

- erations [J]. J Lab Clin Med, 1993, 121: 614-619.
- [2] GBZ2.1—2007, 工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分: 化学有害因素 [S].
- [3] 邓雄, 曾平, 何洪勇. 氢氧化锂眼部烧伤 6 例报告 [J]. 眼外伤职业眼病杂志, 1991, 15 (2): 126.
- [4] 杨舜琪. 警惕碳酸锂引起蓄积性中毒 [J]. 中国药物滥用防治杂志, 2001, 6: 43-44.
- [5] Presne C, Fakhouri F, Kenouch S. Progressive renal failure caused by lithium nephropathy [J]. Presse Med, 2002, 31 (18): 828-833.
- [6] Giles J J, Bannigan J G. Teratogenic and developmental effects of lithium [J]. Curr Pharm Des, 2006, 12 (12): 1531-1541.
- [7] Scrosati B. Power sources for portable electronics and hybrid cars: lithium batteries and fuel cells [J]. Chem Rec, 2005, 5 (5): 286-297.
- [8] 郭瑞娣. 空气中锂及其化合物超声提取火焰原子吸收测定方法 [J]. 环境监测管理与技术, 2010, 22 (5): 70-71.
- [9] 秦俊法. 锂的生物必需性及人体健康效应 [J]. 广东微量元素科学, 2000, 7 (3): 1-16.
- [10] 陆海一, 刘亚林. 锂盐药物浓度与临床应用进展 [J]. 南京军医学院学报, 2001, 23 (1): 33-35.
- [11] 许军, 温宏利, 魏复盛. ICP-MS/ICP-AES 法分析成年男性血清中 18 种元素含量参照值 [J]. 广东微量元素科学, 2006, 13 (4): 17-23.
- [12] 谢经敏. 临床中锂盐治疗躁狂症的有关问题 [J]. 中国医学研究与临床, 2006, 4 (5): 84-85.
- [13] Herma B P, Leatpeba O D, Deaeba H B. *et al*, Determination of lithium in biological matrices by flame emission spectrometry [J]. Gig Tr Prof Zabol, 1963, 13 (6): 57-58.
- [14] Dol I, Knochen M, Vieras E. Determination of lithium at ultratrace levels in biological fluids by flame atomic emission spectrometry. Use of first-derivative spectrometry [J]. Analyst, 1992, 117 (8): 1373-1376.
- [15] Zhao J, Gao P, Wu S. Superiority of nitric acid for deproteinization in the determination of trace lithium in serum by graphite furnace atomic absorption spectrometry [J]. Pharm Biomed Anal, 2009, 50 (5): 1075-1079.
- [16] 战景明, 古晓娜, 马跃峰, 等. 职业性接锂人群中血清锂和尿锂测定方法研究 [J]. 工业卫生与职业病, 2010, 36 (1): 16-19.
- [17] 张丽霞. 临床化学检验血液标本的采集和处理 [J]. 中华检验医学杂志, 2000, 23 (4): 251.
- [18] 李建. 火焰发射光谱法测定锂的探讨 [J]. 中华预防医学杂志, 2004, 35 (6): 416.
- [19] 王有森, 常永祯, 孙文庆, 等. 氯化锂的毒性研究 [J]. 核防护, 1975, 4 (2): 26-70.
- [20] Kan Usuda, Koichi Kono, Tomotaro Dote, *et al*. An overview of boron, lithium, and strontium in human health and profiles of these elements in urine of Japanese [J]. Environmental Health and Preventive Medicine, 2007, 12 (11): 231-237.
- [21] Abou-Shakra F R, Havercroft J M, Ward N I. Lithium and boron in biological tissues and fluids [J]. Trace Elem Med, 1989, 52 (6): 142-146.
- [22] 王松华. 血浆锂、红细胞锂及其比值的相关分析 [J]. 中国医学检验杂志, 2002, 3 (4): 270-272.
- [23] Hewick D S, Murray N. Red blood-cell levels and lithium toxicity [J]. The Lancet, 1976, 2 (7983): 473.
- [24] 戴晓灵. 锂测定方法及其应用 [J]. 上海精神医学, 1992, 4 (1): 74-75.

