

The Clinical Research of the Multifocal Retinal Electric Diagram about Medical Staffs' Terminal Video

Shengyan Xiao, Huili Li*, Suilin Li, Xiaodan Li, Yue Jiang, Xiaohong Sun, Tian Ding, Zhiwei Chen, Dahong Wang, Guojun Dong

Chongqing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing
Email: 113833623@qq.com, *lhl117@live.cn

Received: Jun. 4th, 2019; accepted: Jun. 20th, 2019; published: Jun. 27th, 2019

Abstract

Objective: To observe the clinical changes of long-term video multifocal electroretinogram in medical staff and to explore the early effect of video terminal on macular visual function. **Methods:** We collect 25 cases (50 eyes) of our young and middle-aged clinical medical workers, who are divided into control group (<8 h) and observation group (8 h or higher), according to the daily video terminal use time. Using the Roland RETI-Port/scan 21 focal electro physiological System (my-ERG) in the macular area retinal function to record the macular center concave from inside to outside 1 ring (2.18°), 2 rings (7.46°), 3 rings (12.36°), 4 rings (19.66°), 5 rings (29.75°) of N1 wave and P1 wave amplitude density and peak while SPSS 18.0 soft-ware was used for statistical processing and t-test was used for comparison between groups. Paired t-test was used for comparison between left and right eyes. **Results:** There was no significant difference in gender, age and dominant eye between the two groups ($P > 0.05$). There was no statistically significant difference in amplitude density and peak time of N1 and P1 waves in mf-ERG ring 1, 4 and 5 ($P > 0.05$), and no statistically significant difference between the left and right eyes ($P > 0.05$). There was a significant difference between the two groups at the peak of P1 in the left eye of the 2 ring ($P < 0.05$); there was a significant difference between the two groups at the peak of P1 in the observation group ($P < 0.05$); there was a significant difference between the two groups at the peak of n1 wave density in the left eye of the 3 ring and n1 wave density in the right eye ($P < 0.05$); and there was a significant difference between the two groups at the peak of P1 in the observation group ($P < 0.05$). **Conclusion:** mf-ERG objectively reflects the average daily use more than 8 h video terminals; macular center near the concave area retinal photoreceptor cells have reduced amplitude; the peak latency uncovers the fact that blue light from the terminal video watched for a long time may cause macular center near the concave area function in retinal photoreceptor cells decreasing, which is potentially damaging. This provides a reference for safe and correct use of terminal video time.

Keywords

Video Terminal, Medical Staff, Multifocal Electroretinogram, Visual Function

*通讯作者。

医务人员终端视频的多焦视网膜电图临床调研

肖胜燕, 李慧丽*, 黎遂林, 李小丹, 蒋 越, 孙小红, 丁 甜, 陈治威, 王大洪, 董国军

重庆市中医院, 重庆

Email: 113833623@qq.com, *lhl117@live.cn

收稿日期: 2019年6月4日; 录用日期: 2019年6月20日; 发布日期: 2019年6月27日

摘 要

目的: 观察医务人员长期终端视频多焦视网膜电图的临床变化, 探讨视频终端对黄斑视功能的早期影响。
方法: 收集我院中青年临床医务工作者共25例(50眼), 按每日累计终端视频使用时间分为对照组(<8 h)、观察组(≥ 8 h), 采用罗兰RETI-Port/scan 21多焦电生理系统(mf-ERG)进行黄斑区视网膜功能检查, 记录黄斑中心凹自内至外的1环(2.18度)、2环(7.46度)、3环(12.36度)、4环(19.66度)、5环(29.75度)的N1波和P1波振幅密度和峰时, 应用SPSS 18.0软件, 统计学处理方法采用t检验进行组间比较, 左-右两眼之间采用配对t检验比较。**结果:** 两组间性别、年龄、主视眼差异无显著意义($P > 0.05$), mf-ERG 1环、4环、5环的N1、P1波的振幅密度、峰时两组间差异无统计学意义($P > 0.05$), 组内左右两眼差异无统计学意义($P > 0.05$)。2环左眼P1波峰时两组间差异有显著性($P < 0.05$), 观察组P1波峰时左右两眼间差异有显著性($P < 0.05$), 3环左眼n1波振幅密度、右眼n1波峰时两组间差异有显著性($P < 0.05$), 观察组p1波峰时左右两眼间差异有显著性($P < 0.05$)。**结论:** mf-ERG客观反应出平均每日使用8 h以上视频终端, 黄斑中心凹旁区视网膜感光细胞振幅有降低, 峰时延迟, 说明终端视频发出的蓝光长期注视可导致黄斑中心凹旁区视网膜感光细胞功能反应下降, 具有潜在破坏性, 为安全、正确使用终端视频时间提供参考。

