

# 远视性屈光参差性弱视儿童治疗前后黄斑区视网膜厚度的临床研究

荆刘一<sup>1,2</sup>, 石晶<sup>1,2</sup>, 谭小波<sup>1,2</sup>, 陈兴玉<sup>1,2</sup>, 杨洁<sup>1,2</sup>

引用: 荆刘一, 石晶, 谭小波, 等. 远视性屈光参差性弱视儿童治疗前后黄斑区视网膜厚度的临床研究. 国际眼科杂志 2022; 22(2):205-210

基金项目: 河北省自然科学基金项目 (No.H2020406019); 承德市科学技术研究与发展计划项目 (No.202006A038)

作者单位:<sup>1</sup> (067000) 中国河北省承德市, 承德医学院;  
<sup>2</sup> (067000) 中国河北省承德市, 承德医学院附属医院眼科

作者简介: 荆刘一, 在读硕士研究生, 研究方向: 小儿斜弱视。

通讯作者: 石晶, 毕业于河北医科大学, 硕士, 副主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 小儿斜弱视. 13503142476@163.com

收稿日期: 2021-08-09 修回日期: 2021-12-29

## 摘要

**目的:** 探讨远视性屈光参差性弱视儿童治疗前后黄斑各分区视网膜厚度、注视性质、最佳矫正视力 (BCVA)、眼轴、等效球镜度数随着治疗时间延长发生的变化。

**方法:** 前瞻性纵向对照研究试验。选取 2018-08/2019-08 于我院确诊前未进行过弱视治疗的 4~8 岁单眼弱视的远视性屈光参差患儿共计 40 例 (中心注视 20 例, 旁中心 20 例), 治疗前, 治疗后 6、12mo 均行阿托品散瞳验光、眼底黄斑注视性质、眼轴、OCT 视网膜厚度检查。用统计学分析远视性弱视眼的黄斑区视网膜厚度是否随治疗发生变化以及产生影响的相关因素, 不同注视性质间是否存在差异。

**结果:** 治疗前, 治疗后 6、12mo 中心注视组和旁中心注视组的中心凹视网膜厚度、内环鼻侧视网膜厚度均有差异 ( $P < 0.01$ ), 黄斑区其余视网膜厚度均无差异 ( $P > 0.05$ ); 随着治疗时间延长中心注视组和旁中心注视组的中心凹视网膜厚度、内环鼻侧视网膜厚度变薄 (均  $P < 0.05$ )。相同测量时间中心注视组的中心凹和内环鼻侧视网膜厚度比旁中心注视组薄 (均  $P < 0.05$ ), 黄斑区其余视网膜厚度无差异 (均  $P > 0.05$ )。治疗前后弱视眼的眼轴、BCVA、等效球镜度数有差异 (均  $P < 0.01$ ); 随着治疗时间延长眼轴长度增加, BCVA 升高, 等效球镜度数降低。远视性弱视眼黄斑各分区视网膜厚度厚于对侧正常眼, 眼轴长度小于对侧正常眼 (均  $P < 0.01$ )。弱视眼与对侧正常眼治疗前后眼轴长度变化有差异 ( $P < 0.05$ ), 弱视眼眼轴短于对侧正常眼眼轴, 随着治疗时间的延长弱视眼与对侧正常眼眼轴长度都变长。

**结论:** 中高度的弱视眼黄斑区视网膜各分区厚度均大于对侧正常眼, 眼轴小于对侧正常眼。治疗后随着最佳矫正视力的提高, 中心注视、旁中心注视组黄斑区中心凹和内环鼻侧的视网膜厚度均变薄。

**关键词:** 弱视; 注视性质; 黄斑区视网膜厚度; 眼轴; OCT

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.2.06

## Clinical study of macular retinal thickness in children with hyperopic amblyopia before and after treatment

Liu-Yi Jing<sup>1,2</sup>, Jing Shi<sup>1,2</sup>, Xiao-Bo Tan<sup>1,2</sup>, Xing-Yu Chen<sup>1,2</sup>, Jie Yang<sup>1,2</sup>

**Foundation items:** Hebei Natural Science Foundation Project (No. H2020406019); Chengde Science and Technology Research and Development Plan Project (No.202006A038)

<sup>1</sup>Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China

**Correspondence to:** Jing Shi. Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China; Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, Hebei Province, China. 13503142476@163.com

Received: 2021-08-09 Accepted: 2021-12-29

## Abstract

• **AIM:** To discuss the measurement of retinal thickness in each macular region, fixation property, best corrected visual acuity (BCVA), eye axis and equivalent spherical power and treatment time for the children with hyperopia anisometropic amblyopia before and after treatment.

