

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.18.010
文章编号: 1005-8982 (2021) 18-0049-06

综述

干眼病因的研究进展

邢悦, 张晓梅

(哈尔滨医科大学附属第一医院 眼科, 黑龙江 哈尔滨 150007)

摘要: 当前干眼患者日渐增加, 其病因繁多, 病理过程复杂, 如性激素水平降低、基于免疫的炎症反应、糖尿病、电子产品、隐形眼镜、睡眠质量及飞秒手术等。虽然各因素之间的联系和因果关系尚未完全明确, 但了解病因从而针对病因进行治疗, 有利于更好地缓解患者的症状。该文综述目前发现的与干眼症相关的病因。

关键词: 干眼病; 炎症; 糖尿病

中图分类号: R771

文献标识码: A

Advances in the etiology of xerophthalmia

Yue Xing, Xiao-Mei Zhang

(Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150007, China)

Abstract: The number of patients with xerophthalmia is on the rise, and multiple factors, such as sex hormone levels, inflammatory response, diabetes mellitus, electronic devices, contact lenses, sleep quality and eye surgery, are potentially involved in the pathogenesis of xerophthalmia. The relationship and causality among these factors remain unclear, yet understanding the etiology is conducive to more precise treatment of xerophthalmia. This article will discuss the etiology of xerophthalmia that has been determined so far.

Keywords: xerophthalmia; inflammation; diabetes mellitus

干眼是眼科门诊最常见的眼病之一。国际眼科新共识将其定义为是一种多因素的、以泪膜失去平衡为特征的疾病, 感觉神经异常在其中有重要的影响^[1]。泪膜主要由3部分组成: 泪腺分泌的水液层、睑板腺分泌的脂质层及结膜杯状细胞分泌的黏蛋白层。泪液的生成、流出、蒸发与角膜上皮细胞、结膜杯状细胞的功能相关。干眼的最新分类主要分为5类: ①水液缺乏型干眼; ②蒸发过强型干眼; ③黏蛋白缺乏型干眼; ④泪液动力学异常型干眼; ⑤混合型干眼。干眼的诊断主要依靠于一系列的干眼检查如泪液分泌(Schirmer)试验, 泪膜破裂时间测定, 眼表上皮

活性染色等, 但这些只是为临床诊断提供一定程度的客观指标, 并没有一个特异性试验可以对干眼进行确诊, 现在最好的办法是将病史和几项辅助性检查结合。通常可以根据以下4个方面可以对绝大多数干眼患者作出诊断: ①症状; ②泪膜不稳定; ③眼表面上皮细胞的损害; ④泪液的渗透压增加。干眼的临床表现主要有眼部干涩异物感、烧灼、眼红、畏光、视力下降等^[2]。了解干眼的病因将更有利于治疗, 以下将按照临床上干眼病因的常见次序, 详述目前发现的主要病因, 并介绍常见疗法。

收稿日期: 2021-03-20

[通信作者] 张晓梅, E-mail: zhangxm667@163.com; Tel: 13199465809

1 激素水平与干眼

性激素如雄激素和雌激素，对身体的几乎每一个细胞、组织和器官都有重要的影响。然而，这些激素的作用在男性和女性中可能并不相同。例如，性激素会对许多组织（如海马、脊髓、血管、肌肉和肝脏）和细胞（如前脂肪细胞、中性粒细胞和抗原-Presenti）产生性别特异性效应。性激素也可能引起相反的，甚至是拮抗作用^[3]。性激素在男性和女性中的差异作用可能会导致各种疾病，包括压力、动脉粥样硬化、冠状动脉粥样硬化性心脏病、炎症、免疫系统疾病和感染^[4-7]，故笔者假设类固醇激素的性别特异性也发生在泪腺和睑板腺的腺体中，并且可能影响干眼的患病率。睑板腺腺体分泌的脂质受激素、神经和机械因素的影响。雄激素和雌激素都是通过血液中的激素结合受体来调节睑板腺腺体分泌。睑板腺对于维持眼表的健康和完整性是非常重要的^[8-12]。睑板腺的腺体，通过在上、下睑缘合成和分泌脂类物质，提高泪膜的稳定性并防止其蒸发^[13-16]。睑板腺功能障碍之后，会导致泪膜的不稳定性及泪液过量蒸发^[13-17]。并被认为是引起全球干眼的主要原因^[18]。研究表明，睑板腺体的解剖与生理上都存在性别差异，雌性和雄性小鼠的睑板腺腺体的形态也有不同。这些与性别有关的不同可能是造成干眼患病率有显著性别差异的原因之一^[19-22]。目前血清性激素与干眼临床症状之间的确切关系尚存在争议。

