

# 新疆叶城县维吾尔族 6~12 岁儿童的近视及远视储备现状

阿依努·努拉厚<sup>1,2</sup>, 赵勇<sup>1,2</sup>, 郭宁<sup>1,2</sup>, 高云仙<sup>1,2</sup>

引用:阿依努·努拉厚,赵勇,郭宁,等. 新疆叶城县维吾尔族 6~12岁儿童的近视及远视储备现状. 国际眼科杂志 2023; 23(6):986-990

基金项目:新疆维吾尔自治区创新环境建设专项(No.PT1905); 新疆维吾尔自治区自然科学基金(No.2019D01C176)

作者单位:<sup>1</sup>(830000)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆医科大学附属中医医院;<sup>2</sup>(830000)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆维吾尔自治区中医药研究院

作者简介:阿依努·努拉厚,毕业于新疆医科大学,硕士,副主任医师,研究方向:中西医治疗眼底病及眼视光。

通讯作者:高云仙,毕业于新疆医科大学,硕士,主任医师,硕士研究生导师,研究方向:眼前节疾病及复杂眼眶整形. gaoyx1973@163.com

收稿日期:2022-11-15 修回日期:2023-05-12

## 摘要

目的:了解新疆叶城县维吾尔族6~12岁儿童近视及远视储备现状。

方法:采用横断面研究,共有来自新疆叶城县维吾尔族6~12岁的50151名学生均接受了全面的视力筛查检查,其中包括全自动电脑验光仪进行验光、室内远用灯箱式E字标准对数视力表(GB 11533)测裸眼远视力及戴镜矫正视力。

结果:2021-10/2022-01新疆叶城县维吾尔族6~12岁近视儿童等效球镜度(SE)为-0.875(-1.625,-0.625)D,近视检出率为6.75%(3384/50151),其中6~12岁近视儿童SE分别为6岁-0.75(-1.125,-0.625)D、7岁-0.75(-1.125,-0.625)D、8岁-0.875(-1.125,-0.625)D、9岁-0.875(-1.375,-0.625)D、10岁-0.875(-1.6,-0.625)D、11岁-0.875(-1.625,-0.625)D、12岁-1.25(-2.125,-0.75)D。6~12岁非近视儿童SE为+0.25(-0.125,+0.5)D,远视储备不足检出率为75.51%,其6~12岁非近视儿童SE分别为6岁+0.25(-0.125,+0.5)D、7岁+0.25(0,+0.5)D、8岁+0.125(-0.125,+0.5)D、9岁+0.25(-0.125,+0.5)D、10岁+0.125(-0.125,+0.5)D、11岁+0.125(-0.125,+0.5)D、12岁+0.25(-0.125,+0.625)D。近视检出率分别为6岁6.78%、7岁5.64%、8岁5.72%、9岁5.36%、10岁5.01%、11岁6.82%、12岁12.14%;非近视远视储备不足检出率分别为6岁91.67%、7岁92.04%、8岁92.91%、9岁83.85%、10岁68.89%、11岁54.01%、12岁26.71%。9~12岁非近视儿童女生远视储备不足检出率高于男生( $\chi^2=8.94,19.99,19.91,39.11$ ,均 $P<0.05$ );10~12岁儿童女生近视检出率高于男生( $\chi^2=5.402,8.493,36.9711$ ,均 $P<0.05$ )。

结论:新疆叶城县维吾尔族6~12岁儿童近视患病率6.75%,而非近视远视储备不足检出率高达75.51%,预测

近视高危儿童人数较多,故儿童的远视储备早期监测对于近视防控策略至关重要。

关键词:新疆;维吾尔族;近视;远视储备;儿童  
DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.6.21

## Myopia and hyperopia reserve of Uyghur children aged 6 ~ 12 years in Yecheng county of Xinjiang

Ayinu · Nvlahou<sup>1,2</sup>, Yong Zhao<sup>1,2</sup>, Ning Guo<sup>1,2</sup>, Yun-Xian Gao<sup>1,2</sup>

Foundation items: Innovation Environment Construction Project of Xinjiang Uyghur Autonomous Region (No. PT1905); Natural Science Foundation of Xinjiang Uyghur Autonomous Region (No. 2019D01C176)

<sup>1</sup>The Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xinjiang Medical University, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; <sup>2</sup>The Traditional Chinese Medicine Research Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Correspondence to: Yun-Xian Gao. The Affiliated Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xinjiang Medical University, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; The Traditional Chinese Medicine Research Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumchi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. gaoyx1973@163.com

Received:2022-11-15 Accepted:2023-05-12

## Abstract

• AIM: To investigate the myopia and hyperopia reserve among Uyghur children aged 6~12 in Yecheng county of Xinjiang.

