

● 综述与进展 ●

视疲劳的客观评估及中医药治疗研究进展

倪帅¹ 张东蕾² 何伟^{3#}

(1 辽宁中医药大学 2019 级研究生 沈阳 110847; 2 辽宁何氏医学院 沈阳 110163;
3 辽宁何氏眼科医院集团股份有限公司 沈阳 110000)

关键词: 视疲劳; 评估; 中医药; 综述

中图分类号: R777.4

文献标识码: A

doi:10.13638/j.issn.1671-4040.2022.03.038

由于电子显示器的使用增加,生活节奏的加快,以及不健康用眼习惯,越来越多人出现眼干眼痒,胀痛以及头晕等视疲劳(Visual Fatigue, VF)症状。有研究显示 18%的儿童^[1],90%数码设备用户^[2]均有不同程度的 VF。VF 的临床症状主要表现为:过度用眼而出现暂时性视物模糊或重影,眼部胀痛、干涩,流泪、眼痒甚至头痛头晕、恶心呕吐等不适症状^[3]。本文从 VF 的客观评估及其中医药治疗两方面对 VF 的研究进展作一概述。现报道如下:

1 VF 的客观评估

目前, VF 的发病人群呈逐渐增加趋势, 人们对其具体的生理病理仍不清楚。而 VF 的客观评估指标相关研究已经取得了较大的进展, 如临界闪烁频率(Critical Flicker-fusion Frequency, CFF)、瞳孔特征、调节反射以及眨眼频率等。

1.1 CFF CFF 是一种用于评估视觉疲劳的高灵敏度测量方法, 它可以检测闪烁光出现连续和恒定的频率^[4], 同时也可用于检测中枢神经系统的处理速度和感觉系统与运动系统之间的协调性^[5]。对于刺激变化的快速识别表明了眼球和大脑之间的积极协调^[6], 其频率值越高表示其感知精度越高^[7]。另外, CFF 的大小也会受到年龄以及睡眠时间的影响, 较年轻和年长年龄组的 CFF 值同样呈现出显著的差异^[7], CFF 与年龄间接成正比, 随着年龄的增加, CFF 值降低。此外, 与睡眠时间较短的人相比, 睡眠模式和持续时间正常的人 CFF 值更高^[8]。而 Deepthi 等^[9]研究发现, 长时间使用智能手机的患者双眼融合和闪烁频率略有下降。使用智能手机后 CFF 频率降低表明参与者存在视觉和精神疲劳。除以上所述以外,

任务时间和光照情况同样也会对 CFF 值有所影响。研究发现, CFF 可能会受到任务时间的影响, 当任务时间延长时, 该参数对负载差异的敏感性显著增加, 负荷眼 CFF 的下降与执行视觉任务的时间成正比关系^[10]。研究发现在黑暗条件下的 CFF 值小于光照条件下的 CFF 值。使用带有视频功能的智能手机 30 min 及以上会导致年轻 DE 智能手机用户[(22±2.1)岁]精神警觉性降低、视觉和精神疲劳^[8,11]。

1.2 瞳孔的特征 瞳孔特征和反应的变化被认为是 VF 的潜在指标^[12]。瞳孔直径会随显示器亮度、显示器形式等观看条件和年龄的不同而显著变化^[13]。此外, 对于近视或间歇性外斜视患者, 近视时存在调节不足和瞳孔收缩。这些情况可能与眼疲劳和视力受损等症状的出现有关^[12]。

1.3 调节反射 调节反射是聚焦于近距离物体时的视觉反应, 它是由双眼会聚、睫状肌收缩导致晶状体形状改变(调节)和瞳孔收缩组成的联动反应, 同时也是动眼肌系统中最重要的组成部分之一, 而较慢的调节反应与视觉疲劳的增加有关^[14]。而且相对于纸质阅读而言, 电子阅读的调节滞后更为明显^[15]。关于通过调节反射对视疲劳进行客观评估的相关研究同样取得了初步的进展。Wang 等^[16]提出了以双目交叉圆柱体试验、负相对调节、正相对调节、双眼瞳孔直径等 7 个验光指标来定义 VF, 记录 10 种眼动指标, 注视次数、总注视时间、平均注视时间等作为评估特征。使用 Min-Redundancy 算法进行特征选择, 并采用 5 种支持向量机对眼疲劳进行评估, 分析了 3 种支持向量分类机和 2 种的性能, 通过使用眼动仪来对 VF 进行评估和诊断, 为 VF 的客观评估提