从青春期到50岁，男性睑板腺分泌的脂质要多于女性。腺体脂质有助于保持视力，通过眨眼进行润滑，阻止细菌的繁殖，以及防止泪溢^[13-17]。

雄激素与泪腺的分泌和功能相关，两者间呈正相关^[4]。雄激素水平降低后，睑板腺分泌脂质减少，泪液蒸发增强，泪膜破裂时间缩短，泪膜不稳定^[5]。当雄激素水平降低，泪液分泌减少后眼表干燥，可刺激泪腺腺泡细胞表达自身抗原，引起炎症反应，炎症细胞因子加重泪腺萎缩，而后者进一步促进炎症^[7]。

研究发现雄激素可以减少干眼的发生，而雌激素可以促使水液缺乏性和蒸发过强性干眼的发生^[23]。雌激素对睑板腺的作用仍是有争议的，有研究表明相对高水平的雌激素对干眼的发生是一种

危险因素，是通过抑制脂质的合成和促进脂质的分解代谢而引起干眼^[24]。流行病学研究表明，绝经后妇女患干眼的比例较高。更年期会引起全身激素水平的变化，包括睾酮和雌激素的减少^[25]。因此，绝经后妇女的干眼可能是由这些变化的类固醇激素引起的。

虽然目前对激素引起干眼的机制还存在着一些争议，但很多研究表明，激素替代疗法有益于治疗干眼，相信在未来更多的实验研究中，将找到更多方法来解决激素异常性干眼带给患者的困扰。

2 炎症导致的干眼

虽然干眼是多因素的疾病，但最新进展表明：炎症过程和其发病机制被认为是导致干眼的恶性循环^[26-27]。这些炎症可由内在外在因素共同组成，如衰老、自身免疫性疾病、佩戴隐形眼镜、电子产品的过度使用、干燥的环境等。

干眼患者眼表泪液成分的改变会刺激眼表产生更多的炎症因子，反过来炎症因子也会导致泪液细胞分泌的减少^[28]。泪腺如果有炎症，结膜、角膜、睑板腺、泪液可能都有炎症，这些炎症会导致眼表的干燥。

慢性免疫过程在干眼的炎症反应中起了关键的作用。其发病机制为免疫细胞浸润泪腺，使泪液炎症因子水平升高，从而结膜和角膜免疫细胞密度增加。

对于炎症引起的干眼进行综合评估将能够帮助打破炎症引起的恶性循环从而实现更好的治疗。美国食品和药物管理局最近批准了利菲司特和环孢霉素这两种药物用于治疗干眼，这两种药物主要是抑制T细胞的活化和细胞因子的产生，是干眼治疗的一大进步^[29]。

3 糖尿病与干眼

糖尿病(diabetes mellitus, DM)是由多种因素导致胰岛素分泌不足和/或其生物作用缺陷，以静脉血浆葡萄糖含量升高为临床特征的一组代谢性疾病^[30]。全世界范围内，DM的发病率呈升高趋势，DM可引起糖尿病性视网膜病变、青光眼、白内障及干眼等一系列眼部并发症，严重者影响视力甚

至失明。近年来,除了糖尿病引起的视网膜病变因可致盲而备受关注外,糖尿病引起的干眼问题也受到广大学者的关注^[31]。研究表明糖尿病患者是干眼的易患人群,糖尿病患者干眼的病因及机制主要有以下方面。

糖尿病患者的角膜敏感性会降低,且反射性泪液分泌减少,而角膜敏感性降低会导致眨眼频率降低,从而使得泪液的蒸发变多,进一步使泪液的高渗状态加重^[32]。

高血糖会引起角膜缘神经代谢损害,众所周知角膜缘分布大量神经。而针对糖尿病患者眼底出血这一并发症的治疗措施中,有一项为视网膜光凝治疗,有研究指出广泛的视网膜光凝术会损伤角膜神经,从而加重了干眼症状^[33]。