视频终端视疲劳综合征

吴东平, 朱林平, 杨金平

(广西壮族自治区职业病防治研究院, 广西 南宁 530021)

摘要: 随着电脑、手机等视频终端的普及, 视屏暴露人群视疲劳综合征发生率呈逐年上升的趋势, 并已成为新的职业健康问题。由于对其基础研究工作相对缺乏, 至今其具体发病相关因素和发病机制尚未能明确。本文拟从眼调节机制对视屏终端 (visual display terminal, VDT) 视疲劳综合征的发生机制及诊断、治疗作一简介。

关键词: 眼调节; 视屏终端; 视疲劳综合征

中图分类号: R135.92 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2015)03-0192-03 DOI: 10.13631/j.cnki.zggyyx.2015.03.011

Video terminal asthenopia syndrome

WU Dong-ping, ZHU Lin-ping, YANG Jin-ping

(Rehabilitation Medicine Department of Guangxi Zhuang Autonomous Region Occupational Diseases Prevention and Treatment Center, Nanning 530021, China)

Abstract: With the popularity of mobile phones and computers, the incidence of display terminal asthenopia syndrome is also increasing year by year, which has become a new occupation health problem. Because of the relative lack of basic research work, its pathogenesis and related factors has been still not clear yet. This paper, will make a brief introduction knowledge about on the pathogenesis, diagnosis and treatment of the syndrome.

Key words: ocular accommodation; visual display terminal (VDT); asthenopia syndrome

收稿日期: 2014-05-19; 修回日期: 2015-03-25

基金项目: 广西中医药科技专项科研课题 (GZPT1244); 广西医疗卫生重点科研课题 (重 2012042)

作者简介: 吴东平 (1983—), 女, 硕士研究生, 主治医师, 主要从事职业病临床康复工作。

通讯作者: 朱林平, 主任医师, E-mail: zhulinping888999@126.com。

目前,视频终端(VDT)视疲劳综合征发病机制的研究主要集中在眼调节机制、眼表机制和眼外机制等三个方面。多数学者认为眼的调节机制在 VDT 视疲劳综合征的发生中发挥关键作用^[1-4]。本文拟对 VDT 视疲劳综合征的眼调节病因机制及防治进展综述如下。

1 VDT 视疲劳综合征的定义

美国视光学协会(American Optometric Association, AOA)将由于长时间近距离阅读计算机或从事计算机相关工作而引起的各种眼部不适和视觉问题,定义为视频终端视疲劳综合征(visual display terminal symptom, VDTS)^[5],国内学者习惯称之为 VDT 视疲劳综合征。

2 VDT 视疲劳综合征的诊断标准

Rechichi 等^[6]提出 VDT 视疲劳综合征的综合判断标准为视频终端操作者常见的有 10 个主诉症状,即头痛、流泪、眼刺痛、视物模糊、复视、眼痛、畏光、眨眼、恶心、眼沉重感等,当某个视频终端操作者具有其中两个或以上症状时,即可判定。

3 VDT 视疲劳综合征的横断面研究

3.1 发病率

随着 VDT 作业人员的增多,VDT 视疲劳综合征患者日益增多,患病率呈逐年增高趋势。有资料报道^[7],美国 7000 万电脑操作者中有 90% 的操作者由于每天使用电脑超过 3 h,出现视疲劳综合征的某些症状。国内学者余惜金等^[8]报道则为 82.0%。不同作者报道的患病率相差悬殊,与诊断标准及样本量大小不一有关。