通信作者: 何伟, E-mail: hewei0111@163.com

供了新方向。

1.4 眨眼频率 眨眼,即快速而重复的眼睑闭合和张开,被认为是视觉疲劳的一个重要指标。VF 的症状可能是眼表异常或调节性痉挛和 / 或眼外病因所致,视频显示终端(VDT)工作时,屏幕上的发光强度越大,其眨眼频率越少^[17]。当使用智能手机 60 min 时,常出现明显眼部疲劳和不适症状,眨眼频率增加,双眼调节能力下降,不完全的眨眼增加^[18]。对于眨眼频率检测方面,眨眼频率和巩膜面积是判断眼睛疲劳的两个有效指标,可以采用改良眼部 Otsu 阈值法和颜色跟踪法分割巩膜区域,应用实时检测其度量值和阈值以评估是否发生了 VF^[19]。Reddy 等^[19]依据眼动数据来判断用户是否存在 VF,并且对于 VF 的严重程度进行评估,研究发现与眼动数据相比,眨眼数据相对而言更容易得到,并且提出了一种通过视觉检测来判断固定工位人员 VF 的方法。

2 VF 的中医治疗

中医药对于视疲劳的治疗研究主要有如下几个方面:中药单体、中成药以及中医疗法治疗等。

2.1 中药单体 枸杞作为我国传统的中药材,始载于《神农本草经》,具有滋补肝肾、益精明目的功效。现代研究^[20]表明,枸杞多糖为枸杞的主要成分之一,有抗氧化、保护视网膜、改善代谢、控制血糖以及抗凋亡等作用。王云等^[21]研究表明,枸杞多糖能够明显减轻 (9 000± 500) Lux 光强引起的氧化应激损伤,提高晶状体中谷胱甘肽过氧化物酶活力和总抗氧化能力,能够对视网膜光损伤 SD 大鼠模型的视网膜起到保护,改善能量代谢和抗凋亡的作用,初步证实枸杞多糖具有防护光诱导的视网膜损伤作用^[22]。同时,枸杞多糖还可以增强视网膜神经节细胞的抗氧化能力,从而减轻 VF 的症状^[23]。这表明枸杞子的抗氧化作用不仅体现在眼部晶状体、视网膜等组织上,而且还体现在体内的其他组织之中。此外,晶状体的生理状态与视疲劳的发生密切相关,因此枸杞子对于 VF 有缓解的作用。

2.2 中成药治疗 临床上使用养肝明目、补肾益精或补血安神等功效的中成药,能够一定程度上缓解视疲劳的症状^[3]。山花晶颗粒具有补益肝肾、明目清肝的作用,主要用于治疗肝肾阴虚引起的眼睛干涩、

视力模糊、目赤肿痛等视疲劳症状。李蕊等^[24]基于网络药理学研究发现,山花晶颗粒可能通过激活钙信号通路和 c-AMP 等信号通路,激活下游磷脂酰肌醇-3 激酶信号通路,调控凋亡通路,抑制各种凋亡蛋白,减少细胞凋亡,并抑制炎症因子白细胞介素-1β、血管内皮生长因子和核因子-κB 等的产生,减轻眼部细胞的氧化和损伤,保护视网膜色素上皮细胞,发挥抗 VF 的作用。杞菊明目片有滋补肝肾、益精明目的功效。赵丹萍等^[25]通过使用杞菊明目片作用于肝肾阴虚复合 VF 大鼠模型,研究发现杞菊明目片对环磷酸腺苷、环磷酸腺苷 / 环磷酸鸟苷、雌二醇、雌二醇 / 睾酮、三碘甲腺原氨酸、皮质酮、丙氨酸氨基转移酶、总蛋白、超氧化物歧化酶、SOD、MDA、脾脏指数等指标有不同程度的改善,表明其可通过改善模型大鼠生物学指标发挥滋补肝肾、益精明目功效,从而起到缓解 VF 作用。