泪膜不稳定性在DM患者中很常见,泪膜不稳定引起的泪液高渗状态会导致眼表炎症、眼表损害和眼表干涩的症状^[34]。此外,糖尿病会导致结膜杯状细胞减少和结膜鳞状上皮细胞化生,减少泪液分泌。这个过程使得泪膜不稳定,从而加剧泪液的高渗状态。

近期有研究表明,睑板腺功能障碍也与糖尿病关系密切^[35]。糖尿病患者中,睑板腺分泌脂质减少了,进一步降低泪膜的稳定性。因此对于糖尿病患者,尤其是血糖控制欠佳、病程较长的患者,除了定期检查眼底外,还应该注重干眼的相关常规检查,以便及时发现和治疗。

4 电子产品与干眼

电子产品是日常生活的一部分,平板电脑、手提电脑、电子书和智能手机在商业和个人生活中扮演重要角色。目前把经常使用电子产品所导致的干眼称为视频终端综合征(CVS)^[36],是指长时间使用电子产品所产生的眼睛不适和视力下降等问题。与CVS相关的症状包括眼睛疲劳、烧灼感、视物不清、聚焦不良及复视。阅读电子书后,相对于阅读纸质书的人,泪膜破裂时间降低,泪膜的不稳定性以及患者的烧灼感和撕裂感更加明显。电子产品引起干眼的主要原因为:人们注视电子产品屏幕时间延长,睫状肌痉挛,调节能力下降,瞬目减少,泪液分泌减少,眼表暴露时间延长,泪液蒸发加速,泪膜稳定性下降,导致视疲劳及眼

部不适^[37]。所以提倡适度使用电子产品,要经常进行户外活动,保证充足睡眠,避免佩戴隐形眼镜。同时,多吃含维生素A和维生素C等对眼部有益的食物;干眼症状严重者需在医生指导下合理使用缓解眼干涩的滴眼液^[37]。

5 隐形眼镜与干眼

佩戴隐形眼镜是纠正屈光不正的方法。然而,大量隐形眼镜佩戴者会出现眼痒、干燥、灼烧或异物感等症状^[24]。佩戴隐形眼镜是干眼的危险因素^[13]。患者戴着隐形眼镜时,会产生一种眼表的不适感。泪膜眼表学会将其命名为隐形眼镜性不适感^[24]。其发病的原因是多方面的,可以是隐形眼镜本身的问题,也可以是环境的问题。隐形眼镜本身的因素包括设计、材质和隐形眼镜的护理;与环境相关的因素包括患者的眼表状况和依从性^[14]。隐形眼镜性不适感的患病率在35%~60%,这已成为停止佩戴隐形眼镜的首要原因。这种情况对隐形眼镜的佩戴者和临床医生有相当大的影响^[15-16]。隐形眼镜性干眼的机制主要为:隐形眼镜将泪膜分为镜片前泪膜和镜片后泪膜。佩戴隐形眼镜导致镜片前、后泪膜厚度变薄,增加了隐形眼镜和眼表之间的摩擦。然而,尽管在这一领域进行了大量研究工作,但隐形眼镜性不适感的原因仍存在很大未知性^[17]。对于佩戴隐形眼镜引起的严重干眼,推荐使用自体血清眼药水,因为其含有许多蛋白质和营养物质,可通过促进眼表愈合来改善眼表上皮细胞的细胞外基质。从而缓解隐形眼镜性干眼患者的症状。

6 睡眠质量与干眼

睡眠是生命中必不可少的一件事。许多疾病与睡眠障碍和睡眠时间减少有显著关系,包括糖尿病、高血压、心血管疾病等^[38]。睡眠障碍是个突出的,却在干眼中容易被忽视的问题。主要以睡眠时间短、睡眠指数差、睡眠潜伏期长及主观睡眠差为特点。此外,其他眼科疾病如白内障、青光眼、干眼患者的睡眠质量更差^[39]。睡眠障碍与干眼有关的解释可能是疼痛、抑郁和夜间眼睛暴露。最近研究发现,干眼患者睡眠质量和情绪状态都相对较差^[40]。睡眠障碍是一个严重影响健康的问题。

