

# 青少年配戴硬性角膜接触镜与框架镜 1a 后的调节滞后比较

周超, 闫斌娴

作者单位: (430060) 中国湖北省武汉市, 武汉爱尔眼科医院视光中心

作者简介: 周超, 男, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼视光、近视防控。

通讯作者: 周超. superchao\_z@163.com

收稿日期: 2015-01-13 修回日期: 2015-04-20

## Comparison of accommodative lag between rigid gas permeable contact lens and spectacles in adolescents after 1 year

Chao Zhou, Bin-Xian Yan

Optometry Center, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430060, Hubei Province, China

**Correspondence to:** Chao Zhou. Optometry Center, Wuhan Aier Eye Hospital, Wuhan 430060, Hubei Province, China. superchao\_z@163.com

Received: 2015-01-13 Accepted: 2015-04-20

### Abstract

• **AIM:** To discuss the differences in accommodative lag of different stimulation between the adolescent myopes who wore rigid gas permeable contact lens (RGPCl) and spectacles for one year.

• **METHODS:** Totally 85 myopes between 10 - 16y were enrolled in the study. Every subject was examined with the visual function test, medical optometry, corneal topography and ocular health check etc. of eyes. According to the above measurements and the compliance of children and their parents, 41 subjects were selected to wear RGPCl, 44 subjects were chosen to wear spectacles. Based on maximum plus to maximum visual acuity (MPMVA), accommodative lag was determined by dynamic retinoscopy method in two groups. The subjects were examined once every 3mo, accommodative lag was measured again using the same method for comparative analysis after one year. Wearing a year later, myopia progression of the two groups was measured and compared.

• **RESULTS:** There was no significant difference between two groups of initial accommodative lag ( $P > 0.05$ ). After wearing one year, there was also no significant difference

between the accommodative lag examined and the initial lag in RGPCl group ( $P > 0.05$ ), the results demonstrate significant difference between the accommodative lag examined after wearing one year and the initial lag in spectacles group ( $P < 0.05$ ). One year later, the differences were significant in accommodative lag between RGPCl and spectacles wearers stimulated by 2D, 3D and 4D ( $P < 0.05$ ), and the accommodative lag increased with increasing stimulation in both groups. After wearing a year, the myopia progression of RGPCl group was less than spectacles wearers, and the differences were significant ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** After wearing RGPCl and spectacles one year in high accommodative stimulus, there is an obviously decreased in accommodative lag in RGPCl group, which suggests that RGPCl can control the progression of myopia in adolescents. The accommodative lag of the two groups increase obviously with increasing stimulation, which suggest that the adolescents need keeping good habits of reading.

• **KEYWORDS:** accommodative lag; rigid gas permeable contact lens; spectacles

**Citation:** Zhou C, Yan BX. Comparison of accommodative lag between rigid gas permeable contact lens and spectacles in adolescents after 1 year. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(5):924-927

### 摘要

**目的:** 探讨青少年近视眼配戴硬性透气性角膜接触镜 (rigid gas permeable contact lens, RGPCl) 与框架眼镜 1a 后在不同调节刺激下的调节滞后量的差异性。

**方法:** 选取年龄 10 ~ 16 岁的 85 例近视眼患者, 经过双眼视功能检测、医学验光、角膜地形图检查、眼部健康检查等常规检查程序, 依据检查结果及家长的依从性, 选择 41 例配戴 RGPCl, 其余 44 例配戴框架眼镜, 两组均在 MPMVA (最大正镜最佳视力) 的基础上采用动态检影法进行调节滞后量的测定, 在配戴期间每 3mo 复查一次, 1a 后在 MPMVA 的基础上, 采用动态检影法对两组再次进行调节滞后量的测定, 并比较调节滞后量的差异性。同时在配戴 1a 后, 对 RGPCl 组和框架眼镜组的度数增加值进行比较。

**结果:** 两组初始调节滞后量的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。配戴 1a 后, RGPCl 组的调节滞后量与初始滞后

量的差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 框架眼镜组的调节滞后量与初始滞后量的差异有统计学意义( $P<0.05$ )。配戴 1a 后, 在 2D, 3D, 4D 的刺激下, 两组调节滞后量的差异均有统计学意义( $P<0.05$ ), 且各组的调节滞后量均随着调节刺激的增大而增加。配戴 1a 后, RGPCL 组的度数增长小于框架眼镜组, 且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