• METHODS: In a cross-sectional study, a total of 50 151 Uyghur students aged 6~12 years from Yecheng county of Xinjiang underwent comprehensive vision screening, including automatic computer optometry, indoor remote light box E-word standard logarithmic visual acuity chart (GB 11533), to measure the naked eye distant vision and corrected vision with lens.

• RESULTS: From October 2021 to January 2022, the spherical equivalent (SE) of 6-12 year old Uyghur myopic children was -0.875 (-1.625, -0.625)D, and the detection rate of myopia was 6.75% (3384/50151) in Yecheng county of Xinjiang. The SE of the myopic children aged 6~12 was -0.75 (-1.125, -0.625)D, -0.75 (-1.125, -0.625)D, -0.875 (-1.125, -0.625)D, -0.875 (-1.375, -0.625)D, -0.875 (-1.6, -0.625)D, -0.875 (-1.625, -0.625)D, -1.25 (-2.125, -0.75)D. 6~12 year old non-myopic children SE was +0.25 (-0.125, +0.5)D, and the detection rate of hyperopia reserve deficiency was 75.51%, and the SE of non-myopic children aged 6~12 was +0.25 (-0.125, +0.5)D, +0.25 (0, +0.5)D, +0.125 (-0.125, +0.5)D, +0.25 (-0.125, +0.5)D, +0.125 (-0.125, +0.5)D, +0.125 (-0.125, +0.5)D, +0.25 (-0.125, +0.625)D. Myopia detection rates were 6.78%, 5.64%, 5.72%, 5.36%, 5.01%, 6.82%, 12.14% for 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 years old, respectively; hyperopia reserve deficiency detection rates were 91.67%, 92.04%, 92.91%, 83.85%, 68.89%, 54.01%, 26.71% for 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 years old, respectively. Hyperopia reserve deficiency detection rate of non-myopic children aged 9~12 years old female was higher than male ( $\chi^2=8.94,19.99,19.91,39.11$ , all  $P<0.05$ ); myopia detection rate of non-myopic children aged 10~12 years old female was higher than male ( $\chi^2=5.402,8.493,36.9711$ , all  $P<0.05$ ).

(-2.125, -0.75) D, respectively. The SE of non-myopic children aged 6~12 was +0.25 (-0.125, +0.5) D, and the detection rate of insufficient hyperopia reserve was 75.51%. The SE of the non-myopic children aged 6~12 was +0.25 (-0.125, +0.5) D, +0.25 (0, +0.5) D, +0.125 (-0.125, +0.5) D, +0.25 (-0.125, +0.5) D, +0.125 (-0.125, +0.5) D, +0.125 (-0.125, +0.625) D, respectively. The detection rates of myopia children aged 6~12 were 6.78%, 5.64%, 5.72%, 5.36%, 5.01%, 6.82%, 12.14%, respectively. The detection rates of insufficient hyperopia reserve children aged 6~12 were 91.67%, 92.04%, 92.91%, 83.85%, 68.89%, 54.01%, 26.71%, respectively. The detection rate of insufficient hyperopia reserve in non-myopic girls aged 9~12 years old was higher than that in boys ( $\chi^2=8.94, 19.99, 19.91$  and  $39.11$ , all  $P<0.05$ ); The detection rate of myopia in 10~12 year old girls was higher than that in boys ( $\chi^2=5.402, 8.493$  and  $36.9711$ , all  $P<0.05$ ).

• **CONCLUSIONS:** The prevalence rate of myopia among Uyghur children aged 6~12 years in Yecheng county of Xinjiang was 6.75%, while the detection rate of insufficient hyperopia reserve in non-myopic children reached up to 75.51%. It is predicted that there are a large number of children at high risk of myopia. Therefore, early monitoring of hyperopia reserve in children is vital for myopia prevention and control strategy.