题,虽然眼科医生可能不熟悉生理学,但是应该首先倾听患者有何临床症状,从而了解其痛苦。然后指导患者使用眼药水,或进行其他眼科干预,也可以指导患者进行精神咨询来改善睡眠质量。如果睡眠质量得到提升,对治疗干眼会更有帮助^[40]。

7 飞秒术后干眼

准分子激光原位角膜磨镶术(LASIK)矫正屈光参差的优势已得到眼科界广泛认可。虽然多数患者对术后视力矫正效果感到满意,但是也存在一些副作用,主要表现为眼部不舒服的感觉,如灼烧、干燥等不适。LASIK术后干眼是眼科手术后最常见的干眼。LASIK术后干眼的诊断标准包括眼表染色阳性, Schirmer测试值和泪膜破裂时间降低,角膜敏感性降低及视力减退。干眼的症状和体征通常持续到术后1个月,有少数患者的症状甚至持续到术后1年以上。LASIK术后干眼是由于部分角膜神经在激光切削角膜基质的手术过程中被切断,导致泪液反射环路遭到了破坏,降低了泪膜的稳定性和减少了泪液分泌量。为解决这一问题,在术前应用人工泪液可促进LASIK术后泪膜的恢复,减轻患者术后干眼症状,提高患者术后视觉质量;在术后针对干眼的治疗方法包括局部应用人工泪液、睑板腺功能障碍的治疗、抗炎药、眼塞、眼罩、自体血清滴眼液等^[40]。

8 干眼治疗的进展

针对干眼的常见病因,目前国内外学者对于干眼的治疗也有了一些新进展,干眼的治疗目前主要包括物理治疗和药物治疗。

8.1 物理治疗

8.1.1 睑缘清洁 目前通常使用稀释的婴儿洗发液或沐浴液、低致敏性香皂或专业洗剂清洗睑缘,持续1~2个月,使用中应注意避免接触角膜及结膜,其目的为保持睑缘卫生,防止菌落生长,同时促使睑板腺腺口的开放,是干眼的基础治疗方法之一。

8.1.2 眼局部热敷 主要通过热毛巾、MGDRx眼罩、红外线设备等增加眼睑局部温度,促进凝固脂融化并排出,从而达到治疗目的。

8.1.3 睑板腺按摩 眼睑按摩可促进睑板腺管内分泌物像泪膜排出,减轻腺管内瘀滞,提高泪膜稳定性。

8.1.4 睑板腺针刺疏通治疗 主要通过机械性扩张睑板腺口及腺管,去除瘀滞的睑脂,重建睑板腺开口及中心导管,促进睑脂排除,增加泪膜稳定性,改善干眼患者的症状和体征。

8.1.5 热脉冲系统LipiFlow LipiFlow主要通过物理方法从眼睑内外表面对睑板腺加热,较传统眼局部热敷效率更高,同时结合脉冲式按摩,是近年较热门的新型治疗方法之一。

8.2 药物治疗

8.2.1 人工泪液和眼表润滑剂 人工泪液和眼表润滑剂可直接补充和替代泪液,润滑眼表是目前治疗干眼的一线方法。

8.2.2 抗生素 抗生素类药物主要包括局部和全身类,局部抗生素主要用于睑缘涂擦,一般选用眼用凝胶或眼膏。常用药物有喹诺酮类、大环内脂类、夫西地酸、妥布霉素地塞米松等;全身类主要包括红霉素、阿奇霉素等大环内脂类。

8.2.3 局部抗炎药物 干眼患者睑板腺终末导管和开口的过度角化及其他病理改变,如红斑痤疮、脂溢性皮炎等,均可导致眼表的慢性炎症。目前临床常用的局部抗炎药主要有非甾体抗炎药、糖皮质激素和免疫抑制剂等。

8.2.4 性激素 性激素的缺乏可导致泪液及睑脂分泌减少,使分泌物变黏稠,睑板腺开口及腺管阻塞,泪膜稳定性下降,导致干眼的发生。对围绝经期妇女使用性激素替代治疗后,除了能改善围绝经期症状外,还对干眼有治疗作用。

上述主要讲的是每种治疗方法的单一治疗,近年来随着干眼患者增多和干眼症状加重,很多临床医师在治疗干眼时,会将物理疗法和药物疗法相结合,以求更好地控制干眼症状,更好地解决患者的不适感。