• **METHODS:** This study was a prospective longitudinal controlled trial. The subjects were 40 hyperopia anisometropia children aged 4-8 years with monocular amblyopia who had not been treated with amblyopia before diagnosis in our hospital (20 cases of central fixation and 20 cases of paracentral fixation) from August 2018 to August 2019. Atropine mydriatic optometry, fundus macular fixation quality, ocular axis and optical coherence tomography (OCT) retinal thickness were used in the initial diagnosis and 6mo and 1a follow-up. Statistical analysis was used to analyze whether the macular retinal thickness of hyperopia amblyopia had changed in the treatment and the related factors, and whether had differences between different fixation properties.

• **RESULTS:** There were significant differences in foveal retinal thickness and nasal retinal thickness of inner ring between central fixation group and paracentral fixation group at different measurement times (before treatment, 6 and 12mo after treatment) ( $P < 0.01$ ). There were no significant changes in the other retinas in macular area ( $P > 0.05$ ). With the extension of treatment time, the

foveal retinal thickness and the nasal retinal thickness of the inner ring in the central fixation group and the paracentral fixation group became thinner (all  $P < 0.05$ ). At the same measurement time, the thickness of fovea and inner ring nasal retina in the central fixation group was thinner than that in the paracentral fixation group (all  $P < 0.05$ ), and there were no significant differences in the thickness of other retinas in the macular region (all  $P > 0.05$ ). There were significant differences in ocular axis, BCVA and equivalent spherical power of amblyopia before and after treatment (all  $P < 0.05$ ); With the extension of treatment time, the length of ocular axis and BCVA had increased and the degree of equivalent spherical mirror had decreased. The macular retinal thickness of hyperopia amblyopia was thicker than that of contralateral normal eyes, and the length of ocular axis was shorter than that of contralateral normal eyes (all  $P < 0.01$ ). The axial length of amblyopia and normal eyes had changed significantly before and after treatment (all  $P < 0.01$ ). The axial length of amblyopia was shorter than that of normal eyes. With the extension of treatment time, the axial length of amblyopia and normal eyes had become longer.

• **CONCLUSION:** The thickness of macular retina in moderate and high amblyopic eyes was greater than that in contralateral normal eyes, and the ocular axis was shorter than that in contralateral normal eyes. After treatment, with the improvement of best corrected visual acuity, the retinal thickness of fovea and nasal side of inner ring in central fixation group and paracentral fixation group had decreased.

• **KEYWORDS:** amblyopia; fixation nature; retinal thickness in macular; axis oculi; optical coherence tomography

**Citation:** Jing LY, Shi J, Tan XB, *et al.* Clinical study of macular retinal thickness in children with hyperopic amblyopia before and after treatment. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22 (2): 205-210

## 0 引言

弱视(amblyopia)发病机制非常复杂,一直以来都是热点问题。最新的临床眼科指南,指出弱视导致视力下降是一种由视觉图像的异常处理引起的中枢神经系统的发育障碍,少数弱视的发生与视觉通路的结构异常有关,不仅弱视眼部结构异常,且对侧非弱视眼也有细小的结构和功能缺陷<sup>[1]</sup>。中枢学说认为,弱视发生与外侧膝状体、视皮质、小分子物质等有关<sup>[2]</sup>。外周学说认为弱视的发生伴随着视网膜尤其黄斑区视网膜形态结构的改变<sup>[3]</sup>,目前国内外针对这一理论存在着较大争议。OCT技术<sup>[4]</sup>具有分辨率高、成像速度快、非接触性、非侵入性、不受屈光介质透明度影响的特点,使研究人员准确测量儿童的视网膜厚度成为可能<sup>[5]</sup>。目前国内外研究人员已经开始利用OCT进行弱视儿童视网膜厚度的研究,但还未有不同注视性质的弱视患儿治疗前后黄斑区视网膜结构形态变化的研究。本研究利用OCT比较不同注视性质的远视性弱视儿童弱视眼黄斑各分区视网膜厚度、眼轴长度在治疗前后是否存