• **KEYWORDS:** Xinjiang; Uyghur; myopia; hyperopia reserve; children

**Citation:** Nvlahou A, Zhao Y, Guo N, *et al.* Myopia and hyperopia reserve of Uyghur children aged 6~12 years in Yecheng county of Xinjiang. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2023;23(6):986-990

## 0 引言

近视在我国儿童青少年呈早发、高发趋势,且其防控已提升至国家战略高度。2020年中国卫健委发布中国小学生近视患病率为35.6%<sup>[1]</sup>。近年来,许多学者发现远视储备对于近视防控意义重大,提出当前儿童近距离用眼时间增多过早地消耗了孩子的生理性远视,加速了“正视觉”进程,导致远视储备不足,近视提前发生<sup>[2]</sup>。我国专家也公开发表《中国学龄儿童眼球远视储备、眼轴长度、角膜曲率参考区间及相关遗传因素专家共识(2022年)》,针对我国学龄儿童正视眼在不同年龄段眼球远视储备、眼轴长度和角膜曲率的参考区间及相关遗传因素达成共识性意见<sup>[3]</sup>。远视储备不足的儿童是近视发生的高危人群,应重点关注此类人群,并给予相应的预防策略,防止其发展为近视。而近视发展为高度近视可引起严重并发症<sup>[4]</sup>,是造成全球视力不可逆损伤及致盲的首要原因之一<sup>[5]</sup>,可造成直接健康支出增多、生产力损失和生活质量下降等影响<sup>[6]</sup>,故儿童的远视储备早期监测对于近视控制策略至关重要。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 采用横断面研究,共收集2021-10/2022-01新疆喀什地区叶城县48所学校,从25所小学、23所中学获取6~18岁的80383名学生名单,剔除部分信息填写不全、年龄不符合条件、少数汉族及其他民族的学生,

最终纳入50151名6~12岁学生进行数据分析。符合以下入选标准的将纳入本研究:(1)6~12岁的维吾尔族的儿童;(2)无明显先天性或代谢性全身疾病,如21三体综合征、1型糖尿病等;(3)无明显眼部疾病,如眼外伤、青光眼、白内障等;(4)无高度散光(散光 $>3.00D$ );(5)近3mo内未配戴角膜塑形镜等。本研究得到医院伦理委员会的批准,所有的研究方法都遵循《赫尔辛基宣言》的原则,在研究之前,向研究学校的校长、老师和监护人介绍研究的目的和方法获得知情同意并签字。

**1.2 方法** 本研究基于相关地理位置的学校,设计了分层随机整群抽样策略。并由学校提供学生详尽个人信息,包括姓名、性别、民族、出生地、出生日期、学校名称、年级、既往病史等。

**1.2.1 定义** 等效球镜度数(spherical equivalent, SE)为球镜度数+1/2柱镜度数;以SE定义近视程度,根据2019-10-16国家卫生健康委办公厅印发《儿童青少年近视防控适宜技术指南》将6岁以上儿童近视定义为(非散瞳状态下)SE $<-0.5D$ 且裸眼远视力 $<5.0$ ;经查阅文献<sup>[3,7]</sup>,结合本次研究目的,将远视储备不足定义为:非近视(筛查性)者SE:6~8岁 $<+1.00D$ ,9岁 $<+0.75D$ ,10岁 $<+0.50D$ ,11岁 $<+0.25D$ 、12岁 $<0.00D$ ;将视力不良定义为裸眼远视力 $<5.0$ 。

**1.2.2 相关检查** (1)眼科检查包括视力、屈光度和眼部生物学检查,视力和屈光度的检查可利用自然光或室内照明,光线应充足,应避免阳光或强光直射,照明要均匀、恒定、无反光、不眩目。(2)远视力检查由两名训练有素的眼科护士使用亮度不低于200cd/m<sup>2</sup>的室内远用灯箱式E字标准对数视力表(GB 11533)进行,同时应避免阳光或强光直射。视力表1.0行视标与受检者的双眼等高,视力表悬挂于与被检眼前方5m处,视力结果使用小数记录法。参与此次筛查的儿童经提前培训,均能正确回答指读,可应用国际标准视力表进行主观视力检测。所有的青少年儿童均先测量右眼再测量左眼,对于已配戴眼镜的青少年儿童先后测量裸眼视力和戴镜视力,从上至下指示视标,检查终点为可正确辨认至少4个视标方向的最低一行,每个视标方向辨认时间不得超过3s。(3)屈光度由两名经验丰富的资深验光师使用全自动电脑验光仪进行,在所有青少年的测量当日首次开始测量前使用模拟眼进行一次校准,-10.00~+10.00D球镜度的最大允许误差为 $\pm 0.25D$ , -6.00~+6.00D柱镜度最大允许误差为 $\pm 0.25D$ 。确保测量时瞳孔应 $>2mm$ ,如瞳孔在测量时 $<2mm$ ,可采用降低环境光照的方法,如关闭室内照明或测量时用黑布遮挡等方法使瞳孔变大并达到2mm以上。根据被普查青少年儿童的身高设置验光仪高度,每只眼睛至少测量3次,如果一个测量值与另两个测量的值差超过最大允许误差则重复测量,平均3个可靠的测量值用于最后统计分析。

