

## 海南省五指山市青少年屈光不正的流行病学研究

谭倩<sup>1</sup>, 张亮<sup>1</sup>, 郭惠宇<sup>2</sup>, 矫操<sup>2</sup>, 钟兴武<sup>2</sup>, 刘俐娜<sup>2</sup>, 王丹阳<sup>1,2</sup>

(1. 中山大学附属第七医院眼科; 广东 深圳 518000; 2. 中山大学中山眼科中心海南眼科医院(海南省眼科医院)// 海南省眼科学重点实验室, 海南 海口 570311)

**摘要:**【目的】了解海南省五指山市青少年儿童的近视现状, 分析相关的影响因素, 为近视防控提供依据。【方法】横断面研究。采用整群抽样的方法抽取海南省五指山市16所中小学、8所幼儿园青少年儿童共17 948人, 有效调查15 307人, 应答率85.29%。对纳入对象接受视力、裂隙灯, 非睫状肌麻痹下电脑验光检查。采用卡方检验比较年级、民族及性别间近视眼检出率的差异。【结果】幼儿园及学前班、小学低年级(1~3年级)、小学高年级(4~6年级)、初中、高中的近视检出率分别为: 1.8%, 9.6%, 17.7%, 28.5%, 57.1%, 各年级近视检出率呈上升趋势( $\chi^2 = 1\ 707.74, P < 0.001$ )。幼儿园汉族与黎族及苗族之间近视检出率无明显差异( $\chi^2 = 2.221, P = 0.426$ ), 小学低年级到初中3个民族之间近视检出率存在差异( $\chi^2 = 28.908, 6.502, 19.684, P < 0.001, 0.039, < 0.001$ ); 高中近视检出率3者之间无统计学差异( $\chi^2 = 1.197, P = 0.550$ )。女生的近视检出率高于男生( $\chi^2 = 214.19, P < 0.001$ ), 女生近视的机会是男生的2.71倍( $OR = 2.71, P < 0.001$ )。【结论】五指山市青少年儿童总体近视检出率为18.4%, 近视检出率随年龄的增加不断增加, 其中汉族与黎族、苗族青少年儿童的近视检出率在幼儿园和高中无明显差异, 女生的近视检出率明显高于男生。

**关键词:** 近视检出率; 横断面研究; 相关因素

中图分类号: R778

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2020)03-0493-08

## Myopia among Children in Wuzhishan City of Hainan Province

TAN Qian<sup>1</sup>, ZHANG Liang<sup>1</sup>, GUO Hui-yu<sup>2</sup>, JIAO Cao<sup>2</sup>, ZHONG Xing-wu<sup>2</sup>,  
LIU Li-na<sup>2</sup>, WANG Dan-yang<sup>1,2</sup>

(1. The Seventh Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Shenzhen 518000, China; 2. Hainan Eye Hospital, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-Sen University// Hainan Key Laboratory of Ophthalmology, Haikou 570311, China)

Correspondence to: WANG Dan-yang; E-mail: 115143466@qq.com

**Abstract:** 【Objective】To investigate the prevalence of myopia in children from kindergarten to high school in Wuzhishan city, Hainan province, and to investigate the associated factors. 【Methods】Cross-sectional study. A total of 17 948 children from 24 educational agencies (including 8 kindergartens and 16 primary and middle schools) were included in the study using cluster sampling method. Totally 15 307 children were actually surveyed, with a response rate of 85.29%. All participants underwent ophthalmic evaluation including visual acuity, slit lamp examination and refraction without cycloplegia using auto refractor. Chi-square test was used to compare the prevalence of myopia between different grades, regions and between gender. 【Results】The prevalence of myopia in kindergarten, grade1-3 in primary school, grade 4-6 in primary school, junior high school and high school was: 1.8%, 9.6%, 17.7%, 28.5%, 57.1% respectively, which showed an obvious increasing tendency ( $\chi^2 = 1\ 707.74, P < 0.001$ ). There was no statistical significant differences in myopic prevalence between Han, Li and Miao ethnic groups in kindergarten ( $\chi^2 = 2.221, P = 0.426$ ) and high school

收稿日期: 2019-12-09

基金项目: 海南省自然科学基金(817367, 817366)

作者简介: 谭倩, 硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 屈光, 斜弱视, E-mail: 15273127387@163.com; 王丹阳, 通信作者, 主治医师, E-mail: 115143466@qq.com

( $\chi^2 = 1.197$ ,  $P = 0.550$ ), but there was a differences in myopic prevalence between the three ethnic groups from grade 1-3 of primary school to junior high school ( $\chi^2 = 28.908$ , 6.502, 19.684,  $P = 0.000$ , 0.039, 0.000). The prevalence of myopia among girls was higher than that of boys ( $\chi^2 = 214.19$ ,  $P < 0.001$ ), and the chance of short-sightedness in girls was 2.71 times than that of boys (OR = 2.71,  $P < 0.001$ ). 【Conclusions】 The overall myopic prevalence of children in Wuzhishan City was 18.4%, and the prevalence of myopia increased with age. No significant difference of myopic prevalence was found among Han, Li and Miao ethnics in kindergarten and high school, and the myopic prevalence among girls was significantly higher than that of boys.

