

· 标准与规范探讨 ·

中国干眼专家共识:生活方式相关性干眼 (2022 年)

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

通信作者:刘祖国,厦门大学附属翔安医院眼科及厦门眼科中心 厦门大学眼科研究所 福建省眼科与视觉科学重点实验室 福建省眼再生医学工程研究中心,厦门 361102, Email: zuguoliu@xmu.edu.cn

【摘要】 流行病学研究结果证实干眼的发病与人群的生活方式密切相关。《中国干眼专家共识:定义和分类(2020 年)》将生活方式相关因素纳入到干眼的发病原因和危险因素中。为了提高对生活方式相关性干眼的认识以及诊疗和预防效果,亚洲干眼协会中国分会等学术组织的相关专家根据我国的国情和民情,结合国内外研究进展,并汇集国内专家的临床经验,在其定义和分类、发病机制、临床特点、诊断、治疗原则及预防等方面形成共识性意见,以期临床开展相关工作提供参考。

【关键词】 干眼综合征; 生活方式; 诊疗准则(主题); 多数赞同

Chinese expert consensus on dry eye: lifestyle-related dry eye (2022)

Chinese Branch of the Asian Dry Eye Society, Ocular Surface and Tear Film Diseases Group of Ophthalmology Committee of Cross-Straits Medicine Exchange Association, Ocular Surface and Dry Eye Group of Chinese Ophthalmologist Association

Corresponding author: Liu Zuguoliu, Department of Ophthalmology, Xiang'an Hospital and Xiamen Eye Center affiliated to Xiamen University, Eye Institute of Xiamen University, Fujian Provincial Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science, Fujian Engineering and Research Center of Eye Regenerative Medicine, Xiamen 361102, China, Email: zuguoliu@xmu.edu.cn

【Abstract】 Epidemiological studies have confirmed that the incidence of dry eye is closely related to lifestyles. The Expert Consensus on Dry Eye in China: Definition and Classification (2020) incorporated lifestyle-related factors into the classification of causes and risk factors for dry eye. In order to improve the diagnosis, treatment and prevention of this type of dry eye, the experts from the Chinese Branch of the Asian Dry eye Society and other scientific organizations have formed a consensus on the definition, classification, incidence, epidemiology, pathological mechanism, clinical characteristics, diagnosis, treatment and prevention of lifestyle-related dry eye. This consensus can be used as a reference for clinical work.

【Key words】 Dry eye syndromes; Life style; Practice guidelines as topic; Consensus

干眼是多因素导致的慢性眼表疾病。大量的流行病学研究结果证实,干眼的发生与人群的生活方式密切相关。2020 年《中国干眼专家共识:定义和分类(2020 年)》^[1]提出了 3 种干眼的分类方法,在按发病原因和危险因素分类中,生活方式相关因素

性为干眼的一种类型。在临床工作中,针对干眼患者的生活方式进行细致的病史采集和评估,一方面有助于找到干眼的发病原因或危险因素,进行病因学诊断,从而采取针对性治疗;另一方面有利于对患者进行健康生活方式的宣传教育 and 患者的慢性疾病

DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20220509-00236

收稿日期 2022-05-09 本文编辑 黄翀彬

引用本文: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:生活方式相关性干眼(2022 年)[J].中华眼科杂志,2022,58(8):573-583. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20220509-00236.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



自我管理、自我预防。鉴于此,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以及中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组,根据我国的国情和民情,结合国内外研究进展,并汇集国内专家的临床经验,对生活方式相关性干眼的定义和分类、发病机制、临床特点、诊断、治疗原则及预防等形成共识性意见,以期为临床开展相关工作提供参考。

一、定义

生活方式相关性干眼是指由各类长期不良生活方式引起的干眼。在调整生活方式后,患者的症状或体征通常能得到一定程度的改善甚至消失。

二、分类

根据发病原因和危险因素可将生活方式相关性干眼分为 3 类。

1. 与生活行为相关:主要包括长时间使用视频显示终端、睡眠不足或睡眠质量差(如长期熬夜等)、长期戴角膜接触镜、不良眼部化妆习惯、吸烟、无防护的户外活动、长时间驾驶等导致的干眼。

2. 与室内环境相关:主要包括长时间在供暖或空调制冷环境内工作或生活导致的干眼。(在《中国干眼专家共识:定义和分类(2020 年)》^[1]中,空气污染、气候变化等大环境因素导致的干眼属于环境因素性干眼)

3. 与饮食相关:主要包括缺乏营养的低质量饮食、高脂饮食、过量饮酒等导致的干眼。

三、生活方式相关性干眼的发病情况及流行病学特征

(一)与生活行为相关

1. 使用视频显示终端:长时间使用视频显示终端可导致视频显示终端相关干眼^[2],视频显示终端每天使用时长超过 8 h 为干眼的危险因素^[3-4],干眼症状的严重程度与视频显示终端的使用时间成正比^[5-6],且有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示屏较电子墨水显示屏更易导致干眼^[7]。新型冠状病毒肺炎疫情暴发以来,学生群体干眼发病率升高与居家使用视频显示终端时长增加有关^[8]。

2. 睡眠障碍:干眼与睡眠时间 & 质量有明显相关性^[5, 9-12]。主观睡眠质量差、入睡时间长、睡眠持续时间短、入睡困难或醒来时感到疲倦的频率与干眼发病显著相关^[13]。睡眠质量越差,干眼症状越严重,泪膜破裂时间(breakup time of tear film, BUT)越短,泪液分泌量越低^[11]。平均每天睡眠少于 5 h 者的干

眼患病率较高,且在睡眠时间极短(<4 h/d)的情况下,干眼的患病率随睡眠时间缩短而增加^[14]。

3. 长期戴角膜接触镜:干眼是戴角膜接触镜最常见的并发症,其发生率约为 37%^[15]。长期戴角膜接触镜会导致角膜接触镜相关干眼^[16]。随着戴镜时间增加,症状出现的频率和强度均呈增加趋势,在整天戴镜结束时,症状最为明显^[17]。

4. 不良眼部化妆习惯:女性群体广泛使用眼部化妆品。研究结果显示,眼部化妆品的使用与干眼的发生密切相关,化妆品中的防腐剂等添加剂以及眼部化妆品清洁不彻底是干眼的主要致病因素^[18];文眼线与干眼的发生密切相关^[19],干眼症状的严重程度与眼线文身评分呈显著正相关^[20]。

5. 吸烟:吸烟是干眼发生的危险因素之一^[21],在国际泪膜和眼表协会干眼工作组第 2 次会议报告中,吸烟为干眼的非决定性风险因素^[22]。研究表明,被动吸烟也可加重干眼症状^[23]。

6. 无防护的户外活动:对于无防护措施 of 户外职业人群,紫外线辐射是眼表健康的常见危险因素之一。研究结果显示,户外职业人群比主要在室内工作人群的干眼患病率更高;在户外活动时接受阳光照射的时间与干眼患病率呈正相关^[24]。

(二)与室内环境相关

通过对干眼患者进行问卷调查和访谈以及对在不同建筑物中的工作人员进行问卷调查,发现空调和暖气的使用时间与干眼症状显著相关^[25]。

(三)与饮食相关

一项针对地中海高加索人群的研究结果显示,缺乏营养的低质量饮食为干眼的危险因素^[26]。其他研究表明,高脂饮食可引起眼表的干眼样改变^[27],高脂血症与干眼的发生显著相关^[28]。此外,饮酒被认为是干眼的危险因素,干眼的发病率与饮酒的程度呈显著正相关^[29]。

