

吉林市中小學生視力不良現狀及 增長速度趨勢分析

周歌¹, 吳方園¹, 劉美田¹, 錢曉波², 張秀敏¹, 劉紅箭¹

1. 吉林大學公共衛生學院, 吉林 長春 130021; 2. 吉林省健康教育中心, 吉林 長春 130062

摘要: **目的** 了解吉林市中小學生視力不良現狀并拟合視力不良及各程度不良檢出率隨年齡增長速度曲線模型, 為制定視力不良防控策略提供科學依據。 **方法** 於 2015 年 4-5 月, 採用多階段分層整群隨機抽樣方法, 抽取吉林市船營區、丰满區、蛟河市和永吉縣所在地共 9 676 名中小學生進行視力檢測和問卷調查, 分析學生視力不良檢出情況。利用曲線拟合的方法獲得視力不良及各程度不良的增長速度模型, 分析其增長速度在城鄉男女生間的變化規律。 **結果** 吉林市中小學生視力不良檢出率為 77.9%, 輕、中和重度視力不良檢出率分別為 12.1%、17.4% 和 48.5%。多因素 logistic 回歸分析顯示, 視力不良及各程度不良檢出率的性別、城鄉差異有統計學意義 ($P < 0.05$)。視力不良及各程度不良增長速度模型顯示, 城鄉男女生視力不良檢出率增長速度曲線呈“拋物線”形, 在學齡初期和青春晚期出現“交叉現象”, 視力不良率增長速度的年齡峰值提前; 輕度視力不良率增長速度曲線在 7~15 歲呈負增長, 而城市女生、鄉村男生、鄉村女生在進入青春晚期後其增速曲線又出現增長傾向; 中度視力不良率增長速度曲線呈“U”形變化, 在 10~15 歲呈負增長; 重度視力不良率增長速度整體呈下降趨勢, 在學齡初期增速最快, 增速曲線在青春期中出現“交叉現象”。 **結論** 吉林市中小學生視力不良率隨年齡增長明顯, 增長速度曲線的年齡峰值不斷提前, 呈進一步低齡化發展, 視力不良防控重點應向學齡初期及學前傾斜。

關鍵詞: 中小學生; 視力不良; 檢出率; 增長速度

中圖分類號: R778.1⁺1 **文獻標識碼:** A **文章編號:** 1006-3110(2019)01-0036-06 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2019.01.010

Current status of poor vision and its trend of increasing velocity among primary and middle school students in Jilin City

ZHOU Ge¹, WU Fang-yuan¹, LIU Mei-tian¹, QIAN Xiao-bo², ZHANG Xiu-min¹, LIU Hong-jian¹

1. School of Public Health, Jilin University, Changchun, Jilin 130021, China

2. Jilin Provincial Health Education Center, Changchun, Jilin 130062, China

Corresponding author: LIU Hong-jian, E-mail: hongjianliu63@163.com

Abstract: **Objective** To analyze the prevalence of poor vision and create curve models of increasing velocity with age for

基金项目: 吉林省卫生计生软科学课题项目 (2015R022)

作者简介: 周歌 (1993-), 女, 山东济宁人, 硕士在读, 研究方向: 慢性病流行病学。

通信作者: 刘红箭, E-mail: hongjianliu63@163.com。

- [1] Black RE, Cousens S, Johnson HL, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2008: a systematic analysis[J]. Lancet, 2010, 375(9730): 1969-1987.
- [2] 冯江, 袁秀琴, 朱军, 等. 中国 2000-2010 年 5 岁以下儿童死亡率和死亡原因分析[J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(6): 558-561.
- [3] Rudan I, O'Brien KL, Nair H, et al. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia in 2010: estimates of incidence, severe morbidity, mortality, underlying risk factors and causative pathogens for 192 countries[J]. J Glob Health, 2013, 3(1): 010401-010415.
- [4] Duan X. Major causes of death among men and women in China [J]. NEJM, 2015, 9(15): 1124-1134.
- [5] Kang L, He C, Miao L, et al. Geographic disparities of pneumonia-specific under-5 mortality rates in Mainland China from 1996 to 2015: a population-based study[J]. J Infect Dis, 2017, 59(C): 7-13.
- [6] Liu L, Oza S, Hogan D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with im-