9 总结

综上所述,干眼的发生与诸多因素有关,如LASIK、炎症、睡眠质量、隐形眼镜、电子产品、糖尿病、激素等。随着人们对干眼认识的深入,干眼的治疗方法也越来越多元化。针对干眼患者

病因及病情严重程度不同, 应采用个体化治疗和综合治疗, 达到最佳疗效。

参 考 文 献 :

- [1] JONES L, DOWNIE L E, KORB D, et al. TFOS DEWS II management and therapy report[J]. *Ocul Surf*, 2017, 15(3): 575-628
- [2] 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识(2013)[J]. *中华眼科杂志*, 2013, 1(1): 73-75
- [3] AZZI L, EL-ALFY M, LABRIE F. Gender differences and effects of sex steroids and dehydroepiandrosterone on androgen and oestrogen alpha receptors in mouse sebaceous glands[J]. *Br J Dermatol*, 2006, 15(4): 21-27.
- [4] 罗丰年, 张汉承, 孙叙清, 等. 去势雄兔泪液分泌及泪膜稳定性的改变[J]. *中华眼科杂志*, 2001, 37(6): 458-461.
- [5] SULLIVAN D A, SULLIVAN B D, ULLMAN M D, et al. Androgen influence on the meibomian gland[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2000, 41(12): 3732-3742.
- [6] ONO M, ROCHA F J, SULLIVAN D A. Immunocytochemical location and hormonal control of androgen receptors in lacrimal tissues of the female MRL/Mp-lpr/lpr mouse model of Sjogren's syndrome[J]. *Exp Eye Res*, 1995, 61(6): 659-666.
- [7] 姚小磊, 彭清华, 吴权龙, 等. 围绝经期性激素水平下降导致干眼症兔模型的建立[J]. *湖南中医药大学学报*, 2009, 29(3): 9-12.
- [8] MCCULLEY J P, SHINE W E. Meibomian gland function and the tear film lipid layer[J]. *Ocular Surface*, 2003, 1(1): 97-106.
- [9] FOULKES G N, BRON A J. Meibomian gland dysfunction: a clinical scheme for description, diagnosis, classification, and grading[J]. *Ocular Surface*, 2003, 1(1): 107-126.
- [10] BRON A J, TIFFANY J M, GOUVEIA S M, et al. Functional aspects of the tear film lipid layer[J]. *Exp Eye Res*, 2004, 78: 347-360.
- [11] TIFFANY J M. Physiological functions of the meibomian glands[J]. *Prog Retinal Eye Res*, 1995, 14: 47-74.
- [12] DRIVER P J, LEMP M A. Meibomian gland dysfunction[J]. *Surv Ophthalmol*, 1996, 40: 343-367.
- [13] 刘珍珠. 角膜接触镜佩戴者睑板腺变化与干眼的相关性研究[D]. 天津: 天津医科大学, 2016.
- [14] KOJIMA T. Contact lens-associated dry eye disease: recent advances worldwide and in Japan[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2018, 59: 102-108.
- [15] DUMBLETON K, WOODS C A, JONES L W, et al. The impact of contemporary contact lenses on contact lens discontinuation[J]. *Eye Contact Lens*, 2013, 39: 93-99.
- [16] MORGAN P. Is the UK contact lens market healthy[J]. *Optician*, 2001, 221: 22-26.
- [17] ALBERTOLÓPEZ-DE L R, CRISTINAARROYO-DEL A, ENRÍQUEZ-DE-SALAMANCA A, et al. The ability of the contact lens dry eye questionnaire (CLDEQ)-8 to detect ocular surface alterations in contact lens wearers[J]. *Contact Lens Anterior Eye*, 2018, 42(3): DOI: 10.1016/j.clae.2018.11.012.
- [18] SHIMAZAKI J, SAKATA M, TSUBOTA K. Ocular surface changes and discomfort in patients with meibomian gland dysfunction[J]. *Arch Ophthalmol*, 1995, 113: 1266-1270.
- [19] SCHAUMBERG D A, SULLIVAN D A, DANA M R. Epidemiology of dry eye syndrome[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2002, 506: 989-998.
- [20] SCHAUMBERG D A, SULLIVAN D A, BURING J E, et al. Prevalence of dry eye syndrome among US women[J]. *Am J Ophthalmol*, 2003, 136: 318-326.
