

# 成都市新都区小学生近视流行病学研究

吴婷, 田美, 唐文婷, 唐安明, 喻谦

引用: 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. 国际眼科杂志 2019;19(7):1239-1244

基金项目: 四川省教育厅计划项目 (No.15ZA0262)

作者单位: (610500) 中国四川省成都市, 成都医学院第一附属医院眼科

作者简介: 吴婷, 毕业于成都医学院, 硕士研究生, 研究方向: 青光眼、白内障。

通讯作者: 喻谦, 毕业于第二军医大学, 硕士研究生, 主任医师, 研究方向: 白内障、青光眼、眼视光. YuQian7710@sina.com

收稿日期: 2019-01-07 修回日期: 2019-05-29

## 摘要

**目的:** 调查成都市新都区小学生近视现状, 分析本地区小学生近视的流行病学特点及相关影响因素。

**方法:** 采用分层整群随机抽样调查的方法, 抽取成都市新都区 4 所小学的一年级到六年级学生, 每个年级 3 个班, 分别进行眼科检查和问卷调查, 用 SPSS21.0 软件进行统计分析。

**结果:** 共有 3324 名学生参与本次调查, 近视的学生 1124 人, 近视率 33.81%。不同性别、不同年龄、不同年级、吃水果蔬菜和喝牛奶频次、父母监督和提醒学生用眼习惯频次、在家看书写字光线情况、每天连续家庭作业及看书时间、睡眠时间、每天课外活动时间、课间休息时去户外活动或做眼保健操频次、躺着看书或在晃动的车内看书频次、看书写字姿势以及父母双方患有近视情况的学生近视患病情况存在不同 ( $P < 0.05$ )。多因素回归分析发现: 年级、性别、父母监督和提醒用眼习惯、在家看书写字的光线、每天连续家庭作业及看书时间、每天课外活动时间、躺着看书或在晃动的车内看书、看书写字姿势是否正确、父母近视情况均为近视的独立影响因素, 其中父母监督和提醒用眼习惯为影响近视的保护因素, 其余各指标均为危险因素。

**结论:** 青少年近视与环境、遗传等多种因素有关, 应尽早采取相应措施, 延缓其发生发展。

**关键词:** 小学生; 近视; 流行病学; 影响因素

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.7.38

## Epidemiological study on myopia among primary school students in Xindu district of Chengdu

Ting Wu, Mei Tian, Wen-Ting Tang, An-Ming Tuo, Qian Yu

**Foundation item:** Education Department Foundation of Sichuan Province (No.15ZA0262)

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan

Province, China

**Correspondence to:** Qian Yu. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan Province, China. YuQian7710@sina.com

Received: 2019-01-07 Accepted: 2019-05-29

## Abstract

• **AIM:** To investigate the prevalence of myopia among primary school students in Xindu district of Chengdu, and analyze the epidemiological characteristics and related influencing factors.

• **METHODS:** By means of stratified cluster random sampling survey, the first to sixth grade students from 4 primary schools in Xindu district of Chengdu were selected for ophthalmology examination and questionnaire survey, and the statistical analysis was carried out with SPSS21.0 software.

• **RESULTS:** There were 3324 students participated in the survey, 1124 students with myopia, and the prevalence rate of myopia was 33.81%. The single factor analysis of myopia found that different genders, different ages, different grades, eating fruits and vegetables and drinking milk frequency, parents supervise and remind students to use eye habits frequently, reading and writing light at home, continuous homework and reading time, sleep time, extracurricular activity time, frequency of going outdoors or doing eye exercises during recess, lying reading or reading in a wobbly car. The prevalence of myopia was different among the students with reading and writing posture and their parents with myopia, and the difference was statistically significant. The difference is statistically significant ( $P < 0.05$ ). Multivariate regression analysis showed that grade, sex, parental supervision and warning eye habits, light of reading and writing at home, continuous homework and reading time, extracurricular time, lying reading or reading in a wobbly car, Whether the posture of reading and writing is correct or not, the condition of myopia of parents is the independent factor of myopia, among them, parents' supervision and reminding of eye habit are protective factors of myopia, and the other indexes are risk factors.

