

学龄期儿童近视进展的回顾性研究

曹燕娜 唐仁泓 李蓉蓉 谢艳 李巧莲 易军晖

(中南大学湘雅三医院眼科,湖南 长沙 410013)

[摘要] 目的 调查近12年学龄期儿童近视进展情况,并分析相关影响因素。方法 2000年1月至2011年12月期间在中南大学湘雅三医院进行验光的5~12岁儿童4569人次纳入研究,排除有高度近视家族史者及眼部疾病者。有1次或多次复查记录的儿童进入近视进展程度统计。所有儿童采用麻痹剂散瞳后规范验光。结果 2000~2011年间儿童的平均屈光度为 -2.0 ± 1.7 D;年平均屈光进展度数差异无统计学意义($F=0.95, P>0.05$)。近视儿童平均年龄由2000年的10.1岁降至2011年的8.9岁($P<0.05$)。2000~2011年间儿童平均进展屈光度为 -0.6 ± 0.7 D/年,其中5~8岁阶段屈光进展度数呈减慢趋势($P<0.05$),而9~11岁期间近视进展加速,其中10、11岁组与7、8岁组比较差异有统计学意义($P<0.01$)。多元线性回归分析显示,年龄和基线近视度数与近视进展呈正相关。结论 近12年间学龄期儿童的平均近视进展程度无明显变化,但儿童近视发生的平均年龄下降。近视度数较高的儿童尤其是10岁以上的近视儿童是预防高度近视的重点对象。

[中国当代儿科杂志,2012,14(9):693-696]

[关键词] 近视进展;基线近视度;学龄期儿童
[中图分类号] R778.1⁺1 [文献标识码] A [文章编号] 1008-8830(2012)09-0693-04

A retrospective study on the progression of myopia in school-age children

CAO Yan-Na, TANG Reng-Hong, LI Rong-Rong, XIE Yan, LI Qiao-Lian, YI Jun-Hui. Department of Ophthalmology, Third Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410013, China (Yi J-H, Email: yijunhui@hotmail.com)

Abstract: Objective To study the progression of myopia in school-age children over the past 12 years and factors influencing myopia progression. **Methods** A total of 4569 cases of 5 to 12-year-old children who had refractive examinations in the Third Xiangya Hospital, Central South University between January 2000 and December 2011 were enrolled in this study. The children had no family history of congenital high myopia or other eye diseases. Myopia progression was evaluated when the children were re-examined. The refractive state of each child was measured with cycloplegic retinoscopy. **Results** The mean spherical equivalent (SE) myopia was -2.0 ± 1.7 D between January 2000 and December 2011. There was no statistical difference in yearly myopia progression between different years. The average age of the myopic children decreased from 10.1 in 2000 to 8.9 years old in 2011 ($P<0.05$). Mean myopia progression was -0.6 ± 0.7 D per year from 2000 to 2011. Myopia progression reduced gradually in 5 to 8-year-olds ($P<0.05$), however, it accelerated between ages 9 and 11 years. Myopia progression in 10- and 11-year-olds was significantly greater than in 7- and 8-year-olds ($P<0.01$). The multiple linear regression analysis demonstrated that age and baseline myopic refraction were positively related to myopia progression. **Conclusions** There was no obvious change in the yearly myopia progression of the children over the past 12 years. The mean age of myopia occurrence became younger with time. More preventive measures are needed to ward off high myopia in children with moderate myopia, especially those aged over 10 years.

