

# 多光谱屈光地形图 (MRT) 联合思问离焦镜片延缓近视增长的有效性分析

陈姗姗 曹红宁 魏容容

(宜昌西陵爱尔眼科医院 湖北宜昌 443000)

**【摘要】**目的: 探讨在儿童青少年近视患者中采用多光谱屈光地形图 (MRT) 联合思问离焦镜片对延缓近视增长的有效性。方法: 选取2023年2月~2024年7月本院眼科门诊就诊的近视儿童青少年300例进行回顾性分析, 根据近视矫正眼镜不同将其分组为普通镜片组 (100例, 使用普通镜片)、功能型镜片组 (100例, 使用新乐学镜片)、思问离焦镜片组 (100例, 使用MRT检测后佩戴思问离焦镜片)。在患者戴镜后3、6、12个月进行随访, 比较3组的眼轴长度 (AL) 和等效球镜 (SER) 的增长情况, 并对比3组的近视防控有效率。结果: 戴镜后3个月, 3组的AL与SER增长指标对比无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 在戴镜后的第6、12个月, 思问离焦镜片组的AL增长数据分别低于功能型镜片组、普通镜片组, 且SER增长数据显著高于功能型镜片组、普通镜片组 ( $P < 0.05$ ); 在戴镜12个月随访调查中, 思问离焦镜片组的近视防控有效率分别高于功能型镜片组、普通镜片组 ( $P < 0.05$ )。结论: 在儿童青少年近视患者中以MRT检测结果为依据使用思问离焦镜片能有效延缓儿童青少年近视的增长, 值得推广。

**【关键词】**多光谱屈光地形图; 思问离焦镜片; 眼轴长度; 等效球镜度; 近视防控

Effectiveness analysis of multispectral refractive topography (MRT) combined with defocused lens to delay the growth of myopia

Chen Shanshan Cao Hongning Wei Rongrong

(Yichang Xiling Aier Eye Hospital, Hubei Province, Yichang City 443000)

**[Abstract]** Objective: To explore the effectiveness of multispectral refractive topography (MRT) and defocus lens to delay myopia growth in children and adolescent myopia. Methods: selected from February 2023 to July 2024 in our ophthalmology outpatient myopia children and adolescents 300 cases of retrospective analysis, according to myopia correction glasses different grouped into ordinary lens group (100 cases, using ordinary lens), functional lens group (100 cases, using new lens), ask lens group (100 cases, using MRT detection wear ask lens). After followed up 3, 6 and 12 months after wearing, the growth of axial length (AL) and equivalent spherical lens (SER) in the 3 groups were compared, and the comparison of myopia prevention and control efficiency in the 3 groups was compared. Results: 3 months after wearing, the comparison of AL and SER growth indicators in 3 groups was insignificant ( $P > 0.05$ ); in the 6th and 12th months after wearing, the AL growth data of off-focus lens group was lower than that of functional lens group and general lens group, and the SER growth data was significantly higher than functional lens group and general lens group ( $P < 0.05$ ); in the 12-month follow-up survey, the myopia prevention and control efficiency of off-focus lens group was higher than that of functional lens group and general lens group ( $P < 0.05$ ). Conclusion: The focus lens can effectively delay the growth of myopia in children and adolescents, which is worth promoting.

**[Key words]** multi-spectral refractive topographic map; ask for defocus lens; eye axis length; equivalent spherical lens; myopia prevention and control

