

低度近视性屈光参差不同矫正方式的调节功能研究

李丹¹, 赵桁², 李杰², 郑丽雅², 司劲涛², 李丽², 李坤玲¹

引用:李丹,赵桁,李杰,等.低度近视性屈光参差不同矫正方式的调节功能研究.国际眼科杂志 2021;21(4):730-733

基金项目:河北省保定市科技计划项目(No.2041ZF173)

作者单位:¹(071000)中国河北省保定市,河北大学附属医院眼科;²(071000)中国河北省保定市第一中心医院门诊部

作者简介:李丹,毕业于河北医科大学,硕士,副主任医师,研究方向:小儿斜弱视、眼视光学。

通讯作者:李坤玲,毕业于河北大学医学部,本科,主治医师,研究方向:眼视光学. 949686214@qq.com

收稿日期:2020-08-09 修回日期:2021-02-24

摘要

目的:研究分别采用单焦框架眼镜与角膜塑形镜矫正低度近视性屈光参差的儿童单眼及双眼调节的差异。

方法:回顾性研究。收集2019-11/2020-04于我院眼科门诊就诊的低度近视性屈光参差($1.0D \leq$ 双眼等效球镜差 $<2.5D$)儿童47例94眼,其中配戴框架眼镜者27例54眼作为A组,配戴角膜塑形镜者20例40眼作为B组。分别记录并比较两组患儿矫正1mo后的矫正视力及调节参数[调节反应(AR)、调节灵活度(AF)、调节幅度(AMP)]的差异。

结果:两组患儿AR测量值均为正值,表现为调节滞后,A组患儿屈光高度眼调节滞后量显著高于屈光低度眼($0.63 \pm 0.21D$ vs $0.25 \pm 0.34D$, $P < 0.001$),但B组患儿双眼调节滞后量无差异($P = 0.104$),且两组患儿屈光高度眼与屈光低度眼单眼矫正视力和单眼AMP均无差异($P > 0.05$)。A组患儿双眼AR差值高于B组($0.38 \pm 0.36D$ vs $0.10 \pm 0.26D$, $P = 0.005$),双眼AF低于B组($8.22 \pm 1.15c/min$ vs $9.95 \pm 0.89c/min$, $P < 0.001$),但两组患儿双眼AMP无明显差异($P = 0.280$)。

结论:低度近视性屈光参差儿童配戴角膜塑形镜比单焦框架眼镜矫正可获得更高的双眼调节灵活度,降低双眼调节反应差值,从而维持更协调的双眼调节功能。

关键词:屈光参差;调节功能;角膜塑形镜;框架眼镜;近视
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.4.35

Study of the accommodative difference between wearing orthokeratology lens and frame lens in low myopic anisometropia children

Dan Li¹, Heng Zhao², Jie Li², Li-Ya Zheng², Jin-Tao Si², Li Li², Kun-Ling Li¹

Foundation item: Science and Technology Project of Baoding City, Hebei Province (No.2041ZF173)

¹Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding 071000, Hebei Province, China; ²Department of Out-patient, the First Central Hospital of Baoding, Baoding 071000, Hebei Province, China

Correspondence to: Kun-Ling Li. Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding 071000, Hebei Province, China. 949686214@qq.com

Received:2020-08-09 Accepted:2021-02-24

Abstract

• **AIM:** To investigate the monocular and binocular accommodative difference between wearing orthokeratology lens and frame lens in low myopic anisometropia children.

• **METHODS:** Totally 47 children (94 eyes) with low degree myopic anisometropia ($1.0D \leq$ binocular equivalent spherical lens difference $<2.5D$) were involved between November 2019 and April 2020 in the retrospective clinical study. Twenty-seven cases (54 eyes) wore frame lens were used as group A and 20 cases (40 eyes) wore orthokeratology lens were used as group B. The corrected visual acuity and the accommodative parameters [the accommodative response (AR), the accommodative facility (AF), the accommodative amplitude (AMP)] at 1mo after treatment were recorded and compared.