四、病理机制

(一)与生活行为相关

1. 长时间使用视频显示终端:使用视频显示终端会降低瞬目频率和瞬目完整性,影响瞬目动力学,造成水性泪液与脂质无法充足、均匀分布到眼表以补充泪膜,从而导致眼表干燥^[30]。相比电子墨水显示屏而言,智能手机常使用的 OLED 显示屏更易导致眼疲劳,降低泪膜稳定性^[7, 31]。

长时间使用视频显示终端可引起眼表组织和泪液中与炎症反应相关的细胞因子,如基质金属蛋白酶 9、基质金属蛋白酶抑制剂 1、白细胞介素 1 β 、



肿瘤坏死因子 α 等表达异常,导致眼表上皮细胞损伤,泪膜稳定性降低,从而引起干眼^[32-33]。使用视频显示终端还与泪膜中黏蛋白 5AC 浓度减低^[34]、泪液渗透压升高^[35]、泪腺分泌功能减退^[36]有关。体外细胞实验结果表明,视频显示终端所发出的蓝光可导致眼表上皮细胞出现氧化应激损伤,增加炎症反应因子表达,诱导细胞凋亡^[37]。

2. 睡眠障碍:睡眠缺乏可引起泪腺腺泡肥大、中性脂肪酸和脂质增加,造成泪腺脂质沉积;睡眠缺乏还影响交感和副交感神经对泪腺的调控,引起泪腺营养和功能蛋白分泌失调,泪腺的正常分泌功能被破坏,导致水性泪液分泌减少^[38]。

睡眠的质量和时长可影响全身脂代谢^[39],包括眼表局部的脂代谢。短期睡眠剥夺即可引起角膜上皮细胞脂代谢异常,导致小鼠角膜上皮细胞微绒毛破坏,造成泪膜稳定性下降,BUT 缩短^[40]。睡眠障碍还可能通过影响激素分泌导致干眼。睡眠缺乏或紊乱时,人体的正常生物节律被破坏,性激素、肾上腺皮质激素、生长激素、皮质醇、胰岛素、甲状腺激素、褪黑素等重要激素分泌紊乱^[41-42],造成泪腺、睑板腺、角膜等眼表结构及其功能破坏,引起干眼^[43-44]。

3. 长期戴角膜接触镜:戴角膜接触镜时,泪膜被分离成镜前泪膜和镜后泪膜,其完整性被破坏。镜前泪膜厚度较正常泪膜薄,水液层减少,亲水黏蛋白层缺乏,导致镜前泪膜不稳定且易破裂。角膜接触镜与角膜和结膜表面之间的摩擦可引起眼表炎症反应^[45],炎症细胞浸润,炎症反应因子和基质金属蛋白酶分泌增多,造成眼表上皮细胞损伤和泪膜不稳定,继而引发干眼^[46]。

戴角膜接触镜者易发生不完全瞬目。瞬目时角膜接触镜的移动范围小,造成镜后泪液交换不良,同时干扰镜前泪膜分布,可导致视力波动和视觉质量下降,因此戴角膜接触镜者不完全瞬目更易出现干眼症状^[47]。戴角膜接触镜还可导致泪液蒸发速率增加,引起干眼^[48]。

戴角膜接触镜可能与结膜鳞状化生发展有关,但戴镜时间与结膜鳞状化生发展程度无明确相关性^[49]。角膜接触镜对睑板腺的直接机械刺激可导致睑板腺缺失增多、形态和功能异常^[50],引起泪膜脂质层破坏,进而导致泪膜不稳定,引发干眼。

角膜接触镜自身的性能也与干眼症状密切相关。高含水量的角膜接触镜吸收更多的泪液维持其含水量,戴镜者泪河高度降低更为明显,更易诱发角膜接触镜相关干眼^[51]。其他镜片特性如离子

性、透氧性和弹性模量等,角膜接触镜的摩擦系数、基弧、厚度、边缘设计等镜片参数以及镜片表面沉积物等,均可影响泪膜分布,引发干眼^[52]。

4. 不良眼部化妆习惯:眼周化妆品颗粒可随着瞬目向睑缘及眼表方向运动,造成睑板腺开口污染和阻塞^[53],导致泪膜污染和泪膜脂质层不稳定,泪液蒸发增加和泪膜稳定性降低,从而引起干眼^[54]。在卸妆过程中,化妆品颗粒及眼部卸妆产品可能进入眼内,从而加重泪膜的不稳定性^[55]。

部分眼部化妆品中的防腐剂及其他添加成分可触发眼表炎症反应,导致眼表上皮细胞损伤、杯状细胞丢失和黏蛋白表达紊乱,加重泪膜不稳定性和高渗透压。由此造成的眼表干燥、摩擦损伤和炎症级联反应对泪膜水样层的分泌产生不利影响,形成干眼的恶性循环^[30]。

临床及动物实验研究结果表明,文眼线不影响水性泪液分泌,但 BUT 明显缩短。文眼线使用的眼线液中包含的色素颗粒可通过激活睑板腺核因子 κB 信号通路,诱导炎症细胞浸润,促进炎症反应因子表达,造成睑板腺结构和功能破坏;还可通过诱导结膜杯状细胞凋亡,造成泪液黏蛋白异常,破坏泪膜稳定性,诱发干眼^[20]。

5. 吸烟:长时接触香烟烟雾以及接触高浓度香烟烟雾,均可造成角膜和结膜上皮损伤和细胞凋亡,角膜和结膜灵敏度下降,角膜超微结构改变,杯状细胞密度降低,泪液渗透压升高,BUT 缩短,进而诱发干眼^[21, 56]。

吸烟可对泪膜脂质层产生影响。重度吸烟者泪膜脂质层失去光滑形态,呈不均匀、不规则扩散分布,且平均脂质扩散时间显著升高^[57]。此外,吸烟可导致睑板腺功能障碍患者睑缘异常评分增加,睑脂分泌减少,且睑缘异常评分与吸烟指数呈显著正相关^[58]。

重度吸烟可造成泪液蛋白氧化损伤和降解,产生较小的蛋白碎片,进而破坏泪膜的稳定性^[59]。脂溶性香烟烟雾颗粒提取物可引起体外培养的人角膜上皮细胞炎症反应因子表达显著升高,炎症反应信号通路被激活,证明香烟烟雾诱导干眼的机制可能与炎症反应有关^[21]。

6. 无防护的户外活动:过度暴露在紫外线下可导致急性泪膜不稳定。此外,紫外线辐射是翼状胬肉的主要危险因素之一,翼状胬肉的发生可造成泪膜不稳定,进而诱发干眼^[60]。当眼表持续接触紫外线和空气中的污染物,可发生炎症反应,导致泪液



分泌量下降和成分改变。

(二)与室内环境相关

供暖或空凋制冷环境的空气湿度会降低。长时间处在该环境中,当相对空气湿度在5%~70%之间时,泪液蒸发率可随着空气湿度降低而增高。泪膜过度蒸发可破坏泪膜的稳定性,进而引起干眼^[61]。

(三)与饮食相关

1.高脂饮食:高脂饮食通过激活氧化应激反应和诱导眼表上皮细胞凋亡引起眼表上皮细胞损伤,结膜杯状细胞减少^[27];高脂饮食还可诱发睑板腺炎性反应和功能障^[62-63]以及睑脂成分改变^[64]。此外,动物实验结果显示,高脂饮食1个月后,泪液分泌量下降约50%,泪腺脂质沉积,炎症细胞浸润,泪腺腺泡细胞发生凋亡,从而导致泪腺功能障碍^[65]。