**Key words:** prevalence of myopia; cross-sectional study; relevant factors

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2020, 41(3):493-500; COV3]

屈光不正包括近视、远视和散光,是造成人群严重视力损害的主要病因之一,据统计研究,截至2010年屈光不正已成为仅次于白内障的第2大致盲疾病<sup>[1]</sup>。同时,屈光不正也是影响青少年眼健康的一大主要原因,其中近视的发生发展不仅会给患者带来生活的不便以及经济上的负担,更会带来黄斑病变、脉络膜厚度改变、脉络膜新生血管、视网膜脱离等一系列并发症<sup>[2-3]</sup>,对患者的视力造成严重的影响。一项 Meta 分析表明到2050年全球的近视患病率将从22.9%升高到49.8%,其中高度近视的患病率将会攀升至9.8%<sup>[4]</sup>,2018年教育部牵头、国家卫生健康委员会等八部委联合印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》中指出,中国儿童青少年近视率居高不下、不断攀升,近视低龄化、重度化日益严重,已成为一个关系国家和民族未来的大问题,近视防控上升为国家策略迫在眉睫<sup>[5]</sup>。目前国内各相关研究多为某个年龄阶段的近视流行病学研究,也有不同年龄阶段的近视、散光的患病率的比较<sup>[6-8]</sup>,但是中国是一个多民族的国家,以往研究多集中于汉族群众的近视现状,对于其他少数民族的屈光不正的分布少有涉及。因此,本研究采用横断面研究的方式对海南省五指山市多民族的近视患病率及发病趋势进行分析,为当地近视防控提供一定依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 调查地区、对象和方法

整群抽样将海南省五指山市16所中小学、8所幼儿园青少年儿童作为研究对象,其中城区学校共10所,幼儿园8所,共119 68人,乡镇学校8所共5 980人,共计17 948名儿童。有效数据15 307例,其中男生7 873人,女生7 434人。五指

山市为少数民族聚居地区,接受检查的儿童来自18个不同的民族,其中黎族10 045人,其他民族分别为苗族1 034人,汉族4 049人,瑶族45人,壮族83人,布依族5人,藏族1人,傣族1人,侗族8人,哈萨克族1人,回族11人,满族8人,蒙古族2人,畲族3人,土家族8人,仡族2人和彝族1人,以黎族、苗族、汉族为主。幼儿园及学前班2 106人,小学1~3年级3 775人,小学4~6年级4 777人,初中3 777人,高中872人。

### 1.2 检查方法

所有被检青少年儿童均接受视力、裂隙灯、非睫状肌麻痹下的电脑验光(TOPCON, RM800)检查及直接检眼镜检查。排除有角膜病变、眼底病变等眼部疾病者,排除有眼外伤及眼部手术史者,排除有眼部遗传病史者。所有检查人员均接受了统一的培训,能熟练掌握各种检查方法,熟知整体检查流程。本研究所有检查均得到纳入儿童家长知情同意,并通过海南省眼科医院伦理委员会批准。

**1.2.1 视力检查** 检查前要求所有被检者不能佩戴隐形眼镜及框架眼镜,所有被检者视力测量在正常瞳孔下进行。采用《标准对数视力表》进行测量,视力表灯箱照明亮度为160 cd/m<sup>2</sup>,被检查者视线与视力表5.0视标同等高度,检查距离为5 m,视力检查结果采用5分记录,检查顺序为先检查右眼后检查左眼。检查时要求被检者双眼正常睁开,遮眼勺遮盖一眼,嘱被检者不能眯眼及歪头看,被检者全部答对的最小一行的视标所代表的视力即为受检者该眼的视力<sup>[9]</sup>。根据2011年弱视诊疗指南不同年龄儿童视力的正常下限:年龄为3~5岁儿童视力正常下限为0.5(换算对数视力表为4.7)6岁及以上儿童视力的正常下限为0.7(因对数视力表无0.7对应视力,故采用0.8,即对数视

力表换算4.9)<sup>[10]</sup>。不同年龄段儿童根据以上视力正常下限值,判定为视力正常或视力不良。双眼中有一眼视力不良即定义为视力不良。

**1.2.2 屈光度检查** 采用非睫状肌麻痹下的电脑验光,为最大程度降低调节对电脑验光产生的影响,检查前嘱被检者保持看远至少30 min,选择自动测量模式,嘱被检者注视检查窗里图片中的房屋,测量3次后记录面板上的屈光数据取平均值。近视定义为裸眼视力低于相应年龄正常下限,且电脑验光球镜度数 $< -0.50$  D;散光定义为裸眼视力低于相应年龄正常下限,且电脑验光柱镜度数 $< -0.50$  D。双眼中有一眼近视即定义为近视,双眼中有一眼散光即定义为散光。

### 1.3 统计方法

所有儿童均采集左右眼数据,用SPSS 22.0软件进行描述性分析,计数资料采用卡方检验。多组之间的构成比的比较采用行与列卡方检验,采用分层卡方检验比较不同年级间男女视力不良、

