

基于治疗近视模拟自然光眼镜的研究

赵芳菲, 陈星宇, 陈滢滢, 吴文毅, 温铭飞, 黄心妍

广西大学行健文理学院 广西南宁

【摘要】近视一旦产生,则是不可逆转的。尤其是在低年龄出现近视眼的儿童,更易成为高度近视眼,造成眼睛损害。而户外运动是最简便的防治近视眼方法,充分接触大自然阳光才能有效地保护视力。这主要因为自然光光照能使多巴胺释放量变多,进而可以抑制近视的加深,也能缓解用眼疲劳。但现代社会节奏匆忙,人们没有时间进行户外活动,这直接导致了近视群体数量急剧上升。针对以上情况,基于治疗近视的一款模拟自然光眼镜进行研究。基于治疗近视模拟自然光眼镜是一款利用智能穿戴和人工智能技术,进行全光谱、高光照、动态的自然光照射来有效控制近视发生和发展。该设计用全光谱灯模拟自然光的光照,以安全、自然的方法,为近视眼群体的视觉健康保驾护航。

【关键词】近视; 自然光; 全光谱; 视觉健康

【基金项目】2022 年大学生创新创业训练计划项目《基于治疗近视模拟自然光眼镜》(项目编号: 202216205017)

【收稿日期】2023 年 3 月 14 日 **【出刊日期】**2023 年 5 月 25 日 **【DOI】**10.12208/j.ijmd.20230082

Based on the study of simulated natural light glasses to treat myopia

Fangfei Zhao, Xingyu Chen, Yingying Chen, Wenyi Wu, Mingfei Wen, Xinyan Huang

Xingjian College of Arts and Sciences, Guangxi University, Nanning, Guangxi

【Abstract】Once myopia produces, it is irreversible. Especially in the low age of myopia of children, more likely to become high myopia, causing eye damage. And outdoor exercise is the most simple method of preventing and cure myopia, full contact nature sunshine can protect eyesight effectively. This is mainly because natural light can make dopamine release more, and then can inhibit the deepening of myopia, but also can alleviate the eye fatigue. But the pace of modern society is hasty, and people have no time to do outdoor activities, which directly leads to a sharp rise in the number of myopic groups. In view of the above situation, a simulated natural light glasses based on the treatment of myopia was studied. Natural light glasses based on the treatment of myopia is a kind of intelligent wearable and artificial intelligence technology to carry out full spectrum, high light and dynamic natural light irradiation to effectively control the occurrence and development of myopia. The design uses the full spectrum lamp to simulate the illumination of natural light, and protects the visual health of the myopic group in a safe and natural way.

【Keywords】Myopic; Natural light; Full spectrum; Visual health

1 绪论

1.1 课题来源

随着社会节奏的加快、接触电子设备的时间逐渐变多,户外活动时间缩短,人们每天的用眼时间都超负荷,近视的发病率越来越高。据预测,到 2050 年将会有超过五十亿人(49.8%)发展为近视,约十亿人(9.8%)发展为中重度近视眼。近视的产

生是不可逆的,对于年龄较小的近视儿童来说,易发展为重度近视。研究表明,在近视的年轻成年人中,屈光不正与阳光直射成反比,这表示自然光与人眼的发育具有紧密的联系。

1.2 研究目的

普通眼镜不能很好的控制度数增长,而近视激光手术具有良好的安全性和适应性,但一些近视者

因自身条件限制不宜做手术或手术本身存在一定风险。对此, 我们基于治疗近视研发一款可模拟自然光的眼镜, 通过光线的明暗周期节奏性改变而引起褪黑素和多巴胺的产生异常、眼压和脉络膜厚度昼夜节律性的变化、改善造成近视环境因素而设计的治疗近视的眼镜。

1.3 研究意义

基于治疗近视模拟自然光眼镜相较于市面上已有的治疗近视的仪器, 通过智能穿戴以及人工智能技术, 模拟自然光的光谱长度和光照强度, 使之达到对人体有益的波长, 可以通过直接照射视网膜, 提高人的视网膜多巴胺分泌, 从而控制眼轴长度的生长, 减少近视的发生。并且可以在无任何条件因素的限制下有效地补充人们在户外活动受健康光照的不足, 从便携性、有效性、安全性等方面切实改善近视的发生与发展对人们造成的困扰。

2 国、内外研究现状和发展动态

2.1 国外研究

早些年前, 外刊上一篇美国专家的研究: 近视眼不是由于用眼疲劳, 而是由于眼睛缺乏光照。但目前国外对于光照治疗近视大多是以理论的方式呈现, 并未研发出真正根治近视的仪器, 只有能够缓解视力加深的视力保护器。经调查, 国外的视力保护器大致有电平衡型视力保护器和测距型视力保护器二种, 这两类大多是侧重某个方面来进行视力保护, 对应用的环境和人群存在局限, 没有从多方面去保护视力, 更不能从根本上解决近视。