• **RESULTS:** In two groups the results of AR were positive, and it meant accommodative lag (AL). AL of the higher myopic eyes was higher than the lower eyes in group A ($0.63 \pm 0.21D$ vs $0.25 \pm 0.34D$, $P < 0.001$), but there was no significant difference of AL in group B ($P = 0.104$). Between two eyes, the difference of the corrected visual acuity and the monocular AMP in two groups were no significant ($P > 0.05$). The binocular AR difference in group A was significantly higher than group B ($0.38 \pm 0.36D$ vs $0.10 \pm 0.26D$, $P = 0.005$), and the binocular AF was lower ($8.22 \pm 1.15c/min$ vs $9.95 \pm 0.89c/min$, $P < 0.001$). There was no statistical difference in binocular AMP ($P = 0.280$).

• **CONCLUSION:** Low myopic anisometropia children with orthokeratology lens can obtain higher binocular AF and lower binocular AR difference than that with frame lens, so as to maintain more coordinated binocular accommodation.

• **KEYWORDS:** anisometropia; accommodation; orthokeratology lens; frame lens; myopia

Citation: Li D, Zhao H, Li J, et al. Study of the accommodative difference between wearing orthokeratology lens and frame lens in low myopic anisometropia children. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021;21(4):730-733

0 引言

屈光参差是指双眼屈光性质或者屈光度不同,我国将双眼屈光度相差球镜 $\geq 1.50D$,柱镜 $\geq 1D$ 定义为病理性屈光参差^[1],国外以双眼等效球镜差值 $\geq 1.0D$ 作为屈光参差的诊断标准^[2]。目前我国屈光参差疾病在儿童中的检出率高于其他国家,尤其是近视性屈光参差检出率更高^[3],因此合理矫正近视性屈光参差,控制近视增长及双眼间的屈光参差量,提高矫正后视觉质量和舒适度成为视光学研究热点。国内外一些研究将屈光参差按照双眼等效球镜差划分为低度屈光参差($1.0D \leq$ 双眼等效球镜差 $< 2.5D$)和高度屈光参差(双眼等效球镜差 $\geq 2.5D$)^[4-6]。在儿童低度近视性屈光参差矫正中应用最广泛的是框架眼镜,近年来角膜塑形镜的应用也逐渐开展,本研究分别观察配戴框架单焦眼镜和配戴夜戴角膜塑形镜两种矫正方式下儿童的调节功能,比较其调节差异以利于评估矫正效果。

1 对象和方法

1.1 对象

回顾性研究。收集 2019-11/2020-04 于河北大学附属医院门诊就诊的低度近视性屈光参差儿童 47 例 94 眼,配戴单焦框架眼镜者 27 例 54 眼(A 组),其中男 12 例,女 15 例,年龄 7~12(平均 10.37 ± 1.62)岁,双眼近视屈光度差值 $1.51 \pm 0.38D$ (双眼屈光度差值=屈光高度眼等效球镜度-屈光低度眼等效球镜度);配戴夜戴型角膜塑形镜者 20 例 40 眼(B 组),其中男 6 例,女 14 例,年龄 8~12(平均 10.55 ± 1.22)岁,双眼近视屈光度差值 $1.68 \pm 0.38D$ 。两组患儿性别构成比($\chi^2 = 1.014, P = 0.314$)、年龄($t = -0.406, P = 0.687$)、双眼屈光度差值($t = 1.470, P = 0.149$)等基线资料均无明显差异,具有可比性。纳入研究的儿童及其监护人均自愿选择矫正方式,并向其详细说明检查过程及意义,征得儿童及其监护人知情同意。本研究已通过河北大学附属医院伦理委员会审查(批件号 HDFYLL-2020-068)。

1.1.1 纳入标准

(1)符合低度近视性屈光参差诊断标准,即 $1.0D \leq$ 双眼等效球镜差 $< 2.5D$;(2)单眼最佳矫正视力 ≥ 0.8 ,且双眼视力相差小于标准视力表 2 行;(3)经直接检眼镜检查注视性质确定为中心注视;(4)戴镜 1mo 以上;(5)能配合相关检查。