**1.2.3 质量控制** 采用双人双录入的方法,由两名受过训练的专业人员进行平行录入,使用Epidata(3.0版)软件建立电子数据库进行管理,录入完毕后由系统进行对比核查,以避免数据录入过程中人为因素造成的录入错误。在下面数据分析中以右眼作为标准。

统计学分析:采用Microsoft Office 2019建立数据库,

应用 SPSS22.0 进行统计分析。不符合正态分布的计量资料,采用中位数和四分位间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 进行统计学描述,组间比较采用 Kruskal-Wallis  $H$  检验或 Wilcoxon 秩和检验;计数资料采用绝对数( $n$ )和构成比(%)进行统计学描述,根据计数资料条件采用卡方检验进行统计学分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 6~12岁近视儿童的 SE 比较** 6~12岁近视儿童 SE 为-0.875(-1.625, -0.625)D, 其中6岁为-0.75(-1.125, -0.625)D, 7岁为-0.75(-1.125, -0.625)D, 8岁为-0.875(-1.125, -0.625)D, 9岁为-0.875(-1.375, -0.625)D, 10岁为-0.875(-1.6, -0.625)D, 11岁为-0.875(-1.625, -0.625)D, 12岁为-1.25(-2.125, -0.75)D。6~12岁7组不同年龄近视儿童 SE 总体比较,差异有统计学意义( $H = 180.162, P < 0.001$ )。6~12岁近视儿童每个年龄组的男女性别的 SE 比较,差异无统计学意义( $Z = 0.113, 0.016, 0.371, 3.335, 1.349, 3.659, 0.359$ , 均  $P > 0.05$ ), 见表1。

**2.2 6~12岁非近视儿童的 SE 比较** 6~12岁非近视儿童 SE +0.25(-0.125, +0.5)D, 其中6岁为+0.25(-0.125, +0.5)D, 7岁为+0.25(0, +0.5)D, 8岁为+0.125(-0.125, +0.5)D, 9岁为+0.25(-0.125, +0.5)D, 10岁为+0.125(-0.125, +0.5)D, 11岁为+0.125(-0.125, +0.5)D, 12岁为+0.25(-0.125, +0.625)D。6~12岁7组不同年龄非近视儿童 SE 总体比较,差异有统计学意义( $H = 108.277, P < 0.001$ )。6岁非近视儿童的男女性别的 SE 比较,差异无统计学意义( $Z = 1.01, P > 0.05$ ), 7~12岁年龄组非近视儿童的男女性别的 SE 比较,差异有统计学意义( $Z = 5.545, 10.182, 5.781, 36.451, 33.284, 36.034$ , 均  $P < 0.05$ ), 见表1。

**2.3 6~12岁儿童近视检出率** 6~12岁儿童总近视检出率为6.75%, 其中6岁为6.78%, 7岁为5.64%, 8岁为5.72%, 9岁为5.36%, 10岁为5.01%, 11岁为6.82%, 12岁为12.14%, 且不同年龄间的近视检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 415.356, P < 0.001$ )。其中6~9岁儿童组不同性别近视检出率差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.441, 0.819, 0.150, 0.851$ , 均  $P > 0.05$ ), 10~12岁儿童组不同性别近视检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 5.402, 8.493, 36.9711$ , 均  $P < 0.05$ ), 女生近视检出率高于男生, 见表2。