近视及散光检出率的差异以及不同年级组中不同民族视力不良、近视及散光检出率的差异,采用Cochran-Mantel-Haenszel检验比较男女之间视力不良、近视及散光的相对危险程度。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。各组之间的两两比较采用Bonferroni法校正相应的检验水准后的两两卡方检验。

## 2 结 果

### 2.1 各年级视力及屈光状态

所有儿童均采集左右眼裸眼视力数据,在受检的15 307名学生中,总体视力不良,近视,散光的检出率分别为:23.1%,18.4%,13.9%,各年级青少年的视力不良检出率、近视检出率、散光检出率均有统计学差异( $P < 0.001$ ),且随年级的升高,视力不良、近视及散光检出率基本呈上升趋势。各年级视力情况及屈光不正检出情况见表1。

表1 各年级视力不良、近视、散光检出率的比较  
Table 1 Detection ratio of poor vision, myopia and astigmatism of different grades

| Grades       | Poor vision |                    | Myopia   |                    | Astigmatism |                    |
|--------------|-------------|--------------------|----------|--------------------|-------------|--------------------|
|              | <i>n</i>    | Detection ratio(%) | <i>n</i> | Detection ratio(%) | <i>n</i>    | Detection ratio(%) |
| kindergarten | 88          | 4.2                | 28       | 1.8                | 26          | 1.2                |
| Grade 1-3    | 532         | 14.1               | 363      | 9.6                | 293         | 7.8                |
| Grade 4-6    | 950         | 19.9               | 846      | 17.7               | 546         | 11.4               |
| Grade 7-9    | 1 551       | 41.1               | 1 078    | 28.5               | 902         | 23.9               |
| Grade 10-12  | 419         | 48.1               | 498      | 57.1               | 367         | 42.1               |
| $\chi^2$     | 1 615.07    |                    | 1 707.74 |                    | 1 315.51    |                    |
| <i>P</i>     | <0.001      |                    | <0.001   |                    | <0.001      |                    |

Kindergarten group contained kindergarten and reception class. Grade 1-3 and Grade 4-6 were two groups in elementary school. grade 7-9 and grade 10-12 represented junior school and high school respectively.

### 2.2 各民族视力及屈光状态

五指山市为少数民族聚居地区,筛查对象中包含18个不同的民族,由于其他民族人数过少,故不参与统计检验,仅将黎族、汉族、苗族3组青少年的视力不良、近视、散光的情况进行统计学分析。结果发现各组的视力不良、散光的检出率均不相同,其中汉族的视力不良的患病率及散光的患病率均高于其他组( $P < 0.001$ );两两卡方检验,检验水准为 $P = 0.008$ ,近视检出率3组比较无统计学差异( $\chi^2 = 2.183$ ,  $P = 0.336$ ;表2)。为了

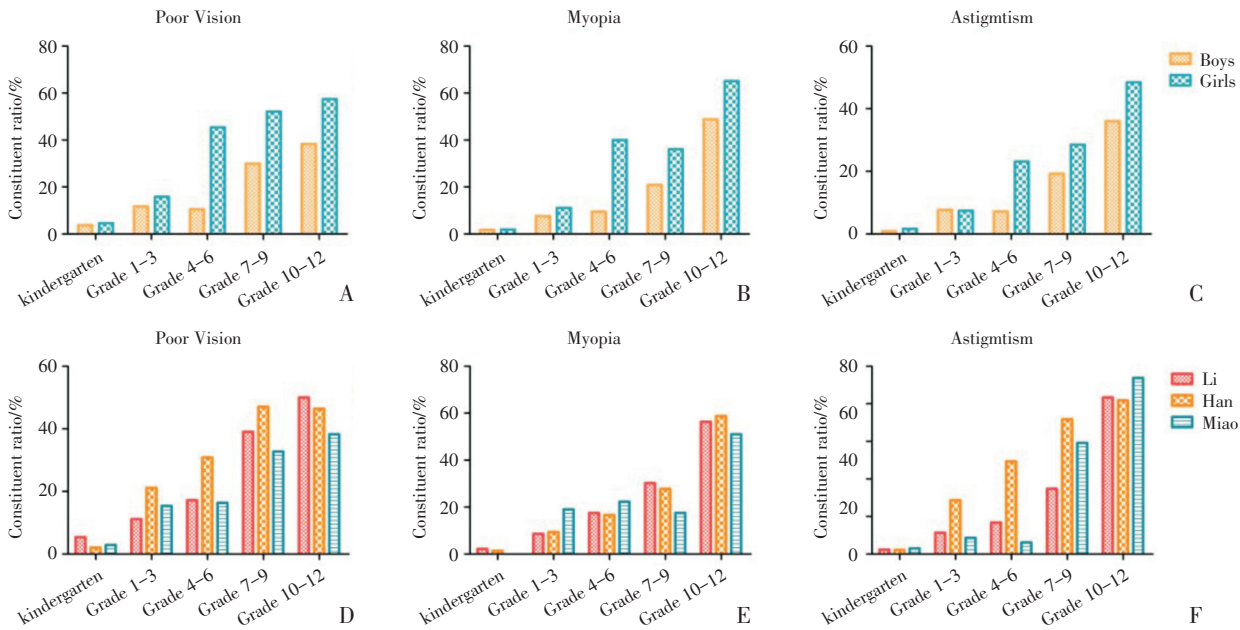
解各民族的视力不良、近视及散光的变化规律,进一步比较了各年级的各民族视力不良、近视及散光的构成比,各民族之间比较采用两两比较,校正 $P$ 值为0.0167。结果显示:幼儿园及学前班组视力不良检出率黎族高于汉族( $P = 0.001$ ),各民族近视、散光检出率无明显差异( $P = 0.426$ );小学低年级组视力不良检出率及散光检出率汉族高于黎族( $P < 0.001$ ),近视检出率苗族高于汉族和黎族( $P < 0.001$ );小学高年级组视力不良检出率及散光检出率汉族高于黎族与苗族( $P < 0.001$ ),近视