1.1.2 排除标准

(1)近视屈光高度眼 $> 5.00D$,散光度 $> 1.50D$ 或 $> 1/2$ 球镜;(2)有斜弱视、屈光间质混浊、眼底疾病、眼外伤及眼手术等眼病史;(3)拒绝使用阿托品散瞳者;(4)近期受过调节训练;(5)年龄过小无法配合角膜塑形镜配戴以及相关检查者;(6)患有全身疾病影响检查者。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

所有纳入研究患儿均散瞳验光配镜,经 1%阿托品点眼 3 次/日,连续 3d,检影验光,21d 后复验配镜。A 组患儿选择单焦框架眼镜矫正,经散瞳验光,瞳孔恢复后复验,配戴单焦框架眼镜。B 组患儿选择角膜塑形镜矫正,均由同一眼科医师进行角膜塑形镜验配前的检查,行裂隙灯(包括角膜、结膜)、眼压、角膜地形图、泪液分析等检查,除外配戴禁忌证;散瞳验光瞳孔恢复后复验,根据检查结果定制镜片,夜间配戴,配戴时间 7~9h。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 矫正视力

A 组患儿于单焦框架眼镜配戴 1mo 后戴镜检查视力。B 组患儿连续每晚配戴角膜塑形镜 1mo 后晨起摘镜 2~3h 后检查视力。视力检查采用 5m 标准对数视力表,所得结果皆转换为 LogMAR 视力进行统计学分析。

1.2.2.2 调节参数

矫正视力检查完毕后立即按先单眼后双眼顺序分别测量调节反应(accommodative response, AR)、调节灵活度(accommodative facility, AF)、调节幅度(accommodative amplitude, AMP)。所有数值均测量 3 次取平均值。(1)AR 测量:采用融合交叉柱镜法,屈光矫正后先遮盖单眼检查,在患者眼前 40cm 处放置两组垂直直线的注视视标,随后加上 $\pm 0.50D$ 的交叉柱镜片,调整负柱镜轴位 90° ,正柱镜轴位 180° 。询问被检儿童横线和竖线的清晰程度,横线较清楚则逐渐增加正镜,竖线较清楚则逐渐增加负镜,直到横线竖线一样清楚。记录增加的球镜度数,正值为调节滞后,负值为调节超前。双眼 AR 测量方法同单眼。双眼调节反应差值=屈光高度眼调节反应-屈光低度眼调节反应。(2)双眼 AF 测定:采用 $\pm 2D$ 反转镜法,屈光矫正后双眼检查,将 $\pm 2D$ 反转镜置于双眼前,嘱被检儿童注视 40cm 处近用视力表中视标,先翻至 +2.00D,视标变清晰时立即转至 -2.00D,视标变清晰时再回 +2.00D,此为 1 个循环,记录每分钟可循环的次数。(3)AMP 测定:采用改良移近法^[1],屈光矫正后先遮盖单眼检查,嘱被检儿童注视距离 40cm 处近用视力表中视标,在眼前先加 -4.0D 球镜,使得近点远移。将视标缓慢移近,直至视标模糊,记录该距离即为近点距离,AMP = 100/近点距离(cm)+4,双眼 AMP 测量方法同单眼测量。

统计学分析:采用统计软件 SPSS 17.0 进行分析。计量资料经正态性检验,均符合正态分布,以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组内屈光高度眼与屈光低度眼矫正视力、AMP、AR 的比较采用配对样本 t 检验;两组间双眼屈光度差值、AR 差值、AMP、AF 的比较采用独立样本 t 检验。计数资料的比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿不同屈光度眼矫正视力和调节参数比较

两组患儿 AR 测量值均为正值,表现为调节滞后,A 组患儿屈光高度眼的调节滞后量显著高于屈光低度眼($P < 0.001$),B 组患儿双眼间调节滞后量差异无统计学意义($P = 0.104$);两组患儿不同屈光度眼单眼矫正视力和 AMP 差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患儿调节参数比较

