

视力疲劳缓解机制的深入研究及人体试食实验

廉智伟¹ 郭伟² 薛敏³ 朱华⁴

1 北京首都医科大学同仁眼科医院 2 中国营养学会 3 安徽省公共营养师协会 4 唐山市健康管理师协会

DOI:10.12238/fcmr.v6i3.9737

[摘要] 本文研究的视力疲劳缓解机制的原料由越橘、叶黄素、β-胡萝卜素等组合; 视力疲劳缓解的作用机制: 能抑制破坏眼球的酶, 清除损伤眼部血管的自由基, 增强视网膜黄斑区域色素, 修补视网膜受损组织, 缓解和改善视力疲劳、保护视力, 预防多种眼病, 治疗假性近视、青光眼、白内障, 减少老年黄斑变性患病率; 人体试食实验: 提示叶黄素越橘β胡萝卜素软胶囊具有缓解视疲劳功能的作用。

[关键词] 缓解视力疲劳; 作用机制; 人体试食实验

中图分类号: R33 **文献标识码:** A

In-depth study of visual fatigue relief mechanism and human feeding experiment

Zhiwei Lian¹ Wei Guo² Min Xue³ Hua Zhu⁴

1 Tongren Eye Hospital, Beijing Capital Medical University 2 The Chinese Nutrition Society

3 Anhui Provincial Public Dietitian Association 4 Tangshan Municipal Health Management Division Association

[Abstract] By the combination of bilberry, lutein, β-carotene and other raw materials, the mechanism of action: can inhibit the enzymes destroying the eye cells, remove the free radicals damaging the eye blood vessels, enhance the pigment of the macular area, retinal damaged tissue repair, alleviate and improve visual fatigue, protect vision, prevent a variety of eye diseases, treat false myopia, glaucoma, cataract, reduce the prevalence of senile macular degeneration; human feeding experiment: suggest that lutein huckleberry β carotene soft capsule has the function of relieving visual fatigue.

[Key words] relieve visual fatigue; mechanism of action; human trial experiment

1 视力疲劳现状

(1) 从人群来看, 学生群体由于长时间近距离用眼学习, 视力疲劳较为普遍; 上班族尤其是长期面对电脑等电子设备的人群, 也容易出现视力疲劳。

(2) 在环境方面, 城市化进程加快以及电子设备广泛普及, 人们的用眼环境和习惯发生了很大变化, 导致视力疲劳的发生率逐渐升高。

(3) 从认知角度, 人们对视力疲劳的重视程度不断提高, 越来越多的人开始关注如何缓解视力疲劳和保护视力。

(4) 在应对措施上, 市场上出现了各种缓解视力疲劳的产品和服务, 如眼部按摩仪、滴眼液、防蓝光眼镜等, 但产品质量和效果参差不齐。同时, 眼科医疗机构也在不断加强对视力疲劳相关问题的研究和治疗。

2 原料作用机制

2.1 叶黄素

(1) 保护视网膜: 可吸收蓝紫光, 减少自由基对视网膜的氧化损伤, 降低眼睛受到光损伤的风险, 维持视网膜的正常结构和功能。

(2) 抗氧化: 抑制自由基的产生和清除已有的自由基, 来保护细胞免受氧化应激的伤害, 在维护眼部健康、延缓机体衰老等方面都发挥着重要作用。

(3) 改善视觉功能: 对维持良好的视觉敏锐度、对比度等有帮助。

(4) 预防眼部疾病: 有助于预防黄斑病变、白内障等眼部疾病的发生发展。

2.2 β胡萝卜素

(1) 转化为维生素A: β-胡萝卜素在体内转化为维生素A, 维持眼睛的正常视觉功能、上皮细胞的完整性, 特别是在暗环境中的视觉适应非常重要, 预防夜盲症等眼部疾病。

(2) 抗氧化: 能有效清除自由基, 减少氧化应激对细胞的损害, 有助于保护眼睛的组织结构。

(3) 增强免疫力: 增强机体免疫系统的正常运作功能。

(4) 保护皮肤: 保护皮肤健康, 减少皮肤问题的出现。

2.3 越橘

(1) 改善视疲劳: 缓解长时间用眼导致的视疲劳症状, 如眼睛干涩、酸胀等。

(2)增强眼部血液循环:促进眼部血液流通,为眼部组织提供更好的营养供应。

(3)提高夜间视力:对提升夜间视力有帮助。

(4)保护视网膜:对视网膜有保护作用,减少外界因素对视网膜的不良影响。

(5)抗氧化:越橘中富含多种抗氧化物质,如花色苷等。中和自由基,减少自由基对细胞和组织的损害,保护细胞的结构和功能完整性,能够减轻眼睛的氧化应激,预防和改善眼部疾病,如黄斑变性、青光眼、白内障等眼病。