- lications for the Sustainable Development Goals [J]. Lancet, 2016, 388(10063): 3027-3035.
- [7] 官旭华, Silk BJ, Li W, et al. 中国大陆肺炎发病率与死亡率: 1985-2008 年中英文文献的系统分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2011, 22(1): 14-19.
- [8] Rudan I, Boschi-Pinto C, Biloglav Z, et al. Epidemiology and etiology of childhood pneumonia [J]. Bull World Health Organ, 2008, 86(5): 408-416.
- [9] 姜鹏威, 吴秀峰, 张学良, 等. 基于 ARIMA 乘积季节模型的新疆布鲁氏菌病流行趋势分析[J]. 新疆医科大学学报, 2017, 40(1): 86-90.
- [10] 张曼, 王云霞, 王凯, 等. ARIMA 模型预测乌鲁木齐市吸毒人群艾滋病病毒感染状况[J]. 实用预防医学, 2018, 25(3): 310-312.
- [11] 郑慧敏, 薛允莲, 黄燕飞, 等. ARIMA 模型在深圳市法定传染病发病趋势预测的应用[J]. 实用预防医学, 2016, 23(2): 240-243.

收稿日期: 2018-03-15

poor vision and its various degrees of detection rate among primary and middle school students in Jilin City, and to provide a scientific basis for formulating poor vision prevention and control strategies. **Methods** Multi-stage stratified cluster random sampling method was used to select 9,676 primary and middle school students in Chuanying District, Fengman District, Jiaohe City and Yongji County in April–May, 2015. Visual acuity examinations and questionnaire surveys were conducted, and the detection rate of poor vision was analyzed. Curve fitting method was used to get the models of increasing velocity for poor vision and its various degrees, and the changing regularity of increasing velocity of the prevalence in urban–rural and male–female students was analyzed.

Results The detection rate of poor vision in the primary and middle school students in Jilin City was 77.9%, and the detection rates of mild, moderate and severe poor vision were 12.1%, 17.4% and 48.5% respectively. Multivariate logistic regression analysis showed that there were statistically significant differences in the prevalence of poor vision and its various degrees between genders as well as between urban and rural students (all $P < 0.05$). The models of increasing velocity for poor vision and its various degrees showed a parabola-like shape of increasing velocity of the prevalence of poor vision in urban–rural and male–female students, and a cross phenomenon during early school-age and the latter puberty period. The age peak of increasing velocity of the prevalence of poor vision became earlier. The curve model of increasing velocity for mild poor vision had a negative growth between the ages of 7 and 15 years old, while an increasing tendency was observed in urban female, rural male and rural female in the latter puberty period. The curve model of increasing velocity for moderate poor vision showed a U-like shape, and it had a negative increase between the ages of 10 and 15 years old. The curve model of increasing velocity for severe poor vision showed a downward trend as a whole, but it was increased rapidly in early school-age and had a cross phenomenon in puberty period. **Conclusions** The prevalence of poor vision among the primary and secondary school students in Jilin City significantly increases with age. The age peak of increasing velocity of the prevalence continually becomes earlier, and shows a tendency toward younger age. Poor vision prevention and control should focus on early school-age students and preschoolers.

Key words: primary and secondary school students; poor vision; detection rate; increasing velocity

儿童青少年正处于生长发育的关键时期,他们的健康是我国实现人才强国策略的重要基础。然而,近年我国儿童青少年视力不良率始终居高不下,并且有低龄化倾向,成为该人群最突出的健康问题之一^[1-2]。视力不良主要表现为近视,近视不仅影响升学、就业,高度近视还可使发生眼部并发症的风险升高^[3],增加社会经济和健康负担^[4]。2016 年全国卫生与健康大会指出,要全面加强幼儿园、中小学校的卫生与健康工作,切实维护儿童青少年等重点人群的健康,尤其是视力不良问题。本研究对吉林市 2015 年中小学生视力不良状况进行分析,采用数学模型分析视力不良增长特点,为教育、卫生部门建立视力不良防控机制提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 调查对象 本研究以小学 1~6、初中 1~3、高中 1~3 年级的学生为调查对象。于 2015 年 4–5 月,采用多阶段分层整群随机抽样方法抽取研究对象。按照城乡分层,所有行政区划为区的县级单位视为城市层,行政区划为县或县级市的县级单位视为农村层。从吉林市 9 个区/市/县中随机抽取城市调查点(船营区、丰满区),乡村调查点(蛟河市、永吉县)各 2 个;每个调查点抽取小学、初中和高中各 2 所;每个学校每个年级随机抽取至少 2 个班级,并以班级为单位进行整群

