

青少年虹膜颜色与近视的关系

张雨茗¹, 仇沁晓², 钟华³, 潘臣炜²

1.苏州大学附属儿童医院,江苏 215025;2.苏州大学医学部公共卫生学院;3.昆明医科大学第一附属医院

【摘要】 目的 分析青少年眼球虹膜颜色和近视屈光度以及眼轴长度的关联,为研究近视危险因素提供依据。**方法** 选取云南省墨江市 10 所中学 2 346 名七年级学生为研究对象。采用裂隙灯拍摄眼前段虹膜照片,并根据虹膜颜色的分级系统(高级别表示深颜色)进行分级。专业验光师在研究对象睫状肌麻痹后采用自动验光仪测量屈光度,采用 IOL Master 测量包括眼轴长度在内的眼部生物特征参数。**结果** 693 名学生(29.5%)被发现患有近视,女生的近视患病率(36.8%, 95%CI=34.0%~39.6%)高于男生(22.8%, 95%CI=20.4%~25.1%)($\chi^2=55.57, P<0.01$)。在矫正性别、身高、父母近视史、使用计算机时间、看电视时间、户外活动时间、课后读写时间等因素后,虹膜颜色较深的学生有更高的近视率以及更长的眼轴长度,所有回归分析模型都观察到了剂量效应依赖关系(P 值均 <0.05)。**结论** 较深的虹膜颜色可能是青少年近视的危险因素。

【关键词】 青少年;虹膜色;视力,低

【中图分类号】 R 778.1+1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2018)08-1213-04

Association between iris color and myopia among adolescents/ZHANG Yuming*, QIU Qinxiao, ZHONG Hua, PAN Chenwei.

* Children's Hospital of Soochow University, Suzhou (215025), Jiangsu Province, China

【Abstract】 Objective To assess the association of iris color and myopia in a school-based sample of Chinese students, and to provide a reference for the research on risk factors of myopia. **Methods** A total of 2 346 students of grade 7 from ten middle schools in Mojiang of Yunnan Province participated in the study. We obtained standardized slit-lamp photographs and developed a grading system of assessing iris color (higher grade denoting darker). Refractive error was measured after cycloplegia by using an autorefractor by optometrists or trained technicians. An IOL Master was used to measure ocular biometric parameters including axial length (AL). **Results** Of all the study participants, 693 (29.5%) were affected by myopia with the prevalence estimates being higher in girls (36.8%; 95%CI=34.0%~39.6%) than in boys (22.8%; 95%CI=20.4%~25.1%) ($\chi^2=55.57, P<0.01$). After adjusting for gender, height, parental history of myopia, time on computer use, time on watching TV, time outdoors, and time on reading and writing, participants with a darker iris color tended to have higher prevalence of myopia, more myopic refraction and longer AL. Dose-response relationships were observed in all regression models($P<0.05$). **Conclusion** Darker iris color is associated with more myopic refractive errors and longer ALs among Chinese adolescents.

【Key words】 Adolescent; Eye color; Vision, low

近视(myopia)是我国儿童和青少年最为主要的健康问题之一。近视的矫正以及治疗高度近视所带来的致盲并发症^[1-2](如视网膜脱落、病理性近视、青光眼、白内障等)给社会带来沉重的经济负担,极大消耗有限的医疗资源。学龄儿童或青少年一旦患上近视,将直接影响生活质量、学习成绩、就业等。虽然我国开展群众性防治近视已有几十年,包括在部分地区建立了学龄儿童屈光档案^[3],但我国儿童和青少年的近视发病仍呈现逐年递增的趋势。目前近视的发生原因和机理还不甚明确^[4]。

流行病学研究表明,增加儿童户外活动时间可能对近视的发病有一定的保护作用。户外相对较高的光照强度可以刺激视网膜的多巴胺分泌,进而抑制眼轴的过度生长,降低近视发病的风险^[5]。也有观点认为,进入眼球光线的颜色可能与近视的形成有关。光色由波长所决定。相对户外阳光而言,室内常用的白炽灯光光谱中占主导地位的光波长更长,可刺激眼轴的过度生长,增加近视发病的风险^[6]。在流行病学研究中,要直接测定进入眼球光线的波长难度较大,而不同颜色的虹膜对不同颜色或波长的光线折射和吸收率不同,因此能够影响进入眼球光线的波长。