2.2 国内发展

在国内, 降低近视眼发生率与抑制近视眼度数增加始终是近视眼防治领域的科研热门话题。有随机临床对比实验表明户外活动能够有效减少发病率, 缓解近视眼度数增长, 也有基础试验也证明光照和近视眼的产生发展有着一定的关联。基于以上结论, 我国科学家研发了许多仪器用于治疗近视, 但其中一种利用光照防控近视的仪器“哺光仪”渐渐走入人们视野。利用哺光仪的光束照明, 眼后极区脉络膜血液增加, 血液的携氧量上升, 使脉络膜加厚、巩膜纤维的弹力恢复、视网膜释放更多多巴胺, 从而更有效的调节了眼轴的相对位置, 从而防止了近视眼的出现, 并减少了近视眼普查度数的提高。

但哺光仪在对预防、减缓近视有一定的作用的同时, 也有局限性。其不适合眼部畏光者、弱视者以及部分有眼部疾病的患者, 且使用方法严格, 若使用方法不正确, 瞳孔没有调整好, 可能会对眼部产生刺激, 照光吸收不好, 使两眼眼轴效果不同, 可能会出现一只眼轴减退一只眼轴增长状况。诸如此类, 市场上现有的光照治疗近视的仪器大多是功能单一, 外观单调, 不能多方面、多功能、毫无限制条件的保护近视群体的视力, 不能满足现代人们对简约与自我需要的要求。

3 原理分析

3.1 眼睛与光照的关系

眼球是光作用的靶器官, 视网膜图像质量的前提之一也是光。在正常昼夜照明/黑暗周期条件下喂养的小鸡, 其屈光发育同样深受照明质量的影响, 高照明水平下喂养的小鸡近视度数显然小于每日暴露在低光照标准下喂养的小鸡。灯光流入眼球时, 大脑会依据光的特性自动调节瞳孔大小以限制流入眼球的光通量、自动调节晶状体的弯曲度自行替换视网膜上的感光细胞(锥状蛋白质和杆状细胞)以扩大人眼所能感知的照明亮度范围。

人眼在对光照的条件下, 是否出现与对光条件(波长、强度、频率等)和谐或不和谐的现象依赖性。光线的亮度周期节奏的改变, 会引起褪黑素和多巴胺的产生异常、眼压和脉络膜厚薄及其昼夜节律度的变化, 从而控制眼轴长度的生长, 可改善造成近视的环境因素。

3.2 自然光光照预防近视发生与发展

自然光可使眼底分泌多巴胺、人体分泌维生素D、刺激瞳孔收缩, 从而起到预防近视发生与发展、防止近视的加深, 缓解用眼疲劳。在一定程度内提高照明亮度, 减少实验诱导性近视眼患者的发病率以及延缓近视眼普遍发生, 而最佳光照周期可以促进正常的视觉发育, 减少近视发生, 延缓度数增长。位于澳洲的昆士兰理工学院验光和视觉科技学院的Michael J. Collins等人对101名10-15岁的孩子(41名近视眼和60名非近视眼)进行长达十八个月的观察研究, 利用手臂上的光学感应器来收集每个小孩在这十八个月内的平均每日曝光率。

结果显示: 无近视的孩子接受日均光线剂量比近视孩子更高。在观察期间, 近视孩子的眼轴均增

加 0.19mm, 而无近视孩子仅平均增加 0.05mm。高照度组和低曝光率组相比眼轴的平均生长速率减少 59%, 缺乏光线的近视孩子眼轴的增长明显快于每日照明量更高的无近视的孩子, 也表明曝光在更高的每日照明量能够延缓眼轴的成长。

4 整体结构

本设计选择采用模拟自然光的光照来缓解近视, 利用智能穿戴设备和人工智能技术, 进行全光谱、高照度、低动态范围的自然光照明, 以提高正常人的视野功能, 降低近视眼发病率, 从而缓解度数的增加。

采用全光谱灯模拟自然光的光照, 通过模拟自然光来缓解近视, 高功率和有效的照射眼底视网膜, 提高人的视网膜多巴胺释放量, 可促进眼部血液供给丰富, 血流携氧率上升, 血脉膜增厚、巩膜纤维弹力恢复, 从而改善人眼底视网膜中的基因表达并减少产生眼轴轴向延长的信号, 进而改变人眼睛的屈光发育并预防了近视眼的出现。