检出率苗族稍高于汉族( $P = 0.015$ ),汉族和黎族近视检出率无明显统计学差异( $P = 0.525$ );初中组视力不良检出率汉族均高于黎族与苗族( $P < 0.001$ ),近视检出率汉族及黎族均高于苗族( $P < 0.001$ ),散光检出率黎族显著低于汉族及苗族( $P < 0.001$ );高中组视力不良检出率、近视检出率及散光检出率各民族之间无统计学差异( $P = 0.249, 0.550, 0.729$ ;图1)。

表2 各民族视力不良、近视、散光构成比的比较  
Table 2 Detection ratio of poor vision, myopia and astigmatism of different ethnics

| Ethnics  | Poor vision           |      | Myopia   |      | Astigmatism           |      |
|----------|-----------------------|------|----------|------|-----------------------|------|
|          | <i>n</i>              | %    | <i>n</i> | %    | <i>n</i>              | %    |
| Li       | 2 102 <sup>2)</sup>   | 20.9 | 1 832    | 18.2 | 1 061 <sup>2)</sup>   | 10.6 |
| Han      | 1 172 <sup>3)</sup>   | 28.9 | 746      | 18.4 | 895 <sup>3)</sup>     | 22.1 |
| Miao     | 214 <sup>2)</sup>     | 20.7 | 208      | 20.1 | 129 <sup>2)</sup>     | 12.5 |
| $\chi^2$ | 108.871               |      | 2.183    |      | 324.768               |      |
| <i>P</i> | < 0.001 <sup>1)</sup> |      | 0.336    |      | < 0.001 <sup>1)</sup> |      |

Li, Miao and Han were the three main ethnics in Hainan Province.1) mean that there were significant difference among the three ethnics in poor vision detection and astigmatism detection using R×C Chi-square test. 2) and 3) mean that there were significant difference between Han ethnic and other two ethnics in poor vision detection and astigmatism detection using detective Chi-square test.



Li, Miao and Han were the three main ethnics in Hainan Province. Kindergarten group contained kindergarten and reception class. Grade 1-3 and Grade 4-6 were two groups in elementary school. grade 7-9 and grade 10-12 represented junior school and high school respectively. A, B, C showed the different detection rate of poor vision, myopia and astigmatism between male and female. D, E, F showed the different detection rate of poor vision, myopia and astigmatism among three ethnics respectively.

图1 各年级男女及各年级不同民族的视力屈光状态比较

Fig.1 Comparison of refractive status among different grades related to sex and ethnics

2.3 男女之间视力及屈光状态比较

所有被检者中男女之间视力不良、近视、散光的检出率均有统计学差异,女生的视力不良、近视及散光检出率均显著高于男生(表3)。对各年级

的男女视力不良、近视及散光检出率进行分层卡方检验,结果显示各年级组男女总人数比例均衡,各年级组间男女视力不良、近视及散光检出率差异有统计学差异( $\chi^2 = 681.413, 527.653, 113.652$ ,

$P < 0.001$ ), 这说明不同年级之间的男女生的视力不良、近视及散光的构成比总体上存在差异。进一步比较发现幼儿园及学前班组男女生之间各项均无统计学差异, 小学1~3年级到4~6年级男女生之间视力不良、近视及散光的检出率差距不断增加, 到高中各项检出率女生仍然高于男生。除幼儿园及学前班外, 不同年龄段男女之间视力不良、近视、散光发生机会不同, 去除年龄的因素女

生的视力不良、近视、散光发生率均高于男生(分层卡方检验, 卡方值为681.413, 527.656, 113.652,  $P < 0.001$ ), 女生视力不良的机会是男生的2.83倍( $OR = 2.83$ , Cochran-Mantel-Haenszel 检验), 女生近视的机会是男生的2.71倍( $OR = 2.71$ , Cochran-Mantel-Haenszel 检验), 女生散光的机会是男生的1.65倍( $OR = 1.65$ , Cochran-Mantel-Haenszel 检验)。

表3 男女之间视力不良、近视、散光构成比的比较

Table 3 Comparison of detection ratio of poor vision, myopia and astigmatism between boys and girls

| Gender   | Poor vision |      | Myopia   |      | Astigmatism |      |
|----------|-------------|------|----------|------|-------------|------|
|          | <i>n</i>    | %    | <i>n</i> | %    | <i>n</i>    | %    |
| Boys     | 1 363       | 17.3 | 1 101    | 14.0 | 977         | 12.4 |
| Girls    | 2 177       | 29.3 | 1 722    | 23.2 | 1 145       | 15.4 |
| $\chi^2$ | 308.26      |      | 214.19   |      | 28.68       |      |
| <i>P</i> | <0.001      |      | <0.001   |      | <0.001      |      |