A 组患儿双眼 AR 差值高于 B 组,双眼 AF 低于 B 组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),但两组患儿双眼 AMP 无明显差异($P = 0.280$),见表 2。

3 讨论

屈光参差患者双眼之间因屈光度的差异导致存在调节矛盾和成像大小不等,目前最常用的矫正方法主要包括单焦点框架眼镜、角膜塑形镜、角膜屈光手术等,儿童屈光参差主要通过非手术的光学手段矫正屈光不正,同时缩小双眼屈光不正的差别。框架眼镜因为简便、经济在儿童患者中广泛应用,但其不足之处在于出现棱镜效应且周边部

表1 两组患儿不同屈光度矫正视力和调节参数比较

组别	眼别	眼数	矫正视力(LogMAR)	AMP(D)	AR(D)
A组	屈光高度眼	27	0.03±0.02	13.03±1.52	0.63±0.21
	屈光低度眼	27	0.02±0.01	13.04±1.53	0.25±0.34
			<i>t</i>	-0.135	5.540
			<i>P</i>	0.894	<0.001
B组	屈光高度眼	20	0.02±0.01	12.99±1.12	0.36±0.22
	屈光低度眼	20	0.01±0.01	12.95±1.01	0.26±0.24
			<i>t</i>	0.535	1.710
			<i>P</i>	0.599	0.104

注:A组:配戴单焦框架眼镜;B组:配戴角膜塑形镜。

表2 两组患儿调节参数比较

组别	眼数	双眼 AR 差值(D)	双眼 AMP(D)	双眼 AF(c/min)
A组	54	0.38±0.36	10.97±1.12	8.22±1.15
B组	40	0.10±0.26	10.58±0.96	9.95±0.89
<i>t</i>		2.966	1.094	-5.577
<i>P</i>		0.005	0.280	<0.001

注:A组:配戴单焦框架眼镜;B组:配戴角膜塑形镜。

分出现视物变形区,影响周边视觉质量。近年来,针对儿童屈光参差患者的角膜塑形镜治疗成为研究热点,国内外研究认为角膜塑形镜与单焦、多焦框架眼镜比较,对近视矫正效果最佳,可以控制近视增长^[7],同时可以减小近视性屈光参差双眼之间的眼轴差值,减少屈光参差量^[8-9]。随着镜片的多弧设计和制作材料不断改进,角膜塑形术逐步成熟化,已经成为一种安全有效的方法^[10]。

一般情况下,当双眼屈光度相差超过2.50D,配戴框架眼镜矫正屈光不正时通常会出现融合困难^[11],临床上为避免这一现象,往往会将屈光度较高的眼低矫配镜,长期配戴可能导致低矫眼眼轴增长,近视程度加深^[12],因此对于高度屈光参差(双眼等效球镜差≥2.5D)儿童屈光矫正更倾向于选择角膜塑形镜。低度近视性屈光参差患者因双眼等效球镜差<2.5D,较少出现双眼物像大小明显不等导致的融像障碍,也很少出现单眼抑制形成弱视,因此在此类儿童患者群体中配戴单焦点框架眼镜或角膜塑形镜都可以作为选择,本研究中两种矫正方式下患儿双眼矫正视力均无统计学差异($P>0.05$)。既往研究关于两种矫正方式的比较多在研究眼轴增长速度、屈光参差控制、双眼视觉等方面^[13-14],本研究着眼调节功能,比较不同矫正方式下低度近视性屈光参差儿童的调节差异。结果发现,配戴单焦框架眼镜组儿童屈光高度眼的调节滞后量(0.63±0.21D)显著高于屈光低度眼(0.25±0.34D)($P<0.001$),角膜塑形镜组儿童屈光高度眼调节滞后量(0.36±0.22D)与屈光低度眼(0.26±0.24D)无统计学差异($P=0.104$)。角膜塑形镜组儿童双眼调节反应差值为0.10±0.26D,显著低于框架眼镜组的0.38±0.36D,提示两组儿童的调节反应均表现为调节滞后,框架眼镜组儿童屈光高度眼调节滞后量更大。分析原因可能是由于配戴框架眼镜矫正的患者双眼等效球镜度数每相差0.5D,就将产生约1%的物像不等,这样无形中可能造成双眼之间的调节刺激与需求不匹配,从而产生双眼调节反应不等。

