

一种增加眼底血流和代谢率的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种增加眼底血流和代谢率的方法,以预防、减缓、阻止甚至逆转眼病的作用。

背景技术

[0002] 激光自 1962 年首次运用于眼科视网膜脱离的照射开始,半世纪以来,激光已经广泛应用于眼科的诊疗中。从共聚焦扫描激光检眼镜(confocal laser scanning microscopy)、光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)等运用激光的眼科辅助检查,到激光光凝、经瞳孔温热疗法(transpupillary thermotherapy, TTT)和光动力疗法(photodynamic therapy, PDT)等运用激光照射眼病的方法。激光照射眼病的主要机制是热效应,如经巩膜睫状体光凝照射难治性青光眼和视网膜光凝照射糖尿病性视网膜病变(diabetic retinopathy, DR)的作用机制是光凝固作用,短时间内使组织温度升高 60-100℃;近年来兴起的 TTT 照射湿性老年性黄斑病变(age-related macular degeneration, AMD)的作用机制则为光温热效应,即温度上升 42-60℃。而 PDT 则是通过激光激发外源性光敏剂,产生活性氧化物质,引发光动力效应,从而破坏湿性 AMD 新生血管。然而,值得注意的是,传统的高强度激光照射眼病的同时,对正常组织亦存在损害,从而产生诸如视网膜纤维化等一系列的并发症。

[0003] 光生物调节是不依赖于热效应(仅使组织升高 0.1-0.5℃),而是利用低强度红光和近红外光的光化学转化潜能,引起靶组织的光化学反应,包括提高细胞色素 C 氧化酶活性、改变基因表达以调节线粒体呼吸链、增加一氧化氮的生物学活性等。值得注意的是,近年来,发光二极管(LED)以其使用寿命长、价格便宜、安全性高、与激光相当的光化学效应等特征,成为除激光以外的低强度红光和近红外光疗的重要光源。

[0004] 作为一种创新的、非侵入性的治疗手段,低强度红光和近红外光疗已初步应用于伤口愈合、神经疼痛、周围神经损伤和中风等全身系统性疾病,并取得了一定的成效。而这种新型的光疗法也为各种威胁视力的眼病提供了治疗的新思维和新方法。核发给 И.П. Ш у р ы г и н а 等人的俄国专利案 RU2265464、RU2267339 和 RU2274477 采用低强度近红外激光照射仪,照射枕骨头部区域、颈部和颈动脉窦等区域,增加眼眶血液循环,用于预防、减缓和照射儿童近视和弱视(RU2265464; RU2267339; RU2274477)。核发给曲超等人的中国专利案 CN101822872A 公开了一种运用低强度近红外光照射眼部中医穴位照射眼部慢性线粒体损伤性病变、损伤性疾病以及神经性疾病。Ivandic 等经结膜巩膜运用低强度红光(波长

780 nm)有效改善了 AMD、成人弱视和视网膜色素变性 (retinitis pigmentosa, RP) 患者的视功能和相应的症状。Tang 等通过低强度红光 (波长 670nm) 照射闭合的眼睑, 有效改善糖尿病患者其视网膜非黄斑中心凹水肿。

[0005] 值得注意的是, 以上的低强度红光和近红外光疗照射部位是体表、穴位或者是结膜, 未见直接进行眼底照射的方法。眼底是视觉信号产生的功能区域, 具有视网膜、脉络膜和巩膜等眼部重要组织结构, 也有视网膜感光细胞、脉络膜血管、巩膜成纤维和纤维细胞等重要细胞结构。低强度红光和近红外光可以穿透角膜、晶状体和玻璃体等透明组织, 并且不会产生病理学损害。

发明内容

[0006] 为解决上述现有技术中存在的缺陷, 本发明提供了一种增加眼底血流和代谢率的方法, 其目的是通过增加眼底组织血流和代谢率, 改善眼部组织损伤修复的作用, 包括但不限于巩膜成纤维细胞的重塑和视功能细胞的修复, 以实现预防、减缓、阻止甚至逆转眼病的作用。