**结论:**配戴 RGPCL 及框架眼镜 1a 后, 在高调节刺激下, RGPCL 组的调节滞后低于框架眼镜组, 对延缓青少年近视的加深有一定作用, 两组的调节滞后量都随着调节刺激的增大而增加, 建议青少年注意阅读距离, 保持良好的阅读习惯。

**关键词:**调节滞后; 硬性透气性角膜接触镜; 框架眼镜

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2015.5.52

**引用:**周超, 闫斌娴. 青少年配戴硬性角膜接触镜与框架镜 1a 后的调节滞后比较. 国际眼科杂志 2015; 15(5):924-927

## 0 引言

调节是由视网膜模糊像引发的晶状体变凸的过程, 目的是为了增强眼球的聚焦能力, 减少离焦, 获得更清晰的视网膜像。引发眼产生调节的物体称为调节刺激, 调节反应则是人眼应对一定的调节刺激所产生的实际调节量, 临床上由于焦深的影响, 调节反应常低于调节刺激量, 表现为滞后的状态。调节与近视的关系一直是近视眼研究的重点, 现有的研究表明调节滞后会引发视网膜的远视性离焦, 引起近视眼的眼球对焦生长, 从而造成眼轴的加长及近视的加深<sup>[1,2]</sup>。近年来, RGPCL 在临床上的应用越来越多, 许多的研究及文献报道, 相较于框架眼镜, RGPCL 能延缓近视的增长, 但具体的作用机制还不太明确。本文将青少年近视眼配戴 RGPCL 与框架眼镜后的眼调节滞后量进行比较, 旨在探索眼调节滞后量与 RGPCL 能延缓近视增长之间的相关性。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取年龄介于 10~16 岁之间的 85 例近视眼患者, 双眼屈光球镜度数 $-3.00\sim-6.00D$ , 散光 $0\sim-1.50D$ , 且散光类型均为规则散光, 无明显双眼屈光参差(球镜差值 $<-1.25D$ 、散光差值 $<-0.75D$ ), 使用标准对数视力表, 双眼最佳矫正视力均 $\geq 1.0$ 。所有患儿均经过双眼视功能检测、医学验光、角膜地形图及眼部健康检查等常规检查程序, 依据检查结果及家长的依从性, 分配至 RGPCL 组及框架眼镜组。RGPCL 组 41 例, 框架眼镜组 44 例, 配戴 1a 后进行屈光度数和调节反应的测量, 其中 RGPCL 组 2 例终止配戴, 框架眼镜组 3 例失访, 完成实验的 80 例受试者一般资料见表 1。

## 1.2 方法

**1.2.1 配戴方法** RGPCL 组配戴单非球面 RGP, 材质为 BostonXO, 日间配戴时长为每天 12h, 框架眼镜组配戴折射率为 1.60 的单非球面镜片, 配戴时长为每天 12h。在配戴期间, 对两组患者进行定期的随访和检测, 内容包括: 屈光度数检测、矫正视力、角膜健康检查、眼压等项目。

**1.2.2 检测方法** RGPCL 和框架眼镜组均采用全自动综合验光仪 RT-2100 进行屈光度数的检测, 确保达到 MPMVA(最高正度数最佳视力)的状态, 调节反应均采用动态检影法(MEM)进行测量, 以上所有的结果均由同一个医生在同一台仪器上测量得出, 屈光度数和调节反应检测均在暗室内进行, 以防止光照度不同对检查结果造成影响。分组配戴 1a 后采用 NIDEK 的全自动综合验光仪 RT-2100 分别对 RGPCL 组和框架眼镜组再次进行屈光度数的检测, 均确保达到 MPMVA(最高正度数最佳视力)的状态, 在达到 MPMVA 的基础上再次采用动态检影法(MEM)测量调节滞后的值。动态检影法是将 MEM 检影卡分别放置于 50, 33, 25cm 处, 嘱患者注视检影卡, 使用检影镜快速检影并观察影动的性质, 发现顺动则代表有调节滞后, 以 0.125D 一档的增率增加正镜直至出现中和现象, 所添加的正度数的值就是调节滞后的量, 房间均为暗室。

**统计学分析:**对所有检查结果均采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析, 对配戴例数、屈光度数值、调节反应数值采用一般的描述记录, 对不同组别之间的眼调节滞后值、度数增加值及差异性进行单因素方差分析, 以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