2.3 中医疗法治疗 目前,对于视疲劳的中医治疗,临床上常采用针刺、刮痧等疗法,能够起到疏通经络和活血化瘀的效果。刘俊娥等^[26]研究发现针刺球后穴配合眼周穴位(攒竹、鱼腰、四白等穴)按摩治疗能够加快眼部血液的运行,舒缓眼肌紧张,并提高交感、副交感神经以及视觉中枢的兴奋性,从而改善眼部疲劳状态。针刺眼周神经和视神经,可以刺激上述神经元,从而调整和激发神经纤维的相关调节,同时促进患者的泪液分泌,缓解眼睛的干涩等症状,调节眼部神经系统及血运情况,从而改善视力疲劳^[27]。此外,刮痧疗法也能够一定程度上缓解视疲劳的症状。李亚静等^[28-29]研究发现眼部刮痧治疗 VF 的作用机制在于,通过热效应改善局部血液、淋巴液循环,减少机体内源性致痛物质的产生,对神经-内分泌-免疫系统进行双向良性调节,增强细胞功能,促进机体免疫能力。

3 小结

视屏终端的广泛应用,使我们的学习、工作、生活变得方便快捷的同时,也对机体的健康带来了不利影响,如 VF。目前临床上对于 VF 的评估主要是依据患者的主观症状以及致病原因等方面进行,这种主观评估方法多存在个体差异问题,而且基于生物信号测量的客观评价方法还存在运动伪影等诸多

问题,所以精确便捷的 VF 客观评估手段成为今后的研究重点。近年来,对于 VF 的影响因素、治疗以及中医药治疗等方面已经有了较为系统的研究,而对于 VF 的客观评估、严重性评价体系以及中医药对于 VF 的作用机制还处于初步探索阶段。随着人工智能、虚拟现实以及人体工程学等技术研究的进展,对于 VF 的客观评估、中药单体治疗有效成分以及中成药对于 VF 的作用机制研究也将逐步深入,这可为 VF 的评估和 VF 的中医药治疗提供理论依据,为 VF 临床诊疗提供新的思路和方法。

参考文献

[1]Ichhpujani P,Singh RB,Foulsham W,et al.Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study [J]. BMC Ophthalmol,2019,19(1):76.
[2]Coles-Brennan C,Sulley A,Young G.Management of digital eye strain [J].Clin Exp Optom,2019,102(1):18-29.
[3]中华医学会眼科学分会眼视光学组.视疲劳诊疗专家共识(2014 年) [J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2014,16(7):385-387.
[4]Mankowska ND,Marcinkowska AB,Waskow M,et al.Critical flicker fusion frequency: A narrative review [J].Medicina(Kaunas),2021,57 (10):1096.
[5]Eisen-Enosh A,Farah N,Burgansky-Eliash Z,et al.Evaluation of critical flicker-fusion frequency measurement methods for the investigation of visual temporal resolution [J].Sci Rep,2017,7 (1): 15621.
[6]Gautam D,Vinay D.A study of critical flicker fusion threshold among smartphone users [J].Int J Curr Microbiol App Sci,2020,9 (3): 2381-2386.
[7]Prabha V,Shankarappa V.A study of critical flicker fusion frequency among individuals exposed to artificial light from electronic gadgets [J].Int J Physiol,2019,7(3):209.
[8]Kaur V,Walia L,Singh R.Critical flicker fusion frequency: effect of age, gender, sleep and display screens [J].Int J Contemp Med Res, 2020,7(6):F9-F12.
[9]Deepthi TS,Maruthy KN.Digital screens accelerates visual fatigue in young females than young males[J].Int J Physiol,2019,7(4):251-254.
[10]Chao C,Yau Y,Lin C,et al.Effects of display technologies on operation performances and visual fatigue [J].Displays,2019,57: 34-46.
[11]Gündogdu S,Colak OH,Dogan EA,et al.Assessment of mental