**2.4 6~12岁非近视儿童远视储备不足检出率** 6~12岁非近视儿童总体远视储备不足检出率为75.51%, 其中6岁为91.67%, 7岁为92.04%, 8岁为92.91%, 9岁为83.85%, 10岁为68.89%, 11岁为54.01%, 12岁为26.71%。其中6~8岁组不同性别非近视儿童远视储备不足检出率差异均无统计学意义( $\chi^2 = 1.136, 3.58, 0.005$ , 均  $P > 0.05$ ), 9~12岁组不同性别非近视儿童远视储备不足检出率差异均有统计学意义( $\chi^2 = 8.94, 19.99, 19.91, 39.11$ , 均  $P < 0.05$ ), 女生原始储备不足检出率高于男生, 见表2。

**2.5 6~12岁儿童视力不良检出率** 6~12岁儿童总视力不良检出率为18.54%, 其中6岁为28.41%, 7岁为21.28%, 8岁为16.75%, 9岁为13.27%, 10岁为11.37%, 11岁为11.16%, 12岁为25.12%, 且不同年龄间的视力不良检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 1183.117, P > 0.05$ )。其中8~9岁组儿童不同性别视力不良检出率差异均无统计学意义( $\chi^2 = 1.893, 3.155$ , 均  $P > 0.05$ ), 6~7、10~12岁组儿童不同性别视力不良检出率差异有统计学意义( $\chi^2 = 9.941, 12.879, 16.646, 11.259, 112.528$ , 均  $P < 0.05$ ), 女生视力不良检出率高于男生, 见表2。

表1 新疆叶城县6~12岁近视与非近视儿童的 SE 情况

$[M(P_{25}, P_{75}), D]$

年龄	性别	近视		非近视	
		人数	SE	人数	SE
6岁	男	222	-0.75(-1.125, -0.625)	2878	+0.25(-0.125, +0.625)
	女	196	-0.75(-1.125, -0.625)	2870	+0.25(-0.125, +0.5)
	合计	418	-0.75(-1.125, -0.625)	5748	+0.25(-0.125, +0.5)
7岁	男	254	-0.75(-1.125, -0.625)	4425	+0.25(0, +0.625)
	女	270	-0.75(-1.125, -0.625)	4336	+0.25(-0.125, +0.5)
	合计	524	-0.75(-1.125, -0.625)	8761	+0.25(0, +0.5)
8岁	男	267	-0.875(-1.25, -0.625)	4473	+0.25(0, +0.625)
	女	270	-0.875(-1.125, -0.625)	4370	+0.125(-0.125, +0.5)
	合计	537	-0.875(-1.125, -0.625)	8843	+0.125(-0.125, +0.5)
9岁	男	211	-0.875(-1.25, -0.625)	3556	+0.25(-0.125, +0.625)
	女	184	-0.875(-1.75, -0.625)	3412	+0.125(-0.125, +0.5)
	合计	395	-0.875(-1.375, -0.625)	6968	+0.25(-0.125, +0.5)
10岁	男	117	-0.875(-1.5, -0.625)	2590	+0.25(-0.125, +0.625)
	女	155	-0.875(-1.625, -0.625)	2566	+0.125(-0.125, +0.5)
	合计	272	-0.875(-1.6, -0.625)	5156	+0.125(-0.125, +0.5)
11岁	男	156	-0.9375(-1.75, -0.75)	2524	+0.125(-0.125, +0.5)
	女	207	-0.75(-1.625, -0.625)	2436	+0.125(-0.125, +0.375)
	合计	363	-0.875(-1.625, -0.625)	4960	+0.125(-0.125, +0.5)
12岁	男	355	-1.25(-2, -0.75)	3261	+0.25(0, +0.625)
	女	520	-1.25(-2.125, -0.625)	3070	+0.125(-0.125, +0.5)
	合计	875	-1.25(-2.125, -0.75)	6331	+0.25(-0.125, +0.625)
6~12岁	男	1582	-0.875(-1.375, -0.625)	23707	+0.25(-0.125, +0.625)
	女	1802	-0.875(-1.625, -0.625)	23060	+0.125(-0.125, +0.5)
	合计	3384	-0.875(-1.625, -0.625)	46767	+0.25(-0.125, +0.5)