[0007] 为解决上述技术问题, 本发明所采用的技术方案是:

一种增加眼底血流和代谢率的方法, 包括以下步骤: (1) 经瞳孔照射眼底一定波长范围、一定能量密度范围、一定照射时间范围的红光或近红外光; (2) 照射完成后, 间隔一定的时间范围, 重复以上步骤, 采用同一波长范围、同一能量密度范围的红光或近红外光经瞳孔照射眼底。

[0008] 优选的, 所述步骤 (2) 中, 采用多次重复的方式。

[0009] 优选的, 所述步骤 (2) 中, 所述的重复以上步骤是指, 一天经瞳孔照射眼底 2-3 次, 并且相邻照射之间间隔至少两个小时, 所需天数至少 30 天。

[0010] 优选的, 所述的红光或近红外光, 采用的是低强度红光或近红外光。

[0011] 优选的, 所述的低强度红光或近红外光的光线波长范围为 630-1000 nm。

[0012] 优选的, 所述的低强度红光或近红外光的光线波长范围为 650 nm 或 810 nm。

[0013] 优选的, 所述的低强度红光或近红外光的能量密度范围为 0.5-25 J/cm²。

[0014] 优选的, 所述的低强度红光或近红外光的能量密度范围为 0.5-15 J/cm²。

[0015] 优选的, 所述低强度红光或近红外光的光源, 包括但不限于激光二极管 (LD)、发光二极管 (LED) 或灯泡。

[0016] 优选的, 所述的激光二极管采用的是镓铝砷 (GaAlAs) 激光二极管、磷化镓砷 (GaAsPa) 激光二极管或磷化铝镓铟 (AlGaInP) 激光二极管。

[0017] 优选的，步骤（1）中，照射时间范围为 150s-210 s。

[0018] 优选的，步骤（1）中，照射时间为 180 s。

[0019]

本发明的有益效果在于：低强度红光和近红外光经瞳孔直接照射眼底将更有效且安全地发挥其光物理和光化学作用，提高眼底代谢率、血循环，改善眼部组织损伤修复的作用，如增加近视患者视网膜、脉络膜和巩膜血循环和供氧，进而促使成纤维细胞重塑而发挥预防、减缓、阻止甚至逆转近视的作用；也可作用于视功能细胞，增加视功能细胞代谢和血循环，可有效减少功能细胞的损伤和修复，以达到预防、减缓、阻止甚至逆转眼病的作用。

具体实施方式

[0020] 一种增加眼底血流和代谢率的方法，其步骤包括，（1）经瞳孔照射眼底一定波长范围、一定能量密度范围、一定照射时间范围的红光或近红外光；（2）照射完成后，间隔一定的时间范围，多次重复以上步骤，采用同一波长范围、同一能量密度范围的红光或近红外光经瞳孔照射眼底。所述的重复以上步骤是指，一天经瞳孔照射眼底 2-3 次，并且相邻照射之间间隔至少两个小时，所需天数至少 30 天。其中，红光或近红外光，采用的是低强度红光或近红外光，所述的低强度红光或近红外光的光线波长范围为 630-1000 nm。优选的光线波长范围为 650 nm 或 810 nm。步骤（1）中，照射时间范围为 150s-210 s，优选 180 s。低强度红光或近红外光的能量密度范围为 0.5-25 J/cm²。优选的能量密度范围为 0.5-15 J/cm²。低强度红光或近红外光的光源，包括但不限于激光二极管（LD）、发光二极管（LED）或灯泡。优选的，所述的激光二极管采用的是镓铝砷（GaAlAs）激光二极管、磷化镓砷（GaAsPa）激光二极管或磷化铝镓铟（AlGaInP）激光二极管。

[0021]