• **CONCLUSION:** Juvenile myopia is related to many factors such as environment, heredity and so on. It is necessary to take appropriate measures as soon as possible to prevent its occurrence and development.

• **KEYWORDS:** primary school students; myopia; epidemiology; influencing factors

**Citation:** Wu T, Tian M, Tang WT, et al. Epidemiological study on myopia among primary school students in Xindu district of Chengdu. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(7):1239-1244

## 0 引言

婴幼儿时期,人眼的屈光状态为远视,而后随着年龄的增长,眼球不断发育,眼轴逐渐延长,由远视向正视方向进展。近视,为打破“正视化”过程的一种异常状态。近视具体的病因及发病机制尚不明确,经国内外大量研究,人们普遍接受近视是遗传因素及环境因素等多因素共同作用的结果。其中,高度近视与父母近视情况及基因突变等关系更为密切。随着近视的患病率逐渐增高,近视已经成为眼科学界流行病学调查研究的焦点。为了解成都市新都区小学生近视现状,我们于2017-09对新都区小学生进行了视力检查及其相关影响因素调查,现将结果报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 本次调查的地点选择在成都市新都区,采用整群抽样方法抽取新都地区4所小学,抽查18个班级(以学校为单位随机整体抽样,按年级进行分层,每个年级3个班,总共18个班级),共计3324名学生,分别对他们进行眼科检查(包括裸眼远视力检查、散瞳验光、眼压测量、裂隙灯检查、眼底检查)及问卷调查。制定严格的纳入标准、排除标准(排除标准:弱视、远视、散光度数超过0.50DC、有眼部疾病史、外伤史、既往行眼部手术史、近3d内有配戴角膜接触镜等,检查时缺席及不配合者)。除外不符合入选标准的,共有3324名学生参与此次调查研究,年龄6~13(平均8.88±1.78)岁。本研究通过伦理委员会审核,研究对象和监护人均知情,并签署知情同意书。

### 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** (1)裸眼远视力及验光检查:运用标准视力表上E视标,遵行先右后左原则,以看清本行全部视标记录为本行视标视力值,不足则归入上一行视标视力值。对裸眼视力低于5.0者进行散瞳验光检查:用复方托吡卡胺滴眼液麻痹睫状肌,每5min滴1次,直至瞳孔直径≥6mm认为效果满意,行电脑自动验光3次,记录平均值。视力检查及验光均由眼科专业验光师完成。(2)眼科其他检查:资深眼科医师使用裂隙灯显微镜对学生进行眼前节检查,直接检眼镜进行眼底检查,眼压测量仪进行眼压测量,共测3次,取平均值。以排除眼部病变引起的视力异常。

**1.2.2 问卷调查** 对入选的3324名学生发放自制的《新都区小学生视力情况问卷调查表》,调查内容包括性别、年龄、年级、学习环境、读写姿势、生活习惯、学生用眼习惯、父母近视情况等20项内容,参与此次研究的调查员均经过统一培训,现场发放问卷调查表,一人一表,对一、二年级等低年级学生,可嘱其将调查表带回家中与父母共同完成后,再由班主任统一收回,高年级学生则现场完成。问卷调查表回收后,对内容进行整理及审核,发现填写不规范的表格,可与学生或家长取得联系,再次向他们仔细讲解,重新填写调查表。

**质量控制:**调查前1wk对本次调查参与人员进行统一培训,使其熟练掌握调查内容及流程。其中4名资深医师完成眼前、后节检查及眼压测量,2名验光师进行视力及验光检查,研究生及规培生完成问卷调查任务。

**判断标准<sup>[1]</sup>:**参照《眼科学》第8版诊断标准,近视根据度数分类可分为:(1)轻度近视:≤-3.00D;(2)中度近视:-3.25~-6.00D;(3)高度近视:≥-6.00D。

**统计学分析:**使用Excel软件录入调查数据,采用统

计学软件SPSS21.0进行数据分析。计数资料用n(%)表示,采用卡方检验;采用多因素非条件Logistic回归分析检验近视危险因素, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 调查对象基本资料分析** 参与本次调查的学生共3324人,其中男1560人,女1764人;视力正常者2200人,近视的学生1124人(男412人,女712人),近视率33.81%。