选用富有记忆性的高分子材料塑料钛为镜架材料, 它有超坚韧, 摩擦系数低的优点。以它为复合材料制成的眼镜框架需要重量轻, 减少鼻梁和耳朵的负担; 物理化学属性稳定, 不容易损坏等优点。在电源方面, 眼镜的使用上采用在智能穿戴设备上流行的磁吸充电, 利用磁性原理达到吸附效果, 通过磁力使眼镜充电可以半自动的与接头连接。在保证续航的同时, 满足人眼一天所需自然光照射的时间时长。

5 如何应用

本设计搭配智能系统, 可根据使用环境和近视程度的不同, 切换不同的模式。佩戴上眼镜后, 通过光线检测系统搭载 GPS 定位系统, 根据感应到的周围环境光线深浅, 切换模式, 在日常室内的情况下也能接受自然光照, 保证足够的光照时间和亮度。

除了智能感应调节模式之外, 还能手动调整自然光的波长和亮度。使用者在佩戴眼镜后, 可进行手动调节。不同模式都有不同强度和波长的自然光, 从暗到亮逐渐增加亮度, 这也让眼镜更好的适应这个过程。当使用者摘下眼镜后, 会于 1min 后自动关闭智能系统。与此同时, 每次佩戴后会通过智能传感系统将数据保存在手机 app, 配合手机蓝牙进行控制, 可适时调整模拟阳光的光谱, 与眼镜功能一体

化, 真正实现一人一机一数据, 实时调整最适合的光照时间和亮度。

6 总结

市面上已有的光照治疗近视的仪器功能单一, 不能像自然光一样可使眼底分泌多巴胺、人体分泌维生素 D、刺激瞳孔收缩和视网膜细胞脑下垂体和视觉皮层, 激活眼睛的动力, 从根源为人们解决预防近视发生和防止近视加深的问题。经研究表明, 眼睛可以通过光线的明暗时间节奏性发生变化而引起褪黑素和多巴胺的产生异常、眼压和脉络膜厚度昼夜节奏性的发生变化, 从而控制眼轴长度的生长, 延缓近视的加深。

本设计通过智能穿戴以及人工智能技术, 通过模拟自然光来缓解近视, 安全功率和有限距离的光照视网膜, 可以提高眼球的视网膜多巴胺释放, 从而影响眼睛的屈光发育并防止了近视眼的出现, 以安全、自然的方式为近视人群的视觉健康保驾护航。

基于治疗近视模拟自然光眼镜目前还在研究设计阶段, 还存在支撑数据不全面、供电频率不同步等问题, 日后希望通过深入研究和持续优化来解决这些问题。但是单从目的上来讲, 本次通过研究, 设计出了一个能够通过模拟自然光来解决近视这一问题的眼镜, 这将为我国近视防控领域的研究提供新的思路, 相信在未来, 近视将不再成为大众的困扰, 眼镜也不再会成为近视的象征。在今后的时间, 对于基于治疗近视模拟自然光眼镜的研究还将继续, 为探索如何预防近视发生与发展、防止近视的加深、缓解用眼疲劳提供更多的可能性。

参考文献

- [1] 朱秋蓉, 刘陇黔. 近视与光照的关系[J]. 四川大学学报(医学版). 2021(06).
- [2] 陈军, 何鲜桂, 王菁菁, 谢辉, 杜林琳, 杨金柳行, 黄建南, 邹海东, 许迅. 2021 至 2030 年我国 6~18 岁学生近视眼患病率预测分析[J]. 中华眼科杂志. 2021(04).
- [3] 杨琳娟, 张小玲, 李文静, 赵亚玲, 史强, 吴捷. 青少年近视配戴角膜塑形镜前后眼轴长度的变化[J]. 国际眼科杂志. 2019(05).
- [4] 李秀红, 王敏, 吕勇, 符爱存, 尚丽娜, 朱豫. 不同光学矫正方式对青少年近视的控制效果研究[J]. 眼科新进展. 2017(07).

- [5] 戴宇森,林丹丹,吕平,陈浩,姜珺. 近视儿童配戴单光镜后的周边屈光研究[J]. 国际眼科杂志. 2013(02).
- [6] 沙芳,吴建峰,毕宏生. 近视相关胆碱与多巴胺信号通路研究进展[J]. 中华实验眼科杂志. 2014 (05).
- [7] 唐国栋,宋继科,解孝锋,毕宏生. 光照对屈光发育的影响研究[J]. 国际眼科杂志. 2021(04).

- [8] 仝春梅,王超英,王彩荣. 豚鼠透镜诱导型近视视网膜色素上皮细胞钙离子的研究[J]. 眼科研究. 2010(10).

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

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



OPEN ACCESS