随着现代生活方式的改变和电子产品的普及, 儿童青少年近视问题日益严重。我国儿童青少年近视率居高不下, 近视防控形势严峻。近视防控的关键在于早期干预和长期控制, 以减缓近视的进展<sup>[1]</sup>。近年来, 周边离焦理论在近视防控中的应用逐渐受到重视, 通过控制周边离焦可以调控眼轴的生长, 从而延缓近视的发展<sup>[2]</sup>。多光谱屈光地形图 (MRT) 作为一种先进的检测技术, 能够精准检测人眼周边屈光分布, 为个性化定制离焦镜片提供了可能<sup>[3]</sup>。本研究旨在探讨MRT联合思问离焦镜片在延缓儿童青少年近视增长中的有效性, 为近视防控提供新的思路和方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2023年2月~2024年7月期间, 在我院眼科门诊就诊的300例近视儿童青少年临床资料进行回顾性研究。纳入标准: (1) 年龄7~15岁的中小學生; (2) 均诊断为近视, 屈光度-1.00D~6.00D; 散光-0.50~2.00D; (3) 有随访1年的完整数据。排除标准: (1) 不符合纳入标准中的任意一条; (2) 无法完成随访或数据不完整; (3) 排除思问离焦眼镜

配戴禁忌证(斜视患者、弱视患者、屈光参差患者不建议佩戴);(4)任何可能影响视觉功能或屈光发育的眼部或全身疾病。根据患者佩戴镜片不同将其分为3组,普通镜片组(100例,男59例,女41例;平均年龄 $9.96 \pm 1.88$ 岁);功能型镜片组(100例,男58例,女42例;平均年龄 $10.34 \pm 1.60$ 岁);思问离焦镜片组(100例,男55例,女45例;平均年龄 $9.98 \pm 1.93$ 岁)。3组受试者在基线时性别、年龄一般资料对比差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

## 1.2 方法

### 1.2.1 基础检查

所有参与者均接受眼科常规检查(裸眼视力、最佳矫正视力、外眼、眼位、眼压、裂隙灯查眼前段、眼底等)、屈光常规检查(眼轴、屈光状态)。

### 1.2.2 思问离焦镜片组

采用MRT检测,根据检测结果佩戴思问个性化离焦定制镜片。MRT检测采用本院引进的多光谱屈光地形图仪,对每位受试者的双眼进行周边屈光分布检测。根据检测结果,利用L.O.R.C(Individualized Ocular Refraction Customization)个体全眼离焦定制技术,为每位受试者定制个性化离焦镜片。镜片采用自由曲面设计,通过微透镜提供稳定近视性离焦,以延缓近视的增长。

### 1.2.3 功能型镜片组

使用新乐学离焦镜片。

### 1.2.4 普通镜片组

佩戴普通单光镜片,镜片度数根据受试者的验光单确定,镜片无离焦设计。

### 1.2.5 随访方法

所有患者均接受为期12个月的随访,每3个月随访复查1次

## 1.3 观察指标

(1)对比3组患者在戴镜后3、6、12个月的眼轴长度(AL,使用光学生物测量仪IOLMaster500测量3次取平均值)、等效球镜度(SER,即检验患儿眼睛屈光度,使用全自动电脑验光仪KR-800进行验光,检测3次后取平均值);(2)对比3组在戴镜12个月后的近视防控有效率。有效标准:AL检测值达到儿童AL正常范围(22-23mm)且SER检测值达到儿童SER正常范围(-0.50D~+1.00D)。

## 1.4 统计学方法

采用SPSS23.0软件处理研究相关数据,计量资料用t检验,以( $\bar{x} \pm s$ )表示,计数资料用 $\chi^2$ 检验,以n(%)表示, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 三组眼轴增长长度比较

戴镜后3、6、12个月,思问离焦镜片组的AL增长长度分别低于功能型镜片组、普通镜片组( $P < 0.05$ )有统计学意义;戴镜后3、6个月,功能型镜片组的AL增长长度与普通镜片组对比结果( $P > 0.05$ )无统计学意义;戴镜后12个月,功能型镜片组的AL增长长度低于普通镜片组( $P < 0.05$ )有统计学意义。见表1:

表1 三组的AL增长长度比较(mm,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	戴镜后3个月	戴镜后6个月	戴镜后12个月
思问离焦镜片组	100	$0.03 \pm 0.17$	$0.08 \pm 0.15$	$0.12 \pm 0.20$
功能型镜片组	100	$0.07 \pm 0.10$	$0.14 \pm 0.18$	$0.26 \pm 0.19$
普通镜片组	100	$0.08 \pm 0.04$	$0.17 \pm 0.31$	$0.41 \pm 0.23$
t1	-	2.028	2.561	5.075
P1	-	0.044	0.011	0.001
t2	-	2.863	2.613	9.515
P2	-	0.005	0.010	0.001
t3	-	0.929	0.837	5.028
P3	-	0.354	0.404	0.001

注:t1、P1为思问离焦镜片组与功能型镜片组对比;t2、P2为思问离焦镜片组与普通镜片组对比;t3、P3为功能型镜片组与普通镜片组对比。

### 2.2 三组等效球镜度比较

戴镜后3、6、12个月,思问离焦镜片组的SER增长长度数大于功能型镜片组、普通镜片组( $P < 0.05$ )有统计学意义。戴镜后3、6个月,功能型镜片组的SER增长长度数与普通镜片组对比( $P > 0.05$ )无统计学意义,戴镜后12个月,功能型镜片组的SER增长长度数大于普通镜片组( $P < 0.05$ )有统计学意义。见表2:

表2 三组SER增长长度数比较(D,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	戴镜后3个月	戴镜后6个月	戴镜后12个月
思问离焦镜片组	100	$-0.03 \pm 0.13$	$-0.10 \pm 0.24$	$-0.18 \pm 0.33$
功能型镜片组	100	$-0.08 \pm 0.14$	$-0.29 \pm 0.25$	$-0.35 \pm 0.28$
普通镜片组	100	$-0.09 \pm 0.13$	$-0.33 \pm 0.28$	$-0.75 \pm 0.51$
t1	-	2.617	5.483	3.928
P1	-	0.010	0.001	0.001
t2	-	3.264	6.237	9.383
P2	-	0.001	0.001	0.001
t3	-	0.523	1.066	6.875
P3	-	0.601	0.288	0.001

注:t1、P1为思问离焦镜片组与功能型镜片组对比;t2、P2为思问离焦镜片组与普通镜片组对比;t3、P3为功能型镜片组与普通镜片组对比。

### 2.3 三组近视防控有效率比较

思问离焦镜片组的近视防控有效率远高于功能型镜片组、普通镜片组,且功能型镜片组的近视防控有效率高于普通镜片组( $P < 0.05$ )有统计学意义。见表3:

表3 三组近视防控有效率比较[n, (%) ]

组别	例数	近视防控有效率
思问离焦镜片组	100	73 (73.00)
功能型镜片组	100	53 (53.00)
普通镜片组	100	12 (12.00)
$\chi^2_1$	-	8.580
P1	-	0.003
$\chi^2_2$	-	76.133
P2	-	0.001
$\chi^2_3$	-	38.313
P3	-	0.001

注： $\chi^2_1$ 、P1 为思问离焦镜片组与功能型镜片组对比； $\chi^2_2$ 、P2 为思问离焦镜片组与普通镜片组对比； $\chi^2_3$ 、P3 为功能型镜片组与普通镜片组对比。

### 3 讨论

近年来,近视患病率显著上升,特别是在亚洲地区近视率居高不下。《英国眼科学杂志》发表的一项调查数据显示,全球约 1/3 儿童青少年已患近视,预测 2050 年时将会有超过 7.4 亿例的近视儿童青少年,其近视率将升至 39.8%<sup>[4]</sup>。

本研究通过对比思问离焦镜片组、功能型镜片组及普通镜片组在戴镜后 3、6、12 个月的 AL 增长、SER 变化,发现思问离焦镜片组在各方面均表现出显著优势。MRT 是通过不同波长的 LED 光源照射眼底,捕捉眼底不同深度的单色光信息,形成多光谱眼底图,帮助医生监控高度近视眼底的早期损害。研究发现,在近视患者中使用 MRT 技术进行检测,能够精准地检测人眼周边屈光分布,为个性化定制镜片提供科学依据<sup>[5]</sup>。相比传统的屈光检测方法,MRT 能更全面地反映人眼周边屈光状态,医生可以了解患者周边视网膜

