison of 9 Modern Intraocular Lens Power Calculation Formulas for a Quadrifocal Intraocular Lens. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, **44**, 942-948. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2018.05.021>
- [15] Melles, R.B., Holladay, J.T. and Chang, W.J. (2018) Accuracy of Intraocular Lens Calculation Formulas. *Ophthalmology*, **125**, 169-178. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2017.08.027>
- [16] 于子桐, 杨嘉瑞, 李学民. 干眼对生活质量影响的相关研究进展[J]. 中华眼科医学杂志(电子版), 2020, 10(1): 51-57.
- [17] Koh, S. (2018) Irregular Astigmatism and Higher-Order Aberrations in Eyes with Dry Eye Disease. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **59**, DES36-DES40. <https://doi.org/10.1167/iovs.17-23500>
- [18] Akpek, E.K., Karakus, S., Ramulu, P.Y. and Mathews, P.M. (2020) Sustained Gazing Causes Measurable Decline in Visual Function of Patients with Dry Eye. *American Journal of Ophthalmology*, **210**, 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2019.10.009>
- [19] 洪莲花, 李英俊. 干眼对年龄相关性白内障患者人工晶状体度数测量和计算准确性的影响[J]. 中华实验眼科杂志, 2016, 34(2): 170-174.
- [20] Schallhorn, S., Schallhorn, J., Pelouskova, M., Venter, J., Hettinger, K., Hannan, S., et al. (2017) Refractive Lens Exchange in Younger and Older Presbyopes: Comparison of Complication Rates, 3 Months Clinical and Patient-Reported Outcomes. *Clinical Ophthalmology*, **11**, 1569-1581. <https://doi.org/10.2147/opth.s143201>
- [21] Rolando, M., Iester, M., Macrí, A. and Calabria, G. (1998) Low Spatial-Contrast Sensitivity in Dry Eyes. *Cornea*, **17**, 376-379. <https://doi.org/10.1097/00003226-199807000-00006>
- [22] Huang, F., Tseng, S., Shih, M. and Chen, F.K. (2002) Effect of Artificial Tears on Corneal Surface Regularity, Contrast Sensitivity, and Glare Disability in Dry Eyes. *Ophthalmology*, **109**, 1934-1940. [https://doi.org/10.1016/s0161-6420\(02\)01136-3](https://doi.org/10.1016/s0161-6420(02)01136-3)
- [23] Benito, A., Bueno, J.M., Pérez, G.M. and Artal, P. (2019) Tear-Film Dynamics by Combining Double-Pass Images, Pupil Retro-Illumination, and Contrast Sensitivity. *Journal of the Optical Society of America A*, **36**, B138-B142. <https://doi.org/10.1364/josaa.36.00b138>
- [24] 王文惠, 巫雷, 冯一帆. 双通道技术评价两种衍射型多焦点人工晶状体视网膜成像质量[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(3): 493-496.
- [25] Francisco Castejón-Mochón, J., López-Gil, N., Benito, A. and Artal, P. (2002) Ocular Wave-Front Aberration Statistics in a Normal Young Population. *Vision Research*, **42**, 1611-1617. [https://doi.org/10.1016/s0042-6989\(02\)00085-8](https://doi.org/10.1016/s0042-6989(02)00085-8)
- [26] 徐欢欢, 葛铁睿, 黄振平. 波前像差对视觉质量的影响分析[J]. 临床眼科杂志, 2020, 28(5): 456-458.
- [27] Yokobori, K., Ayaki, M., Kawashima, M., Torii, H., Yotsukura, E., Masui, S., et al. (2024) Effect of Eyelid Hygiene on Functional Visual Acuity after Cataract Surgery: A Randomized Controlled Study. *Clinical Ophthalmology*, **18**, 1207-1216. <https://doi.org/10.2147/opth.s462871>
- [28] Lu, N., Lin, F., Huang, Z., He, Q. and Han, W. (2016) Changes of Corneal Wavefront Aberrations in Dry Eye Patients after Treatment with Artificial Lubricant Drops. *Journal of Ophthalmology*, **2016**, Article ID: 1342056.

-
- <https://doi.org/10.1155/2016/1342056>
- [29] Kim, B.H., Hyon, J.Y. and Kim, M.K. (2019) Effects of Bifocal versus Trifocal Diffractive Intraocular Lens Implantation on Visual Quality after Cataract Surgery. *Korean Journal of Ophthalmology*, **33**, 333. <https://doi.org/10.3341/kjo.2019.0001>
- [30] Reinhard, T., Maier, P., Böhringer, D., Bertelmann, E., Brockmann, T., Kiraly, L., *et al.* (2020) Comparison of Two Extended Depth of Focus Intraocular Lenses with a Monofocal Lens: A Multi-Centre Randomised Trial. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, **259**, 431-442. <https://doi.org/10.1007/s00417-020-04868-5>
- [31] Zhang, Z., Jiang, H., Zhou, H. and Zhou, F. (2021) Comparative Efficacy between Trifocal and Bifocal Intraocular Lens among Patients Undergoing Cataract Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Medicine*, **8**, Article ID: 647268. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.647268>
- [32] Tan, J., Qin, Y., Wang, C., Yuan, S. and Ye, J. (2019) visual Quality and Performance Following Bilateral Implantation of TECNIS Symphony Intraocular Lenses with or without Micro-Monovision. *Clinical Ophthalmology*, **13**, 1071-1077. <https://doi.org/10.2147/ophth.s202380>
- [33] Naderi, K., Gormley, J. and O'Brart, D. (2020) Cataract Surgery and Dry Eye Disease: A Review. *European Journal of Ophthalmology*, **30**, 840-855. <https://doi.org/10.1177/1120672120929958>