**2.2 近视的单因素分析** 单因素分析中发现:女性近视率为40.36%,男性近视率为26.41%,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );一年级学生近视率为11.89%,六年级学生近视率为63.58%,随着年级的升高,学生近视率增加,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );6~7岁的学生近视率12.40%,8~9岁的学生近视率27.78%,10~13岁学生近视率为56.27%,随着年龄的增长,学生近视率升高,差异具有统计学意义( $P<0.01$ );很少吃水果蔬菜和喝牛奶、父母很少监督和提醒学生用眼习惯、在家看书写字光线偏暗、每天连续家庭作业及看书时间>1h、睡眠时间较短、每天课外活动时间少、课间休息时很少户外活动或做眼保健操、躺着看书或在晃动的车内看书频次多、看书写字姿势不正确以及父母双方都患有近视的学生近视率高,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

**2.3 近视的多因素分析** 将单因素比较中有统计学意义的相关因素作为自变量进行赋值,以是否近视为因变量,引入多因素非条件Logistic回归分析,采用逐步回归法筛选出9个独立影响因素( $P<0.05$ ),分别为年级、性别、父母监督和提醒用眼习惯、在家看书写字的光线、每天连续家庭作业及看书时间、每天课外活动时间、躺着看书或在晃动的车内看书、看书写字姿势是否正确以及父母近视情况,其中父母监督和提醒用眼习惯为影响近视的保护因素( $OR<1$ ),其余各指标均为危险因素( $OR>1$ ),见表2。

## 3 讨论

近视是眼部最常见的疾病之一,已成为一种公共健康问题<sup>[2]</sup>,严重威胁着公众生活质量。“视觉2020”已将近视列入可防治盲行动中,通过实施各种防治措施,以保障视力,进而提高生活质量<sup>[3]</sup>。我国是近视大国,青少年近视已越来越普遍,发病率正逐年上升,且该病逐渐向低龄化方向发展。我们国家应加强对近视流行病学的研究,以便为近视的防治提供科学依据。

据国内外流行病学资料显示,近视是遗传和环境等多种因素作用的结果。遗传因素我们无法改变,因而环境因素在青少年近视的发生、发展过程中显得尤为重要,影响作用较大。如长期近距离用眼、不良用眼习惯、不良饮食习惯等。

本次问卷调查结果显示新都地区小学生(6~13岁)近视率约占33.81%,这与2010年全国学生体质与健康调研结果显示的我国7~12岁小学生近视率40.89%<sup>[4]</sup>相近,说明本地区近视发生率较高,但此次调查样本不够大,后期需进一步完善。在性别的调查结果中,女学生的近视率为40.36%,男学生的近视率为26.41%,与国内外的一些研究结果一致,女性近视率明显高于男性<sup>[5-10]</sup>。这可能与女生性格偏内向、饮食习惯不同、平时看书写字时间较男生多、户外活动时间较男生少有关。在年龄方面,6~7岁的小学生近视率为12.40%,这与He等<sup>[11]</sup>学者的调查发现中国7岁左右的学生近视率大约占10%~14%

表 1 成都市新都区小学生近视的单因素分析

人(%)