在差异,为不同注视性质的弱视治疗效果提供依据。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 前瞻性纵向对照研究试验。于2018-08/2019-08在我院就诊的弱视患儿中,选取4~8岁符合标准的单眼远视性屈光参差性弱视儿童40例,其中男21例,女19例,平均年龄为 $5.33 \pm 1.19$ 岁。不同年龄儿童的诊断标准不同,4~5岁为0.6,6~7岁为0.7,7岁以上为0.8。其弱视眼等效球镜度数 $\geq +3.0D$ ,对侧非弱视眼等效球镜度数 $< +3.0D$ 。黄斑注视性质根据直接眼底镜检查结果分为中心注视组和旁中心注视组。分组情况如下:弱视眼中心注视组20例(女12例,男8例),弱视眼旁中心注视组20例(女7例,男13例),对侧正常眼组40例。受检者纳入标准:(1)单眼弱视,两眼远视性球镜屈光度数相差1.5DS或柱镜屈光度数相差1.0DC;(2)屈光介质清,不存在眼睑下垂、眼睑内翻、眼睑外翻、倒睫;(3)无斜视(包括调节性内斜视和外观不明显的微小内斜视)、眼球震颤等眼部其他疾病;(4)双眼眼前节及眼底无异常;(5)眼压正常;(6)无眼部外伤史、眼科手术操作史(角膜外伤会产生散光改变正常的眼部结构,故排除);(7)能配合各项检查,定期复诊。受检者排除标准:(1)弱视治疗过程中出现影响视力的眼部疾病或其他全身疾病者;(2)监护人要求退出试验者;(3)不能配合检查、定期复诊者。本研究得到了承德医学院附属医院伦理委员会的批准,并遵守《赫尔辛基宣言》,遵循我国临床试验研究规范,所有儿童及监护人均签署知情同意书。

**1.2 方法** 所有弱视患儿均在我院眼科门诊行常规检查:裸眼视力、外眼、眼前节、屈光间质、眼底、眼位、眼球运动、眼压、1%硫酸阿托品眼用凝胶每日3次点眼,3d后行眼屈光、注视性质、眼底照相、眼轴及黄斑区视网膜厚度检查。采用国际标准对数视力表测量最佳矫正视力(BCVA, LogMAR);采用同一专业眼科医师在散瞳情况下使用直接眼底镜检查得出的结果区分注视性质;采用等效球镜度数计算屈光度;采用IOL Master测量眼轴长度;采用裂隙灯显微镜排除眼前节病变;采用眼底照相检查其他眼底病变。采用刘氏注视性质分类法判断注视性质:本研究只选取中心注视( $1^\circ$ 环内)和旁中心注视( $1^\circ \sim 3^\circ$ 环内)的患儿;采用SD-OCT测量的黄斑区视网膜厚度。仪器由同一经验丰富的医生操作,嘱被测患儿坐在仪器前保持安静,眼睛向内观看光标,测量3次取平均值作为结果。扫描区使用早期糖尿病视网膜病变治疗研究(early treatment diabetic retinopathy study, ETDRS)分区标准,自动测量从视网膜内界膜到视网膜色素上皮层(RPE)之间黄斑区6mm内的视网膜厚度。

统计学分析:采用统计学软件SPSS26.0对所测得数据行统计学处理,计量资料均符合正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数经Levene检验方差齐。中心注视组与旁中心注视组黄斑各分区视网膜厚度比较、弱视眼组的眼轴、BCVA和等效球镜度数的比较、弱视眼组与对侧正常眼组眼轴的比较采用重复测量数据的方差分析,组内两两比较采用LSD- $t$ 检验,组间比较采用独立样本 $t$ 检验。弱视眼治疗前与对侧正常眼黄斑各分区视网膜厚度以及眼轴长度的比较采用 $t$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 中心注视组黄斑各分区视网膜厚度治疗前后比较