本研究在云南墨江对七年级学生开展调查,评估眼球虹膜颜色与近视患病率以及眼轴长度的关系,为探讨近视形成的机制,进而个体化地捕捉预防近视的有效时点并为及时提供预防近视的措施和屈光矫正

【作者简介】 张雨茗(1983-),男,安徽蚌埠人,硕士,助理研究员,主要研究方向为流行病学。

【通讯作者】 潘臣炜, E-mail: chwpan@suda.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.08.028

服务提供新的思路。

1 对象与方法

1.1 对象 2016 年对墨江市所有 10 所中学的七年级学生进行调查。选择墨江市因为该地人口流动性小、便于队列管理,且社会经济状况在云南省处于中等水平,具有代表性;只选择七年级的学生是因为希望对研究对象进行随访。排除不能知情同意以及调查当天不在学校的学生,最终有 2 346 名学生参与研究并提供完整的数据,应答率为 93.5%。其中男生 1 213 名(51.7%),女生 1 133 名(48.3%);平均年龄(13.8 ± 0.8)岁。

1.2 眼科检查 由眼科医师和验光师对研究对象进行系统完整的眼科检查,包括视力检查、眼前段检查、屈光检查、眼球运动和眼底检查等。研究前告知研究对象的家长或法律监护人检查的目的并获得至少 1 位家长或法律监护人的书面同意。视力检查:采用对数视力表测量视力,由接受过严格培训的眼科医师和验光师对所有参与者按先右眼后左眼的顺序检查双侧裸眼视力。检查距离 4 m,视力表灯箱 500 lx,悬挂高度使 5.0 行视标与多数受检者双眼呈水平位。无眼球或眼球萎缩者记录为无光感。主观验光和矫正视力的检查:裸眼视力或日常生活视力低于 0.8 时,散瞳并使用计算机验光仪(RM-8000,日本 Topcon 公司)进行自动验光检查。在自动验光的基础上进行试戴镜片矫正视力,并填写最佳矫正视力。眼部常规检查:应用裂隙灯显微镜、+90 D 前置镜、直接眼底镜和手电筒进行眼睑、结膜、角膜、前房、巩膜、晶状体和眼底检查。眼轴长度测量:应用 IOL master 测量中央眼轴长度。近视定义为等效球镜<0.5 D^[2]。

1.3 虹膜颜色分级 使用 DC-3 裂隙灯数码相机(www.topconmedical.com)在黑暗的房间内拍摄双眼虹膜的彩色照片。照片保存为 JPEG 格式(RGB,3 120 像素×4 160 像素),并使用软件 Photoshop CS(www.adobe.com)查看。

2 名对参与者人口学信息和临床诊断处于盲态的研究人员独立地对所有虹膜照片的颜色进行分级。先选出一组能最好地代表研究人群中虹膜颜色变化的参考照片。通过将虹膜的整体颜色与参考照片进行比较,虹膜颜色被分为 1~5 共 5 个等级。等级 1 表示最浅的虹膜颜色,等级 5 表示最暗的颜色。如果一张照片的颜色在 2 个连续的等级之间,则定为较高的等级。如果 2 名观察者之间的意见不一致,需要第 3 名研究者做出判断。

1.4 统计学分析 由于双眼屈光度($r=0.90$)和眼轴长度($r=0.98$)的相关性很大,本文中只展示右眼的分析数据。计算不同级别虹膜颜色的比值比(OR)和