fatigue and stress on electronic sport players with data fusion[J].Med Biol Eng Comput,2021,59(9):1691-1707.
[12]Morimoto T,Kanda H,Hirota M,et al.Insufficient accommodation during binocular near viewing in eyes with intermittent exotropia[J]. Jpn J Ophthalmol,2020,64(1):77-85.
[13]Koo B,Jang M,Kim Y,et al.Changes in the subjective fatigue and pupil diameters induced by watching LED TVs [J].Optik,2018,164: 701-710.
[14]Kim J,Lee EC,Lim J.A new objective visual fatigue measurement system by using a remote infrared camera[J].JCSSE,2011.5930117.
[15]Hue JE,Rosenfield M,SaáG.Reading from electronic devices versus hardcopy text[J].Work,2014,47(3):303-307.
[16]Wang Y,Zhai G,Zhou S,et al.Eye fatigue assessment using unobtrusive eye tracker[J].IEEE Access,2018,6:55948-55962.
[17]Coles-Brennan C,Sulley A,Young G.Management of digital eye strain[J].Clin Exp Optom,2019,102(1):18-29.
[18]Golebiowski B,Long J,Harrison K,et al.Smartphone use and effects on tear film, blinking and binocular vision [J].Curr Eye Res,2020,45 (4):428-434.
[19]Reddy APC,Sandilya BVH,Annis Fathima A.Detection of eye strain through blink rate and sclera area using raspberry-pi [J].The Imaging Science Journal,2019,67(2):90-99.
[20]Amagase H,Farnsworth NR.A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of lycium barbarum fruit (Goji) [J].Food Research International,2011,44 (7): 1702-1717.
[21]王云,胡晓楠.枸杞子对视疲劳的缓解作用研究[J].食品研究与开发,2020,41(23):56-60.
[22]陈艳丽,文峰,孙祖华.枸杞多糖对大鼠视网膜光损伤的形态及功能的影响[J].眼科,2009,18(4):229-233.
[23]马小飞.枸杞多糖对高糖所致视网膜神经节细胞凋亡、基因表达及延迟整流钾电流的影响[J].海南医学院学报,2017,23(5):581-584.
[24]李蕊,赵金伟,宁停波,等.基于网络药理学和分子对接方法研究山花晶颗粒抗视疲劳的作用机制[J].中草药,2021,52(16):4921-4930.
[25]赵丹萍,张建军,黄志强,等.肝肾阴虚复合蓝光照射视疲劳模型的建立及杞菊明目片功效评价[J].中华中医药杂志,2021,36(4):2044-2049.
[26]刘俊娥,李连家.针刺球后穴配合眼周穴位按摩改善视疲劳综合征临床观察[J].上海针灸杂志,2020,39(6):724-728.
[27]武玉和,李铁,段晓英,等.针刺球后穴治疗原发性开角性青光眼 60 例临床观察[J].吉林中医药,2010,30(5):424-425.
[28]李亚静,马纳,屈金源.眼部刮痧治疗视疲劳的疗效观察[J].中华中医药杂志,2018,33(9):4235-4236.
[29]景域,李慧丽,王辉武.干眼的中医药治疗研究进展[J].中国中医眼科杂志,2021,31(4):287-290.

(收稿日期: 2021-11-19)

(上接第 54 页) 治疗肝囊肿的效果及对肝功能的影响[J].医学综述,2017,23(2):353-355,359.
[10]秦胜旗,张忠涛,李建设,等.腹腔镜下小切口术与传统开腹术治疗肝囊肿的优劣对比[J].肝脏,2016,21(5):387-389.
[11]韩新秋,许朋友,杨先芬,等.单孔与三孔腹腔镜胆囊切除的临床研究及术后血清 TBA、ALT、AST、PA 变化[J].现代生物医学进展,2021,21 (15):2948-2952.
[12]李甜甜,白亮亮,周乃春,等.影像引导下穿刺硬化术与腹腔镜下开窗引流术治疗非寄生虫性肝囊肿: Meta 分析[J].中国介入影像与

治疗学,2018,15(8):473-476.
[13]祁莉娜,颜梅,郭建琴.腹腔镜下肝囊肿开窗术与超声引导下穿刺介入治疗单纯性肝囊肿患者疗效对比研究[J].实用肝脏病杂志,2019,22 (4):581-584.
[14]周磊.腹腔镜下小切口术对肝囊肿术中术后指标的影响[J].实用中西医结合临床,2017,17(9):25-26.
[15]张小博,李艳会,马鹏飞.腹腔镜下小切口手术对肝囊肿患者的效果及对肝功能的影响[J].临床研究,2018,26(4):40-41.

(收稿日期: 2021-10-14)