

调节功能训练对青少年近视防控影响的临床研究

韩晓彤 巫晓桔 邵国炜 梁惠敏

惠州爱尔眼科医院视光及小儿眼科 广东惠州 516000

【摘要】目的：研究调节功能训练对青少年近视防控的影响。方法：选取近视伴调节滞后的青少年患者 50 人，分为两组，各 25 例（50 眼），实验组框架眼镜矫正+调节训练，对照组单纯框架眼镜矫正，随访 1 年后对眼轴增长及调节滞后量进行统计分析。结果：1 年后，实验组的眼轴增长以及调节滞后量均低于对照组，结果有统计学意义（ $p < 0.05$ ）。结论：调节功能训练对于伴有调节滞后的青少年患者近视防控具有积极意义。

【关键词】青少年近视防控；调节功能障碍；近视

Clinical study on the effect of regulating function training on prevention and control of myopia in adolescents

Xiaotong Han, Xiaojie Wu, Guowei Shao, Huimin Liang

Huizhou Aier Eye Hospital Optometry and Pediatric Ophthalmology, Huizhou, Guangdong 516000

Abstract: Objective: To study the effect of regulatory function training on the prevention and control of myopia in adolescents. Methods: A total of 50 myopia adolescent patients with adjustment lag were selected and divided into two groups, 25 cases (50 eyes) in each group. The experimental group received glasses correction + adjustment training, while the control group received glasses correction alone. Results: After 1 year, the axial growth and adjustment lag of the experimental group were lower than those of the control group, and the results were statistically significant ($p < 0.05$). Conclusion: The regulation function training has positive significance for the prevention and control of myopia in adolescent patients with regulation lag.

Key words: Prevention and control of myopia in adolescents; Adjustment of dysfunction; myopia

在全球范围内，近视都是一种常见的眼部缺陷，也是引起儿童失明的主要原因^[1]。大约 84% 的 16-18 岁的青少年有不同程度的近视，在亚洲，约有 80% 的年轻人有近视^[1]，而在美国年轻人中，近视的概率大约三分之一。目前，青少年近视防控已经成为了一项重要课题，在临床上，针对青少年近视，我们也有很多近视控制方法，包括离焦镜片，多焦点软性角膜接触镜，角膜塑形镜，0.1%阿托品滴眼液等。

研究人员发现^[2]，很多眼部调节因素都与近视的发展有关，包括调节反应差，调节滞后，调节幅度减小，调节灵敏度降低^[3]，近距离隐斜和 AC/A 增高等。之前有关于动物和人类的研究，都发展了一种理论：“模糊假设”。这一理论认为，由于未充分调节引起的视网膜远视离焦可能与近视的发展有关。

1. 对象与方法

1.1 对象 纳入标准：①2019-2021 年惠州爱尔眼科医院 8-14 岁近视患者 50 人；②患者经过眼科检查以及散瞳验光，不伴其他眼部疾病，近视伴有调节滞后；③近视度数在 -0.75D~-5.00D 之间；④没有同时使用角膜塑形镜、低浓度阿托品、周边离焦镜片等近视防控手段。（本研究通过惠州爱尔眼科医院伦理委员会审查，属于惠州市科技计划项目，所有受试者家长均签署知情同意书）。

1.2 方法 受试者经过全面眼科检查以及散瞳验光后，验配框架眼镜，且全部选择单光镜片，并进行近视防控宣教，注意用眼习惯，实验组配合反转拍家庭训练，每日单眼各 5 分钟，双眼五分钟。受试者每 3 个月进行屈光度、调节幅度以及眼轴的复查，如果屈光度变化，及时更换眼镜。

1.3 评价指标 采用瑞士晶星 900 光学生物测量仪检测患者初次眼轴长度与一年后眼轴长度，眼轴长度增长量为初次眼轴长度与一年后眼轴长度之差；采用融像性交叉柱镜试验法（FCC 法）检测患者初次调节滞后量与一年后调节滞后量。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 21.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间用独立样本 t 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2. 结果

2.1 眼轴长度 训练一年后，实验组眼轴长度增长（ 0.53 ± 0.37 ）mm 低于对照组眼轴长度增长（ 0.75 ± 0.42 ）mm，差异有统计学意义（ $t=3.077$ ， $P=0.003$ ）。

2.2 调节滞后量 观察组初次调节滞后量为（ 0.75 ± 0.17 ）D，对照组初次调节滞后量为（ 0.70 ± 0.14 ）D，两组比较，差异无统计学意义（ $t=0.588$ ， $P=0.559$ ）；训练一年后，观察组调节滞后量（ 0.35 ± 0.17 ）低于对照组调节滞后量（ 0.71 ± 0.29 D），差异有统计学意义（ $t=7.500$ ， $P=0.000$ ）。