95%CI,并建立 2 个回归模型,在第 1 个模型中仅对性别进行调整;在第 2 个模型中,又另外调整了已知与近视有关的协变量,如父母的近视史、身高、近距离工作活动的时间和户外活动时间。所有的统计分析均使用 SPSS 18.0 软件包进行,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 近视患病情况 有 693 名学生(29.5%,95%CI=27.7%~31.4%)患有近视(屈光度<-0.50 D),女生的近视患病率(36.8%,95%CI=34.0%~39.6%)高于男生(22.8%,95%CI=20.4%~25.1%)($\chi^2=55.57, P<0.01$)。

2.2 屈光度和眼轴长度与虹膜颜色相关的趋势 超过 70%的研究参与者具有第 3 级虹膜颜色。虹膜颜色越深的学生屈光度越偏向近视。见图 1。虹膜颜色为第 1 级的学生平均屈光度为+0.40 D,而虹膜颜色为第 5 级的平均屈光度为-0.89 D($t=3.08, P<0.01$)。同样,虹膜颜色越深,眼轴长度越长。见图 2。第 1 级与第 5 级,轴向长度分别为 23.2 与 23.9 mm($t=-3.13, P<0.01$)。

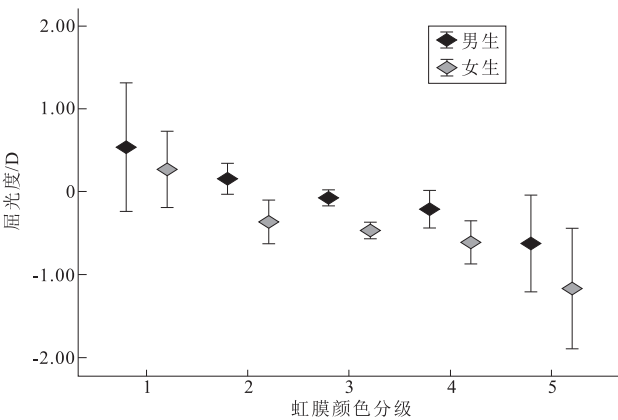


图1 不同虹膜颜色分级学生的近视屈光度

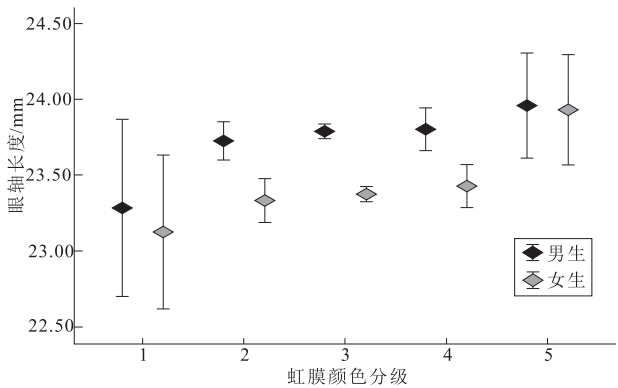


图2 不同虹膜颜色分级学生的眼轴长度

2.3 不同等级虹膜颜色学生近视相关变量比较 不同虹膜颜色的参与者在身高、使用计算机时间、户外活动时间和课后读写时间等方面差异均无统计学意

义(P 值均 >0.05)。每天看电视的时间差异有统计学意义($P=0.03$)。见表 1。

2.4 虹膜颜色与屈光度对眼轴长度影响的回归分析

调整性别和其他与近视相关的风险因素后,对虹膜颜色与屈光度和眼轴长度的关系进行回归分析。在第 1 个模型中,只对性别进行调整,发现更多的近视屈光不正和更长的眼轴长度与更深的虹膜颜色有关。见表 2。

表 1 不同虹膜颜色分级青少年近视相关变量比较($\bar{x}\pm s$)