影响因素	近视		$\chi^2$	P	
	否(n=2200)	是(n=1124)			
年级	一年级	504(88.11)	68(11.89)	140.319	<0.01
	二年级	492(84.25)	92(15.75)		
	三年级	456(75.00)	152(25.00)		
	四年级	308(65.25)	164(34.75)		
	五年级	220(45.45)	264(54.55)		
	六年级	220(36.42)	384(63.58)		
性别	男	1148(73.59)	412(26.41)	18.003	0.001
	女	1052(59.64)	712(40.36)		
年龄	6~7岁	876(87.60)	124(12.40)	125.694	<0.01
	8~9岁	780(72.22)	300(27.78)		
	10~13岁	544(43.73)	700(56.27)		
吃甜食和喝碳酸饮料	从不	172(58.90)	120(41.10)	3.149	0.369
	偶尔	1832(67.55)	880(32.45)		
	经常	168(61.76)	104(38.24)		
	总是	28(58.33)	20(41.67)		
平时吃饭偏食挑食	从不	484(63.68)	276(36.32)	0.981	0.806
	偶尔	1096(66.18)	560(33.82)		
	经常	480(68.18)	224(31.82)		
	总是	140(68.63)	64(31.37)		
吃水果蔬菜和喝牛奶	总是	628(59.70)	424(40.30)	10.62	0.014
	经常	1252(71.14)	508(28.86)		
	偶尔	296(62.18)	180(37.82)		
	从不	24(66.67)	12(33.33)		
吃油炸食品	从不	368(68.15)	172(31.85)	7.055	0.070
	偶尔	1692(67.36)	820(32.64)		
	经常	120(52.63)	108(47.37)		
	总是	20(45.45)	24(54.55)		
父母监督和提醒 用眼习惯	总是	648(59.34)	444(40.66)	9.467	0.024
	经常	1060(70.86)	436(29.14)		
	偶尔	364(67.41)	176(32.59)		
	从不	128(65.31)	68(34.69)		
在家看书写字的光线	适宜	2096(67.61)	1004(32.39)	15.368	0.002
	过强	44(61.11)	28(38.89)		
	偏暗	60(42.86)	80(57.14)		
	暗	0	12(100%)		
看电视距离	>4m	428(67.30)	208(32.70)	0.378	0.945
	3~4m	856(66.25)	436(33.75)		
	2~3m	760(65.07)	408(34.93)		
	<2m	156(68.42)	72(31.58)		
每天连续 看电视电脑时间	<1h	1288(68.51)	592(31.49)	2.823	0.420
	1~2h	624(62.40)	376(37.60)		
	2~3h	192(64.86)	104(35.14)		
	>3h	96(64.86)	52(35.14)		
每天连续家庭 作业及看书时间	<1h	684(76.68)	208(23.32)	73.595	<0.01
	1~2h	1032(72.88)	384(27.12)		
	2~3h	364(56.88)	276(43.13)		
	>3h	120(31.91)	256(68.09)		
每天睡眠时间	>10h	328(62.60)	196(37.40)	12.181	0.007
	8~10h	1616(69.42)	712(30.58)		
	6~8h	216(52.43)	196(47.57)		
	<6h	40(66.67)	20(33.33)		

续表1 成都市新都区小学生近视的单因素分析

影响因素		近视		$\chi^2$	P
		否(n=2200)	是(n=1124)		
课间休息时是否到户外活动或做眼保健操	总是	700(63.87)	396(36.13)	9.197	0.027
	经常	936(72.00)	364(28.00)		
	偶尔	476(59.80)	320(40.20)		
	从不	88(66.67)	44(33.33)		
每天课外活动时间	<1h	100(33.33)	200(66.67)	129.955	<0.01
	1~2h	92(25.27)	272(74.73)		
	2~3h	776(75.19)	256(24.81)		
	>3h	1232(75.68)	396(24.32)		
教室桌椅高矮是否合适	太高	40(62.50)	24(37.50)	0.173	0.917
	太矮	128(68.09)	60(31.91)		
	合适	2032(66.15)	1040(33.85)		
教室看书写字光线	太亮	40(55.56)	32(44.44)	1.377	0.502
	太暗	40(58.82)	28(41.18)		
	适中	2120(66.58)	1064(33.42)		
躺着看书或在晃动的车内看书	从不	1348(71.40)	540(28.60)	17.775	<0.01
	偶尔	716(61.94)	440(38.06)		
	经常	116(48.33)	124(51.67)		
	总是	20(50.00)	20(50.00)		
看书写字姿势是否正确	总是	504(74.56)	172(25.44)	53.447	<0.01
	经常	948(74.37)	344(25.63)		
	偶尔	640(58.84)	412(39.16)		
	从不	108(35.53)	196(64.47)		
父母近视情况	父母都没有	1280(68.97)	576(31.03)	12.254	0.007
	父亲有	340(61.15)	216(38.85)		
	母亲有	416(70.27)	176(29.73)		
	父母都有	164(51.25)	156(48.75)		