3.2 病因学研究

眼的调节功能是为了保持接近正常的有效视力而进行的代偿活动,是指人眼把外界不同距离的物体发出的光线,经由眼屈光系统,通过改变晶状体的曲率半径与形状,达到清晰成像于视网膜的能力。在年龄尚未达到老视,若出现与近距离工作有关的视力模糊和眼部其他症状,并在体征方面发现有与调节功能有关的指数异常,称为调节功能失调。睫状肌是主管晶状体调节的眼内肌,其调节能力主要表现为两个方面,即调节幅度和调节灵活度。调节幅度是指通过睫状肌的收缩和舒张,可以拉动晶状体变化的程度;而调节灵活度则是指单位时间内睫状肌可调节晶状体的次数。当双眼平行眺望无限远处,不做任何有限距离的注视时,调节处于自然放松状态。VDT 作业人员的工作特性是长时间视线在屏幕、键盘和文稿间频繁交替移动,比普通文案工作均需要更多复杂的眼球运动^[9]。为使物体成像在视网膜上,以获得清晰有效的视力,睫状肌需要不断收缩,以维持一定的张力,方能不停地细微调节晶状体,以保证视线始终追上目标。在 VDT 视疲劳综合征早期阶段,由于较长时间近距离 VDT 作业,为使物体成像在视网膜上,大脑中枢神经(人体 12 对中枢神经中有 3 对与眼神经相关联)支配睫状肌的环形纤维收缩,晶状体变凸,屈光力增强。睫状肌对缺血极为敏感,当睫状肌长时间持续过度收缩,可造成睫状肌供血不足、血液流动迟缓,使睫状肌条中氧气及维生素、无机盐、微量元素等营养

成分不足,有害代谢产物堆积,睫状体平滑肌细胞内蛋白激酶 C(PKC)及小分子鸟苷酸蛋白 A(RhoA)增加,减少磷酸化(MLC)及钙调蛋白结合蛋白(CaD)、类肌钙蛋白(CaP),从而通过非钙依赖途径促进睫状体平滑肌细胞收缩^[10]。与此同时,睫状体平滑肌细胞内与舒张作用有关的信号传导因子环磷酸腺苷(cyclic Adenosine-3',5'-monophosphate, cAMP)含量降低。cAMP 是有机体中广泛存在的一种具有生理活性的重要物质,由 ATP 在腺苷活化酶催化下生成,是细胞内传递激素和递质作用的中介因子,因此被称为“第二信使”,其灭活酶为磷酸二酯酶,可广泛参与细胞功能的调节,舒张平滑肌。在两者的协同作用下,导致睫状肌过度收缩,肌纤维损伤,进而引起睫状肌对晶状体凹凸度变化的调节功能下降^[11]。如不及时休息放松,引起睫状肌的痉挛,导致调节功能障碍^[12]。患者常表现为眼部疲劳、不适、酸痛甚至头痛等症状。Katsuyama 等^[13]对兔睫状肌的离体实验证实,当眼球运动负荷增大时,如不及时休息放松,可引起眼外肌(尤其是睫状肌)疲劳。而足量的睡眠可促进睫状肌功能恢复,减少眼球肌肉暂时性痉挛,从而起到缓解视疲劳的作用^[14,15]。Sterner 等^[16]研究了 VDT 使用 4 d 后对近点调节的影响,通过对比观测 VDT 使用前后调节能力的变化,发现使用者调节能力的减弱较非使用者更为明显。随着病程进展,睫状肌已不能满足长时间 VDT 视作业的需要,或紧张达到极限不能再坚持时,这种代偿可能会突然中断,睫状肌紧张转变为松弛,睫状肌的调节无力使其调节功能进一步下降。周秀珍等^[17]发现,在 VDT 视疲劳综合征中、后期阶段,睫状肌出现张力低下和乏力等变化为主,于是出现视力模糊、眼胀和干涩等一系列视疲劳症状。

3.3 危险因素

包括精神状态、性别、年龄、VDT 工作时间、VDT 工间休息以及屈光不正等。Rocha 等^[18]对 553 名计算机操作人员的研究表明,精神压力大的员工在操作 VDT 过程中比同等条件下其他员工更容易主观感觉到眼部不适,且存在性别差异,女性比男性更易感。Ye 等^[19]发现 40 岁以上较 40 岁以下者发生 VDT 明显增高。Yoshioka 等^[20]报告,VDTS 患病率随着 VDT 工作时间的增加,眼部症状明显增多,且每日荧屏暴露时间超过 6 h 后呈线性相关。Balci 等^[21]研究发现 VDT 操作人员每工作 60 min 休息 10 min,可减少眼紧张、雾视的症状。Kotegawa 等^[22]报告,近视眼 VDT 操作者经过矫正后可改善视疲劳症状。