3. 讨论

研究表明学习压力以及电子产品的大量使用容易导致青少年视力下降，且近视患者容易产生调节滞后问题^[4]。人眼的调节作用能够使人看清不同距离的物体，并能够根据物体的不同距离进行一定的调节，从而于眼内产生调节反应。

视觉训练是根据患者特定的眼睛状况，制定的一套眼睛训练方法，其主要原理是采取各种措施锻炼睫状肌功能，增加调节储备，以达到提高近视眼视力，有效控制近视度数加深，改善视觉功能的作用^[4]。

通常情况下，近视是通过负镜来矫正，随着近视程度的发展，负镜的屈光力要随之增加，以保证良好的中心视力，但在发展中国家，大约 48% 的近视学龄儿童没有及时更换眼镜，所以只能佩戴低于最佳屈光度的眼镜^[5]。

有证据表明，完全矫正的近视在视近时需要动用调节来聚焦^[6]，不充分的调节被称为调节滞后。近视眼调节滞后量的增加会导致长时间的远视离焦，最终可能导致眼轴增长和近视发展^[7]。按照这种理论，当近视儿童佩戴有下加的渐进镜片（progressive addition lenses, PALs）或双焦点镜片时，在缓解近视进展方面会有一些的作用^[8]。渐进镜片的原理主要是减少

远视离焦,从而控制近视的发展。

有文献表明^[9],近距离的隐斜也与近视的发展有关。研究一致表明,近视患者佩戴足矫单光镜片,内斜视组相对于外斜视组和正视组,近视发展要稍微更快。有学者利用调节-集合模型进行研究,在双眼有融合视的情况下,发现内斜视和未完全矫正的远视可能增加调节滞后量,而外隐斜和未足矫的近视会降低调节滞后量^[10]。因此,近距离隐斜目前被认为与调节滞后量和近视的发展有关。

基于以上理论,双焦点镜片和 PALs 已经被提出可以用于控制近视发展。有一项研究^[11]对 94 名 9-14 岁的儿童进行长达 24 个月的临床试验,与近视完全矫正的儿童相比,欠矫 0.75D 的儿童近视发展更快。2014 年, Vasudevan 等人^[26]进行了对比研究,受试者均为近视患者,分为 4 组,其中一组足矫,另外三组分别欠矫 0.25D、0.37D 和 0.50D,结果表明,欠矫 0.50D 的儿童近视发展速度是最快的。相反,也有调查发现 6 岁-15 岁的近视儿童眼镜完全矫正和未完全矫正对近视发展没有太大影响。

通过研究,双焦点镜片和 PALs 在控制近视发展方面统计学上有一定的意义,但是在临床上,对于近视患者并没有太大的临床意义。然而,对于调节反应不良,或者近隐斜的近视儿童来说,这种方法有一定的临床意义,虽然意义不大。双焦点镜片和 PALs 取得较小成果的一个潜在因素是,这两种方法都不是为了消除调节障碍,而是为了补偿,使得儿童即使在调节反应差的情况下,也可以轻松获得清晰的视网膜成像。然而,单纯使用双焦点镜片或 PALs 并不能保证儿童可以获得持久而清晰的视网膜成像,如果儿童不常戴镜,不使用眼镜的近用部分,眼镜未进行正确调整或者眼镜磨损,则儿童可能持续获得较大的视网膜远视离焦。这是目前研究中存在的主要问题。

目前也有人提出通过视觉训练来改善近视患者的调节能力,如果这种方法可以有效改善患者的调节能力,那么它控制近视发展的效果将会比双焦点镜片和 PAL 更明显。也有一些关于通过视功能训练来改善调节功能的研究,但是这些研究都有局限性,包括小样本量,回顾性研究设计,训练者及检查者不固定,以及其他一些可能引起偏倚的设计特征。

最近,有一项设计较好的临床随机试验^[30],研究发现视功能训练对改善儿童调节功能是有意义的,它对于调节幅度和灵敏度的提高有显著意义,遗憾的是这项研究并没有对调节滞后量进行测量。也有其他报道指出^[33],视功能训练不仅可以改善调节误差,还可以改善调节幅度和调节灵敏度,之前还有文献说明,调节幅度和调节灵敏度与近视的发展有关,因此,视功能训练对于改善调节幅度和调节灵敏度是有效果的。