等级	人数	身高/cm	计算机	看电视	课后读	户外活
			使用时长/ (h·d ⁻¹)	时长/ (h·d ⁻¹)	写时长/ (h·d ⁻¹)	动时长/ (h·d ⁻¹)
1	23	149.9±7.5	0.4±0.7	1.3±0.8	0.8±0.6	0.9±0.3
2	276	152.8±8.2	0.6±0.9	1.4±0.9	0.9±0.7	0.9±0.3
3	1 662	153.0±7.6	0.7±0.8	1.4±0.9	1.0±0.7	0.9±0.3
4	314	152.2±7.9	0.7±0.9	1.5±0.9	0.9±0.7	0.9±0.3
5	71	154.2±8.1	0.9±0.8	1.5±0.9	0.8±0.6	0.8±0.3
<i>F</i> 值		2.17	2.41	2.63	1.40	1.51
<i>P</i> 值		0.07	0.05	0.03	0.23	0.20

表 2 青少年眼球虹膜颜色与近视屈光度以及眼轴长度的关系[β 值(β 值 95%CI)]

虹膜颜色分级	屈光度/D		眼轴长度/mm	
	性别调整模型	多因素调整模型	性别调整模型	多因素调整模型
2	-0.51(-1.18~-0.11)	-0.42(-1.03~-0.19)	0.32(-0.05~0.69)	0.27(-0.10~0.64)
3	-0.68(-1.27~-0.09) *	-0.61(-1.20~-0.02)	0.37(0.01~0.73) *	0.32(-0.03~0.71)
4	-0.82(-1.43~-0.21) **	-0.75(-1.35~-0.14) *	0.40(0.03~0.77) *	0.34(-0.04~0.68)
5	-1.30(-1.98~-0.63) **	-1.14(-1.82~-0.46) **	0.73(0.32~1.14) **	0.61(0.20~1.02) **

注:多因素调整模型矫正了性别、父母近视、看电视时长、课后读写时长、计算机使用时长以及户外活动时长; * $P<0.05$, ** $P<0.01$ 。

3 讨论

本研究发现,虹膜颜色与儿童近视发病风险相关。虹膜颜色越深,屈光度越偏向近视,相对应的眼球长度也越长。明确虹膜颜色对于青少年近视发病的影响,进而了解光色和波长对于近视形成中所起的作用,可为探讨近视形成的机制和相关危险因素以及其防治措施提供理论依据。

对于本研究观察到的虹膜颜色与近视屈光度的联系解释还不明确。可能是不同色彩的虹膜能过滤或吸收不同波长的光线进入眼球,调控眼球的生长发育,进而改变儿童屈光发育过程中近视发病的风险。以上推断基于以下证据:(1)此种疾病的致病模式已经在人类其他疾病中被发现。如肤色基因决定了人类皮肤的颜色,而环境因素如过度的紫外线暴露使白皮肤的人患皮肤癌的风险大于其他肤色^[7]。(2)目前已经证实蓝色光能导致视网膜损伤^[8]。如白内障手术中植入能过滤蓝光的人工晶体能降低视网膜损伤的风险^[9]。机理可能在于蓝光能影响光线转化为电信号,干扰视觉信号转导加工的过程,从而增加视网膜氧化损伤的潜在风险。(3)有研究发现,近视的风险与佩戴墨镜有一定相关性^[10-12],墨镜相当于人造的深色虹膜,不但能够减少进入眼球的光线总量,还能阻挡部分高能可见光(如蓝光)。蓝光遇到蓝色虹膜可能被反射回去,但其可能穿透其他颜色的虹膜进入眼球达到视网膜。(4)虹膜颜色在流行病学研究中被发现与多种眼病如老年性黄斑变性^[13]、老年性白内障^[14]等有关,并能影响视觉功能^[15-16]。

眼轴长度是另一个重要的反应近视的生理解剖学指标,代表了前房深度、晶状体厚度和玻璃体腔深度的集合,遗传度在不同的研究中相对稳定,且受环境因素影响较小。本研究发现,虹膜颜色的深浅不但

与近视屈光度相关,同时也和眼轴长度相关。虹膜颜色越深,眼轴长度越长,关联呈现一定剂量的剂量效应依赖关系,为近视与虹膜颜色之间的内在联系增添了新的证据。

本研究的优势在于不但测量了近视屈光度,也在研究中测量了眼轴长度。本研究也有一些局限:首先,虹膜颜色是基于主观比色法,可能会造成错分偏倚;其次,研究是基于学校开展的,未包括因为经济或其他原因而失学的学生,可能会造成选择偏倚。最后,本研究设计为横断面调查,对于确定暴露与结局的因果关系有一定局限性。

综上所述,本次流行病学研究发现虹膜颜色可能对青少年近视发病有一定影响,从另一个角度提示光线的波长(颜色)对近视发病存在潜在的作用。

4 参考文献

[1] SAW S M, GAZZARD G, SHIH-YEN E C, et al. Myopia and associated pathological complications[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2005, 25 (5): 381-391.