[Chin J Contemp Pediatr, 2012, 14(9):693-696]

Key words: Myopia progression; Baseline refraction; School-age child

近视是一种最常见的全球性眼病,累及了80%的亚洲年轻人^[1-2]和33%美国人^[3]。高度近视眼底病变是中国人的第二常见致盲原因^[4]。近视眼的防治已经列入全球防盲计划。儿童出生后处于远视状态,随后远视度数逐渐减少而成为正视眼。学龄期儿童眼球正视化过程基本完成,是近视的发生发展的起始阶段^[5-6]。大部分青少年型近视都发生在5~12岁,发生后近视度数逐年进展,13岁后近视的

[收稿日期] 2012-05-29; [修回日期] 2012-07-02
[基金项目] 湖南省自然科学基金(s2010j5043)。
[作者简介] 曹燕娜,女,硕士,主治医师。
[通信作者] 易军晖,主治医师。

新发生率明显降低,且进展速度也明显减慢^[7]。美国6~9岁儿童近视进展为-0.59 D/年^[3],新加坡7~9岁儿童平均为0.70 D/年^[8]。

学龄期儿童的近视发生发展状况是国内外学者关注的课题。本研究对2000~2011年期间在我院进行验光检查的学龄期儿童进行回顾性研究,观察这12年期间其近视的程度及进展情况,并探讨近视进展与年龄、性别、基线屈光度数等的相关性。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2000年1月至2011年12月期间在我院进行验光的5~12岁的儿童,排除有家族史的先天性近视、斜视、先天性白内障、眼底病变等先天性眼病及器质性眼病患儿。统计验光次数共4569人次,其中男2315人次,女2254人次,男女比例差异无统计学意义。

1.2 检查方法

所有患儿由专职验光师散瞳后行带状光检影。小于10岁的患儿采用阿托品凝胶散瞳,2~3次/日,其中5~7岁儿童用药5 d,7~10岁儿童用药3 d。10~12岁者采用复方托吡卡胺眼液点眼3~4次,1 h后检查。待瞳孔直径恢复后按最正之最佳视力原则进行主觉验光、双眼平衡、试戴镜后记录最佳视力时全矫度数。

1.3 数据记录及统计学分析

屈光度记录采用等效球镜度数,即球镜度数,

+1/2柱镜度数。近视为等效球镜度数超过-0.5 D;低度近视 $\geq -0.5\text{ D}$ 且 $< -3.0\text{ D}$;中度近视 $\geq -3.0\text{ D}$ 且 $< -6.0\text{ D}$;高度近视 $\geq -6.0\text{ D}$ ^[9]。有1次或多次复查记录的儿童进入近视的进展屈光度统计,屈光度进展为第二年的屈光度减去前一年的屈光度(基线近视度数)。其中,统计年龄采用基线年龄(即前一年的患儿年龄)。

使用SPSS 11.0软件包建立数据库。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较先采用方差分析(F 检验),方差分析有统计学意义者再进行组间两两比较,组间两两比较采用SNK- q 检验。计数资料用百分率表示,组间比较采用卡方检验。以进展屈光度作因变量,以基线年龄、眼别、性别、基线近视度作自变量,进行多元线性回归分析,筛选出影响近视进展屈光度的因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 儿童基本情况及近视程度分布

2000~2011年进入统计的学龄期儿童的基本情况如表1。男女性别比例差异无统计学意义($\chi^2 = 15.09, P > 0.05$);12年期间近视儿童平均年龄有降低趋势,由2000年的10.1岁降低至2011年的8.9岁,差异有统计学意义($F = 2.82, P < 0.05$);12年期间中度近视所占比例有升高趋势,但差异无统计学意义($\chi^2 = 14.56, P > 0.05$)。