之前在一个关于视功能训练与调节滞后关系的研究中,研究者发现调节滞后并没有明显改善。但是现在的研究与之前的研究方法存在一些差异。之前的训练方式大多是家庭训练,只有近距离的反转拍练习。这种单调重复的训练,受试者每天需做 18 分钟,并且至少坚持 6 周,所以在训练过程中,受试者可能逐渐失去耐心,训练质量会受到影响。相反,在目前的训练中,受试者需要到医院进行训练,并且有不同的训练程序^[12]。

近期也有研究表明,调节滞后可以通过视功能训练有一定的改善,在大部分参与者中(14 个中的 11 个),仅在治疗 6 周后滞后改善。此外,考虑到 6 周随访和 12 周随访之间的统计学上无显著差异,可以得出结论,6 周的治疗可能就足够了,但因为样本量很小,所以还是要谨慎处理。

国内对于调节滞后也有文献报道,表明通过反转拍的练习,可以改善患者的调节滞后,结果有统计学意义。接下来的工作中,我们有必要对视功能训练能否改善调节功能并减缓近视发展进行后续的研究,然而,

第一步就是要确定视功能训练是否可以改善调节功能,尤其是调节滞后。

本研究结果显示,经过一年视觉训练后,观察组眼轴长度增长量以及调节滞后量均低于对照组,表明青少年近视患者采取视觉训练能够有效促使眼轴长度增长延缓,减少调节滞后量。分析其原因可能为,通过训练睫状肌,从而增加眼球睫状肌的血液供应,使得青少年眼睫状肌的运动速度及肌肉力量得到有效改善,再此基础上使得聚焦得以改善,增加调节功能,调节幅度、灵活度,促使其调节滞后量减少,眼轴长度增长延缓,有效预防青少年近视加深的情况。

综上所述,青少年近视患者采取视觉训练能够有效促使眼轴长度增长延缓,减少调节滞后量,有效改善其视力,对青少年近视加深具有较好的防控作用。目前,青少年近视防控已引起社会各界的广泛关注,我们不仅可以借助目前已有的方法来对近视进行控制,对于调节异常的患者,如果条件允许,我们应尽量让其接受视功能训练,并且尽量让患者到院进行 4D 视功能训练,如果因为时间等原因不能按时来院,可让患者做好家庭训练(反转拍),并做好记录及随访,搜集病例,做好统计分析。目前还缺乏大样本的病例分析,而且学者们的研究结果不尽相同,我们需要做进一步研究,如果视功能训练在青少年近视防控方面真的有一定作用,那么配合其他方式,一定可以发挥更大的作用。

参考文献:

- [1] Vitale S, Sperduto RD, Ferris FL, et al. Increased prevalence of myopia in the United States between 1971-1972 and 1999-2004[J]. Arch Ophthalmol 2009;127:1632-9.
- [2] Saw SM, Gazzard G, Shih-Yen EC, et al. Myopia and associated pathological complications[J]. Ophthalmic Physiol Opt 2005;25: 381-91.
- [3] Goh P-P, Abqariyah Y, Pokharel GP, et al. Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District[J]. Malaysia. Ophthalmology 2005;112:678-85.
- [4] N. A. McBrien, D. W. Adams, A longitudinal investigation of adult-onset and adult-progression of myopia in an occupational group. Refractive and Biometric Findings[J]. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 1997;38(2):321-333.
- [5] 陶雁亭,陈力,郝晓军,等.调节训练对青少年近视合并调节滞后的作用研究[J].安徽卫生职业技术学院学报,2018,17(4):23-24.
- [6] 阮静,那红润.视觉训练对青少年近视患者调节功能的影响[J].现代医药卫生,2022,38(05):826-829.
- [7] 曲伟红.视觉训练对伴调节不足的青少年近视防控的影响[J].全科口腔医学电子杂志,2020,7(05):147.
- [8] 徐雅萍.视功能训练联合托吡卡胺滴眼液对青少年初发近视调节功能的影响[D].南昌大学,2019.
- [9] 杜金叶,胡磊.视觉训练对伴调节不足的青少年近视防控的影响[J].泰山医学院学报,2017,38(12):1370-1372.
- [10] 杜金叶.青少年近视与眼各调节参数的研究及视觉训练对近视防控的影响[D].泰山医学院,2017.
- [11] 许多,阙秋霞,刘李娜等.家庭式视功能训练对青少年调节性近视的防控作用[C]//第十六届国际眼科学学术会议、第十六届国际视光学学术会议、第三届国际角膜塑形学术论坛论文集,2016:111.
- [12] 谢咪.强化动态视觉任务的足球基础练习对五年级小学生近视患者视力的影响研究[D].苏州大学,2020.