2.过量饮酒:过量饮酒会使泪液中出现乙醇,造成泪液高渗^[66]。泪液中的乙醇还会诱导角膜基质细胞和上皮细胞促炎细胞因子表达增加,从而促进眼表炎性反应发生^[67]。此外,饮酒可造成肝脏维生素储存障碍,导致机体维生素A缺乏,引起杯状细胞丢失,加重角膜和结膜表皮角化和鳞状化生^[68]。

综上所述,生活方式相关性干眼的病理机制复杂,不同的发病原因和危险因素可通过不同的分子机制影响泪腺、睑板腺、结膜杯状细胞或角膜和结膜上皮细胞的功能,导致泪膜不稳定,眼表微环境失衡。从泪液的主要成分或功能异常角度分析,生活方式相关因素可导致水液缺乏型干眼、脂质异常型干眼、黏蛋白异常型干眼、泪液动力学异常型干眼等各种类型干眼,多数因素可导致2种甚至2种以上类型的干眼,即混合型干眼(表1)。

五、临床特点

生活方式相关性干眼具有干眼的一般临床表

现。部分发病原因和危险因素引起的干眼具有较为明显的临床特点。

角膜接触镜相关干眼的常见症状包括眼部干涩感、眼红、异物感、灼痛、眼疲劳和视物模糊,多于下午或夜晚加重^[69]。BUT缩短可能引起不规则散光或增加高阶像差,导致患者视功能下降^[70]。部分患者伴有角膜知觉增强,有干眼症状但无干眼体征^[71]。

睡眠障碍相关干眼的水性泪液分泌量降低尤其明显,且与干眼的严重程度显著相关^[11]。慢性睡眠障碍者常出现不同程度的睑板腺萎缩或缺失。

吸烟相关干眼常出现灼烧感、砂粒感、瘙痒、异物感等^[72],且鼻侧和颞侧角膜荧光素着色明显增多^[73]。吸烟者睑板腺密度显著下降,尤其上睑睑板腺缺失明显^[74]。

供暖和空凋制冷环境相关干眼最常见的症状为眼红,其次为灼烧感和异物感。

饮酒相关干眼的泪液中可检测到乙醇成分,角膜知觉降低造成症状与体征不符,干眼程度多被低估。随着饮酒量增加,泪液渗透压增加,BUT缩短^[75]。

六、诊断

对于生活方式相关性干眼,应参照《中国干眼专家共识:检查和诊断(2020年)》^[76]推荐的检查流程进行相关病史采集及检查,并根据共识的诊断标准进行诊断。由于生活方式相关性干眼的发病原因复杂多样,因此综合中国干眼问卷量表^[77]、眼表疾病指数量表(ocular surface disease index, OSDI)、McMonnies量表、标准干眼症状评估问卷(standard patient evaluation of eye dryness, SPEED)等问卷量表中与生活方式相关的题目,并结合生活方式相关危险因素,制定了“中国人生活方式相关性干眼病史调查表”供临床使用(表2),以便快速查找发病原因,为病因学诊断提供依据。

表1 不同类型生活方式相关性干眼的发病原因及其可导致的泪液成分或功能异常性干眼的类型

生活方式相关性干眼类型	发病原因和危险因素	可导致泪液主要成分或功能异常性干眼的类型			
		水液缺乏型干眼	脂质异常型干眼	黏蛋白异常型干眼	泪液动力学异常型干眼
与生活行为相关	使用视频显示终端	√	√	√	√
	睡眠障碍	√	√		√
	长期戴角膜接触镜		√		√
	不良眼部化妆习惯		√	√	√
	吸烟		√	√	√
	无防护的户外活动	√		√	√
与室内环境相关	长时间处在供暖或空凋制冷环境	√			√
与饮食相关	高脂饮食	√	√	√	
	过量饮酒			√	

注:√示可导致该类型干眼;表内空项示暂无证据表明可导致该类型干眼



表 2 中国人生活方式相关性干眼病史调查表

发病原因或危险因素	相关病史问题及其选项
使用视频显示终端	1. 您每天使用手机、电脑等视频显示终端的总时长是多少? A. 少于 8 h B. 超过 8 h 2. 您在使用手机、电脑等视频显示终端时是否觉得眼干不适? A. 是 B. 否
睡眠	1. 您每天的平均睡眠时间是多久? A. 少于 5 h B. 5~7 h C. 超过 7 h 2. 您晚上睡眠的质量如何? A. 差 B. 一般 C. 好
戴角膜接触镜	1. 您已戴角膜接触镜多长时间? A. 从不戴 B. 1~2 年 C. 超过 2 年 2. 每次戴角膜接触镜后,您觉得眼干不适的强度? A. 无不适 B. 轻微不适 C. 明显不适
眼部化妆	1. 您是否文眼线? A. 是 B. 否 2. 您每周化妆的次数? A. 从不化妆 B. 1~3 次 C. 超过 3 次 3. 若您化妆,是否使用卸妆产品进行清洁? A. 从不使用 B. 偶尔使用 C. 每次都
吸烟	1. 您的烟龄? A. 不吸烟 B. 1~2 年 C. 超过 2 年 2. 您是否被动吸烟? A. 从不 B. 偶尔 C. 经常 3. 您在烟雾环境中是否觉得眼干不适? A. 是 B. 否
户外眼部防护	1. 您在户外活动时是否戴墨镜? A. 从不戴 B. 偶尔戴 C. 常年戴
室内环境	1. 您是否经常处于供暖或空调制冷环境中工作或生活? A. 是 B. 否 2. 您在供暖或空调制冷环境中是否觉得眼干不适? A. 是 B. 否
饮食和饮酒	1. 您的饮食包含以下食物中的几种?(蔬菜水果、鱼类、五谷杂粮、豆类和橄榄油) A. 全部包括 B. 3~4 种 C. 少于 3 种 2. 您是否经常食用以下食品?(坚果、肥肉、动物内脏、奶油制品、巧克力、冰淇淋) A. 几乎不吃 B. 1~3 种 C. 超过 3 种 3. 您每周的饮酒次数? A. 从不饮酒 B. 1~3 次 C. 超过 3 次 4. 您在饮酒后是否觉得眼干不适? A. 是 B. 否

应用该病史调查表,临床医师可初步判断可能引起干眼的一种或多种生活方式,从而进一步进行针对性检查。

对于具有角膜接触镜长期戴镜史者,可选用接触镜干眼量表 8 进一步评估干眼症状^[78]。此外,可借助 Berkeley 干眼流程图对角膜接触镜相关干眼进行确诊和分类^[79]。角膜荧光素染色检查除常见点状着色外,戴软性角膜接触镜者多见角膜下方弓形着色和结膜着色,戴硬性透气性角膜接触镜者多见 3:00 至 9:00 方位角膜着色^[80]。

对于睡眠质量差者,可进一步采用匹兹堡睡眠质量指数问卷和《中国精神基本分类方案与诊断标准(CCMD-2-R)》对睡眠障碍做出明确诊断。

对于具有眼部化妆习惯者,在问诊时可提出以下问题:(1)不良反应是否在使用化妆品后出现;(2)停止使用化妆品后,不良反应是否有所改善;(3)重新使用化妆品时,不良反应是否再次出现^[81]。采用裂隙灯检查法进行检查时应注意患者是否有眼线文身,并仔细检查睑缘及睫毛根部是否有眼部化妆品残留物等。