### 3 讨 论

我国中小学生近视的患病率逐年增加, 近视已成为我国一项亟待解决和控制的公共卫生问题, 一项涵盖31个省份的大数据研究表明, 从2005年到2014年, 我国7~18岁人群总体近视检出率从47.4%增加到了57.2%<sup>[11]</sup>, 因此近视防控迫在眉睫。海南省是一个多民族的省份, 不同民族之间近视发生率存在差异, 目前有关海南省当地汉族与其他少数民族青少年儿童的近视患病率的研究较少, 仅有2篇文献进行了报道<sup>[12-13]</sup>。为了解海南五指山市不同民族不同性别之间中小学生的视力及屈光发育状态, 为海南省的近视防控提供理论依据, 我们选取了五指山市16所中小学、8所幼儿园青少年儿童的视力及屈光状态进行横断面筛查并进行相应的统计学分析。

由于场地经费以及时间限制, 本研究采用非睫状肌麻痹的自动验光结果结合低于不同年龄段最低视力的裸眼视力来判断被检者是否是近视散光。相比较睫状肌麻痹下验光检查而言, 非睫状肌麻痹验光检查会在一定程度上增加近视的检出率而低估了远视的检出率, 为降低调节对本研究检查结果的影响, 本研究要求被检者检查前看远

30 min以最大程度降低调节的影响。此外, 结合低于不同年龄段最低视力的裸眼视力来综合判断近视也是增加近视检出率灵敏度和特异性的一个措施。我国一项大样本研究表明以-0.75D等效球镜度为界和1.0的裸眼视力来综合判断, 近视检出率的灵敏度和特异性可以分别达到84.4%和90.5%<sup>[14]</sup>, 悉尼的一项研究结果表明结合裸眼视力检查可以将近视检查的特异性从88.2%提升到97.4%<sup>[15]</sup>, 且裸眼视力设置更低可以进一步提升近视检出率的特异性。因此本研究采用非睫状肌麻痹的自动验光结果结合低于不同年龄段最低视力的裸眼视力来判断被检者是否是近视散光以尽量减少这一系统误差。本研究发现海南省五指山市5~19岁在校学生视力不良总体检出率为23.1%, 与2010年同省的一项检查结果类似, 视力不良的发生率并没有显著升高<sup>[13]</sup>。与之前研究结果相似的是, 近视仍然是青少年儿童的视力不良的主要原因。此次研究中近视的总体检出率为18.4%, 董彦会等<sup>[11]</sup>2014年的一项抽样调查显示海南省的近视检出率明显高于本研究, 高达41.2%, 考虑原因可能为近视定义方法与本研究不同有关, 该研究中采用正负镜试片检查来定义有无近视, 不能排除散光等其他混杂因素的影响。参考笔者2015年及2016年的调查结果(2015年近视检出率

为9.31%,2016年近视检出率为13.63%),2018年的此项研究结果明显高于2015年及2016年,说明五指山市的青少年儿童的总体近视患病率在逐年增加。

为了解不同年级的青少年儿童的近视患病情况,本研究做了进一步统计分析。幼儿园学前班、小学低年级、小学高年级、初中、高中儿童近视检出率为1.8%、9.6%、17.7%、28.5%、57.1%。随年龄及年级的增加,学生近视检出率不断增加,但与其他省市相比,五指山市各年级学生近视检出率偏低,一项meta分析结果综合了22项研究结果涵盖了我国不同地区的近视患病情况,分析显示幼儿园、小学、初中、高中生近视患病率分别为4.7%、30.7%、52.1%、56.2%,除高中外本研究各年级近视检出率均低于该项研究结果,但高中生的近视检出率两项研究结果相似。海南位于我国西南部经济欠发达,以往各研究显示海南省各年度近视患病率均低于我国其他经济发达地区<sup>[16-18]</sup>,环境开阔、学生学习负担较小、近距离用眼时间较短以及电子产品使用时间短、户外活动充足等可能是其中一部分原因。高中生近视检出率与其他各项研究差异不明显原因可能与各地区高中生学习负担加重升学压力增加、户外运动时间减少有关。

既往研究表明国内外不同民族之间存在近视患病率的差异<sup>[19-21]</sup>,我国是一个多民族的国家,但既往关于民族之间的近视患病率的研究多集中于西南地区,结果显示汉族并不是与所有的少数民族之间都存在近视检出率的差异,部分文献显示汉族近视检出率明显高于傣族、布依族等<sup>[20,22-23]</sup>,也有文献显示汉族与部分少数民族之间如彝族、白族<sup>[22-23]</sup>的近视检出率无明显差异。Qian等<sup>[22]</sup>研究发现云南中小学生汉族与彝族之间近视患病率无明显差异,Pan等<sup>[24]</sup>发现50岁以上中老年人群中汉族近视患病率高于彝族,但是结果没有统计学差异。因此各民族之间尽管可能存在遗传基因的不同,但是环境因素可能是影响近视更主要的原因<sup>[25]</sup>。海南省是一个多民族杂居的地区,但是针对海南省当地的各民族之间的近视相关研究很少。黄曼等<sup>[12]</sup>研究结果表明黎族学生视力低下比例明显低于汉族学生,但是该研究统一以5.0为判断标准,不能很好的反应各民族之间近视患病率的情况。海南省是一个多民族杂居的地区,但是针对海南省当地的各民族之间的近视相关研究不