( $\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$ )

黄斑各分区	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo	F	P
黄斑中心凹	244.45±10.385	228.55±9.333	212.30±10.712	50.600	<0.01
黄斑内环	上方	319.45±9.633	319.05±9.214	2.87	0.086
	鼻侧	319.75±10.146	311.35±9.304	16.857	<0.01
	下方	320.60±8.457	316.20±8.569	1.538	0.242
	颞侧	314.35±8.087	314.05±8.211	1.125	0.347
黄斑外环	上方	300.80±9.226	301.20±8.024	0.474	0.626
	鼻侧	299.50±9.572	299.05±9.081	0.631	0.538
	下方	287.10±9.403	286.90±9.290	0.138	0.871
	颞侧	284.80±10.705	284.20±11.209	1.951	0.171

表 2 旁中心注视组黄斑各分区视网膜厚度治疗前后比较

( $\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$ )

黄斑各分区	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo	F	P
黄斑中心凹	252.35±8.375	237.50±12.601	221.00±10.058	55.178	<0.01
黄斑内环	上方	323.10±10.094	322.70±12.286	0.829	0.453
	鼻侧	330.10±8.873	319.55±10.164	16.933	<0.01
	下方	320.60±8.457	320.30±8.001	1.471	0.265
	颞侧	317.25±10.295	317.60±9.976	0.705	0.501
黄斑外环	上方	303.45±8.185	303.25±7.518	0.236	0.791
	鼻侧	302.80±9.966	303.15±9.366	0.678	0.520
	下方	289.65±10.348	289.85±10.230	0.685	0.517
	颞侧	286.55±9.811	286.40±9.735	0.137	0.873

表 3 治疗前后不同时间中心注视组和旁中心注视组黄斑各分区视网膜厚度比较

黄斑各分区	$F_{\text{组间}}$	$P_{\text{组间}}$	$F_{\text{时间}}$	$P_{\text{时间}}$	$F_{\text{组间} \times \text{时间}}$	$P_{\text{组间} \times \text{时间}}$	
黄斑中心凹	21.637	<0.01	90.161	<0.01	0.038	0.963	
黄斑内环	上方	1.599	0.221	1.352	0.284	0.007	0.994
	鼻侧	24.067	<0.01	38.008	<0.01	0.273	0.762
	下方	3.175	0.091	2.356	0.123	2.233	0.136
	颞侧	1.675	0.211	0.052	0.949	1.566	0.222
黄斑外环	上方	1.233	0.281	0.055	0.947	0.653	0.526
	鼻侧	1.313	0.266	0.111	0.896	1.483	0.253
	下方	1.516	0.233	0.377	0.691	0.568	0.576
	颞侧	0.290	0.596	0.847	0.445	1.119	0.348

## 2 结果

### 2.1 中心注视组治疗前后黄斑各分区视网膜厚度分析

不同测量时间中心注视组黄斑中心凹、内环鼻侧视网膜厚度差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )；黄斑区其余视网膜厚度差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两两比较的结果显示，中心注视组黄斑中心凹、内环鼻侧视网膜厚度治疗前与治疗后 6mo、治疗前与治疗后 12mo、治疗后 6mo 与治疗后 12mo 比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。随着治疗时间延长中心注视组中心凹、内环鼻侧视网膜厚度均变薄 ( $P < 0.05$ )，见表 1。

### 2.2 旁中心注视治疗前后黄斑各分区视网膜厚度分析

不同测量时间旁中心注视组黄斑中心凹、内环鼻侧视网膜厚度比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )；黄斑区其余视网膜厚度差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。两两比较的结果显示，旁中心注视组黄斑中心凹、内环鼻侧视网膜厚度治疗前与治疗后 6mo、治疗前与治疗后 12mo、治疗后 6mo 与治疗后 12mo 比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，随