- [21] CHIA E M, MITCHELL P, ROCHTCHINA E, et al. Prevalence and associations of dry eye syndrome in an older population: the blue mountains eye study[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2003, 31: 229-232.
- [22] LIN P Y, TSAI S Y, CHENG C Y, et al. Prevalence of dry eye among an elderly chinese population in taiwan: the shihpai eye study[J]. *Ophthalmology*, 2003, 110: 1096-1101.
- [23] SCHAUMBERG D A, DANA R, BURING J E, et al. Prevalence and risk factors for dry eye disease among US men: estimates from the physicians health studies[J]. *Arch Ophthalmol*, 2009, 127(6): 763-768.
- [24] SOLOMON K D, HOLZER M P, SANDOVAL H P, et al. Refractive surgery survey 2001[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2002, 28(2): 346-355.
- [25] VERSURA P, CAMPOS E. Menopause and dry eye: a possible relationship[J]. *Gynecol Endocrinol*, 2005, 20: 289-298.
- [26] 邵毅. 国际干眼新共识(TFOS DEWS II)解读[J]. *眼科新进展*, 2018, 38(1): 1-12.
- [27] 石常宏, 余金明, 王继伟, 等. 中国眼科门诊干眼的流行病学调查[J]. *中国初级卫生保健*, 2014, 28(7): 119-122.
- [28] COURSEY T G, DE-PAIVA C S. Managing Sjogren's syndrome and non-Sjogren's syndrome dry eye with anti-inflammatory therapy[J]. *Clin Ophthalmol*, 2014, 8: 1447-1458.
- [29] PFLUGFELDER S C, de PAIVA C S. The pathophysiology of dry eye disease: what we know and future directions for research[J]. *Ophthalmology*, 2017, 124: S4-S13.
- [30] 李筱荣, 刘巨平. 重视糖尿病眼部并发症的诊断和治疗[J]. *中华实验眼科杂志*, 2017, 35(7): 577-580.
- [31] 崔红, 李正日, 孙丽霞, 等. 炎症因子在糖尿病性干眼患者中的表达变化及其意义[J]. *眼科新进展*, 2018, 38(7): 651-655.
- [32] INOUE K, OKUGAWA K, AMANO S, et al. Blinking and superficial punctate keratopathy in patients with diabetes mellitus[J]. *Eye Lond Engl*, 2005, 19: 418-421.
- [33] BAEK J, DOH S H, Chung S K. Assessment of the tear meniscus using optical coherence tomography in patients with type 2 diabetes mellitus[J]. *Cornea*, 2015, 34: 1534-1540.
- [34] GUNAY M, CELIK G, YILDIZ E, et al. Ocular surface characteristics in diabetic children[J]. *Curr Eye Res*, 2016, 41: 1526-1531.
- [35] GUO J Z, CHEN S. Research on the pathogenesis between type 2 diabetes mellitus and dry eye[J]. *Int Eye Sci*, 2018, 18(8):

- 1424-1426.
- [36] ROSENFELD M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2011, 31: 502-515.
- [37] 盛小红. 电子产品致青年人干眼症临床调查[J]. *中国冶金工业医学杂志*, 2017, 34(6): 664-665.
- [38] ERDEM U, OZDEGIRMENCI O, SOBACI E, et al. Dry eye in post-menopausal women using hormone replacement therapy[J]. *Maturitas*, 2007, 56: 257-262.
- [39] AYAKI M, TSUBOTA K, KAWASHIMA M, et al. Sleep disorders are a prevalent and serious comorbidity in dry eye[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2018, 59: 143-150.
- [40] KANEITA Y, UCHIYAMA M, YOSHIKE N, et al. Association of usual sleep duration and serum lipid and lipoprotein levels[J]. *Sleep*, 2008, 31: 645-652.
- (李科 编辑)

本文引用格式: 邢悦, 张晓梅. 干眼病因的研究进展[J]. *中国现代医学杂志*, 2021, 31(18): 49-54.

Cite this article as: XING Y, ZHANG X M. Advances in the etiology of xerophthalmia[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2021, 31(18): 49-54.