3 人体试食实验

3.1 材料和方法

3.1.1 样品及安慰剂:叶黄素越橘β胡萝卜素软胶囊(1号、2号),均由山西振东五和医养堂股份有限公司提供,1号和2号区别从色泽、包装、口感、外观上基本一致,分别为试食样品和安慰剂,用法用量:2次/日、Bid、po。

3.1.2 受试者选择。(1)受试者标准:18岁-65岁的成年人;长期用眼及视力易疲劳者。

(2)受试者排除标准:①是否有感染、外伤疾病的人。②是否患有眼疾病者:如:角膜炎、眼底病变者。③是否患有心脑血管等疾病者。④是否处于妊娠或哺乳期的妇女。⑤是否服用视力相关的药物、保健食品者。

3.1.3 试验方法。确定受试者根据年龄、性别等分成试食组与对照组,按照推荐剂量分别服用样品及安慰剂,人体试食持续60天,试验期间保持正常饮食。

3.2 功效判定标准

3.2.1 症状改善的有效率。以眼酸痛、眼胀、畏光、视物模糊、眼干涩、异物感、流泪以及视疲劳相关的全身不适等症状观察,若3种有效改善,方可判定为症状改善。

3.2.2 症状的平均积分。计算试食者在试食前后的症状积分,分别算出两组的平均积分值,并进行统计学检验。

3.2.3 视力改善率。以试食后比试食前视力提高两行视为改善,统计两组试食后视力改善率作为参考指标。

3.2.4 明视持久度。试食组与对照组进行组间比较,若明视持久度的差异具有显著性($p < 0.05$),或平均明视持久度提高 $\geq 10\%$,则视为有效。

3.3 结果判定

3.3.1 试食组与对照组进行组间比较,若症状改善有效率,症状总积分的差异具有显著性($p < 0.05$)。

3.3.2 试食组与对照组比较,当同时具备3.3.1、3.3.2的情况,并且视力改善率没有明显降低时,就可以判定该受试物具有对缓解视疲劳功能。

3.4 结果

双盲法观察结束揭晓:服食1号者为安慰剂,服食2号者为叶黄素越橘β胡萝卜素软胶囊。

3.4.1 一般情况。试验人群为试食组有54例,对照组54例。对照组中男性/女性比例:15/39,年龄为48.67 \pm 11.73岁;试食

组中男性/女性比例:15/39,年龄为48.57 \pm 11.82岁。

3.4.2 安全性观察。(1)体重、血压、心率、尿常规、大便常规、血常规及生化指标变化情况

人体试食60天后,各指标变化正常,表示对机体健康没有损害,见表1和表2。

表1 试食前后体重、血压、心率、尿常规、大便常规、血常规指数变化情况

指标	对照组		试食组	
	试食前	试食后	试食前	试食后
体重(kg)	61.87 \pm 11.16	61.00 \pm 11.16	61.23 \pm 11.80	60.44 \pm 11.58
收缩压(mmHg)	116.40 \pm 7.88	115.40 \pm 8.39	114.49 \pm 10.12	118.34 \pm 6.75
舒张压(mmHg)	74.42 \pm 7.99	74.46 \pm 7.08	72.66 \pm 7.69	77.11 \pm 6.59
心率(次/分)	76.94 \pm 7.28	77.56 \pm 6.79	77.87 \pm 6.88	76.81 \pm 7.26
白细胞($10^9/L$)	6.16 \pm 1.31	5.93 \pm 1.54	6.15 \pm 1.67	6.21 \pm 1.77
红细胞($10^{12}/L$)	4.83 \pm 0.39	4.75 \pm 0.34	4.81 \pm 0.44	4.68 \pm 0.43
血红蛋白(g/L)	142.87 \pm 13.52	143.13 \pm 11.78	142.15 \pm 14.54	144.81 \pm 17.36
尿常规	正常	正常	正常	正常
大便常规	正常	正常	正常	正常

表2 试食前后生化指标变化情况($X \pm S$)