抽样,对调查当日被抽中班级的所有在校学生进行视力检查和问卷调查。

1.2 研究方法

1.2.1 视力检测 本研究为横断面研究,采用自行设计问卷进行调查,每班由一名老师和一名经过培训的调查员负责,学生自愿参与问卷填写。采用标准对数视力表,在没有强光直射的情况下,由疾控工作人员测量学生裸眼视力并记录。

1.2.2 评价标准 凡左右眼裸眼视力均 ≥ 5.0 为视力正常,双眼中任一裸眼视力 < 5.0 则视为视力不良;4.9 为轻度视力不良,4.6~4.8 为中度视力不良,4.5 及以下为重度视力不良;左右眼视力不一致时以视力水平低的为准^[5]。

1.3 统计分析 使用 Epi Data 3.0 软件建立数据库,运用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。采用趋势性 χ^2 检验分析视力不良检出率随年龄的变化趋势;通过多因素 logistic 回归分析性别、城乡间学生视力不良检出率差异;利用曲线拟合方法分别拟合城乡男女生视力不良及各程度不良检出率的函数方程,根据既往关于视力不良率增长速度模型的研究^[1,6],将视力不良检出率作为因变量 Y ,标化后年龄作为自变量 X ,分别拟合对数、指数、二次方、三次方函数方程,从中选择最佳拟合模型三次曲线方程(R^2 最大函数方程)对该资料进行分组拟合,再将标化年龄转化为原始年龄得学生

视力不良检出率随年龄增长模型,进一步对视力不良检出率增长模型求一阶导数获得视力不良率增长速度模型,并分析其变化趋势。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 视力不良检出情况及程度构成 本研究共对 10 106 名中小学生进行了问卷调查及视力检测,有效回收问卷 9 676 份,问卷有效回收率为 95.7%。其中男生 4 813 人(49.7%),女生 4 863 人(50.3%),年龄在 7~18 (12.66±3.27)岁。吉林市中小学生视力不良检出率为 77.9%,轻、中和重度视力不良检出率分别为 12.1%、17.4%和 48.5%。随年龄增长,视力不良检出率呈上升趋势,其由 7 岁时的 49.9%上升到 15 岁时的 88.8%,之后趋于稳定;重度视力不良率也随年龄增加,在 17 岁时达到峰值,为 67.3%;轻、中度视力不良率分别在 7 岁(27.1%)、9 岁(24.0%)时最高。见表 1。

表 1 不同年龄中小学生视力不良检出率和程度构成(n,%)

年龄 (岁)	受检 人数	视力 不良	视力不良程度		
			轻度不良	中度不良	重度不良
7	752	375(49.9)	204(54.4)	110(29.3)	61(16.3)
8	655	357(54.5)	123(34.5)	131(36.7)	103(28.9)
9	676	441(65.2)	111(25.2)	162(36.7)	168(38.1)
10	767	527(68.7)	131(24.9)	135(25.6)	261(49.5)
11	648	460(71.0)	87(18.9)	121(26.3)	252(54.8)
12	932	780(83.7)	89(11.4)	198(25.4)	493(63.2)
13	935	797(85.2)	98(12.3)	150(18.8)	549(68.9)
14	994	874(87.9)	83(9.5)	162(18.5)	629(72.0)
15	991	880(88.8)	85(9.7)	158(18.0)	637(72.4)
16	956	838(87.7)	67(8.0)	133(15.9)	638(76.1)
17	895	790(88.3)	54(6.8)	134(17.0)	602(76.2)
18	475	422(88.8)	35(8.3)	91(21.6)	296(70.1)
χ^2_{trend} 值		832.992		1 119.946	
P 值		<0.001		<0.001	
总计	9 676	7 541(77.9)	1 167(15.5)	1 685(22.3)	4 689(62.2)