表2 新疆叶城县6~12岁非近视儿童远视储备不足检出率、近视检出率及视力不良检出率

年龄	性别	远视储备不足			近视			视力不良		
		受检人数	检出人数	检出率(%)	受检人数	检出人数	检出率(%)	受检人数	检出人数	检出率(%)
6岁	男	2878	2627	91.28	3100	222	7.16	3100	825	26.61
	女	2870	2642	92.06	3066	196	6.39	3066	927	30.23
	合计	5748	5269	91.67	6166	418	6.78	6166	1752	28.41
7岁	男	4425	4049	91.50	4679	254	5.43	4679	925	19.77
	女	4336	4015	92.60	4606	270	5.86	4606	1051	22.82
	合计	8761	8064	92.04	9285	524	5.64	9285	1976	21.28
8岁	男	4473	4155	92.89	4740	267	5.63	4740	769	16.22
	女	4370	4061	92.93	4640	270	5.82	4640	802	17.28
	合计	8843	8216	92.91	9380	537	5.72	9380	1571	16.75
9岁	男	3556	2936	82.56	3767	211	5.60	3767	474	12.58
	女	3412	2907	85.20	3596	184	5.12	3596	503	13.99
	合计	6968	5843	83.85	7363	395	5.36	7363	977	13.27
10岁	男	2590	1710	66.02	2707	117	4.32	2707	260	9.60
	女	2566	1842	71.78	2721	155	5.70	2721	357	13.12
	合计	5156	3552	68.89	5428	272	5.01	5428	617	11.37
11岁	男	2524	1285	50.91	2680	156	5.82	2680	262	9.78
	女	2436	1394	57.22	2643	207	7.83	2643	332	12.56
	合计	4960	2679	54.01	5323	363	6.82	5323	594	11.16
12岁	男	3261	761	23.34	3616	355	9.82	3616	713	19.72
	女	3070	930	30.29	3590	520	14.48	3590	1097	30.56
	合计	6331	1691	26.71	7206	875	12.14	7206	1810	25.12
6~12岁	男	23707	17523	73.91	25289	1582	6.26	25289	4228	16.72
	女	23060	17791	77.15	24862	1802	7.25	24862	5069	20.39
	合计	46767	35314	75.51	50151	3384	6.75	50151	9297	18.54

### 3 讨论

中国政府已经将近视提升为首位不可逆致盲眼病,且将儿童青少年的近视防控上升至国家战略。本研究发现2021-10/2022-01新疆叶城县50151名6~12岁维吾尔族儿童近视检出率为6.75%,非近视儿童远视储备不足检出率75.51%。该地区2021年小学生近视检出率(6.75%)明显低于2019年中国卫健委发布中国小学生整体近视检出率(35.6%)<sup>[1]</sup>,同时低于全国绝大多数地区小学生近视检出率(27.17%~56.54%)<sup>[8-14]</sup>,与2019~2020年西藏拉萨小学生近视检出率(3.94%~10.94%)<sup>[15]</sup>、新疆哈萨克族小学生近视患病率(11.25%)相似<sup>[16]</sup>。2021年新疆叶城县维吾尔族非近视儿童远视储备不足检出率(75.51%)低于2018~2020年广州市儿童远视储备不足检出率(91.52%)。目前国际学者普遍认同青少年儿童近视是由遗传和环境两大因素共同作用的结果,因此我们分析本次研究的近视检出率及远视储备不足检出率较低的原因:(1)从环境因素而言,本研究调查的地区为新疆叶城县,其经济和教育水平相对落后。有研究明确指出教育压力增大与近视患病率升高密切相关<sup>[17]</sup>。该地区学校多采用传统的教学模式,孩子的教育压力相对较低,近距离的阅读时间相对较短,电子设备的使用频率不高,从而可能使得患病率偏低。(2)从遗传因素而言,不同的族别会有不同的近视患病率<sup>[18]</sup>,有些民族可能会是近视发生的保护因素<sup>[19-20]</sup>,但本研究对象仅选取了维吾尔族青少年儿童,若要进一步研究仍需扩大样本量、扩大纳入人群的范围。

本研究10~12岁儿童中女生近视患病率高于男生,9~12岁儿童中女生远视储备不足检出率高于男生,这一结果与以往研究结果一致<sup>[8-14]</sup>。这可能与女生青春期提前来有关<sup>[21]</sup>,且青春期女生激素水平变化较男生波动范围大<sup>[22]</sup>;其次,也可能与生活方式不同有关,包括女生喜爱安静及看书,近距离用眼时间加长,而户外活动时间减少等均可加重近视的发生发展。综上,我们更应该关注低龄女生的眼健康状态,以制定个性化防治方案。