而角膜塑形镜使双眼物像大小无明显差异,角膜塑形镜在近视屈光高度眼中比屈光低度眼中可能产生更多的近视性离焦^[15],因此调动屈光高度眼更多的调节反应,从而降低该眼的调节滞后,促使双眼调节趋于一致。另有研究发现近视患者配戴角膜塑形镜和框架眼镜均能改善调节反应,减少调节滞后量,但配戴角膜塑形镜的效果要好于框架眼镜^[16]。角膜塑形镜治疗可以使调节参数趋于正常,调节滞后显著减少^[17-18],以上研究与本研究结论一致。此外,既往研究多针对不同矫正方式下调节参数的对比,同一矫正方式不同眼别间对比多以左眼和右眼区分,本研究针对屈光参差患儿的屈光高度眼及屈光低度眼调节参数进行对比,更能体现角膜塑形镜在降低屈光高度眼调节异常方面的优势。

本研究中角膜塑形镜组患儿双眼调节灵活度为9.95±0.89c/min,显著高于框架眼镜组的8.22±1.15c/min,两组比较差异有统计学意义($P<0.001$),说明角膜塑形镜组患儿屈光高度眼与低度眼之间调节差异小于框架眼镜组,双眼调节灵活度较高,提示角膜塑形镜可能改善近视性屈光参差患者的双眼调节功能。国内外其他研究发现配戴角膜塑形镜后,除了近视矫正效果,还可以影响调节力,调节灵活度及准确性提高,双眼视功能明显改善^[19],与本研究结果一致。分析角膜塑形镜比框架眼镜更好地改善调节的原因可能是因为配戴角膜塑形镜后减轻了单焦凹透镜对物像的缩小,同时消除了棱镜效应^[20],角膜塑形镜是夜间配戴,白天摘镜后相当于正视眼,看近时使用了比近视状态更积极的调节。

然而,本研究为横断面研究,具有一定局限性:(1)由于2020年新冠肺炎疫情原因视光门诊量下降导致本研究病例数较少,应进一步扩大样本量继续观察;(2)参考国内相关研究,廖洪君等^[21]发现配戴角膜塑形镜后,角膜中央厚度普遍在1mo时变薄,之后保持稳定,李昆等^[22]研究数据显示配戴角膜塑形镜1mo后屈光度为0.63±0.33D,1a后屈光度为0.63±0.33D,无明显差异,说明角膜塑形镜配戴1mo后屈光度相对稳定,因此本研究选择在屈光矫正1mo门诊复查时测量调节参数,关于不同矫正时间的调节参数变化应进一步随访观察。

综上,低度近视性屈光参差儿童配戴角膜塑形镜比单焦框架眼镜矫正可获得更高的双眼调节灵活度,降低双眼调节反应差值,从而维持更协调的双眼调节功能。然而也有学者发现角膜塑形镜配戴者存在显著的个体差异^[23-24],