对于有明确慢性吸烟史(包括被动吸烟)者,眼部检查发现 BUT 明显缩短,鼻侧和颞侧角膜荧光素着色明显,眼表干涉仪检查发现泪膜脂质层厚度降低、分布不均匀,睑缘异常评分增加,应考虑吸烟相关干眼。

七、预防及治疗

生活方式相关性干眼重在预防。临床医师应首先告知患者生活方式与干眼的关系,帮助患者树立健康生活理念,养成良好生活习惯,尤其注重去除或减少干眼发病原因中的不良生活方式。由于生活方式相关性干眼多为混合型干眼(表 1),临床医师应参照《中国干眼专家共识:治疗(2020 年)》^[82]中的治疗目标和治疗原则,针对患者的临床特点,综合各种类型干眼的治疗方案,给予药物及非药物治疗。药物治疗主要包括使用润滑眼表和促进眼表上皮细胞修复的药物(如人工泪液、促进泪液分泌药物、生长因子等^[83])、抗炎药物(如糖皮质激素、免疫抑制剂、非甾体类抗炎药物等)等。非药物治疗主要包括物理治疗(睑缘清洁、眼部热敷熏蒸、睑板腺按摩、祛螨)、戴湿房镜、泪点栓塞^[84]、强脉冲光治疗、热脉动治疗等。除了上述通用治疗方法外,部分生活方式相关性干眼可采取针对性的预防和治疗措施。

(一)与生活行为相关

1. 视频显示终端相关干眼:预防视频显示终端相关干眼的首要措施是减少使用电子设备,增加用眼期间的休息时间;其次,可指导进行行为练习,主



要包括眨眼和“盲工作”练习,养成健康的视频显示终端使用习惯。

(1)眨眼练习:研究结果显示,眨眼练习(正常闭眼 2 s,再次正常闭眼 2 s,然后紧紧闭合眼睑 2 s) 28 d 后,受试者 OSDI 评分降低, BUT 延长^[85]。

(2)“盲工作”练习:即不需要视物时闭上双眼。与一般工作状态相比,在“盲工作”状态下,视觉模拟量表的干眼、眼疲劳和视力模糊评分均有所降低^[86]。

(3)健康的视频显示终端使用习惯:观看视频显示终端 20 min 后,注视 6 m 以外物体 20 s^[87]。

此外,使用防眩屏可减轻眼疲劳,改善眨眼频率^[88]。戴湿房镜可减少眼表泪液蒸发,对于干眼发病具有一定的预防作用。适当运动(每周 3 次)有助于减轻使用视频显示终端引起的眼干等症状^[89],尤其对于女性长期使用视频显示终端者,增加体育锻炼时间可更加明显降低干眼的发病率^[90]。使用桌面加湿器,可改善局部用眼环境,通过减少泪液蒸发预防视频显示终端相关干眼^[91]。在采取预防措施的基础上,可辅助使用无防腐剂的人工泪液、促进黏蛋白和泪液分泌的药物,配合使用湿房镜或蒸汽眼罩以改善泪膜稳定性,缓解眼干等症状,提高眼部的主观舒适度^[92-94]。

2.睡眠障碍相关干眼:预防睡眠障碍相关干眼的主要措施是采用非药物方法调整情绪,改善睡眠质量,养成规律睡眠习惯,限制睡眠时长,仅卧床睡眠,避免午后饮用咖啡、茶或酒,避免白天睡眠或限制白天睡眠时长少于 30 min;若非药物方法无法改善睡眠状况,可考虑采用药物方法,主要包括安眠药、抗抑郁药、褪黑素等。对于睡眠状况严重不良者,须联合睡眠专家共同干预。

针对眼表症状进行药物或物理治疗。药物治疗主要包括使用人工泪液和维生素 A 棕榈酸酯眼用凝胶,根据眼表炎性反应程度选择使用低浓度糖皮质激素、环孢素 A 等抗炎药物滴眼液^[95]。对于伴有睑板腺功能障碍者,可采用睑缘清洁、睑板腺热敷按摩、睑板腺热脉动治疗等物理治疗方法^[96]。

3.角膜接触镜相关干眼:角膜接触镜相关干眼的首要治疗措施是停戴角膜接触镜,以改善眼部不适症状和体征,恢复眼表和泪膜的正常解剖和生理功能。若患者因特殊原因必须戴角膜接触镜,可采用以下策略进行预防和治疗。

(1)指导患者选择合适的角膜接触镜:尽量选择具有良好润湿性的日抛型角膜接触镜^[97],或选用

新型聚乙烯吡咯烷酮涂层的硅树脂角膜接触镜及硅水凝胶软性接触镜^[98]。

(2)指导患者养成良好的戴镜和护理习惯:包括摘戴镜前清洁手部,严格规范戴镜时间,避免过夜戴镜(除角膜塑形镜外)和戴镜游泳。提高镜片和镜盒的护理意识,包括每天更换储存镜片的护理液,定期除蛋白和定期清洗、更换镜盒等,并建议定期进行眼部检查。

(3)针对眼表症状进行药物或物理治疗:药物治疗主要包括使用人工泪液、促黏蛋白和泪液分泌的药物^[99],根据眼表炎性反应程度选择使用糖皮质激素、环孢素 A 等抗炎药物滴眼液^[95]。非药物治疗包括戴湿房镜、泪点栓塞。对于伴有睑板腺功能障碍者,可采用睑缘清洁、睑板腺热敷按摩、睑板腺热脉动治疗等物理治疗方法^[96]。

4.不良眼部化妆相关干眼:针对不良眼部化妆习惯引起的干眼,应建议停止或尽量减少眼部使用化妆品;指导使用正规合格的眼部化妆和卸妆产品,确保化妆品及其储存环境和化妆工具洁净,不宜将化妆品置于较高温度(>29.5℃)环境中,并应定期更新;提高卫生意识,包括在化眼妆前清洁手部,避免将化妆品涂抹到睫毛根部,防止化妆品接触眼睑边缘等。同时,建议及时有效卸妆,并指导进行自我睑缘清洁,必要时由医护人员进行深度睑缘清洁。

5.吸烟相关干眼:针对吸烟相关干眼,应建议戒烟或脱离被动吸烟环境,进行睑板腺热敷按摩和睑缘清洁,使用可改善泪液和黏蛋白分泌药物的滴眼液。

6.无防护的户外活动相关干眼:户外活动时应戴防紫外线的墨镜,避免阳光直射眼部。

(二)与室内环境相关

对于长时间在供暖或空调制冷环境中生活或工作的人群,可建议戴湿房镜以减少泪液蒸发^[100],或低频次点用人工泪液预防干眼。对因空气湿度过低引起的水性泪液蒸发过强,可通过补充人工泪液加以改善,使用眼表润滑剂可改善蒸发过强引起的一过性视物模糊^[101]。此外,在供暖或空调制冷环境中使用加湿器,也可一定程度预防干眼发生或改善干眼病情^[102]。

(三)与饮食相关

针对与饮食因素相关的干眼,临床医师可向患者推荐地中海饮食结构,提倡每天摄入一定量的微量营养素,如维生素、类胡萝卜素、微量金属元素和 ω-3 脂肪酸,天然食物应以蔬菜、水果、鱼类、五谷



杂粮、豆类和橄榄油为主^[103]。避免长期食用脂肪含量较高的食物,如坚果、肥肉、动物内脏、奶油制品、巧克力、冰淇淋等。

形成共识意见的专家组成员:

刘祖国 厦门大学附属翔安医院眼科及厦门眼科中心 厦门大学眼科研究所 福建省眼科与视觉科学重点实验室 福建省眼再生医学工程研究中心(亚洲干眼协会主席及中国分会主席,海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会主任委员及眼表与泪液病学组组长,中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组组长,中华医学会眼科学分会角膜病学组副组长)

孙旭光 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(亚洲干眼协会中国分会副主席,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顾问)

张明昌 华中科技大学同济医学院附属协和医院眼科(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副组长,中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组副组长,亚洲干眼协会中国分会委员,中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

洪晶 北京大学第三医院眼科(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副组长,亚洲干眼协会中国分会委员)

接英 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(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副组长,亚洲干眼协会中国分会委员)

龚岚 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(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副组长,亚洲干眼协会中国分会委员)

徐建江 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科(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顾问,亚洲干眼协会中国分会委员,中华医学会眼科学分会角膜病学组副组长)

邓应平 四川大学华西医院眼科(中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组副组长,亚洲干眼协会中国分会委员,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委员,中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

梁凌毅 中山大学中山眼科中心(中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组副组长、亚洲干眼协会中国分会委员、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委员)

(以下委员按姓氏拼音排序。*示亚洲干眼协会中国分会,*示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,*示中国医师协会眼

科医师分会眼表与干眼学组)

陈百华 中南大学湘雅二医院眼科*

陈梅珠 解放军第九〇〇医院眼科*

陈蔚 温州医科大学附属眼视光医院*

邓志宏 中南大学湘雅三医院眼科

董诺 江苏镇江眼科医院*

高莹莹 福建医科大学附属第二医院眼科*

郭萍 深圳市眼科医院*

郝晓凤 中国中医科学院眼科医院*

洪佳旭 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科**

胡亮 温州医科大学附属眼视光医院*

胡建章 福建医科大学附属第一医院眼科(现在福建医科大学附属协和医院眼科)*

胡竹林 云南省第二人民医院眼科*

贾卉 吉林大学第一医院眼科*(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

姜冬玲 华中科技大学同济医学院协和医院眼科*

金明 中日友好医院眼科*

晋秀明 浙江大学附属第二医院眼科中心*(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

柯碧莲 上海交通大学附属第一人民医院眼科*

黎黎 西安交通大学第一附属医院眼科*

黎颖莉 南方医科大学深圳医院眼科*

李冰 山西省眼科医院*

李炜 厦门大学附属翔安医院眼科及厦门眼科中心 厦门大学眼科研究所*(执笔)

李莹 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科*(中华医学会眼科学分会角膜病学组副组长)

李颖 西安市第四医院 陕西省眼科医院**

李贵刚 华中科技大学同济医学院附属同济医院眼科*(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

李明武 北京大学国际医院眼科*(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

李绍伟 北京爱尔英智眼科医院**

林志荣 厦门大学附属厦门眼科中心*

刘静 中国中医科学院望京医院眼科**

刘映 南京中医药大学南京中医院眼科**

龙琴 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科*

陆晓和 南方医科大学珠江医院眼科*

吕帆 温州医科大学附属眼视光医院*

马林 天津市眼科医院*(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)

马晓萍 复旦大学附属中山医院眼科**

彭清华 湖南中医药大学附属第一医院眼科*

齐虹 北京大学第三医院眼科**

任胜卫 河南省人民医院 河南省立眼科医院*



沙翔垠 广州医科大学附属第二医院眼科^{*#}
 邵毅 南昌大学第一附属医院眼科[#]
 谭钢 南华大学附属第一医院眼科^{*#}
 田磊 首都医科大学附属北京同仁医院北京同仁眼科中心^{*}
 王方 贵州中医药大学第二附属医院眼科^{*#}
 王华 中南大学湘雅医院眼科^{*#}(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 王丽强 解放军总医院眼科医学部[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 王育良 江苏省中医院眼科^{*}
 吴护平 厦门大学附属厦门眼科中心[#]
 吴洁 西安第一医院西安市眼科医院[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 吴欣怡 山东大学齐鲁医院眼科^{*}
 肖启国 南华大学附属第二医院眼科[#]
 谢汉平 重庆华夏眼科医院^{*}
 谢立科 中国中医科学院眼科医院[#]
 许永根 北京大学第三医院眼科^{*}
 晏晓明 北京大学第一医院眼科^{*}(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 杨燕宁 武汉大学人民医院眼科中心[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 杨于力 解放军陆军军医大学第一附属医院眼科[#]
 姚勇 深圳希玛林顺潮眼科医院^{*}
 殷鸿波 四川大学华西医院眼科^{*}
 袁进 中山大学中山眼科中心[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 曾庆延 武汉爱尔眼科医院^{*#}
 张弘 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科医院[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 张慧 昆明医科大学第一附属医院眼科[#](中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 张丽颖 贵州医科大学附属医院眼科^{*}
 张琪 重庆医科大学附属第一医院眼科[#]
 赵慧 上海交通大学附属新华医院眼科^{*}
 赵敏 重庆医科大学附属第一医院眼科^{*}(中华医学会眼科学分会角膜病学组委员)
 赵普宁 海南省人民医院眼科^{*#}
 赵少贞 天津医科大学眼科医院[#]
 钟敬祥 暨南大学附属第一医院眼科[#]
 钟兴武 中山大学中山眼科中心 海南眼科医院[#]
 周庆军 山东第一医科大学附属眼科研究所[#]
 周文天 南昌大学附属眼科医院[#]
 朱鸿 上海交通大学附属第一人民医院眼科^{*}
 邹俊 上海交通大学医学院附属第十人民医院眼科[#]
 邹文进 广西医科大学第一附属医院眼科^{*#}
 黄彩虹 厦门大学医学院(非委员,秘书)^{*#}
 志谢 厦门大学干眼基金资助

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] 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:定义和分类(2020年)[J]. 中华眼科杂志, 2020, 56(6): 418-422. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200316-00190.
- [2] 高奕晨 杨瑞波 赵少贞. 视频终端相关性干眼的研究进展[J]. 国际眼科纵览, 2017, 41(4): 232-236. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-5803.2017.04.004.
- [3] Inomata T, Iwagami M, Nakamura M, et al. Characteristics and risk factors associated with diagnosed and undiagnosed symptomatic dry eye using a smartphone application[J]. JAMA Ophthalmol, 2020, 138(1): 58-68. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2019.4815.
- [4] Uchino M, Yokoi N, Uchino Y, et al. Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the Osaka study[J]. Am J Ophthalmol, 2013, 156(4): 759-766. DOI: 10.1016/j.ajo.2013.05.040.
- [5] Gupta PC, Rana M, Ratti M, et al. Association of screen time, quality of sleep and dry eye in college-going women of Northern India[J]. Indian J Ophthalmol, 2022, 70(1): 51-58. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1691_21.
- [6] Wang M, Muntz A, Mamidi B, et al. Modifiable lifestyle risk factors for dry eye disease[J]. Cont Lens Anterior Eye, 2021, 44(6): 101409. DOI: 10.1016/j.clae.2021.01.004.
- [7] Yuan K, Zhu H, Mou Y, et al. Effects on the ocular surface from reading on different smartphone screens: a prospective randomized controlled study[J]. Clin Transl Sci, 2021, 14(3): 829-836. DOI: 10.1111/cts.12933.
- [8] Cartes C, Segovia C, Salinas-Toro D, et al. Dry eye and visual display terminal-related symptoms among university students during the coronavirus disease pandemic[J]. Ophthalmic Epidemiol, 2021: 1-7. DOI: 10.1080/09286586.2021.1943457.
- [9] Kawashima M, Uchino M, Yokoi N, et al. The association of sleep quality with dry eye disease: the Osaka study[J]. Clin Ophthalmol, 2016, 10: 1015-1021. DOI: 10.2147/OPHTH.S99620.
- [10] Han KT, Nam JH, Park EC. Do sleep disorders positively correlate with dry eye syndrome? results of national claim data[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(5): 878. DOI: 10.3390/ijerph16050878.
- [11] Wu M, Liu X, Han J, et al. Association between sleep quality, mood status, and ocular surface characteristics in patients with dry eye disease[J]. Cornea, 2019, 38(3): 311-317. DOI: 10.1097/ICO.0000000000001854.
- [12] Magno MS, Utheim TP, Snieder H, et al. The relationship between dry eye and sleep quality[J]. Ocul Surf, 2021, 20: 13-19. DOI: 10.1016/j.jtos.2020.12.009.
- [13] Hanyuda A, Sawada N, Uchino M, et al. Relationship between unhealthy sleep status and dry eye symptoms in a Japanese population: the JPHC-NEXT study[J]. Ocul Surf, 2021, 21: 306-312. DOI: 10.1016/j.jtos.2021.04.001.
- [14] Lee W, Lim SS, Won JU, et al. The association between sleep duration and dry eye syndrome among Korean adults[J]. Sleep Med, 2015, 16(11): 1327-1331. DOI:



- 10.1016/j.sleep.2015.06.021.
- [15] Li W, Sun X, Wang Z, et al. A survey of contact lens-related complications in a tertiary hospital in China[J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2018, 41(2): 201-204. DOI: 10.1016/j.clae.2017.10.007.
 - [16] Nichols JJ, Green-Church KB. Mass spectrometry-based proteomic analyses in contact lens-related dry eye[J]. *Cornea*, 2009, 28(10): 1109-1117. DOI: 10.1097/ICO.0b013e3181a2ad81.
 - [17] Reddy S C, Ying KH, Theng LH. A survey of dry eye symptoms in contact lens wearers and non-contact lens wearers among university students in Malaysia[J]. *J Clin Exp Ophthalmol*, 2016, 7(1): 522. DOI: 10.4172/2155-9570.1000522.
 - [18] Ng A, Evans K, North RV, et al. Impact of eye cosmetics on the eye, adnexa, and ocular surface[J]. *Eye Contact Lens*, 2016, 42(4): 211-220. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000181.
 - [19] Lee YB, Kim JJ, Hyon JY, et al. Eyelid tattooing induces meibomian gland loss and tear film instability[J]. *Cornea*, 2015, 34(7): 750-755. DOI: 10.1097/ICO.0000000000000452.
 - [20] Li Z, Liu R, Ma Q, et al. Eyeliner tattoos disturb ocular surface homeostasis[J]. *Ocul Surf*, 2022, 23: 216-218. DOI: 10.1016/j.jtos.2021.10.008.
 - [21] Li J, Zhang G, Nian S, et al. Dry eye induced by exposure to cigarette smoke pollution: an in vivo and in vitro study[J]. *Free Radic Biol Med*, 2020, 153: 187-201. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2020.04.007.
 - [22] Stapleton F, Alves M, Bunya VY, et al. TFOS DEWS II epidemiology report[J]. *Ocul Surf*, 2017, 15(3): 334-365. DOI: 10.1016/j.jtos.2017.05.003.
 - [23] El-Shazly AA, El-Zawahry WM, Hamdy AM, et al. Passive smoking as a risk factor of dry eye in children[J]. *J Ophthalmol*, 2012, 2012: 130159. DOI: 10.1155/2012/130159.
 - [24] Tandon R, Vashist P, Gupta N, et al. Association of dry eye disease and sun exposure in geographically diverse adult (≥ 40 years) populations of India: the SEED (sun exposure, environment and dry eye disease) study-second report of the ICMR-eye see study group[J]. *Ocul Surf*, 2020, 18(4): 718-730. DOI: 10.1016/j.jtos.2020.07.016.
 - [25] Chatterjee S, Agrawal D, Sanowar G, et al. Prevalence of symptoms of dry eye disease in an urban Indian population[J]. *Indian J Ophthalmol*, 2021, 69(5): 1061-1066. DOI: 10.4103/ijo.IJO_1796_20.
 - [26] García-Marqués JV, Talens-Estarellles C, García-Lázaro S, et al. Systemic, environmental and lifestyle risk factors for dry eye disease in a mediterranean caucasian population [J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2021: 101539. DOI: 10.1016/j.clae.2021.101539.
 - [27] Wu Y, Wu J, Bu J, et al. High-fat diet induces dry eye-like ocular surface damages in murine[J]. *Ocul Surf*, 2020, 18(2): 267-276. DOI: 10.1016/j.jtos.2020.02.009.
 - [28] Park HW, Park JW. The association between symptoms of dry eye syndrome and metabolic outcome in a general population in Korea[J]. *J Korean Med Sci*, 2016, 31(7): 1121-1126. DOI: 10.3346/jkms.2016.31.7.1121.
 - [29] You YS, Qu NB, Yu XN. Alcohol consumption and dry eye syndrome: a Meta-analysis[J]. *Int J Ophthalmol*, 2016, 9(10): 1487-1492. DOI: 10.18240/ijo.2016.10.20.
 - [30] Bron AJ, de Paiva CS, Chauhan SK, et al. TFOS DEWS II pathophysiology report[J]. *Ocul Surf*, 2017, 15(3): 438-510. DOI: 10.1016/j.jtos.2017.05.011.
 - [31] Chen HW, Lee JH, Lin BY, et al. Liquid crystal display and organic light-emitting diode display: present status and future perspectives[J]. *Light Sci Appl*, 2018, 7: 17168. DOI: 10.1038/lsa.2017.168.
 - [32] 范媛媛, 阮余霞, 杨新. 视屏终端工作者泪液中基质金属蛋白酶-9、组织金属蛋白酶抑制剂-1 活性研究 [J]. *眼科*, 2015, 24(3): 156-160. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2015.03.005.
 - [33] 宿梦苍, 郝晓琳, 张仲臣. 干眼症眼表损害炎症机制 [J]. *国际眼科杂志*, 2015, 15(5): 821-824. DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2015.5.20.
 - [34] Uchino Y, Uchino M, Yokoi N, et al. Alteration of tear mucin 5AC in office workers using visual display terminals: the Osaka study[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2014, 132(8): 985-992. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2014.1008.
 - [35] Talens-Estarellles C, Sanchis-Jurado V, Esteve-Taboada JJ, et al. How do different digital displays affect the ocular surface? [J]. *Optom Vis Sci*, 2020, 97(12): 1070-1079. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001616.
 - [36] Kamoi M, Ogawa Y, Nakamura S, et al. Accumulation of secretory vesicles in the lacrimal gland epithelia is related to non-Sjögren's type dry eye in visual display terminal users[J]. *PLoS One*, 2012, 7(9): e43688. DOI: 10.1371/journal.pone.0043688.
 - [37] Niwano Y, Iwasawa A, Tsubota K, et al. Protective effects of blue light-blocking shades on phototoxicity in human ocular surface cells[J]. *BMJ Open Ophthalmol*, 2019, 4(1): e000217. DOI: 10.1136/bmjophth-2018-000217.
 - [38] Li S, Ning K, Zhou J, et al. Sleep deprivation disrupts the lacrimal system and induces dry eye disease[J]. *Exp Mol Med*, 2018, 50(3): e451. DOI: 10.1038/emmm.2017.285.
 - [39] Shin HY, Kang G, Kim SW, et al. Associations between sleep duration and abnormal serum lipid levels: data from the Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES) [J]. *Sleep Med*, 2016, 24: 119-123. DOI: 10.1016/j.sleep.2016.05.012.
 - [40] Tang L, Wang X, Wu J, et al. Sleep deprivation induces dry eye through inhibition of PPAR α expression in corneal epithelium[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2018, 59(13): 5494-5508. DOI: 10.1167/iovs.18-24504.
 - [41] Oh MM, Kim JW, Jin MH, et al. Influence of paradoxical sleep deprivation and sleep recovery on testosterone level in rats of different ages[J]. *Asian J Androl*, 2012, 14(2): 330-334. DOI: 10.1038/aja.2011.153.
 - [42] Pereira JC, Andersen ML. The role of thyroid hormone in sleep deprivation[J]. *Med Hypotheses*, 2014, 82(3): 350-355. DOI: 10.1016/j.mehy.2014.01.003.
 - [43] Sullivan DA, Rocha EM, Aragona P, et al. TFOS DEWS II sex, gender, and hormones report[J]. *Ocul Surf*, 2017, 15(3): 284-333. DOI: 10.1016/j.jtos.2017.04.001.
 - [44] Rocha EM, Mantelli F, Nominato LF, et al. Hormones and dry eye syndrome: an update on what we do and don't know[J]. *Curr Opin Ophthalmol*, 2013, 24(4): 348-355. DOI: 10.1097/ICU.0b013e32836227bf.
 - [45] Efron N. Contact lens wear is intrinsically inflammatory [J]. *Clin Exp Optom*, 2017, 100(1): 3-19. DOI: 10.1111/cxo.12487.