着治疗时间延长旁中心注视组中心凹、内环鼻侧视网膜厚度均变薄 ( $P < 0.05$ )，见表 2。

### 2.3 中心注视组与旁中心注视组治疗前后相同测量时间黄斑各分区视网膜厚度分析

相同测量时间中心注视组与旁中心注视组的黄斑中心凹视网膜厚度、内环鼻侧视网膜厚度比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )；两组间黄斑区其余视网膜厚度差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。治疗前，治疗后 6、12mo 中心注视组中心凹和内环鼻侧视网膜厚度比旁中心注视组薄，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 3、4。

### 2.4 治疗前后弱视眼眼轴和 BCVA 及等效球镜度数的比较

治疗前后弱视眼的眼轴、BCVA、等效球镜度数差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。两两比较结果显示，眼轴治疗前与治疗后 6mo 比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，治疗前与治疗后 12mo、治疗后 6mo 与治疗后 12mo 比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。BCVA、等效球镜度数治疗前与治疗后 6mo、治疗前与治疗后 12mo、治疗后 6mo 与治疗

表4 相同测量时间中心注视组和旁中心注视组黄斑中心凹、内环鼻侧视网膜厚度比较

黄斑分区	$t_{\text{治疗前}}$	$P_{\text{治疗前}}$	$t_{\text{治疗后6mo}}$	$P_{\text{治疗后6mo}}$	$t_{\text{治疗后12mo}}$	$P_{\text{治疗后12mo}}$
黄斑中心凹	-2.648	0.012	-2.552	0.015	-2.648	0.012
黄斑内环鼻侧	-3.434	0.001	-2.661	0.011	-2.160	0.037

表5 弱视眼眼轴、BCVA、等效球镜度数治疗前后的比较

参数	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo	$F$	$P$	$\bar{x} \pm s$
眼轴(mm)	21.10±0.95	21.36±1.10	21.61±1.11	102.456	<0.01	
BCVA(LogMAR)	0.70±0.30	0.40±0.20	0.32±0.17	93.399	<0.01	
等效球镜度数	6.01±1.58	5.49±1.56	5.00±1.60	6714.6	<0.01	

表6 治疗前远视性弱视眼与对侧正常眼黄斑各分区视网膜厚度比较

黄斑各分区	弱视眼	对侧正常眼	$t$	$P$	( $\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$ )
黄斑中心凹	248.40±10.134	237.40±8.906	5.156	<0.01	
黄斑内环	上方	321.27±9.912	313.50±8.602	3.747	<0.01
	鼻侧	324.93±10.769	310.50±9.120	6.465	<0.01
	下方	318.25±8.906	302.85±9.784	7.362	<0.01
	颞侧	315.80±9.255	305.58±8.840	5.053	<0.01
黄斑外环	上方	302.13±8.712	285.90±9.134	8.129	<0.01
	鼻侧	301.15±9.789	292.45±11.300	3.680	<0.01
	下方	288.38±9.844	271.50±8.452	8.226	<0.01
	颞侧	285.68±10.174	266.48±10.330	8.375	<0.01

表7 弱视眼与对侧正常眼眼轴治疗前后比较

分组	治疗前	治疗后 6mo	治疗后 12mo	$t$	$P$	( $\bar{x} \pm s, \text{mm}$ )
弱视眼	21.10±0.96	21.36±1.10	21.61±1.11			
对侧正常眼	22.43±0.867	22.55±1.05	22.94±1.05			
$t$	-6.509	-4.975	-5.496			
$P$	<0.01	<0.01	<0.01			

后 12mo 比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表5。随着治疗时间的延长,眼轴长度增加,BCVA 升高,等效球镜度数降低。

**2.5 治疗前远视性弱视眼组与对侧正常眼组眼轴和黄斑各分区视网膜厚度的比较** 治疗前远视性弱视眼黄斑各分区视网膜厚度厚于对侧正常眼,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),见表6。治疗前远视性弱视眼眼轴长度(21.10±0.95mm)小于对侧正常眼(22.43±0.87mm),差异有统计学意义( $t=-6.509, P<0.01$ )。

