

# 近视眼与正负相对调节的相关性研究

王景辉

近视,即由于眼球的屈光力过强或眼轴过长,远处平行光线通过调节静止的眼屈光系统后在视网膜前形成焦点,而在视网膜上所成像模糊不清,因而远视力降低、近视力尚正常<sup>[1]</sup>。当近视屈光度 $> -6.00\text{DS}$ 时,即为高度近视<sup>[2]</sup>。高度近视容易引发的相关性并发症包括:原发性白内障,脉络膜萎缩及新生血管,伴有或不伴有视网膜脱离的黄斑裂孔,近视相关性黄斑出血及视乳头的改变等,这些并发症常会导致视网膜感光细胞出现不可逆性损伤,从而引起中心视力的下降,严重影响人们的生活质量<sup>[3]</sup>。

近视眼已经成为全球性的公共卫生问题。目前,全球范围内近视眼的发生率已经超过25%,并且仍在逐年攀升,有学者预测直至2050年近视眼的发生率将高达50%<sup>[4-5]</sup>,全球将会有47.58亿人近视(约占全球人口的49.8%),其中高度近视达9.38亿人(约占全球人口的9.8%)<sup>[6]</sup>。因此,近视防控已成为目前我国一项刻不容缓的工程。



近年来的研究发现,视网膜周边远视性离焦会促进近视的发生与发展,而视网膜周边近视性离焦则可延缓近视的进展。此外,调节学说也重新引起不少学者的关注,先前的一些研究表明,近视患者的调节力下降,易形成调节滞后。由于调节能力的不足,光线通过人眼光学系统后,将聚焦于视网膜之后,形成远视性离焦,长期远视性离焦会导致眼轴增长,进而造成近视的进展<sup>[7]</sup>。

本文所开展研究的目的是通过相对调节的测量分析,探讨调节因素和近视之间的相互关系,以及寻找利用调节训练来防止和延缓近视眼的发生发展的理论依据。

## 1 实验材料

仪器名称	产地
Inami综合验光仪	日本
TOPCON 800电脑验光仪	日本
Yz24带状光检影镜	中国·苏州
远视力表	中国·哈尔滨
近视力表	中国·南京
瞳距仪	中国·北京
裂隙灯显微镜	日本
验光镜片箱	日本

## 2 实验方法

### 2.1 研究对象的选择和分组

#### 2.1.1 研究对象的选择

研究对象为大学生,共120人,其中男59人(49.17%),女61人(50.83%),年龄在19岁~22岁之间。

符合下列条件者选为实验对象:a.学龄之前无屈光不正;b.眼前后节无异常;c.排除显斜;d.反应敏捷,能配合检查;e.既往无头面部外伤史;f.无家族性遗传性疾病史;g.近

期没用过影响眼调节的药物; h. 平均每天近距离工作6小时左右; i. 均没有影响眼屈光状态的全身性疾病; j. 父母双方均无先天性近视眼; k. 左、右眼矫正视力均能达到1.0; l. 双眼散光均 $\leq 0.50D$ ; m. 所有受试者的屈光度稳定在2年以上。

### 2.1.2 研究对象的分组

根据屈光状态将研究对方分为4组, 正视组(-0.25D~+0.50D) 30人(男/女=16/14), 轻度近视组(-3.00D~-0.50D) 30人(男/女=15/15), 中度近视组(-6.00D~-3.25D) 30人(男/女=14/16), 高度近视组(>-6.00D) 30人(男/女=14/16)。

## 2.2 统计分析

应用SPSS12.0统计分析软件进行数据处理。实验结果均以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示。对正视组和近视组之间的PRA、NRA比较采取T检验, 对正视组、轻度近视、中度近视和高度近视之间的PRA、NRA采用单因素方差分析F检验及两两比较q检验,  $p < 0.05$ 为有统计学意义,  $p < 0.01$ 为有显著统计学意义。对屈光度和被测指标的关系采用Pearson相关分析。

## 3 实验结果

### 3.1 近视组与正视组中PRA、NRA差异性的研究

近视组与正视组的PRA有差异性( $p < 0.05$ ), 近视组与正视组的NRA差异无显著性( $p > 0.05$ )。(如表1)