RGPCL 组和框架眼镜组患者配戴前的初次眼调节滞后值的对比差异无统计学意义( $P>0.05$ )。配戴 1a 后, 当检查距离在 50, 33, 25cm 时, RGPCL 组和框架眼镜组调节滞后值间的差异性均有统计学意义( $P<0.05$ ), 且均为 RGPCL 组的调节滞后值比框架眼镜组的小, 见表 2。配戴 1a 后, RGPCL 组的眼调节滞后值与初次滞后值间的差异性无统计学意义( $P>0.05$ ), 框架眼镜组的眼调节滞后值与初次滞后值间的差异性有统计学意义( $P<0.05$ ), 见表 3。配戴 1a 后, RGPCL 组和框架眼镜组的度数都有增长, RGPCL 组度数增加值为 $-0.48\pm 0.41D$ , 框架眼镜组 $-0.94\pm 0.52D$ , RGPCL 组的度数增长低于框架眼镜组, 两组度数增加值的差异性有统计学意义( $F=29.38, P=0.01$ )。

## 3 讨论

本文通过随访分析青少年近视眼配戴 RGPCL 及框架眼镜 1a 后的调节滞后值, 发现 RGPCL 组的初次和配戴 1a 后的调节滞后值之间的差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 框架眼镜组的初次和配戴 1a 后的调节滞后值之间的差异有统计学意义( $P<0.05$ )。RGPCL 组和框架眼镜组配戴 1a 后, 在高调节刺激时, RGPCL 组的调节滞后值明显低于框架眼镜组。RGPCL 组和框架眼镜组自身的调节滞后值均随着调节刺激量的增大而增加。配戴 1a 后, RGPCL 组和框架眼镜组的度数都有增长, RGPCL 组的度数增长明显低于框架眼镜组。

**3.1 调节滞后与青少年近视发生发展的关系** 调节被认为是跟青少年近视的发生及发展有关的因素, 调节与近视的关系也一直是眼科界研究的热点。调节主要是由视网膜模糊像启动的, 眼球对于模糊像产生的反应性调节的神经冲动作用于睫状肌使得晶状体变凸, 产生调节以减小离焦从而降低像的模糊度。调节反应是眼应对一定量的调

表1 RGPCL组与框架眼镜组配戴人员情况

组别	例数	年龄(岁)	屈光度(D)	初次 FCC(D)		
				50cm 刺激	33cm 刺激	25cm 刺激
RGPCL组	39	12.8±1.3	-4.50±1.25	0.56±0.207	0.826±0.180	1.10±0.147
框架眼镜组	41	12.4±1.2	-4.75±1.00	0.59±0.183	0.836±0.137	1.08±0.130
<i>F</i>				0.540	0.071	0.521
<i>P</i>				0.465	0.791	0.473

表2 RGPCL组与框架眼镜组配戴1a后眼调节滞后值的差异比较 ( $\bar{x} \pm s, D$ )

组别	50cm(2.00D)调节刺激	33cm(3.00D)调节刺激	25cm(4.00D)调节刺激
RGPCL组	0.615±0.170	0.865±0.163	1.125±0.142
框架眼镜组	0.842±0.161	1.086±0.139	1.299±0.149
<i>F</i>	32.88	40.10	27.86
<i>P</i>	<0.01	<0.01	0.0002

表3 初次及1a后RGPCL组和框架眼镜组眼调节滞后值的差异比较 ( $\bar{x} \pm s, D$ )

时间	RGPCL组			框架眼镜组		
	50cm 刺激	33cm 刺激	25cm 刺激	50cm 刺激	33cm 刺激	25cm 刺激
初次	0.563±0.207	0.826±0.180	1.105±0.147	0.594±0.183	0.836±0.137	1.082±0.130
1a后	0.615±0.170	0.865±0.163	1.125±0.142	0.842±0.161	1.086±0.139	1.299±0.149
<i>F</i>	1.923	1.003	0.354	39.55	60.854	45.298
<i>P</i>	0.170	0.320	0.554	<0.01	<0.01	<0.01