4 VDT 视疲劳综合征临床检查

VDT 视疲劳综合征是一种主观的感受,主要根据当事人的主诉加以诊断,因此很难利用客观仪器检查,找出真正问题的所在。

VDT 视疲劳综合征临床检查包括视力、视野、眼压、裂隙灯检查、眼底检查、验光、泪膜破裂时间等项目,常常发现患者视力下降、调节力减退、泪液分泌减少、结膜充血、眼压升高等阳性结果。

目前,眼球后血管检查包括激光扫描检眼镜联合荧光血

管造影术、激光多普勒测定、搏动性眼血流测定等。这些检查方法的缺点是只能显示血管的解剖改变,即通过观察到的血管的扩张或狭窄或充盈缺损来间接判断血管的功能,缺乏可靠性和准确性。

眼部彩色多普勒超声(CDFI)检测技术是近年来国内外眼科基础与临床研究的重要内容之一,应用 CDFI 技术测量 VDT 患者眼球后动脉血流动力学参数,能间接地反映眼部组织血流灌注情况,结合频谱形态变化的分析,有助于我们了解睫状体血供情况,间接判断眼调节功能。

5 VDT 视疲劳综合征治疗

迄今为止,西医治疗 VDT 视疲劳综合征的相关报道多以对症治疗为主,多采用神经营养剂、镇静剂或局部滴用 β 受体阻滞剂,针对性差,仅能短暂缓解局部症状,并不能增强抵抗视疲劳能力。有临床报道^[23]应用七叶洋地黄双苷滴眼液治疗,通过改善睫状体血流,增强睫状肌收缩力和调节功能,从而缓解 VDT 视疲劳综合征患者眼部不适症状。还有临床报道^[24]应用神经营养剂甲钴胺调节副交感神经的异常兴奋状态,从而缓解睫状肌的持续收缩治疗 VDT 视疲劳综合征。近年来出现的花青素、表面活性剂 OptiZen (polysorbate 80 0.5%) 等药物治疗方法,可消除和缓解视疲劳症状,但其有效性有待进一步证实^[25]。中医学认为 VDT 视疲劳综合征病因病机多为肝肾不足、心血亏虚、肝郁气滞,采用口服中药、中药滴眼液、按摩、针灸等方法,改善眼局部微循环,使目得气血濡养,起到缓解或消除视疲劳作用^[26]。中医、中西医结合治疗 VDT 视疲劳综合征多为少数病例的经验总结,缺乏统一的客观指标和分型标准,机制研究尚处于起步阶段,实验研究报道较少。

综上所述,VDT 视疲劳综合征的病因比较复杂,其发生是多种因素共同作用的结果,在操作 VDT 时应注意休息,可以有效预防和减轻 VDT 视疲劳综合征。如何进一步揭示其发生机制,完善防治措施,还有待于今后的深入研究。

参考文献:

- [1] Vertinsky T, Forster B. Prevalence of eye strain among radiologists: influence of viewing variables on symptoms [J]. *Am J Roentgenol*, 2005, 184 (2): 681.
- [2] May D R, Reed K, Schwoerer C E, *et al.* Ergonomic office design and aging: a quasi-experimental field study of employee reactions to an ergonomics intervention program [J]. *J Occup Health Psychol*, 2004, 9 (2): 123-135.
- [3] Nahar N K, Sheedy J E, Hayes J, *et al.* Objective measurements of lower-level visual stress [J]. *Optom Vis Sci*, 2007, 84 (7): 620-629.
- [4] Studeli T, Menozzi M. Effect of subjective and objective workload on asthenopia at VDU workplaces [J]. *Int J Occup Saf Ergon*, 2003, 9 (4): 441-451.
- [5] Jeffrey A. Computer vision syndrome: causes and cures [J]. *Managing Office Technology*, 1997, 42: 17-19.
- [6] Rechichi C, Scullica L. Asthenopia and monitor characteristics [J]. *J Fr Ophtalmol*, 1990, 13: 456-460.
- [7] Blehm G, Vishnu S, Khattak A, *et al.* Computer vision syndrome: a review [J]. *Surv Ophthalmol*, 2005, 50 (3): 253-262.
- [8] 余惜金, 温贤忠, 黄中宁, 等. 视屏终端对视功能影响的观察 [J]. *眼外伤职业眼病杂志*, 2005, 27 (5): 376-377.
- [9] Saito T, Aoki S, Matsuno A, *et al.* Quantitative analysis of eye movement during VDT work [J]. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*, 1992, 96: 1047-1054.
- [10] Murthy K S. Contractile agonists attenuate cGMP levels by stimulating phosphorylation of cGMP-specific PDE5; all effect mediated by RhoA/PKC—dependent inhibition of protein phosphatase 1 [J]. *Br J Pharmacol*, 2008, 153 (6): 1214-1224.
- [11] 朱林平, 梁梅, 黄剑兰, 等. 放射性白内障眼血流多普勒研究 [J]. *中国辐射卫生*, 2009, 18 (4): 436.
- [12] Takanishi T, Ebara T, Murasaki C I, *et al.* Interactive model of subsidiary behaviors, work performance and autonomic nerve activity during visual display terminal work [J]. *J Occup Health*, 2010, 52 (1): 39-47.
- [13] Katsuyama I, Arakawa T. A novel in vitro model for screening and evaluation of anti-asthenopia drugs [J]. *J Pharmacol Sci*, 2003, 93 (2): 222-224.
- [14] Tiffin J, Sparks J, Rizzo M. Visual vigilance in drivers with obstructive sleep apnea [J]. *J Psychosom Res*, 2009, 67 (2): 143-151.
- [15] Insana S P, Montgomery-Downs H E. Maternal postpartum sleepiness and fatigue: associations with objectively measured sleep variables [J]. *J Psychosom Res*, 2010, 69 (5): 467-473.
- [16] Sterner B, Gellerstedt M, Sjostrom A. Accommodation and relationship to subjective symptoms with near work for young school children [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2006, 26 (2): 148-155.
- [17] 周秀珍, 楼苏生. 电脑终端视疲劳 109 例的眼症状 [J]. *眼外伤职业眼病杂志*, 2002, 24 (3): 322-323.
- [18] Rocha L E, Debert-Ribeiro M. Working conditions, visual fatigue, and mental health among systems analysts in Sao Paulo, Brazil [J]. *Occup Environ Med*, 2004, 61 (1): 24-32.
- [19] Ye Z, Honda S, Abe Y, *et al.* Influence of work duration or physical symptomson mental health among Japanese visual display terminal users [J]. *Industrial Health*, 2007, 45: 328-333.
- [20] Yoshioka E, Saijo Y, Fukui T, *et al.* Association between duration of daily visual display terminal work and insomnia among local government clerks in Japan [J]. *Am J Ind Med*, 2008, 51 (2): 148-156.
- [21] Balci R, Aghazadeh F. The effect of work-rest schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users [J]. *Ergonomics*, 2003, 46: 455-465.
- [22] Kotegnwa Y, Hara N, Ono K, *et al.* Influence of accommodative response and visual symptoms on visual display terminal adult operators with asthenopia through adequately corrected refractive errors [J]. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*, 2008, 112: 376-381.
- [23] 苏明. 七叶洋地黄双苷滴眼液治疗视频终端综合征 50 例 [J]. *国际眼科杂志*, 2012, 12 (1): 163-164.
- [24] 李群英, 汪伟, 冯小梅, 等. 眼舒颗粒治疗视疲劳的临床观察 [J]. *中国中医眼科杂志*, 2010, 20 (5): 262-264.
- [25] 宿蕾艳, 庄曾渊. 视疲劳病因机制及防治的研究进展 [J]. *中国中医眼科杂志*, 2010, 20 (3): 183-185.
- [26] 张沧霞, 郑艳霞, 马忠全. 疏肝明目组方超声雾化眼浴治疗视屏终端视疲劳机理浅析 [J]. *国药导报*, 2004, 23 (12): 916-917.