2.2 视力不良检出率的性别、城乡差异 利用 logistic 回归分析不同性别、城乡中小学生视力不良检出率差

异,分别以男性、乡村为对照组,女性和城市为视力不良的危险因素。模型 1 和模型 2 显示,调整年龄因素后,女生发生视力不良的风险要高于男生($OR=1.57$, $95\%CI:1.42\sim1.74$),城市学生发生视力不良的风险要高于乡村学生($OR=1.65$, $95\%CI:1.49\sim1.83$)。进一步将性别和城乡同时引入回归模型(模型 3),调整年龄后发现, $OR(95\%CI)$ 值基本未发生变化。见表 2。

表 2 不同性别城乡中小学生视力不良检出率的多因素 logistic 回归分析

模型	变量		$OR(95\%CI)$	$Wald\chi^2$ 值	P 值
模型 1	性别	男	1		
		女	1.57(1.42~1.74)	74.805	<0.001
模型 2	年龄		1.25(1.23~1.28)	746.304	<0.001
		乡村	1		
		城市	1.65(1.49~1.83)	93.888	<0.001
模型 3	年龄		1.26(1.24~1.28)	770.371	<0.001
		性别	男	1	
		女	1.57(1.42~1.74)	74.042	<0.001
		城乡	乡村	1	
		城市	1.65(1.49~1.83)	93.116	<0.001
	年龄		1.26(1.24~1.28)	753.785	<0.001

注:模型 1:该模型包括性别、年龄;模型 2:该模型包括城乡、年龄;模型 3:该模型包括性别、城乡、年龄。三个模型的因变量均以视力正常=1 为参照组。

分析性别、城乡间学生各程度视力不良检出率差异,分别以男性、乡村为对照组,女性和城市为轻度、中度、重度视力不良的危险因素。将性别和城乡同时引入回归模型(模型 3)并调整年龄,与模型 1 和模型 2 相比,性别和城乡 OR 值略有变化,但差异仍有统计学意义($P<0.05$),女生发生各程度视力不良的风险均高于男生,分别为轻度 1.40($95\%CI:1.21\sim1.62$)、中度 1.43($95\%CI:1.25\sim1.63$)、重度 1.71($95\%CI:1.52\sim1.91$);城市学生发生各程度视力不良的风险均高于乡村学生,分别为轻度 1.17($95\%CI:1.02\sim1.36$)、中度 1.50($95\%CI:1.32\sim1.71$)、重度 1.98($95\%CI:1.77\sim2.22$)。见表 3。

表 3 不同性别城乡中小学生各程度视力不良检出率 logistic 回归分析

模型	变量	轻度			中度			重度			
		<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>Wald</i> χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>Wald</i> χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)	<i>Wald</i> χ^2 值	<i>P</i> 值	
模型 1	性别	男	1			1			1		
		女	1.40(1.21~1.61)	20.906	<0.001	1.42(1.25~1.62)	28.022	<0.001	1.70(1.52~1.91)	87.779	<0.001

续表 3

模型	变量	轻度			中度			重度		
		OR(95%CI)	Wald χ^2 值	P 值	OR(95%CI)	Wald χ^2 值	P 值	OR(95%CI)	Wald χ^2 值	P 值
模型 2	年龄	1.04(1.01~1.06)	9.363	0.002	1.18(1.15~1.20)	228.469	<0.001	1.38(1.35~1.41)	1157.054	<0.001
	城乡									
	乡村	1			1			1		
	城市	1.17(1.02~1.35)	4.723	0.030	1.50(1.32~1.71)	36.927	<0.001	1.98(1.77~2.21)	142.524	<0.001
模型 3	年龄	1.04(1.02~1.06)	10.336	0.001	1.18(1.16~1.21)	239.880	<0.001	1.39(1.36~1.42)	1192.728	<0.001
	性别									
	男	1			1			1		
	女	1.40(1.21~1.62)	21.039	<0.001	1.43(1.25~1.63)	28.388	<0.001	1.71(1.52~1.91)	86.664	<0.001
	城乡									
	乡村	1			1			1		
	城市	1.17(1.02~1.36)	4.810	0.028	1.50(1.32~1.71)	37.238	<0.001	1.98(1.77~2.22)	141.516	<0.001
	年龄	1.04(1.02~1.06)	10.328	0.001	1.18(1.16~1.21)	238.579	<0.001	1.39(1.36~1.42)	1173.024	<0.001