未来近视防控应将儿童远视储备不足作为近视发生的高危因素,我们可以通过观察儿童的远视储备,以了解儿童远视储备所处的状态及其消耗速度等,从而有采取个性化近视防治方法以控制近视的发生和发展。Zadnik等<sup>[23]</sup>对美国4512名6~11岁儿童进行2a队列研究,并评估了13个近视危险因素,最终发现远视低于+0.75D的儿童患近视的风险增加,该预测使临床医生和科学家能够使用简单可行的措施评估儿童近视的风险。我国北京同仁医院王宁利教授团队也对3112名一年级小学生随访5a发现,基线一年级学生远视大于+2.00D,5a后近视发病率为0.79%,而远视不足者5a后近视发病率高达90%。本次研究发现新疆叶城县维吾尔族非近视儿童的远视储备不足检出率为75.51%,6~8岁远视储备不足检出率随年龄增加呈上升趋势,至8岁高达92.91%,9岁以后随年龄增加远视储备不足检出率逐渐下降,而11岁后明显下降,这可能与11岁后近视患病率升高有关。此外,有研究表明近视患病率与教育程度呈正相关<sup>[24]</sup>。

此调查结果显示 2021 年新疆叶城县中小学生视力不良检出率为 18.54%, 明显低于 2014 年全国学生体质与健康调研结果显示的全国 7~22 岁汉族学生视力不良率 66.6%<sup>[25]</sup>。同时, 也明显低于天津市 (70.7%)<sup>[25]</sup>、北京市 (71.9%)<sup>[26]</sup>、上海市 (75.2%)<sup>[27]</sup>。相关研究表明, 视力不良不仅与睡眠时间少、近距离用眼时间多及户外活动时间少等环境因素密切相关, 还与遗传因素相关, 父母近视的学生相对父母不近视的学生发生视力不良危险性更大<sup>[28]</sup>。此外, 有学者指出教室黑板反射比、黑板面平均照度、课桌面平均照度不合格与中小学生视力不良呈正相关<sup>[29]</sup>。总之, 对视力不良及早干预, 重点从低年级抓起, 降低随年龄增长发展为近视的可能。

本研究优点在于: (1) 样本量较大, 研究对象均为维吾尔族的青少年儿童, 有新疆少数民族代表性; (2) 当前国内外对远视储备的报道相对较少, 本研究可弥补此缺陷。此外, 本研究也存在一些局限性: (1) 由于时间、地点的限制, 我们未采用散瞳后电脑验光, 屈光度数的准确性降低; (2) 本研究为横断面研究, 无法评估儿童青少年随年龄变化与屈光状态的因果关系。我们会在后期研究中加强纵向队列研究, 以更准确、科学地分析远视储备与近视相关数据, 为防控近视的发生发展提供有效的科学依据。

综上所述, 尽管当前检测新疆叶城县维吾尔族 6~12 岁儿童的近视率较低 (6.75%), 但是非近视儿童远视储备不足检出率高达 75.51%, 预测其随着年龄增加近视的发生率可能会大大提高。远视储备对于儿童近视防控意义重大, 应该将近视防控“关口”移至学龄前儿童。通过动态观察儿童的远视储备, 分析出其发展趋势, 制定相应的个性化近视预防方案。

#### 参考文献

- 1 杨彦帆. 儿童青少年近视防控取得实效——幼儿园小学是防控重点年龄阶段. 人民日报 2021-07-14(13)
- 2 Huang LH, Schmid KL, Yin XN, *et al.* Combination effect of outdoor activity and screen exposure on risk of preschool myopia: findings from Longhua child cohort study. *Front Public Health* 2021;9:607911
- 3 中华预防医学会公共卫生眼科分会, 王宁利. 中国学龄儿童眼球远视储备、眼轴长度、角膜曲率参考区间及相关遗传因素专家共识 (2022 年). 中华眼科杂志 2022;58(2):96-102
- 4 Ikuno Y. Overview of the complications of high myopia. *Retina* 2017;37(12):2347-2351
- 5 Wong TY, Ferreira A, Hughes R, *et al.* Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review. *Am J Ophthalmol* 2014;157(1):9-25.e12
- 6 国际近视研究院, 高建华, 刘康, 等. 国际近视研究院关于近视影响的报告. 中华实验眼科杂志 2021;39(12):1091-1103
- 7 王宁利, 杨晓慧. 儿童青少年近视防治科普 100 问. 北京: 科学技术文献出版社 2019:96-97
- 8 Qian DJ, Zhong H, Li J, *et al.* Myopia among school students in rural China (Yunnan). *Ophthalmic Physiol Opt* 2016;36(4):381-387