表2 成都市新都区小学生近视多因素分析

影响因素	B	SE	Wald	P	OR	95% CI	
						下限	上限
年级	0.445	0.183	5.908	0.015	1.560	1.09	2.234
性别	0.837	0.188	19.912	<0.01	2.310	1.599	3.336
年龄	0.013	0.177	0.006	0.940	1.013	0.716	1.435
吃水果蔬菜和喝牛奶	0.029	0.136	0.046	0.830	1.030	0.789	1.344
父母监督和提醒用眼习惯	-0.229	0.112	4.176	0.041	0.795	0.638	0.991
在家看书写字的光线	0.537	0.204	6.945	0.008	1.711	1.148	2.551
每天连续家庭作业及看书时间	0.392	0.099	15.597	<0.01	1.480	1.218	1.798
每天睡眠时间	-0.113	0.154	0.543	0.461	0.893	0.661	1.207
课间休息时是否到户外活动或做眼保健操	-0.161	0.112	2.048	0.152	0.852	0.683	1.061
每天课外活动时间	0.767	0.101	57.425	<0.01	2.154	1.766	2.627
躺着看书或在晃动的车内看书	0.249	0.139	3.22	0.043	1.282	0.977	1.682
看书写字姿势是否正确	0.555	0.11	25.278	<0.01	1.742	1.403	2.163
父母近视情况	0.171	0.087	3.874	0.049	1.187	1.001	1.407

相符。8~9岁的小学生近视率约占27.78%，10~13岁的小学生近视率约为56.27%。可以看出，随着年龄的增长，本地区小学生的近视率不断增加，与戴鸿斌等<sup>[12]</sup>在武汉市部分中小学生学习问卷调查中随着年龄增加，近视患病率呈不断的上升趋势相一致。在年级的调查数据中显示，一年级的学生近视率最低，约占11.89%，六年级学生的近视率最高，约63.58%，随着年级的增高，小学生的近视率

及屈光度亦不断增加，与国内外的研究结果相符合<sup>[13]</sup>。原因可能与学生随着年龄、年级的增长、课程学习等任务增加，课外自由活动时间减少，近距离的用眼时间延长，导致眼部调节增强，睫状肌不断收缩，由视疲劳状态逐渐发展成真性近视。因此近视的防治须从儿童期开始，政府部门及学校应高度重视。

从学生饮食习惯调查发现，平时较少吃水果蔬菜和喝

牛奶的学生容易发生近视。多吃水果蔬菜和喝牛奶,可补充维生素 A、B、C、E、D、钙及一些微量元素,如锌、硒、铬等。维生素 A 是构成视网膜感光物质的重要营养素,视物的过程需要其参与,维生素 B 参与视神经传导过程<sup>[14]</sup>,维生素 C 是晶状体的组成成份之一,维生素 E 具有抗氧化作用,可抑制晶状体内的过氧化反应,若缺乏可加速白内障的发生,国内外大量的研究发现白内障(尤其是核性白内障)与近视的发生有关<sup>[15]</sup>。维生素 D 可促进钙的吸收,凌天鸿等学者认为钙的缺乏会减弱巩膜的韧性,导致眼轴延长,并使眼外肌痉挛进而压迫眼球,最终促使近视的发生<sup>[16-17]</sup>。微量元素锌、硒主要的功能为抗氧化性,可提高体内的一些抗氧化酶的活性,如 GSH-Px 酶降低自由基的产生,对眼睛起到保护作用<sup>[18]</sup>。这些微量元素若缺乏,体内的动态平衡将会被打破,出现代谢紊乱,导致保护功能降低使近视的发生率增高<sup>[19-20]</sup>。微量元素铬主要参与激活体内胰岛素的生物学效益,若缺乏将会导致血糖代谢障碍,血浆渗透压升高,使晶状体、房水渗透压升高,眼屈光度增大,从而诱发近视<sup>[21]</sup>。充足的营养是保证孩子们健康的基础,为此,学校及家长时常教育并监督孩子合理搭配膳食是很有必要的。

在父母监督和提醒孩子用眼的调查中发现,父母对孩子用眼习惯的关注度较高的学生近视率明显低于从不关注用眼习惯的学生近视率,且父母监督和提醒孩子用眼习惯为近视的保护性因素,在 2012 年北京市就青少年视力影响因素中调查结果<sup>[22]</sup>显示:家长的责任不容忽视。苏霍姆林斯基曾经说过:“父母是孩子的第一任老师”。父母如果没有树立对视力的保护意识,对子女的不良用眼习惯视而不见,那么他们的视力只会越来越糟糕。所以,在日常生活中,父母应加强对孩子用眼习惯的监督与提醒,控制孩子看电视、电脑、手机等电子设备的时间,同时在孩子读写姿势、膳食营养搭配、长期近距离用眼、户外活动时间等方面给予重视,期望能通过家长的干预减缓近视的发生发展。