- [46] Gad A, Vingrys AJ, Wong CY, et al. Tear film inflammatory cytokine upregulation in contact lens discomfort[J]. *Ocul Surf*, 2019, 17(1): 89-97. DOI: 10.1016/j.jtos.2018.10.004.
- [47] McMonnies CW. Incomplete blinking: exposure keratopathy, lid wiper epitheliopathy, dry eye, refractive surgery, and dry contact lenses[J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2007, 30(1): 37-51. DOI: 10.1016/j.clae.2006.12.002.
- [48] Guillon M, Maissa C. Contact lens wear affects tear film evaporation[J]. *Eye Contact Lens*, 2008, 34(6): 326-330. DOI: 10.1097/ICL.0b013e31818c5d00.
- [49] Doughty MJ. Contact lens wear and the development of squamous metaplasia of the surface cells of the conjunctiva[J]. *Eye Contact Lens*, 2011, 37(5): 274-281. DOI: 10.1097/ICL.0b013e318227f8c1.
- [50] Alghamdi WM, Markoulli M, Holden BA, et al. Impact of duration of contact lens wear on the structure and function of the meibomian glands[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2016, 36(2): 120-131.
- [51] Nagahara Y, Koh S, Maeda N, et al. Prominent decrease of tear meniscus height with contact lens wear and efficacy of eye drop instillation[J]. *Eye Contact Lens*, 2015, 41(5): 318-322. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000134.
- [52] Jones L, Brennan NA, González-Méjome J, et al. The TFOS international workshop on contact lens discomfort: report of the contact lens materials, design, and care subcommittee[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013, 54(11): TFOS37-70. DOI: 10.1167/iov.13-13215.
- [53] Ng A, Evans K, North RV, et al. Migration of cosmetic products into the tear film[J]. *Eye Contact Lens*, 2015, 41(5): 304-309. DOI: 10.1097/ICL.0000000000000124.
- [54] Wang M, Cho I, Jung SH, et al. Effect of lipid-based dry eye supplements on the tear film in wearers of eye cosmetics [J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2017, 40(4): 236-241. DOI: 10.1016/j.clae.2017.03.001.
- [55] Debbasch C, Ebenhahn C, Dami N, et al. Eye irritation of low-irritant cosmetic formulations: correlation of in vitro results with clinical data and product composition[J]. *Food Chem Toxicol*, 2005, 43(1): 155-165. DOI: 10.1016/j.fct.2004.09.004.
- [56] Aktaş S, Tetikoğlu M, Koçak A, et al. Impact of smoking on the ocular surface, tear function, and tear osmolality[J]. *Curr Eye Res*, 2017, 42(12): 1585-1589. DOI: 10.1080/02713683.2017.1362005.
- [57] Matsumoto Y, Dogru M, Goto E, et al. Alterations of the tear film and ocular surface health in chronic smokers[J]. *Eye (Lond)*, 2008, 22(7): 961-968. DOI: 10.1038/eye.2008.78.
- [58] Wang S, Zhao H, Huang C, et al. Impact of chronic smoking on meibomian gland dysfunction[J]. *PLoS One*, 2016, 11(12): e0168763. DOI: 10.1371/journal.pone.0168763.
- [59] Grus FH, Sabuncuo P, Augustin A, et al. Effect of smoking on tear proteins[J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2002, 240(11): 889-892. DOI: 10.1007/s00417-002-0539-y.
- [60] Alves M, Novaes P, Morraye MA, et al. Is dry eye an environmental disease? [J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2014, 77(3): 193-200. DOI: 10.5935/0004-2749.20140050.
- [61] Madden LC, Tomlinson A, Simmons PA. Effect of humidity variations in a controlled environment chamber on tear evaporation after dry eye therapy[J]. *Eye Contact Lens*, 2013, 39(2): 169-174. DOI: 10.1097/ICL.0b013e318283dfc6.
- [62] Bu J, Zhang M, Wu Y, et al. High-fat diet induces inflammation of meibomian gland[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(10): 13. DOI: 10.1167/iov.62.10.13.
- [63] 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.
- [64] Osaie EA, Bullock T, Chintapalati M, et al. Obese mice with dyslipidemia exhibit meibomian gland hypertrophy and alterations in meibum composition and aqueous tear production[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(22): 8772. DOI: 10.3390/ijms21228772.
- [65] He X, Zhao Z, Wang S, et al. High-fat diet-induced functional and pathologic changes in lacrimal gland[J]. *Am J Pathol*, 2020, 190(12): 2387-2402. DOI: 10.1016/j.ajpath.2020.09.002.
- [66] Oh JY, Yu JM, Ko JH. Analysis of ethanol effects on corneal epithelium[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013, 54(6): 3852-3856. DOI: 10.1167/iov.13-11717.
- [67] Cumurcu T, Gunduz A, Cumurcu BE, et al. The changes in tear film parameters and impression cytology in heavily drinking men[J]. *Cornea*, 2013, 32(3): 237-241. DOI: 10.1097/ICO.0b013e31825239d1.
- [68] Kim EC, Choi JS, Joo CK. A comparison of vitamin A and cyclosporine a 0.05% eye drops for treatment of dry eye syndrome[J]. *Am J Ophthalmol*, 2009, 147(2): 206-213. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.08.015.
- [69] Masoudi S, Stapleton FJ, Willcox MD. Contact lens-induced discomfort and protein changes in tears[J]. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(8): 955-962. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000888.
- [70] Kojima T, Ishida R, Dogru M, et al. A new noninvasive tear stability analysis system for the assessment of dry eyes[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2004, 45(5): 1369-1374. DOI: 10.1167/iov.03-0712.
- [71] Yeniad B, Beginoglu M, Bilgin LK. Lid-wiper epitheliopathy in contact lens users and patients with dry eye[J]. *Eye Contact Lens*, 2010, 36(3): 140-143. DOI: 10.1097/ICL.0b013e3181d94e82.
- [72] Altinors DD, Akça S, Akova YA, et al. Smoking associated with damage to the lipid layer of the ocular surface[J]. *Am J Ophthalmol*, 2006, 141(6): 1016-1021. DOI: 10.1016/j.ajo.2005.12.047.
- [73] Mohidin N, Jaafar AB. Effect of smoking on tear stability and corneal surface[J]. *J Curr Ophthalmol*, 2020, 32(3): 232-237. DOI: 10.4103/JOCO.JOCO_70_20.
- [74] Muhafiz E, Aslan Bayhan S, Bayhan HA, et al. Effects of chronic smoking on the meibomian glands[J]. *Int Ophthalmol*, 2019, 39(12): 2905-2911. DOI: 10.1007/s10792-019-01139-z.
- [75] Kim JH, Kim JH, Nam WH, et al. Oral alcohol administration disturbs tear film and ocular surface[J]. *Ophthalmology*, 2012, 119(5): 965-971. DOI: 10.1016/j.opth.2011.11.015.
- [76] 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: 检查和诊断 (2020 年)[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(10): 741-747. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200714-00477.
- [77] 赵慧, 刘祖国, 杨文照, 等. 我国干眼问卷的研制及评估[J]. *中华眼科杂志*, 2015, 51(9): 647-654. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2015.09.003.