节刺激所产生的实际调节量,当调节反应的量大余调节刺激的量时称之为调节超前,当调节反应的量小于调节刺激的量时称之为调节滞后。原来认为在视近时,眼球的调节功能是处于过度或超前的状态,过去的近视防控建立在减轻调节负荷的基础上,但相关研究表明减轻调节负荷不能起到延缓近视发展的作用。近年来的研究指出,一般人群在视近时通常都能观测到在景深范围之内调节滞后,而调节滞后会在视网膜上形成远视性离焦的现象。根据Jiang<sup>[3]</sup>设计的调节控制模型,推测产生近视眼调节滞后的原因可能有三种:模糊信号输入过程中的有效性降低,视觉信息处理中枢对网膜离焦的敏感度的下降,睫状肌和晶状体的工作效率降低。

Schaeffel等<sup>[4]</sup>给发育中的小鸡戴上凹透镜,使小鸡的成像平面移到视网膜后,产生远视性离焦,小鸡的眼轴就会不断长长,直至视网膜平面与离焦平面重合,从而使小鸡产生近视。有推测这种远视性离焦产生的模糊像可刺激视网膜产生一些神经递质或生长因子来调控眼轴的生长,继而导致眼轴增长过快,失去了与眼球屈光力相匹配的精确性,从而导致了近视的发生发展。Goss等<sup>[5]</sup>发现近视儿童伴有调节滞后的增大,并认为调节滞后的增加是近视不断发展的因素之一,Gwiazda等<sup>[6]</sup>在1999年的研究中报道称,近视儿童的调节反应低于正视儿童,表明低的调节反应可能是近视的起因或伴随近视的形成而产生。Langaas等<sup>[7]</sup>测量了13个近视和16个正视儿童调节需求分别在4.00,2.00,0.25D时的调节,发现近视儿童的调节滞后重于正视儿童,近视儿童的调节更不稳定,这种不稳

定促进了近视的增长。Yeo等<sup>[8]</sup>测量了40个正视孩子和43个近视孩子在阅读时的调节,发现近视患者在阅读时的调节滞后大于正视者。

由于存在调节滞后,青少年在看近时,物体通过眼屈光系统后的成像平面位于视网膜后,形成了远视性离焦,为减少网膜上的离焦像,眼球出现了对焦生长的现象,造成了眼轴的加长及近视的加深,调节滞后被认为是儿童近视发展的一个重要影响因素,近视儿童调节反应的变化性高于正视儿童,调节滞后也重于正视儿童<sup>[9]</sup>。相比较框架眼镜,RGPCL能降低眼调节滞后的量,这可能是RGPCL能延缓青少年近视发展的原因。

**3.2 RGPCL与青少年近视发生发展的关系** RGPCL在屈光矫正及延缓近视发展方面具有较积极的临床意义,最早发现硬镜能延缓近视加深的是Frank Dickinson,他曾为女儿配戴硬镜,后来意外发现他女儿的屈光度没有发生什么变化。1991年休斯顿大学Grosvenor等<sup>[10]</sup>通过对8~13岁儿童的研究显示,配戴RGPCL者近视加深程度明显比框架眼镜配戴者要轻。1999年新加坡Khoo等<sup>[11]</sup>的研究结果表明RGPCL有延缓近视加深的作用,我国的韦伟等<sup>[12]</sup>报道配戴RGPCL后角膜曲率平坦,同原增长幅度相比,配戴RGPCL后近视增幅显著降低,较高近视度患者配戴RGPCL近视增幅最小。Walline等<sup>[13]</sup>开展的CLAMP研究发现相对于单光软镜,RGPCL配戴1,2,3a,近视进展分别减少0.40,0.50,0.63D。RGPCL因其材质良好的稳定性及光学性能,在配戴上眼球表面后,过泪液填充镜片后表面与角膜前表面的空隙,形成角膜接触镜—泪膜—角膜