**2.6 远视性弱视眼与对侧正常眼治疗前后眼轴的比较** 弱视眼与对侧正常眼治疗前后眼轴长度比较,差异有统计学意义( $F_{\text{组间}} = 50.475, P_{\text{组间}} < 0.01; F_{\text{时间}} = 19.258, P_{\text{时间}} < 0.01; F_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.477, P_{\text{组间} \times \text{时间}} = 0.622$ ),弱视眼眼轴短于对侧正常眼眼轴。两两比较结果显示,弱视眼眼轴与对侧正常眼眼轴治疗前与治疗后 6mo 比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),治疗前与治疗后 12mo、治疗后 6mo 与治疗后 12mo 比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表7。随着治疗时间的延长弱视眼与对侧正常眼眼轴长度都变长。

### 3 讨论

经过大量的临床研究,众多学者发现弱视患者存在视网膜形态学改变,不同类型的弱视均会使视网膜厚度发生变化。Kasem 等<sup>[6]</sup>的研究涉及 3 种类型的弱视,结果显示

在屈光参差的亚组中近视性屈光参差性弱视中黄斑中心凹厚度较厚,远视性屈光参差黄斑区各个分区视网膜厚度均厚于对侧眼,散光性屈光参差黄斑视网膜厚度与对侧眼无显著区别;斜视性弱视的黄斑中心凹厚度和黄斑平均厚度厚于对侧眼;形觉剥夺性弱视的黄斑中心凹的厚度比对侧眼厚而平均黄斑厚度与对侧眼没有区别。Rajavi 等<sup>[7]</sup>的试验结果表明,屈光参差性弱视眼和斜视性弱视眼的黄斑中心凹厚度比对侧弱视眼更厚。封炎等<sup>[8]</sup>的结果也显示屈光参差性弱视患者的黄斑区平均视网膜厚度和外环下方视网膜厚度均大于对侧眼。这与本研究中治疗前弱视眼与对侧正常眼的视网膜厚度的比较结果相符合。而关于治疗后眼部结构存在哪些变化,是近年来临床学者正在研究的方向。Kavitha 等<sup>[9]</sup>纵向对比了单眼屈光参差性弱视儿童(6~18岁)黄斑、中心凹厚度遮盖治疗后的变化,随着治疗时间延长、最佳矫正视力的提高,弱视眼的黄斑中心凹厚度、黄斑厚度均降低。Pang 等<sup>[10]</sup>发现近视性屈光参差性弱视黄斑中心凹厚度在治疗后变薄,周边黄斑厚度没有明显变化。我们的试验结果与其部分一致,在本研究中远视性屈光参差弱视患儿在经过综合治疗后,随着最佳矫正视力升高,中心注视和旁中心注视组中心凹视网膜厚度、内环鼻侧视网膜厚度均变薄。

弱视的形成机制与中心凹处刺激不足有关<sup>[11]</sup>,黄斑中心凹处聚集大量的视锥细胞,视锥细胞的刺激传送到视中枢 17 区,其视敏度最高<sup>[12-13]</sup>。儿童早期对中心凹的视觉刺激不足,影响了中心凹神经节细胞的正常凋亡,延缓了黄斑的正常成熟,包括 Henle 纤维离开中心凹和中心凹锥体直径的减小,导致了中心凹厚度的增加。Yen 等<sup>[14]</sup>的研究也认为治疗后黄斑中心凹受到的刺激变多, Henle 层重组加速黄斑中心凹成熟从而会使黄斑视网膜厚度减

小,本次试验中,经过治疗后的弱视眼黄斑中心凹厚度也明显变薄。中心注视是获得正常视力的基础,对于旁中心注视的患者,有研究证明其治疗伴随着注视中心的改变<sup>[15]</sup>,治疗时也通常采取红闪、后像、海丁格刷等方法使其转变注视性质。理论上旁中心注视的患儿中心凹受到的有效刺激少,中心凹神经节细胞凋亡缓慢,黄斑中心凹厚度厚于中心注视的患儿,实际中也与此试验结果吻合。本试验结果显示,治疗前后相同测量时间旁中心注视组黄斑中心凹厚度均厚于中心注视组,且随访过程中我们注意到治疗时旁中心注视的患儿注视性质改变前有一段时间视力难以提升,注视性质改变后才可以再次提高,由此可见改变旁中心注视异常的视网膜对应关系,才能获得更好的治疗效果。