[2] PAN C W, CHEUNG C Y, AUNG T, et al. Differential associations of myopia with major age-related eye diseases: the Singapore Indian Eye Study[J]. Ophthalmology, 2013, 120(2): 284-291.

[3] 褚仁远, 瞿小妹. 建立儿童屈光发育档案是预防近视的基础步骤[J]. 中华眼科杂志, 2009, 45(7): 577-579.

[4] MORGAN I, ROSE K. How genetic is school myopia? [J]. Prog Retin Eye Res, 2005, 24(1): 1-38.

[5] NEBBIOSO M, PLATEROTI A M, PUCCI B, et al. Role of the dopaminergic system in the development of myopia in children and adolescents[J]. J Child Neurol, 2014, 29(12): 1739-1746.

[6] MEHDIZADEH M, NOWROOZZADEH M H. Outdoor activity and myopia[J]. Ophthalmology, 2009, 116(6): 1229-1230.

义;但在干预前后的变化率上,实验组与对照组相比,有 7 项指标差异均具有统计学意义,可能由于 20 周的训练虽有价值,但不足以改变本体感觉。

RMDQ 是 1980 年巴黎国际腰椎会议确定的标准问卷^[6],通过对有关指标的测评与量化,着重评价疼痛对受试者日常生活不同方面的影响。VAS 是一种反映疼痛程度的分级量化法,简单易行、有效,相对比较客观而且敏感,在表达疼痛强度时,是一种较少受到其他因素影响的测量方法,广泛用于临床和研究工作中^[3]。实验组无论是干预前后相比,还是与干预后对照组相比差异均有统计学意义,说明受试者主观上认为疼痛有所改善。

本次针对体育专业大学生所设计的 CLBP 体疗康复方法,着重对腰腹肌进行强化训练,使其在脊柱周围形成一道强有力的“腰围”,来对抗冲击于脊柱的外力,改善腰椎曲度的同时使下腰痛得到缓解。因而,可以认为以躯干稳定性训练为主的体疗康复对体育专业大学生的下腰痛问题有良好的疗效。当然,本次实验设计的体疗康复方案针对的是体育专业男大学生,且样本量小,是否也适合非体育类大学生或者更广泛的人群仍需进一步探讨。

4 参考文献

- [1] VAVREK D, HAAS M, NERADILEK M B, et al. Prediction of pain outcomes in a randomized controlled trial of dose-response of spinal manipulation for the care of chronic low back pain[J]. BMC Muscul Disord, 2015,16:205-217.
- [2] 陈杨,艾冬生,王向前,等.参加 2003 年全国羽毛球锦标赛运动员 308 名腰伤情况的调查分析[J].中国临床康复,2006,10(36):66-68.
- [3] KęDRA A, KOLWICZ-GAŁKO A, KęDRA P, et al. Back pain in physically inactive students compared to physical education students with a high and average level of physical activity studying in Poland [J]. BMC Muscul Disord, 2017,28,18(1):501-508.