的新的光学系统,重塑角膜前表面,减少了不规则散光及像差的影响,同时最大限度的减少了框架眼镜引起的网膜像放大率的影响,从而提升了视网膜上所成像的质量,改善了调节的稳定性,降低了眼调节滞后的量<sup>[14]</sup>。RGPCL还可显著降低框架眼镜的棱镜效应,消除像差,有效提高视敏度和对比敏感度,提供更高质量的视网膜光学成像,网膜成像质量的提高可有效提高调节的稳定性。与框架眼镜相比,RGPCL能明显降低视近时的眼调节滞后量,从而延缓青少年近视发展<sup>[15]</sup>。同时,因RGPCL材质的硬度,在配戴期间,一方面可以降低角膜曲率,使角膜平坦化,另外镜片对眼球的压迫作用,也可以直接通过平推及绷带样的作用,抑制眼轴生长从而起到延缓近视加深的作用<sup>[16]</sup>。同时有研究指出:配戴RGPCL后,视网膜周边部的远视性离焦也有下降,因为网膜周边远视性离焦的减弱,加强了眼调节的稳定性,延缓了近视的发展。RGPCL的硬性材质会导致角膜的曲率在配戴期间出现平坦化,屈光力略微减少,产生类似于角膜塑形的作用,延缓近视加深<sup>[17]</sup>。同时框架眼镜配戴者由于屈光度、镜眼距的影响,会导致在视近时,眼球感应到的实际调节刺激量低于理论的调节刺激量,在注视同一距离的物体时,框架镜配戴者相对RGPCL的配戴者表现出更大的调节滞后量。

本研究发现,青少年配戴RGPCL以后,当调节需求增大时,RGPCL组的调节滞后明显低于框架眼镜组,且配戴1a后,RGPCL组的近视度数增长明显低于框架眼镜组,这也支持了目前RGPCL能在一定程度上延缓近视加深的报道。同时本研究也指出随着调节需求量的增大,RGPCL组和框架眼镜组自身的调节滞后量也随之加大。因此,青少年近视眼患者通过配戴RGPCL可以在一定程度上延缓近视眼的加深,但同时也应注意用眼卫生,保持合理的阅读距离,以减小调节滞后的现象,延缓近视的发展。

#### 参考文献

- 1 范恩越,张庆生,穆珊珊,等.影响青少年近视发展因素研究.临床眼科杂志 2013;21(5):447-449
- 2 张敏,何光华.调节、离焦与儿童近视关系的研究.中国斜视与小儿

眼科杂志 2014;22(4):45-46

- 3 Jiang BC. Integration of a sensory component into the accommodation model reveals differences between emmetropia and late-onset myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997;38(8):1511-1516
- 4 Schaeffel F,Howland HC. Properties of the feedback loops controlling eye growth and refractive state in the chicken. *Vision Res* 1991;31(4):717-734
- 5 Goss DA,Rainey BB. Relationship of accommodative response and nearpoint phoria in a sample of myopia children. *Optom Vis Sci* 1999;76(5):292-294
- 6 Gwiazda J, Thorn F, Held R. Accommodation, accommodative convergence, and response AC/A ratios before and at the onset of myopia in children. *Optom Vis Sci* 2005;82(4):273-278
- 7 Langaas T, Riddell PM. Accommodative instability: relation - Ship to progression of early onset myopia. *Clin Exp Optom* 2012;95(2):153
- 8 Yeo AC, Atchison DA, Schmid KL. Children's accommodation during reading Chinese and English texts. *Optom Vis Sci* 2013;90(2):156
- 9 张敏,何光华.调节、离焦与儿童近视关系的研究.中国斜视与小儿眼科杂志 2014;22(4):45-46
- 10 Grosvenor T,Perrigin D. Rigid gas permeable contact lens for myopia control:effects of discontinuation of lens wear. *Optom Vis Sci* 1991;68(5):359-385
- 11 Khoo CY,Chong J,Rajan U. A 32 years study on the effect of RGP contact lenses on myopia children. *Singapore Med J* 1999;40(4):230-237
- 12 韦伟,张长宁.硬性透气性角膜接触镜控制青少年进展性近视的效果.中华眼视光学与视觉科学杂志 2012;9(3):566-568
- 13 Walline JJ,Jones LA,Mutti DO, et al. A randomized trial of the effects of rigid contact lenses on myopia progression. *Arch Ophthalmol* 2004;122(12):1760-1766
- 14 蓝方方,刘伟民,赵武校,等.非球面高透氧硬性角膜接触镜矫正特殊屈光类型屈光不正的评价.国际眼科杂志 2010;10(11):2118-2020
- 15 杨中龙,张春燕,陈芳,等.配戴RGPCL与框架眼镜对青少年近视调节滞后的研究.国际眼科杂志 2012;12(2):319-321
- 16 Zndnick K. Controlling myopia with RGPs. *Contact Lens Spect* 1996;11(5):33
- 17 黄佳,瞿小妹.青少年近视眼配戴RGPCL、Ortho-K及框架眼镜一年后调节滞后的差异.中华眼视光学与视觉科学杂志 2010;12(1):33-36