表1 近视组与正视组青少年眼的PRA、NRA的比较(测定值 $\bar{x}\pm s$ )

参数	例数	PRA(D)	NRA(D)
正视组	30	-2.95 $\pm$ 0.99	2.25 $\pm$ 0.48
近视组	90	-2.24 $\pm$ 0.90 <sup>a</sup>	2.28 $\pm$ 0.50

### 3.2 各近视组与正视组PRA、NRA差异性的研究

高度近视组的PRA最低, 中度近视组的PRA显著低于正视组( $p < 0.05$ ), 低度数近视组与正视组比较, 无统计学意义( $p > 0.05$ )。各组的NRA比较无统计学意义( $p > 0.05$ )如表2。

表2 各组屈光度组间PRA、NRA的比较, 用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )

分组	例数	PRA	NRA
正视	30	-2.95 $\pm$ 0.99	2.25 $\pm$ 0.48
轻度	30	-2.66 $\pm$ 0.94	2.22 $\pm$ 0.46
中度	30	-2.17 $\pm$ 0.82 <sup>a</sup>	2.30 $\pm$ 0.49
高度	30	-1.88 $\pm$ 0.77 <sup>a</sup>	2.32 $\pm$ 0.55

### 3.3 PRA、NRA与近视程度的相关性分析

PRA与近视的程度呈负相关( $r = -0.359$ ,  $p < 0.05$ ), 随近视的加深而减小。NRA与近视度数无显著相关性( $r = 0.082$ ,  $p > 0.05$ )如表3。

表3 PRA、NRA与近视程度的相关性分析

因素	分组			r	p
	轻度近视	中度近视	高度近视		
PRA	-2.66 $\pm$ 0.94	-2.17 $\pm$ 0.82	-1.88 $\pm$ 0.77	-0.359	<0.05
NRA	2.22 $\pm$ 0.46	2.3 $\pm$ 0.49	2.32 $\pm$ 0.55	0.082	>0.05

注:  $p < 0.01$ 示有显著相关性,  $p < 0.05$ 示有相关性,  $p > 0.05$ 示无显著相关性

## 4 讨论

在近视眼的病因学中, 调节学说是主流研究方向, 但也极具争议。调节是指人眼在看近距离物体时晶状体的屈光力增强, 使近处的发散光线能聚焦在视网膜上, 从而看清近处物体。近视眼发生机制中的一种理论认为, 近距离工作时, 调节和集合使眼内肌和眼外肌作用于巩膜, 并使眼内压升高, 持续的眼高压造成眼轴增长, 导致近视<sup>[8]</sup>。另一种研究认为, 调节功能不良引发近视, 可能存在一种眼的正视化机制, 控制眼在视近时使用调节, 导致近视眼普遍存在调节滞后现象, 而调节滞后又产生相当于负离焦的效果, 眼轴为抵消视网膜的离焦而变长, 则可导致近视程度加重<sup>[9-10]</sup>。

在近距离工作时, 近视眼比非近视眼存在更多的调节滞后<sup>[11-13]</sup>。调节滞后会使物象在视网膜后聚焦, 从而影响近视的发生发展。调节的其他功能也被认为可导致近视的发生发展<sup>[14]</sup>。研究表明近视眼的调节灵敏度有减弱的趋势, 眼调节系统对正负离焦的反应也偏慢<sup>[14-16]</sup>。同时, 也有学者发现二者的差异并不具有统计学意义。

本研究收集了双眼视功能状态的部分数据,经统计分析发现:近视进展与正相对调节、负相对调节具有相关性,提示调节的正确使用以及调节功能的异常对近视加深有显著影响,日常门诊中应留意学龄儿童的调节状态。

目前的观点认为,双眼在视物过程中,调节不能脱离集合而单独存在,而是与集合协调共存。调节能引起眼屈光状态的变化,同时,屈光状态的变化也可能引起眼睛各调节因素作出相应的改变。在本研究中,通过测定调节幅度,正、负相对调节等调节参数,探讨了它们在近视发生、发展中的变化及意义。