注:模型 1:该模型包括性别、年龄;模型 2:该模型包括城乡、年龄;模型 3:该模型包括性别、城乡、年龄。三个模型的因变量均以视力正常=1 为参照组。

2.3 视力不良及各程度不良检出率的增长速度模型

多因素 logistic 回归分析显示,不同性别、城乡中小 学生视力不良及其各程度不良检出率差异有统计学意义($P<0.05$)。因此将性别、城乡交叉,分城男、城女、乡男、乡女四组分别拟合视力不良及各程度不良检出率随年龄增长曲线模型。本研究选取最佳拟合模型三次曲线方程(除中度视力不良年龄增长模型,其他模型 R^2 均大于 0.80,且有统计学意义 $P<0.05$)进行分组拟合。再进一步对年龄增长曲线模型求一阶导数,得视力不良及各程度不良检出率年龄增长速度模型,均为二次方曲线模型。模型见表 4。

表 4 中小学生视力不良及各程度不良检出率的年龄增长速度模型

视力不良程度模型		组别	b_0 值	b_1 值	b_2 值	b_3 值	R^2
总体	年龄增长模型	城男 **	1.086 2 *	3.896 4 * *	0.553 6	-0.027 1 *	0.966 0
		城女 **	-20.128 0 *	9.540 2 * *	0.224 2	-0.022 7 * *	0.975 5
		乡男 **	-70.089 0 *	25.293 0 * *	-1.444 6 * *	0.027 1	0.960 0
		乡女 **	80.098 0	-13.043 0 *	1.767 4	-0.057 1 *	0.910 8
	增长速度模型	城男	3.896 4	1.107 2	-0.081 3	-	-
		城女	9.540 2	0.448 4	-0.068 1	-	-
		乡男	25.293 0	-2.889 2	0.081 3	-	-
		乡女	-13.043 0	3.534 8	-0.171 3	-	-
轻度	年龄增长模型	城男 *	77.785 0	-15.365 0	1.216 4	-0.033 1	0.838 0
		城女 **	100.790 0 * *	-16.397 0 * *	0.996 2 * *	-0.017 5	0.947 6
		乡男 **	46.262 0 * *	-2.213 6 * *	-0.170 4	0.010 0 *	0.935 7
		乡女 **	142.540 0 * *	-23.723 0 *	1.378 6 *	-0.026 5	0.887 2
	增长速度模型	城男	-15.365 0	2.432 8	-0.099 3	-	-
		城女	-16.397 0	1.872 4	-0.052 5	-	-
		乡男	-2.213 6	-0.340 8	0.030 0	-	-

续表 4

视力不良程度模型		组别	b_0 值	b_1 值	b_2 值	b_3 值	R^2
中度	年龄增长模型	乡女	-23.723 0	2.757 2	-0.079 5	-	-
		城男	-64.378 0	22.289 0	-1.883 1	0.050 1	0.334 4
		城女	-116.600 0	36.535 0	-3.084 5	0.081 7	0.773 5
		乡男	-102.910 0	30.990 0	-2.507 3	0.064 4	0.505 3
	增长速度模型	乡女	-82.648 0	27.172 0	-2.285 0	0.060 5	0.358 6
		城男	22.289 0	-3.766 2	0.150 3	-	-
		城女	36.535 0	-6.169 0	0.245 1	-	-
		乡男	30.990 0	-5.014 6	0.193 2	-	-
	年龄增长模型	乡女	27.172 0	-4.570 0	0.181 5	-	-
		城男**	-11.062 0**	-3.297 2**	1.238 3	-0.044 5**	0.992 5
		城女**	-4.585 4**	-10.560 0**	2.372 8	-0.087 0**	0.986 3
		乡男**	-13.353 0**	-3.541 0**	1.240 3	-0.047 6**	0.981 9
重度	增长速度模型	乡女**	22.666 0**	-17.110 0**	2.723 5	-0.092 5**	0.982 7
		城男	-3.297 2	2.476 6	-0.133 5	-	-
		城女	-10.560 0	4.745 6	-0.261 0	-	-
		乡男	-3.541 0	2.480 6	-0.142 8	-	-
	年龄增长模型	乡女	-17.110 0	5.447 0	-0.277 5	-	-