- [78] López-de la Rosa A, Arroyo-Del Arroyo C, 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]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2019, 42(3): 273-277. DOI: 10.1016/j.clae.2018.11.012.
- [79] Graham AD, Lundgrin EL, Lin MC. The berkeley dry eye flow chart: a fast, functional screening instrument for contact lens-induced dryness[J]. *PLoS One*, 2018, 13(1): e0190752. DOI: 10.1371/journal.pone.0190752.
- [80] Muntz A, Subbaraman LN, Craig JP, et al. Cytomorphological assessment of the lid margin in relation to symptoms, contact lens wear and lid wiper epitheliopathy[J]. *Ocul Surf*, 2020, 18(2): 214-220. DOI: 10.1016/j.jtos.2019.12.001.
- [81] Norris MR, Bielory L. Cosmetics and ocular allergy[J]. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*, 2018, 18(5): 404-410. DOI: 10.1097/ACI.0000000000000474.
- [82] 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: 治疗(2020年)[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(12): 907-913. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200925-00618.
- [83] 黄彩虹, 刘祖国, 张明昌, 等. 重组牛 bFGF 凝胶治疗中度干眼的多中心随机双盲平行对照临床试验[J]. *中华眼科杂志*, 2021, 57(12): 930-938. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20201130-00784.
- [84] 刘祖国, 王华. 干眼的泪道栓塞治疗[J]. *中华眼科杂志*, 2011, 47(5): 478-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2011.05.024.
- [85] Kim AD, Muntz A, Lee J, et al. Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease[J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2021, 44(3): 101329. DOI: 10.1016/j.clae.2020.04.014.
- [86] Fujita H, Sano K, Baba T, et al. Blind working time in visual display terminal users[J]. *J Occup Health*, 2019, 61(2): 175-181. DOI: 10.1002/1348-9585.12027.
- [87] Reddy SC, Low CK, Lim YP, et al. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students[J]. *Nepal J Ophthalmol*, 2013, 5(2): 161-168. DOI: 10.3126/nepjoph.v5i2.8707.
- [88] Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, et al. Computer vision syndrome among health sciences students in Saudi Arabia: prevalence and risk factors[J]. *Cureus*, 2020, 12(2): e7060. DOI: 10.7759/cureus.7060.
- [89] Cheng X, Song M, Kong J, et al. Influence of prolonged visual display terminal use and exercise on physical and mental conditions of internet staff in Hangzhou, China[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 16(10): 1829. DOI: 10.3390/ijerph16101829.
- [90] Hanyuda A, Sawada N, Uchino M, et al. Physical inactivity, prolonged sedentary behaviors, and use of visual display terminals as potential risk factors for dry eye disease: JPHC-NEXT study[J]. *Ocul Surf*, 2020, 18(1): 56-63. DOI: 10.1016/j.jtos.2019.09.007.
- [91] Wang M, Chan E, Ea L, et al. Randomized trial of desktop humidifier for dry eye relief in computer users[J]. *Optom Vis Sci*, 2017, 94(11): 1052-1057. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001136.
- [92] Sun CC, Lee CY, Hwang YS, et al. Effect of warming eyelids on tear film stability and quality of life in visual display terminal users: a randomized controlled trial[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 16919. DOI: 10.1038/s41598-020-73779-6.
- [93] Ren Y, Chen J, Zheng Q, et al. Short-term effect of a developed warming moist chamber goggle for video display terminal-associated dry eye[J]. *BMC Ophthalmol*, 2018, 18(1): 33. DOI: 10.1186/s12886-018-0700-y.
- [94] 赵慧, 刘祖国, 肖辛野, 等. 非加热型湿房镜治疗干眼的临床疗效[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2014, 16(9): 517-521. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2014.09.002.
- [95] Downie LE, Gad A, Wong CY, et al. Modulating contact lens discomfort with anti-inflammatory approaches: a randomized controlled trial[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2018, 59(8): 3755-3766. DOI: 10.1167/iovs.18-24758.
- [96] Li B, Fu H, Liu T, et al. Comparison of the therapeutic effect of meibomian thermal pulsation Lipiflow® on obstructive and hyposecretory meibomian gland dysfunction patients[J]. *Int Ophthalmol*, 2020, 40(12): 3469-3479. DOI: 10.1007/s10792-020-01533-y.
- [97] Koh S, Watanabe K, Nishida K. Objective evaluation of on-eye optical quality of daily disposable silicone hydrogel contact lens with internal wetting agents[J]. *Clin Ophthalmol*, 2019, 13: 2159-2165. DOI: 10.2147/OPHT.S224450.
- [98] Maulvi FA, Patel PJ, Soni PD, et al. Novel poly (vinylpyrrolidone)-coated silicone contact lenses to improve tear volume during lens wear: in vitro and in vivo studies[J]. *ACS Omega*, 2020, 5(29): 18148-18154. DOI: 10.1021/acsomega.0c01764.
- [99] Shigeyasu C, Yamada M, Akune Y, et al. Diquafosol for soft contact lens dryness: clinical evaluation and tear analysis[J]. *Optom Vis Sci*, 2016, 93(8): 973-978. DOI: 10.1097/OPX.0000000000000877.
- [100] Waduthantri S, Tan CH, Fong YW, et al. Specialized moisture retention eyewear for evaporative dry eye[J]. *Curr Eye Res*, 2015, 40(5): 490-495. DOI: 10.3109/02713683.2014.932389.
- [101] Iyer JV, Lee SY, Tong L. The dry eye disease activity log study[J]. *ScientificWorldJournal*, 2012, 2012: 589875. DOI: 10.1100/2012/589875.
- [102] Barabino S. A narrative review of current understanding and classification of dry eye disease with new insights on the impact of dry eye during the COVID-19 pandemic[J]. *Ophthalmol Ther*, 2021, 10(3): 495-507. DOI: 10.1007/s40123-021-00373-y.
- [103] Valero-Vello M, Peris-Martínez C, García-Medina JJ, et al. Searching for the antioxidant, anti-inflammatory, and neuroprotective potential of natural food and nutritional supplements for ocular health in the mediterranean population[J]. *Foods*, 2021, 10(6): 1231. DOI: 10.3390/foods10061231.