应用实施例 1：近视患者，男性，7 岁，右眼眼轴 23.73 mm，等效球镜-4.875 D；左眼眼轴 23.62 mm，等效球镜-4.5 D。本实施例所用的增加眼底血流和代谢率的方法，已达到减缓、阻止甚至逆转近视的作用。采用二极管发射低强度红光，其波长为 650 ± 10 nm，距光源 100 mm 处激光功率为：1.07~1.42 mW，观察口处的光斑为：10 mm ± 2 mm，计算所得能量密度范围为 13~25 J/cm²。上述重复低强度红光经瞳孔照射眼底减缓、阻止甚至逆转近视的一种方法，具体实施方法包括以下步骤：A.运用上述低强度红光，经瞳孔照射眼底，每次照射时长为 180s；B.每天照射两次，间隔至少 2 小时。低强度红光照射时长为 3 个月，右眼眼轴缩短 0.16 mm，近视度数降低 0.625 D；左眼眼轴缩短 0.08 mm，近视度数降低 0.25 D。

[0022]

临床实验：用上述方法，在一组近视儿童中，人数 84 名，年龄 6-23 岁，男女比例为 1.08:1，实施照射的天数为 6 个月。右眼眼轴（作为近视进展最重要的评估指标之一）年平均变化率为 -0.14 ± 0.42 mm/y，左眼眼轴年平均变化率为 -0.23 ± 0.40 mm/y，表明重复低强度红光经瞳孔照射眼底可阻止甚至逆转近视。

[0023]

工作机理：一种重复低强度红光和近红外光经瞳孔照射眼底的一种方法，其作用机制为重复低强度红光和近红外光产生的光物理效应和化学效应，提高眼部组织代谢率、血循环，增加眼部组织损伤修复的作用，包括但不限于对巩膜成纤维细胞的重塑和视功能细胞的修复，以达到预防、减缓、阻止甚至逆转眼病的作用，眼病包括近视、正常眼压性青光眼、老年性黄斑病变、糖尿病视网膜病变和视网膜色素变性等。

[0024] 以上所述是本发明的优选实施方式而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，都不脱离本发明技术方案的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于，包括以下步骤：（1）经瞳孔照射眼底一定波长范围、一定能量密度范围、一定照射时间范围的红光或近红外光；（2）照射完成后，间隔一定的时间范围，重复以上步骤，采用同一波长范围、同一能量密度范围的红光或近红外光经瞳孔照射眼底。
2. 根据权利要求 1 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述步骤（2）中，采用多次重复的方式。
3. 根据权利要求 1 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述步骤（2）中，所述的重复以上步骤是指，一天经瞳孔照射眼底 2-3 次，并且相邻照射之间间隔至少两个小时，所需天数至少 30 天。
4. 根据权利要求 1 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的红光或近红外光，采用的是低强度红光或近红外光。
5. 根据权利要求 4 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的低强度红光或近红外光的光线波长范围为 630-1000 nm。
6. 根据权利要求 5 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的低强度红光或近红外光的能量密度范围为 0.5-25 J/cm²。
7. 根据权利要求 6 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述低强度红光或近红外光的光源，包括但不限于激光二极管（LD）、发光二极管（LED）或灯泡。
8. 根据权利要求 7 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的激光二极管采用的是镓铝砷（GaAlAs）激光二极管、磷化镓砷（GaAsPa）激光二极管或磷化铝镓铟（AlGaInP）激光二极管。
9. 根据权利要求 5 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的低强度红光或近红外光的能量密度范围为 0.5-15 J/cm²。
10. 根据权利要求 4 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：所述的低强度红光或近红外光的光线波长范围为 650 nm 或 810 nm。
11. 根据权利要求 1 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：步骤（1）中，照射时间范围为 150s-210 s。
12. 根据权利要求 11 所述的增加眼底血流和代谢率的方法，其特征在于：步骤（1）中，照射时间为 180 s。