关键词

视频终端, 医务人员, 多焦视网膜电图, 视功能

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年人们对手机电脑的依赖程度逐年升高。据调查显示, 80 后平均每天使用手机的时间在 10 小时以上的占 59.26% [1]。这些电子设备终端视频(Video display terminal, VDT)光源中均含有不同剂量的短波蓝光, 如过长时间的不恰当使用, 可造成潜在的视网膜损伤。医务工作者由于每日需要完成大量电子病历, 作为手机、电脑等终端视频的特殊使用人群, 我们通过多焦视网膜电图(multifocal ERG, mf-ERG)刺激黄斑区多个小的视网膜区域反应, 客观、无创、量化地评估早期黄斑视功能的影响。

2. 对象与方法

2.1. 对象

选取 2018 年~2019 年在我院固定工作的长期 VDT 操作自愿者 25 例(50 眼)。男性 3 例(12.00%), 女

性 22 例(88.00%); 年龄 24~36 岁, 平均(23.86 ± 3.50)岁; 主视眼: 右眼 19 例(79.17%), 左眼 6 例(20.83%)。观察组 13 例(26 眼), 男性 3 例(23.08%), 女性 10 例(76.92%); 平均年龄(27.92 ± 3.35)岁; 主视眼: 右眼 10 例(76.92%), 左眼 3 例(23.08%)。对照组 12 例(24 眼), 男性 0 例(0.00%), 女性 12 例(100.00%); 平均年龄(28.83 ± 3.74)岁; 主视眼: 右眼 9 例(75.00%), 左眼 3 例(25.00%)。屈光度 ≤ -3.00 D [散光度小于 -1.00 D, 散光度半量计入等效球镜度(SE)]; 使用手机、电脑等终端视频总时长 > 5 年; 排除有眼疾者; 排除妊娠期或哺乳期。本研究通过重庆市中医院伦理委员会审批, 所有研究对象均签署知情同意书。

2.2. 检查方法

所有的检查均由同一技术人员操作。采用德国罗兰 RETI-Port/scan 21 多焦电生理系统。刺激器为 19 英寸 LED 背景屏彩色图形刺激器, 帧频为 50~60 Hz, 刺激野为 61 个随离心度逐渐增大的六边形, 占眼底图像水平直径 53.2° , 垂直直径 44.2° , 每一六边形均进行伪随机驱动的黑白反转, 最大亮度是 220 cd/m^2 , 最小亮度是 3 cd/m^2 , 刺激野中央设置一对角“X”形视标, 信号放大 15 万倍, 高频截止 100 Hz, 低频截止为 10 Hz。离刺激器距离 29.3 cm 刺激。检查前用复方托品卡胺滴眼液滴眼散瞳至 7 mm 以上, 盐酸奥布卡因滴眼液角膜表面麻醉, Jet 接触电极放置于角膜, Ag-AgCL 地电极连接前额正中。参考电极置于同侧外眦处。刺激时间共 4 min, 分 8 段进行, 每段 47 S, 注视不良或记录不理想者需重新记录, 直至曲线平稳。

2.3. 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件进行分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计数资料采用例数和构成比(%)表示。对于连续型资料, 首先进行正态性检验, 如果各组均满足正态性且两组间方差齐, 采用 t 检验进行组间比较, 左-右两眼之间比较采用配对 t 检验; 若以上条件不满足则考虑非参数检验和配对秩和检验。P < 0.05 为差异具有统计学意义。

3. 结果

1) 两组间性别、年龄、主视眼比较差异无统计学意义(P > 0.05)。

2) 两组间 mf-ERG 各环 N1、P1 波振幅密度、峰时比较: 一环、四环、五环 N1、P1 波的振幅密度、峰时两组间及组内差异无统计学意义(P > 0.05)。2 环两组间比较, 左眼 p1 波峰时差异有统计学意义(P < 0.05); 左-右两眼配对 t 检验, 仅观察组的 P1 波峰时左右两眼间差异有统计学意义(P < 0.05)(见表 1)。3 环两组间比较, 左眼 n1 波振幅密度、右眼 n1 波峰时差异有统计学意义(P < 0.05); 左-右两眼配对 t 检验, 仅观察组 p1 波峰时左右两眼间差异有统计学意义(P < 0.05)(见表 2)。