## 5 正、负相对调节力 (PRA、NRA) 与近视发展的关系

正相对调节 (PRA) 是指在集合保持固定的情况下,能做出的最大调节量。负相对调节 (NRA) 是指在几个保持固定的情况下,能放松的调节量。对于非老视患者来说, PRA的正常值为  $> -2.50D$ , NRA的正常值范围为  $+2.00D \sim +2.50D$ 。在测量的过程中需先测负相对调节,再测正相对调节。国内外对于“相对调节与屈光状态的关系”方面研究报道较少。但对于不同近视组正相对调节如何变化,目前的报道还有很大争议性。

瞿佳等<sup>[10]</sup>研究发现,近视组的正相对调节力低于正视组。相对于正视组,近视组有较低的正相对调节力,即运用正相对调节的能力较弱。近视组较低的正相对调节力,是由于近视眼为了降低调节性辐辏而获得双眼单视,必须相对放松调节。调节的相对降低导致近距离工作中物像落在视网膜之后,发生负离焦,视网膜产生模糊像,因而促进了近视的发生或已存在的近视继续发展。

本研究结果与瞿佳等的研究结果一致。本研究中正视组的PRA比正常值偏高,可能是因为采纳的都是相对较年轻的受试者,其能被引起的PRA相对比较大。本研究发现相对于正视组,近视组的PRA较低,显示了近视者在近距离工作中PRA不足,即运用正相对调节的能力较弱,这也支持先前的论断,即近视组的正相对调节反应低于正视组,尤其是在高调节需求或主动视近状态下有明显差异,调节和集合的联动

参数发生了改变,近视者的PRA低于正视者,低调节反应可能来源于较高的AC/A,而高AC/A又是近视眼平常低调节需求长期适应的表现,进一步证实了低调节、视网膜离焦和高AC/A比值三者之间的联动关系。而正视组与近视组的NRA无显著差异,说明正视组与近视组放松调节和运用正融像性集合的能力相似。综上所述,我们认为调节因素在近视的发生和发展中起着重要作用。○

### 参考文献

- [1] 胡延宁.近视眼[M].北京:人民卫生出版社,2009:3-4.
- [2] 中华医学会眼科学分会眼视光学组.重视高度近视防控的专家共识(2017)[J].中华眼科学与视光学杂志,2017,19(7):385-389.
- [3] Ikuno Y S. Overview of the complications of high myopia[J]. Retina,2017,37(12):2347-2351.
- [4] Holden BA,Fricke TR,Wilson DA,et al.Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J]. Ophthalmology,2016,123(5): 1036-1042. DOI:10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
- [5] 瞿佳.眼视光理论和方法[M].北京:人民卫生出版社,2018:39-70.
- [6] Brien A,Holden T,Fricke R,et al.Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050[J].Ophthalmology,2017,124(3):24-25.
- [7] 王斌,王文青.青少年近视防治的研究进展[J].福建医药杂志,2019年01期.
- [8] 徐广第.眼科屈光学(第四版).北京:人民卫生出版社,2005.123-124.
- [9] 李瑾,施光明,董枫等.调节滞后与儿童近视关系的研究[J].眼视光学杂志,2000.2(3):148-150.
- [10] 瞿佳.视光学理论和方法[M].北京:人民卫生出版社,2004.149.
- [11] Goss DA,Rainey BB.Relationship of accommodative response and nearpoint phoria in a sample of myopic children[J]. Optom Vis Sci,1999,76(5):292-294.
- [12] Rosenfield M,Gilmartin B.Accommodative error J adaptation and myopia[J].Ophthalmic Physiol Opt,1999,19(2):159-164.
- [13] Langaas T,Riddell PMJ Svarverud E,et al.Variability of the accommodation response in early onset myopia[J].Optom Vis Sci,2008,85(1):37-48.
- [14] Gwiazda JJ Thorn FJ Held R.Accommodation J accommodation convergence,and response AC / A ratios before and at the onset of myopia in children[J].Optom Vis Sci,2005,82(4):273-278.
- [15] Hazel CA,Strang NC,Vera-Diaz FA,Open and closed-loop regressions compared in myopic and emmetropic subjects[J].Ophthalmic Physiol Opt,2003,23(3):265-270.
- [16] Pandian AJ Sankaridurg PR,Naduvilath T,et al.Accommodative facility in eyes with and without myopia[J].Invest Ophthalmol Vis Sci,2006,47(11):4725-4731.