指标	对照组		试食组	
	试食前	试食后	试食前	试食后
血糖(mmol/L)	5.22 \pm 0.48	4.94 \pm 0.41	5.24 \pm 0.49	4.90 \pm 0.49
甘油三酯(mmol/L)	1.83 \pm 1.05	1.57 \pm 0.64	1.61 \pm 1.06	1.68 \pm 1.15
胆固醇(mmol/L)	4.70 \pm 0.78	5.03 \pm 0.99	4.57 \pm 0.75	5.02 \pm 0.78
尿素氮(mmol/L)	4.90 \pm 1.15	4.56 \pm 0.94	4.77 \pm 1.10	4.70 \pm 1.3
肌酐(μ mol/L)	62.13 \pm 9.68	63.94 \pm 9.78	62.83 \pm 11.36	64.87 \pm 10.67
尿酸(μ mol/L)	334.33 \pm 90.32	312.58 \pm 83.62	317.19 \pm 83.37	311.02 \pm 72.73
谷丙转氨酶(U/L)	23.40 \pm 11.55	21.44 \pm 10.95	20.08 \pm 10.70	20.77 \pm 7.71
谷草转氨酶(U/L)	23.56 \pm 5.07	23.75 \pm 9.10	21.75 \pm 4.73	22.55 \pm 6.25
总蛋白(g/L)	73.80 \pm 3.86	73.50 \pm 4.10	73.02 \pm 4.20	72.54 \pm 3.86
白蛋白(g/L)	46.30 \pm 2.92	47.42 \pm 2.19	46.27 \pm 2.23	46.83 \pm 2.20

(2)心电图、B超、胸透等检查结果正常。

3.5 功效观察

(1) 症状平均积分, 如表3所示:

表3 试食前后症状积分统计

组别	试食前	试食后
对照组	13.73±2.94	13.19±2.53
试食组	13.70±3.14	11.09±2.70*#

*与对照组比较 $P<0.05$, #自身比较 $P<0.05$ 。

(2) 症状改善有效率, 如表4所示:

表4 试食前后改善情况

症状	对照组			试食组			改善率(%)	
	例数	有效	无效	例数	有效	无效	对照组	试食组
眼酸痛	50	4	46	52	18	34	8	34.62
眼胀	52	5	47	50	17	33	9.62	34
畏光	50	3	47	50	19	31	6	38
视物模糊	49	5	44	51	16	35	10.2	31.37
眼干涩	50	3	47	52	18	34	6	34.62
异物感	52	2	50	52	17	35	3.85	32.69
流泪	51	3	48	52	16	36	5.88	30.77
全身不适	51	3	48	52	17	35	5.88	32.69
合计	52	7	45	53	41	12	13.46	77.36*

3.6小结

按照《缓解视疲劳功能评价方法》(国食药监保化[2012]107号)里所规定的评判标准, 表明叶黄素越橘β胡萝卜素软胶囊具备缓解视疲劳的功能作用。

4 总结

由越橘、叶黄素、β-胡萝卜素等原料组合, 对眼睛的作用机理主要包括以下方面: 叶黄素: 可吸收蓝光, 减少自由基对视网膜的损害, 降低黄斑病变风险。越橘: 富含花色苷等成分, 能

改善眼部血液循环, 增强眼部血管的弹性, 从而为视网膜提供更好的营养和氧气供应; 同时也有助于提高眼睛在暗环境下的适应能力。β胡萝卜素: 转化为维生素A后, 参与视网膜视紫红质的合成, 维持正常的暗视觉; 维生素A对维持眼表上皮细胞的正常结构和功能。这三种成分协同作用, 从抗氧化、改善血液循环、补充营养等多个角度共同维护眼睛的健康, 能抑制破坏眼球细胞的酶, 清除损伤眼部血管的自由基, 增强视网膜黄斑区域色素, 修补视网膜受损组织, 缓解和改善视力疲劳、保护视力, 预防多种眼病, 治疗假性近视、青光眼、白内障, 减少老年黄斑变性患病率, 提升视觉功能; 人体试食实验: 提示叶黄素越橘β胡萝卜素软胶囊具有缓解视疲劳功能的作用。将这些成分更广泛地应用于食品、保健食品和药品中, 为人们日常缓解视力疲劳提供更多选择。此外, 随着科技的发展, 会出现新的提取和应用技术, 提高这些成分的生物利用度和功效, 使它们能更好地发挥缓解视力疲劳的作用。

[参考文献]

[1]尤新. 叶黄素和叶黄素酯的护眼功能[J]中国食物与营养, 2015, 21(7): 79-8.

[2]李大婧. 叶黄素酯和叶黄素抗氧化作用比较[J]中国食品学报, 2008, 10, 8(5): 28-32.

[3]孙智媛. β-胡萝卜素的抗氧化作用机制[J]经济动物学报, 2021. 3, 25(1): 51-56.

[4]余瑞婷, 谢红涛, 陈野. 功能性胡萝卜粉的开发研究[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(7): 124-126.

作者简介:

廉智伟(1984--), 男, 汉族, 山西省临汾市人, 本科, 职务职称: 康复科主任医师, 工作单位: 北京首都医科大学同仁眼科医院, 研究方向: 营养与健康、药食同源中药材及其制品功效。