弱视眼视网膜厚度变化的各区域不相同,有的区域变化,有的区域没有改变。张丹<sup>[16]</sup>的回顾性研究显示,小于12岁的屈光参差性弱视患者治疗后黄斑视网膜厚度减小,鼻侧明显。与我们的结果相似,但黄斑分区不够明确。高鸽等<sup>[17]</sup>发现,远视性屈光参差的弱视儿童内环鼻侧、内环下方、外环上方大于正常眼,分析不同之处可能在于所用仪器不同,RTVue-100成像仪与此次试验所用的SD-OCT对数据的测量可能会有些许差异。任晓方等<sup>[18]</sup>发现,弱视眼中心凹、外环厚度比正常眼厚,内环差异无统计学意义。其收集的数据等效球镜度数为 $3.37\pm 2.0D$ ,由于屈光度会影响视网膜神经纤维层厚度(RNFL)<sup>[19]</sup>,本试验收集的患儿等效球镜度数( $6.01\pm 1.58D$ )更高,远视程度大,可能是本研究结果与他研究的差异性所在。陈嘉锡等<sup>[20]</sup>的研究表示,远视性屈光参差性弱视患者(6~18岁),治疗后黄斑区(直径1~3mm)下方视网膜厚度变薄。Singh等<sup>[21]</sup>的研究发现远视性屈光参差的患儿(平均年龄 $21.7\pm 9.3$ 岁)黄斑下方RNFLT大,而黄斑厚度与对侧正常眼相比无明显差别。早有研究显示年龄会对视网膜神经纤维层厚度产生影响,其试验对象的年龄比本试验对象年龄大,结果有出入并不意外。

由于不同的弱视类型有不同的发病机制,屈光参差性弱视、屈光不正性弱视和斜视性弱视的视网膜结构存在差异<sup>[22]</sup>。远视性屈光参差占弱视患儿类型的一大部分,治疗效果好<sup>[23]</sup>,因此初诊时我们通过角膜映光法、遮盖去遮盖、交替遮盖法已经排除了斜视性弱视的患儿。在未矫正屈光的情况下注视调节视标时才表现出来的调节性内斜视和外观不明显的微小内斜视的患儿均未纳入本研究。屈光不正类型的弱视常为双侧性,但单眼弱视比双眼弱视更为常见,并且单眼弱视的患儿中屈光参差性患儿占46%~79%<sup>[24]</sup>,因此屈光不正性弱视也并未纳入实验。综上所述,本试验选择单眼弱视的屈光参差患儿这一类型的变化,其可比性更强消除了其他病因的影响,也利于数据的收集。同时由于视觉系统的敏感期12岁左右结束,再行治疗效果不好<sup>[25]</sup>,4岁以下患儿难以配合检查和治疗会造成数据不准确,选取4~8岁患儿,极力减少了年龄因素对结果的干预。患儿在接受治疗1a以后,双眼眼轴均增长,增长幅度无明显差异,证明儿童屈光系统正视化机制中眼轴变化带来的视网膜厚度改变并不是弱视眼和对侧正常眼视网膜厚度不同的原因。我们选择弱视眼的等

效球镜度数 $\geq +3.0D$ ,锁定范围在中高度远视弱视的患儿,是因为考虑到中心注视的视力一般好于旁中心注视的视力,旁中心注视的患者极有可能重度弱视几乎没有轻度远视。屈光度会影响视网膜厚度,此试验的中心注视组等效球镜 $+4.30\pm 1.43D$ 、旁中心注视组等效球镜度数 $+6.73\pm 1.35D$ ,所以并未再次分层对比。本试验的局限性在于,样本量较小,年龄、性别、眼别等各种因素与视网膜厚度的相关性分析可能不会得出有意义的结论。我们需要更大规模的研究来解决当前研究的局限性。

综上,黄斑区视网膜厚度的改变对于不同注视性质的患儿来说具有一定的临床意义,治疗前后的差异可以帮助我们观察治疗的进展过程,联合各项指标及时改变治疗方式,做出更加个性、具体化的治疗。