的屈光状态,从而判断其是否存在远视性离焦等近视进展的风险因素。思问离焦镜片则是基于 MRT 检测获得的个人不同周边离焦数据进行个性化设计的第 3 代功能性近视镜片,它通过实现镜片与视网膜周边离焦的个性化匹配,将眼球不同方位的离焦量拉回舒适区,形成近视性周边离焦,从而延缓近视的发展。研究指出,基于 MRT 的检测结果为每位患者量身定制思问离焦镜片,可以通过自由曲面补偿屈光差异,并在镜片上设计微透镜以提供稳定的近视性离焦,从而有效改善周边视网膜的屈光状态,延缓眼轴增长和近视加深<sup>[6-8]</sup>。思问离焦镜片组的近视防控效果优于功能型镜片组和普通镜片组。分析原因可知,普通单光镜片仅仅是对裸眼视力的矫正,缺乏对近视发展机制的深入干预,导致其在控制近视方面效果相对有限。而功能型镜片虽然也能在一定程度上控制近视(改善佩戴者的眼轴长度与等效球镜度),但其长期效果受限于佩戴者的适应情况、角膜形态以及佩戴时间等因素。相比之下,思问离焦镜片的设计理念更为先进,它不仅关注中央视力的矫正,还充分考虑了周边视网膜的成像质量,从而实现了更为全面的近视防控,并且思问离焦镜片还可能通过减少周边离焦、改善眼球屈光状态等多种机制共同作用,以此来实现了对近视发展的有效控制。同时,MRT 技术的运用则为镜片的个性化定制提供了可能,使得镜片更贴合个体的眼部特征,提高了近视防控的针对性和有效性。此外,思问离焦镜片具有操作简便、无并发症风险等优点,更容易被患者接受和坚持使用,儿童更容易坚持佩戴镜片,从而达到长效矫正视力的目的。

综上所述,在儿童青少年近视患者中采用 MRT 联合思问离焦镜片能够减少眼轴长度变化,提高等效球镜度增长幅度,从而有效缓解患者近视增长,未来有望在临床实践中得到更广泛的应用和推广。

### 参考文献:

- [1]李芋蓉,谢黎,陈玲,等.4-10岁远视眼儿童周边视网膜相对屈光度分析[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2023,25(9):694-698.
  - [2]姚睿婧,松秀梅.基于周边离焦理论的框架眼镜在青少年儿童近视防控中的应用进展[J].中国医疗器械信息,2024,30(13):69-72.
  - [3]叶桂彤,曾骏文,杨晓,等.多光谱屈光地形图在低度屈光不正儿童中的可重复性和一致性[J].中山大学学报(医学科学版),2022,43(05):772-780.
  - [4]戚紫怡,陈军,何鲜桂.我国儿童青少年高度近视眼流行病学现状[J].中华眼科杂志,2023,59(2):138-145.
  - [5]汪思瑶,梁双凤,郭玉娟,等.基于多光谱屈光地形图的儿童青少年视网膜周边离焦研究[J].眼科新进展,2024,44(05):396-400.
  - [6]梁玲玲,张亚,苏鸣,等.多区正向光学离焦设计与高非球面微透镜设计离焦镜片对近视控制的效果比较[J].实用临床医药杂志,2024,28(20):39-43.
  - [7]纪易诚,钱锦华,唐雯玮,等.非对称近视性离焦镜片对儿童青少年近视防控的效果[J].玻璃搪瓷与眼镜,2022,50(09):19-23+18.
  - [8]李洪霞.角膜塑形镜离焦技术在青少年近视防控中的应用价值[J].中华养生保健,2024,42(10):180-182.
- 项目名称:多光谱屈光地形图(MRT)联合思问离焦镜片延缓近视增长的有效性分析,项目编号:YC202306。