注:组别一列的上标标记星号表示模型整体有无统计学意义。* $P<0.05$, ** $P<0.001$ 。

通过视力不良率增长速度模型可以看出,城男、城女、乡男的视力不良率随年龄的增长其增长速度呈下降趋势,而乡女的增长速度在 9 岁以前明显低于其他群体,其变化规律呈先升高(7~10 岁)后下降(11~18 岁)的趋势,在 10~11 岁达峰值。城市学生在 8~12 岁视力不良率增长速度明显高于乡村学生,但随着年龄的增加,城女、乡女的增速差缩小,在 12 岁后乡女增长速度逐渐接近城女。

城男和城女视力不良率增长速度曲线在 11 岁出

现交叉,在此交叉点之前,城市女生的增长速度高于城男,此点之后则出现相反的趋势;乡男和乡女增长速度曲线分别于 9~10 岁、15~16 岁出现两次交叉,第一次交叉前乡男的增长速度高于乡女,此交叉点后至第二次交叉出现之前乡女的增长速度高于乡男。四群体增长速度曲线在 16~17 岁后均出现负增长。见图 1。

2.4 各程度视力不良检出率的年龄增长速度模型

各程度视力不良率增长速度模型显示,四群体轻度视力不良率增长速度在 7~15 岁均呈负增长趋势,而城女、乡男、乡女在 15~16 岁后又开始出现增长倾向,见图 2a。四群体中度视力不良的增长速度曲线大致相同,均呈现先下降(7~12 岁)后上升(13~18 岁)的趋势,在 10~15 岁出现负增长,见图 2b。

重度视力不良率增长速度曲线和整体视力不良率增长速度变化规律类似,随年龄的增长,四群体重度视力不良率增长速度均呈现下降趋势,在 7~13 岁重度视力不良率增长速度从高到低依次为城女、乡女、城

男、乡男、城男、城女、乡女在 13~14 岁出现第一次交叉,交叉后城男重度视力不良率增长速度明显高于其他三群体,顺位颠倒为城男、乡女、城女、乡男,15~16 岁再次交叉后乡男、乡女、城女均出现负增长,见图 2c。