多。本研究结果表明汉族与黎族、苗族之间近视检出率并无明显差异,这可能提示汉族、黎族与苗族之间有关近视的遗传易感性差异并不显著,三者之间有关近视的遗传基因的差异仍需进一步研究。进一步对各年级各民族的近视检出率进行比较分析,结果发现小学以前各民族的近视检出率无明显差异,从小学到初中各民族的近视检出率逐渐增加,且年级不同各民族的近视检出率的变化差异不同,但到高中之后各民族的近视检出率又达到了基本一致。小学到初中各民族之间的近视检出率差异变化推测可能与当地各民族青少年儿童之间生活环境和生活习俗不同有关,到了高中升学压力增加,学习强度大,近距离用眼时间明显增加,因此三者近视检出率均明显升高并接近一致。这可能进一步证实了环境在近视发生发展中的重要性,但基因与环境在近视发展中的具体作用仍有待进一步研究。

此外与以往研究结果相同的是本研究发现女生的近视及散光检出率均明显高于男生<sup>[17,26-27]</sup>,且女生近视的机会明显高于男生。为了进一步了解男女生近视检出率的变化,我们将受检者分为5组,分别比较不同年级之间男女生的近视检出率,结果显示从小学低年级开始男女生近视检出率开始出现差异,到小学高年级开始差异明显变大,一直到高中男女生差异开始减少,但女生的近视检出率仍然高于男生。这表明男女生的近视在上学以前是没有差异的,造成男女生近视发生差异的原因可能与男女生之间生活学习用眼习惯等不同有关。Czepita等<sup>[28]</sup>观察了6~16岁的青少年儿童并对其进行散瞳验光,结果发现9岁以前男女生之间近视检出率并无明显差异,但9岁以后女生的近视检出率一直高于男生,结果与本研究高度接近。目前男女生之间近视患病率差异的原因并不明确,推测可能与男女生激素水平、生活习惯以及遗传基因差异等有关<sup>[29-30]</sup>。悉尼最近的一项队列研究发现,男女生从小学开始户外运动、户外休闲时间、近距离用眼时间、室内劳作时间均存在明显差异,尽管从初中开始男生户外运动与户外休闲时间较前减少明显,但仍然显著高于女生,推测这可能是造成男女生近视患病率差异的原因之一<sup>[29]</sup>。Dong等<sup>[27]</sup>一项meta分析结果表明我国女生近视的机会约为男生的1.29倍,低于本研究中的2.71倍。海南省地处偏远,经济落后,部分地

区可能存在性别歧视的问题,很多女生甚至在初中以后就辍学外出打工,女生就业生活压力明显大于男生<sup>[31-32]</sup>,五指山当地女生学习较男生刻苦,近距离用眼时间长、且室内劳作时间长,这些因素可能是造成当地男女生近视差异大的主要原因。

与此同时,不同年级组之间男女散光检出率也存在差异,女生的散光检出率从小学低年级以后就高于男生,并且一直到高中这种差异仍然存在。Lin等<sup>[33]</sup>研究中6~9岁儿童男女散光发生率无明显差异,Isenberg等<sup>[34]</sup>对刚出生的婴儿进行角膜地形图检查,随访6个月发现,各时间段婴幼儿男女之间散光发生率并无明显统计学差异,结合本研究结果我们推测男女生之间散光差异与遗传因素关系不大,而更多是和环境因素和近距离用眼有关。研究表明长期近距离工作可能会导致眼睑对角膜的压迫增加,从而导致散光的发生和度数的增加。Buehren等<sup>[35]</sup>发现持续阅读1小时后角膜地形图会发生明显改变,角膜形态改变与眼睑对角膜压迫的力学方向一致。Collins等<sup>[36]</sup>进一步对不同方式的近距离工作后的角膜地形图进行比较,结果发现阅读和显微镜工作和电脑工作相比,前两者对角膜形态和散光的影响更大,推测相同的近距离工作时间下,不同方式的近距离工作

的眼睑高度不同导致眼睑对角膜的压迫力度不同,也会导致散光的改变不同。本研究中男女生之间散光检出率从小学高年级开始差异逐渐变大,推测与男女生近距离用眼时间及用眼习惯有关,但具体仍需问卷调查及具体相关检查来研究证明。

本研究仍然存在一些不足,首先本研究仅研究了当地近视的检出情况,各民族远视的患病情况仍有待进一步分析。此外,本研究中仅仅采用了电脑验光进行近视散光的筛查,没有对所有被检者进行睫状肌麻痹下验光检查,但是本研究中高中生近视检出率显著高于幼儿园及小学的近视检出率,五指山市青少年儿童近视检出率随年龄增长不断增加这一趋势仍然是不可否认的,未散瞳检查可能会对这种趋势变化缓急有一定影响,有待后期散瞳检查进行进一步分析。第三,本研究发现了不同性别之间近视散光检出率有差异,没有对近视散光的程度和性质进一步分析,这有待后续进一步统计分析。