- 9 Lyu YY, Zhang H, Gong YQ, *et al.* Prevalence of and factors associated with myopia in primary school students in the Chaoyang District of Beijing, China. *Jpn J Ophthalmol* 2015;59(6):421-429
- 10 周雯, 冯现明, 陈鸿雁, 等. 徐州市中小学生近视筛查与矫正情况分析. 国际眼科杂志 2022;22(4):647-651
- 11 唐文婷, 李佳倩, 李世贝, 等. 2018~2020 年成都市新都区小学生近视流行病学研究. 国际眼科杂志 2022;22(1):148-152
- 12 Yue Y, Liu XM, Yi S, *et al.* High prevalence of myopia and low hyperopia reserve in 4411 Chinese primary school students and associated risk factors. *BMC Ophthalmol* 2022;22(1):212
- 13 尹乐, 展天寅, 王文菁, 等. 内蒙古自治区赤峰市青少年近视现状及影响因素. 国际眼科杂志 2021;21(6):1112-1119
- 14 王琴, 王春芳. 山西省高平市青少年儿童近视现状及影响因素分析. 国际眼科杂志 2020;20(6):1054-1058
- 15 Yao Y, Fu J, Liu JW, *et al.* Distribution, progression, and associated factors of refractive status of children in Lhasa, Tibet, after COVID-19 quarantine. *Ophthalmic Res* 2022;65(3):321-327
- 16 秦艳莉, 凯迪丽亚·阿力甫, 丁琳. 新疆乌鲁木齐县 1486 例哈萨克族学生近视状况分析. 中国斜视与小兒眼科杂志 2018;26(4):32-34
- 17 Galvis V, Tello A, Camacho PA, *et al.* Bio-environmental factors associated with myopia: an updated review. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2017;92(7):307-325
- 18 Wu PC, Chen CT, Chang LC, *et al.* Increased time outdoors is followed by reversal of the long-term trend to reduced visual acuity in Taiwan primary school students. *Ophthalmology* 2020;127(11):1462-1469
- 19 Zhang Y, Qiu KK, Zhang Q. Ametropia prevalence of primary school students in Chinese multi-ethnic regions. *Strabismus* 2020;28(1):13-16
- 20 Chin MP, Siong KH, Chan KH, *et al.* Prevalence of visual impairment and refractive errors among different ethnic groups in schoolchildren in Turpan, China. *Ophthalmic Physiol Opt* 2015;35(3):263-270
- 21 Wei SF, Li SM, Liu LR, *et al.* Sleep duration, bedtime, and myopia progression in a 4-year follow-up of Chinese children: the anyang childhood eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020;61(3):37
- 22 Gong JF, Xie HL, Mao XJ, *et al.* Relevant factors of estrogen changes of myopia in adolescent females. *Chin Med J* 2015;128(5):659-663
- 23 Zadnik K, Sinnott LT, Cotter SA, *et al.* Prediction of juvenile-onset myopia. *JAMA Ophthalmol* 2015;133(6):683-689
- 24 Morgan IG, Wu PC, Ostrin LA, *et al.* IMI risk factors for myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(5):3
- 25 宋逸, 胡佩瑾, 董彦会, 等. 2014 年全国各省、自治区、直辖市汉族学生视力不良现状分析. 北京大学学报 (医学版) 2017;49(3):433-438
- 26 夏志伟, 王路, 赵海, 等. 北京市 2017—2018 学年中小学生学习视力不良及影响因素分析. 中国学校卫生 2018;39(12):1841-1844
- 27 孙力菁, 张喆, 周月芳, 等. 上海市中小学生学习视力不良相关健康危险行为分析. 中国学校卫生 2018;39(10):1565-1567
- 28 徐渴, 刘忠慧, 冯宝佳, 等. 天津市 2018 年中小学生学习视力不良现状及影响因素分析. 中国慢性病预防与控制 2021;29(8):589-592,596
- 29 刘忠慧, 徐渴, 孙志颖, 等. 天津市中小学校教室采光照明与学生学习视力不良的关系. 中国学校卫生 2021;42(8):1228-1232