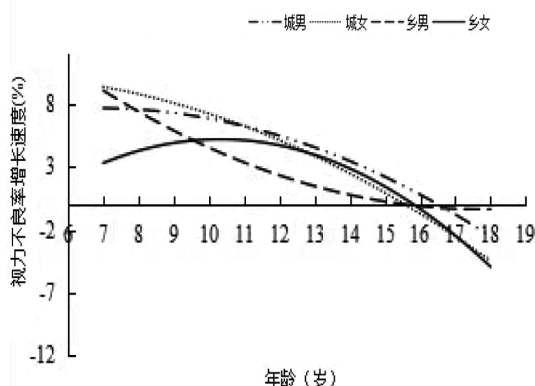


图 1 不同年龄段城乡男女生拟合各程度视力不良检出率增长速度比较

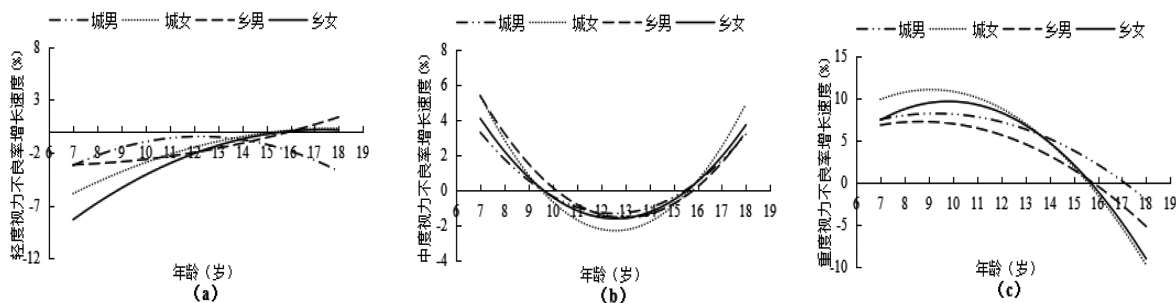


图 2 不同年龄段城乡男女生拟合各程度视力不良检出率增长速度比较

3 讨论

3.1 中小学生视力状况不容乐观 我国学龄儿童青少年视力不良率居世界前列,并且呈逐年递增趋势^[2],已成为重要的公共卫生问题。本研究对 2015 年吉林市中小学生视力情况调查,结果显示该地区中小学生学习视力不良问题突出,其检出率为 77.9%,高于 2012 年吉林省城市中小学生调查结果(68.0%)^[7]。视力不良率及各程度不良检出率随年龄的增加而升高,且均呈现低龄化发展趋势,7 岁学生视力不良检出率为 49.9%,重度视力不良检出率为 8.1%,明显高于 2014 年全国学生体质与健康调研结果^[8-9]。提示吉林市中小学生视力状况不容乐观,视力不良的宣传教育及视力管理应该从小学低年级及学龄前开始实施。

3.2 中小学生视力不良检出率增长速度变化规律 根据曲线拟合的视力不良率增长速度模型,城男、城

女、乡女视力不良率增长速度曲线呈开口向下“抛物线”形,且在 7~18 岁年龄范围内城男、城女、乡男的增长速度均呈下降趋势,这一发现和刘佳帅等^[6]、董彦会等^[1]对 2005-2014 年全国中小学生研究结果存在一定差异,即本研究中乡男和乡女的增速峰值有“前移”的倾向。推测其原因可能是后者选取的全国范围数据反映了全国视力不良的平均水平,未考虑地区间的差异,而东北地区受较长寒冷季节影响,易出现高脂高盐饮食、户外活动少、光照时间短等^[10-11]影响正在生长发育儿童青少年的视力水平,增速曲线的峰值年龄进一步提前。其中,城女、乡男视力不良增长速度高峰期甚至出现在 7 岁以前,反映了学龄前儿童眼球发育“正视化”进程加快,生理性远视至正视发展的过程趋于消失^[12]。

此外,视力不良率增长速度模型还存在以下特点:

(1) 城市男生进入青春期后视力不良率增长速度相对较快,反超城市女生。(2) 乡村女生在学龄初期出现增长速度加快现象,至青春期其增速接近或反超城市女生。(3) 四群体视力不良率增长速度在青春晚期逐渐达到平台期,甚至出现负增长。董彦会等^[1]、季成叶等^[5,13]有关近视、视力不良率增长速度研究也发现了类似的规律。城男视力不良率增长速度在青春高峰期相对加快可能与其进入青春期后接触电子产品的机会增多^[14]、自制力差以及男女青春阶段发育不一致有关^[15];造成城乡差异的原因可能是城市学生生长发育较早使得视力不良提前出现,而进入中学阶段后乡村女生视力不良率增长速度相对加快,出现“赶上生长”的现象^[13,16];“负增长”的出现说明学龄阶段部分学生可能存在“假性近视”现象,青春期青少年眼球处于生长发育的关键期,调节能力强,若长时间疲劳用眼,调节过度可造成睫状肌痉挛,从而引起一时性视力减退^[17]。

3.3 中小学生各程度视力不良检出率增长速度变化规律 通过各程度视力不良率增长速度模型发现,(1) 四群体轻度视力不良率增长速度在 7~15 岁呈负增长趋势,而城女、乡男、乡女增长速度曲线在 16 岁后又出现上升倾向,提示学生在高中阶段受升学压力、课业负担的影响可能出现部分新发轻度视力不良者。(2) 四群体中度视力不良率增长速度曲线呈“U”形变化,且在 10~15 岁呈负增长,结合该年龄段学生所处学段考虑,推测自小学四年级视力不良程度就出现由中度向重度视力不良发展的趋势,与罗军等^[18]的研究结果类似,较郭玉麟等^[19]研究中提出的初中为加重阶段而有所提前。(3) 在学龄初期和青春早期重度视力不良率增长速度呈现女生高于男生、城市高于乡村的特点,而到达青春中晚期后,城市男生重度视力不良率的增长速度相对加快,高于其他四群体;虽然城市女生的增长速度在青春中晚期相对减慢,但是城女重度视力不良率在整个青春期阶段始终处于最高水平,提示城市女生在中小学阶段是视力不良的最高发群体,城市男生则是青春期视力不良需重点干预的对象。但是由于中度视力不良率随年龄变化复杂,曲线拟合程度稍差,因此有必要选取更为贴切的模型进一步探讨其变化规律。

