

瞬目是基础泪液产生和排出的动力

邓宏伟,张敬先

作者单位:(518040)中国广东省深圳市眼科医院暨南大学附属深圳市眼科医院

作者简介:邓宏伟,博士,主任医师,副教授,硕士研究生导师,中国中西医结合眼科学分会泪器病学组委员,深圳市卫生和人口计划生育局聘为病残儿医学鉴定专家委员会委员,广东省视光学会低视光学组委员,深圳市视光学会副秘书长,深圳市女医师协会第三届理事会理事,2009年到美国 John Hopkins University 的 Wilmer Eye Institute 深造学习,参编著书5部,参与研究省市级科研课题八项,研究方向:小儿眼科、斜弱视、成人复视、眼表疾病。

通讯作者:邓宏伟. dhw110@126.com

收稿日期:2012-11-10 修回日期:2013-04-01

Blink is the power of production and discharge of the basic tear

Hong-Wei Deng, Jing-Xian Zhang

Shenzhen Eye Hospital, Shenzhen 518040, Guangdong Province, China

Correspondence to: Hong-Wei Deng. Shenzhen Eye Hospital, Shenzhen 518040, Guangdong Province, China. dhw110@126.com
Received:2012-11-10 Accepted:2013-04-01

Abstract

• Review of the literature published in studying the relevant tear physiological function, tear discharge and blink, and as we combined with our clinical practice experiences in the lacrimal apparatus disease, we clearly put forward the theory that blink is the power of the basal tear secretion and discharger. The relationship between physiological function of the discharge basal tear and blink was studied; we also put forward the theory that there has no independent neural reflex arc, which has shared with the blink basal tear secretion. In this paper, we put forward the hypothesis that the blink is the power of the front tear film refreshment, formation and discharged. We make clear the concept of blink, classification, and basic neural reflex arc.

• KEYWORDS: blink; front tear film; tear film discharge; basal tear secretion

Citation: Deng HW, Zhang JX. Blink is the power of production and discharge of the basic tear. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2013;13(4):700-702

摘要

通过回顾有关泪液产生、泪液生理功能、泪液排出和瞬目等文献,并结合泪器病临床实践体会,明确提出基础泪液

分泌产生的动力是瞬目,即瞬目与副泪腺的联动方式产生了基础泪液。结合泪液分泌、排出与瞬目生理功能关系,明确提出“基础泪液分泌没有独立神经反射弧共享瞬目神经反射弧,瞬目是基础泪液分泌、前泪膜形成更新与排出泪液共同的动力源”假说。进一步明确瞬目的一些基本概念、分类与神经反射弧。

关键词:瞬目;前泪膜;泪液排出;基础泪液分泌

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.04.16

引用:邓宏伟,张敬先.瞬目是基础泪液产生和排出的动力.国际眼科杂志 2013;13(4):700-702

0 引言

正常情况下,眼主、副泪腺等各种腺体的分泌成分组成泪液,眼睑的瞬目运动将泪液均匀涂布到眼表,除少量泪液蒸发外,大部分泪液经排出系统引流到鼻腔。依据泪液分泌的状态分为:反射泪分泌和基础泪分泌。其中反射泪分泌又可根据刺激部位分为周围感觉型、视网膜型、中枢刺激型、泪腺细胞直接刺激等类型^[1]。眼尤其结、角膜及鼻黏膜等三叉神经末梢受到刺激后引起的反射泪分泌属于周围感觉型,多见于角、结膜炎、虹膜睫状体炎或感冒初起时的流泪。一般泪量中等,但随刺激强度而异。光线对视网膜的刺激所引的反射泪分泌属于视网膜型。在人类及其前漫长的种系发展历程中,由于视网膜对光线的长期适应,此型泪量较少,且较恒定,除非强光入眼或畏光时,才有较大泪分泌。人处在黑暗环境中或入睡以后,视网膜型泪停止分泌。中枢神经系统病变,尤其是精神创伤引起的反射泪分泌,如哀伤时的号啕大哭,泪量特大。另有一型泪分泌,由某些物质直接刺激反射泪腺细胞所致,如吸入乙酰甲胆碱和芥气衍化物等,或某些内分泌疾病如甲状腺病变,反射泪腺细胞因受到直接刺激而分泌,并非通过刺激泪核的反射性分泌。对泪腺神经进行阻滞,可以减少泪液分泌。基础泪分泌产生方式,1996年版眼科全书认为副泪腺没有支配神经存在,基础泪液是副泪腺在没有神经反射机制参与的情况下,由“基础分泌腺(副泪腺和结膜杯状细胞)”产生,但是并未指明何谓“基础分泌”,是一个含义模糊的命名。本文通过文献复习论证传统的“基础分泌”方式,并进一步推断产生基础分泌的原动力。