#### 参考文献

- 姚静,赵晨.规范弱视的诊断和治疗——解读2017年版弱视眼科临床指南.中国眼耳鼻喉科杂志2019;19(5):297-299
- 李春梅,张黎.弱视患者发病机制及眼部结构的研究进展.国际眼科杂志2020;20(11):1927-1930
- 李博,王星,尹曦敏,等.弱视视网膜改变的研究进展.广西医学2019;41(1):83-85,89
- 黄智宇,胡毅成.扫频光学相干断层成像技术及其在眼科的应用.眼科学报2021;36(1):55-65
- Araki S, Miki A, Goto K, et al. Macular retinal and choroidal thickness in unilateral amblyopia using swept-source optical coherence tomography. *BMC Ophthalmol* 2017;17(1):167
- Kasem MA, Badawi AE. Changes in macular parameters in different types of amblyopia: optical coherence tomography study. *Clin Ophthalmol* 2017;11:1407-1416
- Rajavi Z, Sabbaghi H, Behradfar N, et al. Macular thickness in moderate to severe amblyopia. *Korean J Ophthalmol* 2018;32(4):312-318
- 封炎,张凌月,郑卓涛,等.屈光参差性弱视患者黄斑区视网膜厚度及微血管系统的变化:基于OCTA的研究.眼科新进展2021;41(6):570-574
- Kavitha V, Heralgi MM, Harishkumar PD, et al. Analysis of macular, foveal, and retinal nerve fiber layer thickness in children with unilateral anisometropic amblyopia and their changes following occlusion therapy. *Indian J Ophthalmol* 2019;67(7):1016-1022
- Pang Y, Frantz KA, Block S, et al. Effect of amblyopia treatment on macular thickness in eyes with myopic anisometropic amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(4):2677-2683
- Von Noorden GK, Dowling JE, Ferguson DC. Experimental amblyopia in monkeys. I. Behavioral studies of stimulus deprivation amblyopia. *Arch Ophthalmol* 1970;84(2):206-214
- 吕勇,李创,高莎莎,等.儿童单眼先天性白内障术后形觉剥夺性弱视眼视盘周围RNFLT和黄斑厚度检测.郑州大学学报2015;50(3):420-422
- 赵玲.儿童远视性弱视眼视网膜神经纤维层厚度分析.中国斜视与小兒眼科杂志2013;21(2):23-27
- Yen MY, Cheng CY, Wang AG. Retinal nerve fiber layer thickness in unilateral amblyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(7):2224-2230
- 雷朝霞,唐剑波,陆莉,等.旁中心注视弱视的临床疗效观察.中国儿童保健杂志2009;2:171-173
- 张丹.屈光参差性弱视患者视网膜结构与功能变化的研究.河北医科大学2018
- 高鸽,石晶,谭小波,等.不同注视性质的远视性弱视儿童黄斑区视网膜厚度分析.国际眼科杂志2020;20(3):509-512

18 任骁方,肖林. 儿童屈光性弱视眼黄斑 ETDRS 分区厚度相关因素分析. 眼科新进展 2015;3:250-253,257  
19 王丽,陶俊. 近视患者屈光度数与视网膜神经纤维层厚度、中央角膜厚度、角膜曲率和眼压的相关性. 广西医学 2018;40(16):1821-1824  
20 陈嘉锡,何花. 远视屈光参差性弱视患儿视网膜结构学研究. 中国斜视与小儿眼科杂志 2019;1:15-19,26  
21 Singh N, Rohatgi J, Gupta VP, *et al.* Measurement of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness and macular thickness in anisometropia using spectral domain optical coherence tomography: a prospective study.

*Clin Ophthalmol* 2017;11:429-434  
22 Wang JF, Feng LX, Wang YH, *et al.* Binocular benefits of optical treatment in anisometropic amblyopia. *J Vis* 2018;18(4):6  
23 刘华,许多,陈宇,等. 不同类型弱视儿童视网膜结构和视觉诱发电位及立体视功能的差异性分析. 国际眼科杂志 2020;20(4):688-691  
24 Wallace DK, Repka MX, Lee KA, *et al.* Amblyopia preferred practice Pattern. *Ophthalmology* 2018;125(1):105-142  
25 李晓娟. 不同屈光状态下弱视儿童治疗效果的临床分析. 系统医学 2021;6(4):22-24