综上所述,五指山市青少年儿童近视检出率随年龄的增加不断增加,汉族与黎族、苗族青少年儿童的近视检出率无明显差异,女生的近视散光检出率高于男生。

#### 参考文献

- [1] Bourne RRAD, Stevens GAD, White RAP, et al. Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis[J]. *Lancet Global Health*, 2013, 1(6):e339–e349.
- [2] 王丹阳,谭倩,秦嘉敏,等. 学龄儿童眼球后极部脉络膜厚度及相关因素分析[J]. *中山大学学报(医学版)*, 2020, 41(1): 103–111.  
WANG DY, TAN Q, QIN JM. Observation on choroidal thickness of school-aged children and relevant factors[J]. *J SUN Yat-sen Univ (Med Sci)*, 2020, 41(1): 103–111.
- [3] Verhoeven VJM, Wong KT, Buitendijk GHS, et al. Visual consequences of refractive errors in the general population[J]. *Ophthalmol*, 2015, 122(1): 101–109.
- [4] Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 [J]. *Ophthalmol*, 2016, 123(5): 1036–1042.
- [5] 教育部,国家卫生健康委员会,国家体育总局,等. 综合防控儿童青少年近视实施方案[Z]. 2018, 39: 1279–1280.  
Ministry of Education, National Health Commission, General Administration of Sport of China, Comprehensive implementation plan about prevention and control of children and adolescents myopia [Z]. 2018: 39, 1279–1280.
- [6] 温新富,张娇,赵影. 三亚市河西区小学生视力不良状况及近视危险因素分析[J]. *国际眼科杂志*, 2015(4): 684–686.  
Wen XF, Zhang J, Zhao Y. Analysis of poor vision conditions and risk factors of myopia in primary school Hexi district of Sanya[J]. *Int Eye Sci*, 2015; 15(4): 684–686.

- [7] 刘子江, 武烜, 邱尔臣, 等. 乌鲁木齐市6月~6岁儿童屈光状态调查及相关因素分析[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2010, 18(03): 119-121.
- Liu ZJ, Wu H, Qiu EC, et al. Study on factors correlated with refractive errors in 6 month-6 years old children[J]. Chin J of Strabismus & Pediatric Ophthalmol, 2010, 18(03): 119-121.
- [8] 杨小梅, 师文, 左芸, 等. 云南省文山壮族苗族自治州3993名2~6岁儿童弱视筛查[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2013, 21(04): 27-28.
- Yang XM, Shi W, Zuo Y, et al. The amblyopia screening on 2~6 years children in Wenshan Zhuang and Miao ethnic autonomy region in Yunnan province[J]. Chin J Strabismus & Pediatric Ophthalmol, 2013, 21(04): 27-28.
- [9] 瞿佳. 视光学理论和方法[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004.
- Qu J. Theory and method of optometry[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2004.
- [10] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组. 弱视诊断专家共识(2011年)[J]. 中华眼科杂志, 2011, 47(8): 768.
- Chinese Association of Pediatric Ophthalmology and Strabismus. Experts' consensus on amblyopia diagnosis(2011)[J]. Chin J Ophthalmol, 2011, 47(8): 768.
- [11] 董彦会, 刘慧彬, 王政和, 等. 2005-2014年中国7~18岁儿童青少年近视流行状况与变化趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(4): 285-289.
- Dong YH, Liu HB, Wang ZH, et al. The epidemic status and secular trends of myopia prevalence for Chinese children and adolescents aged 7-18 years from 2005 to 2014[J]. Chin J Pre Med, 2017, 51(4): 285-289.
- [12] 黄曼. 海南省汉族黎族学生视力低下情况调查[J]. 中国热带医学, 2005(03): 609-610.
- Huang M. Survey of short-sightedness of Han and Li Nationality pupils and students in Hainan[J]. Chin Trop Med, 2005(03): 609-610.
- [13] 黄燕, 郑德海, 王朝青, 等. 海南省黎族乡镇地区中小学生视力调查分析[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2008(02): 83-85.
- Huang Y, Zheng HD, Wang ZQ, et al. Investigation and analysis of eyesight of primary and secondary school students in Li town area of Hainan Province 2008(02): 83-85.
- [14] Ma Y, He X, Zou H, et al. Myopia screening: combining visual acuity and noncycloplegic autorefraction[J]. Optom Visn Sci, 2013, 90(12): 1479-1485.
- [15] Sankaridurg P, He X, Naduvilath T, et al. Comparison of noncycloplegic and cycloplegic autorefraction in categorizing refractive error data in children[J]. Acta Ophthalmol, 2017, 95(7): e633-e640.
- [16] Wang SK, Guo Y, Liao C, et al. Incidence of and factors associated with myopia and high myopia in Chinese children, based on refraction without cycloplegia[J]. JAMA Ophthalmol, 2018, 136(9): 1017-1024.
- [17] 吴婷, 田美, 唐文婷, 等. 成都市新都区小学生近视流行病学研究[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(07): 1239-1244.
- Wu T, Tian M, Tang WT, et al. Epidemiological study on myopia among primary school students in Xindu district of Chengdu[J]. Int Eye Sci, 2019, 19(7): 1239-1244.
- [18] 曾彩琼, 周炼红, 张鹏, 等. 湖北省一至三年级小学生近视眼现况调查[J]. 中华眼科杂志, 2018, 54(10): 756-761.
- Zeng CQ, Zhou LH, Zhang P, et al. The epidemiology of myopia in primary school students of grade 1 to 3 in Hubei province[J]. Chin J Ophthalmol, 2018, 54(10): 756-761.
- [19] Chiang SY, Weng TH, Lin CM, et al. Ethnic disparity in prevalence and associated risk factors of myopia in adolescents[J]. J Formos Med Assoc, 2020, 119(1 Pt 1): 134-143.
- [20] 李建华, 张乾, 张扬. 云南西双版纳少数民族儿童屈光不正流行病学调查[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2018, 26(04): 15-18.
- Li JH, Zhang Q, Zhang Y. Epidemiological investigation on ametropia among minority children in Xishuangbanna, Yunnan, China[J]. Chin J Strabismus & Pediatric Ophthalmol, 2018, 26(04): 15-18.