1 基础泪分泌的分泌方式

1.1 质疑“副泪腺没有支配神经存在”说法 1980年 Jordan 等^[2]比较分析了荧光光测法、Schirmer I 试验和基础 Schirmer 试验的结果,对无神经支配的基础泪液分泌的存在表示怀疑,同年 Gillette 等^[3]对副泪腺和主泪腺进行了组织学和免疫组化方法做对比研究,发现二者间无明显组织学的差异,并从副泪腺同样存在肌上皮细胞的角度推测副泪腺可能也存在神经支配,1992年我国张汉承等^[4]

从生物进化角度对基础泪液分泌可能存在神经支配进行了合理的推测。

1.2 副泪腺有副交感神经组织存在的确实证据 1994年德国学者 Seifert 等^[5]首次发表了副泪腺存在神经支配的电镜照片。1999年我国崔红平等^[6]学者用标准透射电镜技术对42个 Kmuse 腺 Wdfiging 腺进行观察研究,观察到副泪腺间质中广泛存在大量无髓神经纤维。轴突终末与肌上皮细胞形成突触结构。突触间隙 10~30nm,裸露的轴突终末穿过腺上皮基膜,走行于腺上皮细胞间并与之形成突触结构。轴突终末膨体内固有大量圆形清亮突触小泡及少量中央为致密核芯的大颗粒小泡是典型的副交感神经纤维。明确肯定这些神经对副泪腺的直接支配有力的证据。推证出人类副泪腺存在以副交感为主并有多种神经递质参与结论。

1.3 生理性泪液分泌概念的提出 由于发现了副泪腺存在神经支配,那么将原来基础泪液这一模糊的概念定义为生理性泪液更为贴切,即在正常情况下维持泪膜基本生理功能的泪液分泌,而将在受到外界物理化学刺激和心理性原因所致的大量泪液分泌称为应激性分泌^[6]。

2 基础泪液的生理功能

基础泪液是一种与反射性泪液不完全相同的另类反射性分泌方式产生泪液。是以在结膜囊内依赖瞬目完成在眼裂暴露区域的眼表组织表面周期性涂布泪液更新前泪膜,即瞬目方式行使它的保护、维护眼表眼组织和眼球生存这一特性重要生理功能^[7]。基础泪液没有表达精神状态和身体感觉状态变化的生理功能。

3 基础泪分泌的影响因素

3.1 全身麻醉对基础泪分泌的影响 Smajic 等^[8]观察到,全身麻醉和结膜局部麻醉后泪液量剧减,在稳定的麻醉状况下,患者基础泪液分泌随麻醉程度愈深,时间愈长而愈减少,因此在全身麻醉手术时无溢泪,此时泪液的排出和生成均减少,此时的瞬目运动消失,为了维护角膜正常生理状态,应该给予患者眼睛防护性眼药膏,以保护角膜的安全^[9]。

3.2 睡眠对基础泪液分泌的影响 结膜囊内保留数量、质量基本恒定的泪液,简称保留泪,是保障泪液充分发挥完全生理功能的关键。为此,保留泪液总量与主副泪腺分泌产生泪液总量,简称分泌泪(反射性泪液+刺激性泪液+基础泪液);与排出泪液总量,简称排出泪(眼表蒸发泪液量+从泪道排出泪液量+从睑裂直接排出泪液量)是可以公式 1 表达的动态平衡关系:保留泪=分泌泪-蒸发泪-排出泪。如果忽略蒸发泪,简化公式 1 为公式 2:保留泪=分泌泪-排出泪。表明分泌泪液与排出泪液如果有相同数量的增加和减少,保留泪液的数量稳定不变。保障分泌泪与排出泪总是保持等量增减的机制是什么?我们试图用频率和强度完全相同即一个动力信息——瞬目启动和进行基础泪液分泌、排出和涂布前泪膜来解释该机制。瞬目的眼睑运动牵拉穹隆部结膜伸缩,并有睑、球结膜之间滑动摩擦,牵拉刺激副泪腺中的肌丝蛋白,引发副泪腺分泌细胞分泌基础泪液。

睡眠时瞬目运动消失,但眼球在结膜囊内有不规则转动也会有启动和进行基础泪液分泌的功能,但由于瞬目运动的消失,基础泪液产生的主要动力缺少,仅靠在睡眠时眼球的运动产生的基础泪量有不足,因此多数干眼症患者可见清晨睁眼时出现眼干、眼红的症状。