Table 1. Amplitude density and peak time of N1 and P1 waves in mf-ERG 2 ring between two groups ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 二环比较($\bar{x} \pm s$)两组间 mf-ERG 2 环的 N1、P1 波增幅密度、峰时比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	n1 波振幅密度		n1 波峰时		p1 波振幅密度		p1 波峰时	
		右眼	左眼	右眼	左眼	右眼	左眼	右眼	左眼
观察组	11	40.16 ± 17.72	40.62 ± 15.40	24.80 ± 2.15	24.16 ± 2.78 ^{##}	101.80 ± 16.08	109.66 ± 14.61	44.47 ± 2.33	45.19 ± 2.18 ^{*#}
对照组	11	43.55 ± 11.06	46.32 ± 10.09	24.16 ± 2.02	25.41 ± 2.36	111.41 ± 22.10	122.56 ± 18.88	43.42 ± 1.64	42.78 ± 2.65

备注: *表示与对照组比较 P < 0.05, **表示与对照组比较 P < 0.01, #表示与右眼比较 P < 0.05, ##表示与右眼比较 P < 0.01。

Table 2. Three-ring comparison ($\bar{x} \pm s$). Comparison of N1 and P1 wave amplitude density and peak time of mf-ERG 3 between the two groups ($\bar{x} \pm s$)**表 2.** 三环比较($\bar{x} \pm s$)两组间 mf-ERG 3 环的 N1、P1 波增幅密度、峰时比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	n1 波振幅密度		n1 波峰时		p1 波振幅密度		p1 波峰时	
		右眼	左眼	右眼	左眼	右眼	左眼	右眼	左眼
观察组	11	26.37 ± 9.58	21.60 ± 5.73**	24.35 ± 1.50*	24.16 ± 2.67	65.90 ± 15.38	67.41 ± 9.14	42.15 ± 2.32	43.49 ± 2.21#
对照组	11	26.23 ± 5.47	27.94 ± 3.76	22.57 ± 2.22	23.46 ± 1.92	69.98 ± 11.95	74.06 ± 14.96	43.49 ± 1.59	43.75 ± 1.25

备注：*表示与对照组比较 $P < 0.05$ ，**表示与对照组比较 $P < 0.01$ ，#表示与右眼比较 $P < 0.05$ ，##表示与右眼比较 $P < 0.01$ 。

4. 讨论

当下，人们所使用的手机、电脑显示屏都存在蓝光危害[2]，蓝光是自然界一直存在的光，是太阳光的重要组成部分，蓝光在一定范围内是安全的，但是如果蓝光过量，即人眼长时间暴露在高频高能量的蓝光中，势必造成视网膜损伤。蓝光与视网膜之间存在相互矛盾的关系。一方面，蓝光对视网膜生理功能的发挥起着至关重要的作用，它可通过视网膜非视觉感官系统调节人体昼夜节律，影响激素分泌[3]，另一方面，它是可见光谱中对视网膜光毒性最强的部分[4]。蓝光又被称为“高能可见光”，指波长为400~500 nm的光线，只有短波蓝光才是损伤视网膜的“真凶”[5][6]。

生物学研究表明，长时间使用显示屏发出的蓝光会使视网膜色素上皮细胞和感光细胞出现损伤[7]。婉卿等[8]采用宽谱蓝光(波长400~500 nm，峰值450 nm)照射大鼠一侧眼睛，另一眼以镀膜镜片过滤蓝光照射作为对照。在蓝光照射后 ERG a, b 波幅显著下降，研究证实蓝光所造成的视网膜损害除了作用于视网膜光感受器细胞，更可能损伤了视网膜的各层，特别是颗粒细胞层，从而造成 ERG b 波的急剧下降。照射后 2 d 和 7 d ERG b 波并没有恢复，提示停止蓝光照射后，视网膜功能的损害并没有继续而且也没有恢复的迹象。再次说明蓝光影响视网膜功能。

眼底(视网膜)是观察物体的重要器官，在大多数眼底疾病中，其第一步仅仅是一小部分被损害，因为在这种情况下病人没有主观征兆，损害的区域将由于缺乏适当的治疗而扩大。mfERG 是 90 年代 Sutter 等[9]提出的一种新的电生理技术，它采用 m-序列控制刺激图形翻转的方法，可在很短的时间内同时分别刺激多个视网膜小区，然后用同一通道记录这些部位的混合反应信号，将其放大，再用计算机分析处理，得出每个刺激单元相应的局部 ERG 信号，通过多位点曲线阵列来表达，mf-ERG 的波形分布与感光细胞密度的分布一致，在中心凹最高，随离心度增加迅速下降，其地形图呈中央尖峰状，主要反映不同区域视网膜感光细胞(主要是视锥细胞)的功能[10]。