在不良用眼习惯及用眼时间、看书写字姿势不佳等方面的调查,已证实长期视近为近视的影响因素<sup>[23-24]</sup>,不良用眼习惯可包括长期近距离看书写字、每天看电视电脑、躺在床上或在晃动车厢内看书等方面,在本研究中,每天连续家庭作业及看书时间长、看书写字姿势错误、躺着看书或在晃动的车内看书频次增多均为近视的危险因素,在连续作业及看书时间<1h 的学生近视率为 23.32%,1~2h 的学生近视率为 27.12%,2~3h 的学生近视率为 43.12%,>3h 的学生近视率则为 68.09%,可以看出,随着看书写字的时间延长,学生近视率明显增高,这与国内外的研究一致<sup>[25]</sup>,因为学生在看书写字时,注意力处于高度集中状态,若读写姿势不正确,均会拉近与书本之间的距离,长期视近,晶状体调节增强,睫状肌因长期收缩而处于疲劳状态,视网膜成像模糊,导致调节滞后,并刺激眼轴代偿性增长,最终发展为近视<sup>[26]</sup>。为此学校及家长应鼓励学生劳逸结合,并时刻纠正学生错误的用眼姿势,在学习一段时间后适当的休息放松一下、眺望远处、多做眼保健操、保证充足的睡眠,可有效缓解疲劳达到降低近视发生发展的目的。据流行病学调查发现,长时间的户外运动可显著降低近视的发生率,且已成为近视的一种保护性因素<sup>[27]</sup>,与本研究中每天户外活动时间短为近视的独立危险因素结论相符合,但具体原理尚

未明确,目前较为接受的是一种叫作“光照-多巴胺”学说,户外活动时间延长会刺激视网膜细胞释放多巴胺神经递质,可抑制眼轴的延长<sup>[24,28]</sup>。近期全国政协委员何伟院长建议“将每天户外运动 2h”纳入到中小学教育管理制度,使户外运动成为九年义务教育阶段必修的一门课程,让学生既能缓解学习的压力,又能使身、心、眼得到放松,这对于学生来说无疑是一种福音。

在看书写字光线情况及教室桌椅高矮方面的调查结果显示,学生近视率与在家看书写字光线强弱存在一定的联系,原因可能与家庭经济条件、家庭地理位置、看书时灯光照射角度等因素有关,看书写字光线过强或过弱,均会导致视疲劳<sup>[29]</sup>,其中光线过暗的影响更为严重,近视的发生及进展均由此而来。而与在教室看书写字光线强弱及课桌高矮无统计学差异,据学校提供的资料显示本地区学校教室照明情况及学生桌椅均按国家标准制定,故近视学生与非近视学生在这两方面的调查区别不大。

在遗传因素上,大多数研究表明父母双方均患有近视的学生近视发生率明显高于只有父母只有一方患近视或父母双方视力均正常的学生<sup>[30]</sup>,本研究中的数据与此相符,父母双方均近视的学生近视率为 48.75%,只有父亲近视的学生近视率为 38.85%,只有母亲近视的学生近视率为 29.73%,父母双方视力正常的学生近视率约 31.03%。

综上所述,近视是多因素共同作用的结果,政府部门应强烈呼吁学校、家庭、学生积极参与近视的防控工作,针对相应的影响因素进行有效的干预措施,力争在近视发生前控制眼球向近视化转变,近视发生后,积极控制其进展,防止向高度近视方向发展<sup>[31]</sup>。