4 基础泪分泌的原动力假说

4.1 关于泪液排除 泪液循泪道排除机制是近年泪器病研究的热点之一,与瞬目的研究密切相关,基础泪液排出机制文献理论研究详见以下的“瞬目的主要生理功能”项。

4.2 关于瞬目

4.2.1 概念及分类 瞬目为清醒状态下,张开的睑裂迅即闭合又迅即睁开的眼睑周期性运动。包含无意识周期性瞬目和有意识自控性瞬目两种。前者有较多文献论述^[10,11],后者少有文献提及^[12]。无意识瞬目神经反射弧:感受器为结膜、角膜等眼表组织感觉器官,传入神经纤维为三叉神经 1,2 支,中枢在丘脑的中央正中核或基底节内^[13],传出神经纤维为面神经,效应器为眼轮匝肌和提上睑肌。有意识自控性瞬目神经反射弧:感受器:人体所有能够感受到自然与人文环境刺激的各种感觉器官—不同感受器各自通达神经中枢的传入神经纤维—神经中枢—传出神经纤维为面神经,效应器为眼轮匝肌和提上睑肌。两种瞬目反射仅在感受器有不同而效应器一致。瞬目神经反射弧效应器:眼轮匝肌和提上睑肌,一个收缩另一个舒张的协调运动完成瞬目动作。

4.2.2 瞬目的主要生理功能 机械性防预和排除结膜囊异物,保护眼球。周期性涂布泪液形成、更新眼表前泪膜,发挥泪液保湿营养清洁抑菌消炎润滑屈光等作用以保护眼球。与此同时也调整更新了泪河,疏导结膜囊内泪液蓄积泪湖。瞬目运动主动刺激副泪腺和结膜杯状细胞分泌形成基础泪液的黏液层,另外睑板腺通过瞬目运动分泌完成基础泪液的脂质层的涂布。瞬目运动同时可周期性挤压和放松挤压泪小管与泪囊,令泪小管泪囊弛张有度,产生泵样动力并协同泪小点的虹吸作用,疏导泪液由结膜囊进入泪点、泪小管、泪囊,再经鼻泪管、下鼻道排出。近年来,瞬目的以上生理功能被广为重视,成为研究热点并逐渐取得共识^[14-16]。

4.2.3 “应激反应性瞬目”概念的提出 关于瞬目种类,是否还有一种没有引起注意?自然环境如风、光、温度、声音等;人文环境如社会人群交往等等各种事物等。一种和/或几种环境因素刺激作用于人体,人体一种和/或几种(视觉、光觉、听觉、触觉、痒觉、痛觉、色觉、形体感觉、平衡、本体感觉、温度觉和干湿度等)感觉和/或精神状态异常,都可以引发应激反应性瞬目以适应环境。这是一种很重要的瞬目。应激反应性瞬目神经反射弧可能是周期性与自控性两种瞬目神经反射弧共同参与协调的神经反射弧,是有意识瞬目对无意识瞬目予以加强或者抑制修正性瞬目。

4.2.4 瞬目——泪液的排出泵 几乎所有文献都注意到瞬目——这一生理性眼睑运动维持了眼表面前泪膜的形成与更新,并兼有排出泪液的泵样作用。如 Sahlin 等^[17]和 Holly 等^[18]研究表明随着瞬目频率增加,泪液排泄量呈正相关。

4.2.5 瞬目——基础泪液分泌的启动泵 这一项功能是被人们忽视的瞬目很重要的生理功能之一。Sahlin 等^[19]注意到当肉毒素注入眼睑,中止瞬目运动后发现泪液排出量明显降低。当排出降低而没有流泪时表明分泌也降低。由于排出和分泌是密切相关的一组动态平衡系统,瞬目与泪液排泄量呈正相关,因此当瞬目减少而不溢泪表明瞬目也与泪液的生成量呈正相关,但是迄今为止,未见明确的研究报告,仅是在一些有关干眼症的文献中指出泪膜不稳