本实验研究，手机、电脑等电子产品终端视频所含有的短波蓝光，平均每天使用超过 8 小时以上，2 环左眼 p1 波峰时两组间差异有统计学意义($P < 0.05$)，表明左眼黄斑中心旁区视网膜感光细胞反应降低，观察组 P1 波峰时左右两眼间的差异有统计学意义($P < 0.05$)，表明非主视眼(左眼)黄斑中心旁区视网膜感光细胞反应降低；3 环左眼 n1 波振幅密度、右眼 n1 峰时差异有统计学意义($P < 0.05$)，观察组 p1 波峰时左右两眼之间的差异有统计学意义($P < 0.05$)。表明黄斑中心旁区视网膜感光细胞反应降低，与主视眼和非主视眼无相关性。说明长期使用终端视频发出的蓝光可导致双眼黄斑中心凹旁区视网膜感光细胞功能反应下降，具有潜在破坏性，值得临床进一步探讨。Fletcher 和 Schuchard [11]对不同黄斑病变造成中心暗点的 883 只眼进行研究，发现 88.7%的优选注视点(preferred retinal locus, PRL)位于暗点边缘 2.5 度范围内。这与本研究结果提示 2 环、3 环的增幅密度、峰时改变相吻合。

本研究局限性说明：纳入研究的对象为特定的视频工作人群，而不是人群抽样调查，人数及工种有限，对研究结果有一定的影响。还需要大量随机样本进一步调查研究。

本研究提醒我们, 现在计算机、手机等电子设备作为必不可少的信息处理工具, 长期过度面对它们势必造成眼部疾病, 合理控制减少使用, 降低人眼在蓝光中的曝光时间, 减少蓝光对眼底视网膜的损伤, 保护我们的视功能, 需要人们高度重视。

参考文献

- [1] 梁娜, 杨烁. 80后大学生的手机依赖程度调查报告[J]. 东南传播, 2009(3): 99-101.
- [2] 马标, 王亚芳, 崔美娜, 等. 手机、电脑显示屏的发光光谱以及对人眼健康的影响[J]. 大学物理, 2017, 36(5): 70-73.
- [3] Putting, B.J., Zweyffening, R.C., Vrensen, G.F., *et al.* (1992) Blood-Retinal Barrier Dysfunctional the Pigment Epithelium Induced by Blue Light. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, **33**, 3385-3393. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=1428711>
- [4] Ham, W.T., Mueller, H.A. and Sliney, D.H. (1976) Retinal Sensitivity to Damage from Short Wavelength Lights. *Nature*, **260**, 153-155. <https://doi.org/10.1038/260153a0>
- [5] Kuse, Y., Oqawa, K., Tsuruma, K., *et al.* (2014) Damage of Photoreceptor Derived Cells in Culture Induced by Light Emitting Diode-Derived Blue Light. *Scientific Reports*, **4**, 5223-5234. <https://doi.org/10.1038/srep05223>
- [6] Jarrett, S.G. and Boujton, M.E. (2012) Consequences to Oxidative Stress in Age-Related Macular Degeneration. *Molecular Aspects of Medicine*, **33**, 399-417. <https://doi.org/10.1016/j.mam.2012.03.009>
- [7] 李青, 林振德. 蓝光对视觉功能的利与弊[J]. 国际眼科纵览, 2006, 30(5): 336-340.
- [8] 金婉卿, 毛欣杰, 李序. 镀膜镜片过滤蓝光对大鼠视网膜功能的影响[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(12): 1813-1814.
- [9] Sutter, E.E. (1990) Lateral Interaction Component and Local Luminance Nonlinearities in the Human Pattern ERG. *Vision Research*, **30**, 659-671. [https://doi.org/10.1016/0042-6989\(90\)90092-Y](https://doi.org/10.1016/0042-6989(90)90092-Y)
- [10] 李慧丽, 陈熙, 犹爱林, 等. 叶黄素和玉米黄质治疗年龄相关性黄斑变性的多焦视网膜电图变化观察[J]. 中国实用眼科杂志, 2010, 2(7): 782-784.
- [11] Fletcher, D.C. and Schuchard, R.A. (1997) Preferred Retinal Loci Relationship to Macular Scotomas in a Low-Vision Population. *Ophthalmology*, **104**, 632-638. [https://doi.org/10.1016/S0161-6420\(97\)30260-7](https://doi.org/10.1016/S0161-6420(97)30260-7)

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2167-6542, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjo@hanspub.org