使用角膜塑形镜后对于调节能力的改变能否作为延缓近视进展的作用机制目前仍无定论,仍需进一步研究。

参考文献

- 1 杨智宽. 临床视光学. 北京: 科学出版社 2014; 149-150, 178
- 2 Hu YY, Wu JF, Lu TL, *et al.* Prevalence and associations of anisometropia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57(3): 979-988
- 3 熊佳伟, 周行涛, 莫晓芬. 儿童屈光参差临床研究进展. 中国眼耳鼻喉科杂志 2017; 17(4): 288-291
- 4 Yang C, Li X, Zhang G, *et al.* Comparison of perceptual eye positions among patients with different degrees of anisometropia. *Medicine (Baltimore)* 2017; 96(39): e8119
- 5 王海英, 赵堪兴. 近视性屈光参差对双眼视功能参数的影响. 中华实验眼科杂志 2013; 31(6): 559-563
- 6 黄静. 近视性屈光参差患者眼球生物和光学特性的差异分析. 重庆医科大学 2019
- 7 Li X, Friedman M, Medow NB, *et al.* Update on orthokeratology in managing progressive myopia in children: efficacy, mechanisms, and concerns. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2017; 54(3): 142-148
- 8 吴志毅, 赵莹莹, 胡培克, 等. 近视性屈光参差儿童青少年配戴角膜塑形镜的临床效果. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2020; 22(3): 217-221
- 9 王华德, 张清生. 角膜塑形镜控制少年近视发展的效果观察. 中华眼外伤职业眼病杂志 2019; 41(12): 946-949
- 10 霍妹佳, 刘波, 周素君. 角膜塑形术矫治近视的安全性和有效性研究进展. 局解手术学杂志 2019; 28(4): 322-325
- 11 杨培增, 范先群. 眼科学. 第9版. 北京: 人民卫生出版社 2018; 224
- 12 Earl L, Smith I, Hung LF, *et al.* Observations on the relationship between anisometropia, amblyopia and strabismus. *Vis Res* 2017; 134(5): 26-42
- 13 Long W, Li Z, HuY, *et al.* Pattern of axial length growth in children

- myopic anisometropes with orthokeratology treatment. *Curr Eye Res* 2020; 45(7): 834-838
- 14 郑杰, 张钰, 陈跃国, 等. 基线近视屈光度对角膜塑形镜控制青少年儿童近视进展的影响. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2018; 20(10): 582-587
 - 15 Fu AC, Chen XL, Lv Y, *et al.* Higher spherical equivalent refractive errors is associated with slower axial elongation wearing orthokeratology. *Contact Lens Anterior Eye* 2016; 39(1): 62-66
 - 16 杨扬, 王莉, 刘文兰, 等. 两种屈光矫正方式对青少年近视患者调节反应的影响. 国际眼科杂志 2017; 17(2): 302-305
 - 17 蓝方方, 赵武校, 甘露. 角膜塑形镜对青少年近视眼调节参数的影响. 中国临床新医学 2017; 10(1): 15-18
 - 18 Han X, Xu D, Ge W, *et al.* A Comparison of the Effects of Orthokeratology Lens, Medcall Lens, and Ordinary Frame Glasses on the Accommodative Response in Myopic Children. *Eye Contact Lens* 2018; 44(4): 268-271
 - 19 Gifford K, Gifford P, Hendicott PL, *et al.* Near binocular visual function in young adult orthokeratology versus soft contact lens wearers. *Contact Lens Anterior Eye* 2017; 40(3): 184-189
 - 20 黄佳, 瞿小妹, 陈志, 等. 青少年近视眼配戴 RGPCL、Ortho-K 及框架眼镜调节滞后的差异. 中华眼视光与视觉科学杂志 2010; 1: 33-36
 - 21 廖洪君, 熊芬, 廖洪斐. 角膜塑形镜对角膜影响的研究现状与进展. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2020; 22(6): 476-480
 - 22 李昆, 彭娟, 马建洲, 等. 角膜塑形镜治疗青少年近视的临床观察. 国际眼科杂志 2019; 19(9): 1626-1628
 - 23 Hu Y, Wen C, Li Z, *et al.* Areal summed corneal power shift is an important determinant for axial length elongation in myopic children treated with overnight orthokeratology. *Br J Ophthalmol* 2019; 103(11): 1571-1575
 - 24 Schmid KL, Strang NC. Differences in the accommodation stimulus response curves of adult myopes and emmetropes; a summary and update. *Ophthalmic Physiol Opt* 2015; 35(6): 613-621