- [4] WASSER J G, HERMAN D C, HORODYSKI M, et al. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomised, controlled trial[J]. Trials, 2017,18(1):630-640.
- [5] CHALMERS S, FULLER J T, DEBENEDICTIS T A, et al. Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season[J]. J Sci Med Sport, 2017, 20(7):653-657.
- [6] LETAFATKAR A, HADADNEZHAD M, SHOJAEDIN S, et al. Relationship between functional movement screening score and history of injury[J]. Int J Sports Phys Ther, 2014,9(1):21-27.
- [7] 傅涛,张付,刘志云,等.优秀橄榄球运动员前交叉韧带重建术后康复个案研究[J].中国运动医学杂志,2017,36(8):725-730.
- [8] 白杨,傅涛.功能性体能训练对大学男生体质健康水平的影响[J].中国学校卫生,2017,38(12):1886-1888.
- [9] 尹军.躯干支柱力量与动力链的能量传递[J].中国体育教练,2012(3):41-43.
- [10] 南海鸥,王燕.核心肌力训练在康复医学中的意义[J].内蒙古医学院学报,2012,34(3):259-264.
- [11] 胡安·卡洛斯·桑塔纳.功能性训练:提升运动表现的动作练习和方案设计[M].王雄,袁守龙,译.北京:人民邮电出版社,2017:161-172.
- [12] DE RIDDER E M, VAN OOSTERWIJCK J O, VLEEMING A, et al. Posterior muscle chain activity during various extension exercises: an observational study[J]. BMC Muscul Disord, 2013,14:204-207.
- [13] 杨文学,张成.对男子 110m 跨栏运动员实施身体核心区力量训练方法的研究[J].北京体育大学学报,2011,34(5):109-110.
- [14] BERNARD J C, BOUDOKHANE S, PUJOL A, et al. Isokinetic trunk muscle performance in pre-teens and teens with and without back pain[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2014, 57(1):38-54.
- [15] SHIRADO O, ITO T, KANEDA K, et al. Concentric and eccentric strength of trunk muscles: influence of test postures on strengthand characteristics of patients with chronic low-back pain[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1995,76(7):604-611.
- [16] POPA T, BONIFAZI M, DELLA VOLPE R, et al. Adaptive changes in postural strategy selection in chronic low back pain[J]. Exp Brain Res, 2007,177(3):411-418.

收稿日期:2017-12-20;修回日期:2018-04-23

(上接第 1215 页)

- [7] MATTA JL, RODRIGUEZ G, VILLA J, et al. The role of DNA repair capacity in melanoma skin cancer risk in a population chronically exposed to high levels of sunlight[J]. Ochsner J, 2010,10(2):75-82.
- [8] GRIMM C, WENZEL A, WILLIAMS T, et al. Rhodopsin-mediated blue-light damage to the rat retina: effect of photoreversal of bleaching [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2001,42(2):497-505.
- [9] FALKNER-RADLER C I, BENESCH T, BINDER S. Blue light-filter intraocular lenses in vitrectomy combined with cataract surgery: results of a randomized controlled clinical trial[J]. Am J Ophthalmol, 2008,145(3):499-503.
- [10] VANNAS A E, YING G S, STONE R A, et al. Myopia and natural lighting extremes: risk factors in Finnish army conscripts[J]. Acta Ophthalmol Scand, 2003,81(6):588-595.
- [11] 吴昌凡,何明光.儿童青少年近视危险因素研究现状[J].中国学校卫生,2005,26(10):879-881.
- [12] 谢红莉,谢作措.我国青少年近视现患率及相关因素分析[J].中

华医学杂志,2010,90(7):439-440.

- [13] TOMANY S C, KLEIN R, KLEIN B E K. The relationship between iris color, hair color, and skin sun sensitivity and the 10-year incidence of age-related maculopathy-the beaver dam eye study[J]. Ophthalmology, 2003,110(8):1526-1533.
- [14] CUMMING R G, MITCHELL P, LIM R. Iris color and cataract: the Blue Mountains Eye Study[J]. Am J Ophthalmol, 2000,130(2):237-238.
- [15] NISCHLER C, MICHAEL R, WINTERSTELLER C, et al. Iris color and visual functions[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2013, 251(1):195-202.
- [16] SUN H P, LIN Y, PAN C W. Iris color and associated pathological ocular complications: a review of epidemiologic studies [J]. Int J Ophthalmol, 2014,7(5):872-878.

收稿日期:2018-05-04;修回日期:2018-05-21