#### 参考文献

- 1 赵堪兴, 杨培增. 眼科学. 第 8 版. 北京:人民卫生出版社 2013;246
- 2 Xu L, Wang Y, Li Y, et al. Causes of blindness and visual impairment in urban and rural areas in Beijing; the Beijing Eye Study. *Ophthalmology* 2006;113(7):1134
- 3 He M, Zeng J, Liu Y, et al. Refractive error and visual impairment in urban children in southern china. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45(3):793-799
- 4 教育部体育卫生与艺术教育司. 教育部关于 2010 年全国学生体质与健康调研结果公告. 2011
- 5 Guggenheim JA, Kirov G, Hodson SA. The heritability of high myopia: a reanalysis of Goldschmidf's data. *J Med Genet* 2000;37(3):227-231
- 6 Cohen Y, Belkin M, Yehezkel O, et al. Light intensity modulates corneal power and refraction in the chick eye exposed to continuous light. *Vision Res* 2008;48(21):2329-2335
- 7 Saw SM, Shankar A, Tan SB, et al. A cohort study of incident myopia in Singaporean children. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47:1839-1844
- 8 Wedner SH, Ross DA, Todd J, et al. Myopia in secondary school students in Mwanza City, Tanzania: the need for a national screening programme. *Br J Ophthalmol* 2002;86:1200-1206
- 9 Khandekar R, Al Harby SA, Jaffer Mohammed A. Determinants of myopia among Omani school children: a case-control study. *Ophthalmic Epidemiol* 2005;12:207-213
- 10 Bar Dayan Y, Levin A, Morad Y, et al. The changing prevalence of myopia surveys. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46:2760-2765
- 11 He M, Xiang F, Zeng Y, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: a randomized clinical trial. *JAMA* 2015;314:1142-1148
- 12 戴鸿斌, 蔡春燕, 欧阳芳, 等. 武汉市部分中小学生学习近视患病率及其相关因素分析. *中国斜视与小兒眼科杂志* 2015;23(2):31-33
- 13 郝广煜, 王英. 小学生近视影响因素研究进展. *包头医学院学报*

2010;5:133-135

14 曾叶纯, 冯晴. 某市高校大学生膳食营养与近视的相关性分析. 中国食物与营养 2015;21(11):86-89

15 Kubo E, Kumamoto Y, Tsuzuki S, *et al.* Axial length, myopia, and the severity of lens opacity at the time of cataract surgery. *Arch Ophthalmol* 2004;124:1586-1590

16 凌天鸿, 巍冬. 中学生近视者血清钙含量分析. 医学文选 2001;20(1):28-29

17 高凡, 叶剑. 重庆市城区小学生近视状况调查及其影响因素分析. 第三军医大学 2013

18 Wong TY, Klein R, Knudtson M, *et al.* Refractive errors, intraocular pressure, and glaucoma in a white population. *Ophthalmology* 2003;110(1):211-217

19 邢怡桥, 杨琳, 李拓, 等. 微量元素硒与眼病. 临床眼科杂志 2016;24(5):473-475

20 李文俊, 张梅, 徐良智, 等. 近视与微量元素关系的初探. 现代保健医学创新研究 2007;29:86-87

21 周然, 张文芳. 兰州市城区小学生近视现况及相关因素分析. 兰州大学 2014

22 北京市教委, 市卫生局, 市体育局, 等. 2012北京青少年用眼卫生

情况调查报告. 2012

23 Qian DJ, Zhong H, Li J, *et al.* Myopia among school students in rural China (Yunnan). *Ophthalmic Physiol Opt* 2016;36:381-387

24 巩倩文, 刘陇黔. 近视流行病学. 泸州医学院学报 2016;39(3):203-207

25 French AN, Morgan IG, Mitche UP, *et al.* Risk factors for incident myopia in Australian school children; the Sydney adolescent vascular and eye study. *Ophthalmology* 2013;120(10):2100-2108

26 Foster PJ, Jiang Y. Epidemiology of myopia. *Eye* 2014;28:202-208

27 Wu PC, Tsai CL, Wu HL, *et al.* Outdoor activity during class recess reduces myopia onset and progression in school children. *Ophthalmology* 2013;120(5):1080-1085

28 French AN, Ashby RS, Morgan IG, *et al.* Time outdoors and the prevention of myopia. *Exp Eye Res* 2013;114:58-68

29 张少清. 近视的发生与光线强弱有关. 福建科技报 2018年4月1日: A06

30 Edwards MH, Lam CS. The epidemiology of myopia in Hong Kong. *Ann Acad Med* 2004;33(1):33-38

31 徐亮. 近视防治从矫正向控制转变的思考. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2016;18(6):321-322