(下转封三 to inside back cover)

- [21] Wen G, Tarczy-Hornoch K, McKean-Cowdin R, et al. Prevalence of myopia, hyperopia, and astigmatism in non-Hispanic white and Asian children: multi-ethnic pediatric eye disease study [J]. *Ophthalmol*, 2013, 120(10):2109-2116.
- [22] Qian D J, Zhong H, Li J, et al. Myopia among school students in rural China (Yunnan) [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2016, 36(4):381-387.
- [23] 张乾. 云南省多民族地区 7-12 岁儿童屈光不正和斜弱视流行病学调查 [D]. 昆明医科大学, 2018.
- Epidemiological investigation of refractive errors, strabismus and amblyopia in children aged 7-12 years in multi-ethnic areas of Yunnan Province [D]. Kunming Medical University, 2018.
- [24] Pan C, Chen Q, Sheng X, et al. Ethnic variations in myopia and ocular biometry among adults in a rural community in China: The Yunnan minority eye studies [J]. *Invest ophthalmol visci*, 2015, 56(5):3235-3241.
- [25] Morgan I, Rose K. How genetic is school myopia? [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2005, 24(1):1-38.
- [26] Wei S, Sun Y, Li S, et al. Visual impairment and spectacle use in university students in central China: the Anyang University students eye study [J]. *Am J Ophthalmol*, 2019, 206:168-175.
- [27] Dong L, Kang Y K, Li Y, et al. Prevalence and time trends of myopia in children and adolescents in China [J]. *Retina*, 2019:1.
- [28] Czepita M, Czepita D, Safranow K. Role of gender in the prevalence of myopia among polish schoolchildren [J]. *J Ophthalmol*, 2019, 2019:1-4.
- [29] French A N, Morgan I G, Mitchell P, et al. Patterns of myopigenic activities with age, gender and ethnicity in Sydney schoolchildren [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2013, 33(3):318-328.
- [30] 谢红莉, 毛欣杰, 杨海虹, 等. 青少年近视与血清性激素关系分析 [J]. *中华医学杂志*, 2014, 94(17):1294-1297.
- Xie HL, Mao XJ, Yang HH, et al. Analysis on the relationship between adolescent myopia and serum sex hormone [J]. *Nat Med J Chin*, 2014, 94(17):1294-1297.
- [31] 王瑜. 海南省黎、汉族青年艾滋病相关知识、态度及性行为: 流动经历、社会性别和社区环境的影响 [D]. 中国协和医科大学, 2008.
- Wang Y. HIV/AIDS Related Knowledge, Attitude and Sexual Behaviors among Li and Han Youth in Hainan Province: the Influence of Mobility, Gender and Sex related Community Context [D]. Peking Union Medical College, 2008.
- [32] 姜小霞. 海南省女性劳动者的就业现状及成因分析 [J]. *价值工程*, 2017, 36(18):231-232.
- Jiang XX. An Analysis of the Employment Status and Causes of Female Laborers in Hainan Province [J]. *Value Engineering*, 2017, 36(18):231-232.
- [33] Lin Y, Jiang D, Li C, et al. Simultaneous changes in astigmatism with noncycloplegia refraction and ocular biometry in chinese primary schoolchildren [J]. *J Ophthalmol*, 2019, 2019:5613986-5613988.
- [34] Isenberg SJ, Del SM, Chen A, et al. Corneal topography of neonates and infants [J]. *Arch Ophthalmol*, 2004, 122(12):1767-1771.
- [35] Buehren TCMCL. Corneal Aberrations and Reading [J]. *Optom Vis Sci*, 2003(80):159-166.
- [36] Collins MJ, Buehren T, Bece A, et al. Corneal optics after reading, microscopy and computer work [J]. *Acta Ophthalmol Scand*, 2006, 84(2):216-224.

(编辑 孙慧兰)