综上所述,吉林市中小学生视力不良问题十分突出,教育、卫生部门应建立综合有效的视力不良防控机制,加强宣传教育,增强健康用眼意识;定期进行屈光筛查,对不同年龄段采取有针对性的干预措施,降低视

力不良发生风险或延缓视力不良的进展,促进儿童青少年视觉功能的健康发展。

参考文献

- [1] 董彦会,刘慧彬,王政和,等.中国 2005-2014 年 7~18 岁汉族儿童青少年近视现状和增长速度趋势分析[J].中华流行病学杂志,2017,38(5):583-587.
- [2] Sun HP, Li A, Xu Y, et al. Secular trends of reduced visual acuity from 1985 to 2010 and disease burden projection for 2020 and 2030 among primary and secondary school students in China[J]. J Ophthalmol, 2015,133(3):262.
- [3] Saw SM, Gazzard G, Shih-Yen EC, et al. Myopia and associated pathological complications[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2005,25(5):381-391.
- [4] Smith TS, Frick KD, Holden BA, et al. Potential lost productivity resulting from the global burden of uncorrected refractive error[J]. Bull World Health Organ, 2009,87(6):431-437.
- [5] 季成叶.我国中小学生视力不良和疑似近视流行现状[J].中国学校卫生,2008,29(2):97-99.
- [6] 刘佳帅,马军,付连国,等.中国汉族中小学生近视现状及增长速度数学模型分析[J].中国学校卫生,2013,34(2):152-155.
- [7] 黄晓燕.吉林省城市中小学生视力不良现状调查及影响因素研究[D].长春:吉林大学,2014.
- [8] 马军.“十三·五”中国学校卫生工作任务与展望[J].中国学校卫生,2016,37(4):481-483.
- [9] 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[J].北京大学学报(医学版),2017,49(3):433-438.
- [10] Gwiazda J, Deng L, Manny R, et al. Seasonal variations in the progression of myopia in children enrolled in the correction of myopia evaluation trial[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014,55(2):752-758.
- [11] Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N, et al. Association of lifestyle and body structure to ocular axial length in Japanese elementary school children[J]. BMC Ophthalmol, 2017,17(1):123.
- [12] 石一宁,孙烨.儿童青少年正视化过程监测研究进展[J].中国实用眼科杂志,2010,28(11):1166-1170.
- [13] 季成叶.中国学生视力不良和疑似近视流行的动态分析[J].中国学校卫生,2008,29(8):677-680.
- [14] 胡卜丹,杜慧斌,税丹,等.2014 年鞅为县初中生视力状况调查及近视相关因素研究[J].实用预防医学,2017,24(2):215-217.
- [15] 曹型厚,窦义蓉,陈德东,等.重庆市中小学生视力不良与体格发育关系分析[J].中国学校卫生,2011,32(5):604-606.
- [16] 王萍,韦琳,蓝剑,等.广西城乡学生视力不良检出现状及动态变化分析[J].实用预防医学,2012,19(4):545-548.
- [17] 岳江,岳辉,任秋锦,等.视觉训练对青少年假性近视正相对调节的影响[J].国际眼科杂志,2014,14(4):717-719.
- [18] 罗军,陈树昶,朱晓霞.杭州市 2010 年中小学生视力不良状况调查[J].中国学校卫生,2013,34(3):372-373.
- [19] 郭玉麟,王朝霞,崔铁琦,等.2009-2010 年烟台市城市中学生视力不良分析[J].中国校医,2011,25(9):659-661.