定时有频繁眨眼情况出现,并且指出任何导致眨眼减少的情况,均有可能引起典型的干眼症^[20-22],这些证据表明眨眼具有生成基础泪液启动泵的功能这一观点。

5 基础泪液分泌的神经反射弧

基础泪液神经反射性分泌假说:在副泪腺发现了副交感神经以及副交感神经支配的确证,提示基础泪液分泌也可能是一种神经反射分泌方式。但是基础泪液是在副泪腺等腺体细胞没有环境刺激因素作用的平静状态持续分泌产生与排出的,也就不可能有“一个独立的基础泪液分泌神经反射弧持续地分泌基础泪液”。由于裸露的眼表组织前泪膜蒸发破裂、结膜囊内保留泪液数量不足等综合信息启动周期性瞬目,周期性瞬目和眼球转动致使副泪腺上的副交感神经纤维兴奋,启动腺体细胞分泌基础泪液。睡眠状态眼球不规则转动,牵动穹隆部结膜在球结膜上滑动,同样使副交感神经纤维启动分泌细胞分泌泪液,只是分泌量较少。基础泪液分泌借助于无意识周期性瞬目神经反射弧,并没有单独的基础泪液分泌神经反射弧。

此假说还需要更多更直接的实验进一步研究。提出该假说的临床根据即将另文报告。如果该假说得到临床与实验证实,瞬目的动力源作用将对泪器、眼表疾病临床和研究拓展更大空间。

参考文献

- 1 张汗承. 反射泪腺的神经支配及其病变的定位诊断. 眼科研究 1983;1(1):30-36
- 2 Jordan A, Baum J. Basic tear flow. Does it exist? *Ophthalmology* 1980; 87(9):920-930
- 3 Gillette TE, Allansmith MR, Greiner JV, et al. Histologic and immunohistologic comparison of main and accessory lacrimal tissue. *Am J Ophthalmol* 1980;89(5):724-730
- 4 张汉承,周祖蟾. 泪腺病学. 第1版. 北京:金盾出版社 1992:4-5
- 5 Seifert P, Spitznas M. Demonstration of nerve fibers in human accessory lacrimal glands. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1994; 232(2): 107-114
- 6 崔红平,邱孝芝,俞彰,等. 副泪腺有神经支配吗? ——人副泪腺中

神经末梢的超微结构研究. 眼科研究 2000;18(1):8-11

- 7 Tsubota K, Hata S, Okusawa Y, et al. Quantitative videographic analysis of blinking in normal subjects and patients with dry eye. *Arch Ophthalmol* 1996;114(6):715-720
- 8 Smajic J, Praso M, Hodzic M, et al. Assessment of depth of anesthesia: PRST score versus bispectral index. *Med Arh* 2011;65(4): 216-220
- 9 孙胜,岳利民,董玉贵,等. 微创化椎管内麻醉的研究进展. 河北医药 2012;34(9):1387-1388
- 10 董桂玲. 儿童瞬目症 100 例临床分析. 眼科研究. 2001;19(4):367
- 11 刘梅,李真,孙先桃. 探讨儿童瞬目异常与泪膜破裂时间的关系. 中外医疗 2011;29: 85
- 12 Goossens HH, Van Opstal AJ. Differential effects of reflex blinks on saccade perturbations in humans. *J Neurophysiol* 2010; 103(3): 1685-1695
- 13 戚伟,张爽. 儿童异常瞬目与干眼症相关因素的临床研究. 中国医师进修杂志 2007;30(7):50-51
- 14 Palakuru JR, Wang JH, Aquavella JV. Effect of Blinking on Tear Dynamics. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48: 3032-3037
- 15 Cruz AAV, Garcia DM, Pinto CT, et al. Spontaneous Eyeblink Activity. *The Ocular Surface* 2011;9(1):29-41
- 16 Cher I. A new look at lubrication of the ocular surface: fluid mechanics behind the blinking eyelids. *Ocul Surf* 2008;6(2):79-86
- 17 Sahlin S, Chen E. Gravity, blink rate, and lacrimal drainage capacity. *Am J Ophthalmol* 1997;124(6):758-764
- 18 Holly FK, Laukaitis SJ, Esquivel ED. Kinetics of lacrimal secretions in normal human subject. *Curr Eye Res* 1984;3(7):897-910
- 19 Sahlin S, Chen E, Kaugesaar T, et al. Effect of eyelid botulinum toxin injection on lacrimal drainage. *Am J Ophthalmol* 2000;129(4): 481-486
- 20 Bron AJ, Yokoi N, Gafney E, et al. Predicted phenotypes of dry eye: proposed consequences of its natural history. *Ocul Surf* 2009;7(2):78-92
- 21 宁晓玲,马骏,孟宪娴. 瞬目频繁患儿病因分析. 临床眼科杂志 2011;19(6): 553-554
- 22 Tsubota K, Nakamori K. Effects of ocular surface area and blink rate on tear dynamics. *Arch Ophthalmol* 1995;113:155-158