表1 2000~2011年期间儿童基本情况及近视程度分布

年份	<i>n</i>	性别(例)		平均年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	低度近视 [例(%)]	中度近视 [例(%)]	高度近视 [例(%)]
		男	女				
2000	197	97	100	10.1 $\pm$ 4.0	173(87.8)	21(10.7)	3(1.5)
2001	202	99	103	10.0 $\pm$ 4.2	170(84.2)	29(14.4)	3(1.4)
2002	215	124	91	10.0 $\pm$ 3.2	181(84.2)	30(14.0)	4(1.8)
2003	252	145	107	9.9 $\pm$ 3.8	212(84.1)	35(13.9)	5(1.8)
2004	283	129	154	9.9 $\pm$ 4.0	240(84.8)	40(14.1)	3(1.1)
2005	374	190	184	9.8 $\pm$ 3.3	318(85.0)	50(13.4)	6(1.6)
2006	386	198	188	9.8 $\pm$ 2.5	326(84.5)	51(13.2)	9(2.3)
2007	408	196	212	9.9 $\pm$ 3.8	337(82.6)	62(15.2)	9(2.2)
2008	429	213	216	9.6 $\pm$ 3.8	356(83.0)	65(15.2)	8(1.8)
2009	547	289	258	9.3 $\pm$ 2.4 ^a	446(81.6)	91(16.6)	10(1.8)
2010	602	297	305	9.1 $\pm$ 3.3 ^a	486(80.7)	106(17.6)	10(1.7)
2011	674	338	336	8.9 $\pm$ 3.1 ^a	545(80.9)	117(17.4)	12(1.7)

a:与2000、2001及2002年比较, $P < 0.05$

2.2 不同年龄儿童屈光度数的比较

2000~2011年间儿童的平均屈光度为-2.0 $\pm$ 1.7 D。不同年龄组间平均屈光度比较差异无统计

学意义($F = 1.25, P > 0.05$);不同年度间儿童平均屈光度比较差异亦无统计学意义($F = 0.73, P > 0.05$)。见表2。

表 2 2000 ~ 2011 年间不同年龄儿童屈光度数 ($\bar{x} \pm s, D$)

年份	5 岁	6 岁	7 岁	8 岁	9 岁	10 岁	11 岁	12 岁	平均
2000	-1.7 ± 0.9	-1.7 ± 0.9	-2.4 ± 1.8	-1.8 ± 0.6	-2.5 ± 1.8	-2.0 ± 0.9	-1.9 ± 1.6	-1.9 ± 0.9	-2.0 ± 1.1
2001	-2.2 ± 1.0	-2.1 ± 1.6	-1.8 ± 1.0	-2.3 ± 1.9	-2.0 ± 1.1	-2.2 ± 1.9	-2.4 ± 1.8	-1.6 ± 1.0	-2.1 ± 1.4
2002	-1.8 ± 1.1	-2.3 ± 1.3	-1.7 ± 1.5	-1.6 ± 1.0	-1.8 ± 0.8	-2.7 ± 1.5	-1.8 ± 1.0	-1.7 ± 1.9	-1.9 ± 1.7
2003	-2.4 ± 1.6	-1.9 ± 1.2	-2.4 ± 1.9	-1.9 ± 1.2	-2.2 ± 1.5	-1.7 ± 0.9	-2.5 ± 1.5	-2.5 ± 1.7	-2.2 ± 1.8
2004	-1.8 ± 1.3	-1.9 ± 0.9	-1.3 ± 0.7	-2.5 ± 1.5	-2.0 ± 1.3	-2.2 ± 1.4	-2.3 ± 1.8	-2.3 ± 1.6	-2.0 ± 1.4
2005	-2.4 ± 1.5	-2.4 ± 1.8	-2.0 ± 0.8	-2.4 ± 1.9	-2.0 ± 1.9	-2.4 ± 1.6	-1.7 ± 1.5	-2.1 ± 1.6	-2.2 ± 1.6
2006	-1.8 ± 1.5	-2.5 ± 1.5	-2.5 ± 1.7	-2.4 ± 1.6	-1.9 ± 1.6	-1.9 ± 1.6	-2.2 ± 1.5	-2.4 ± 1.8	-2.2 ± 1.7
2007	-2.4 ± 1.6	-1.8 ± 1.5	-2.5 ± 1.9	-1.8 ± 1.7	-2.3 ± 1.5	-2.2 ± 1.5	-2.6 ± 1.7	-1.9 ± 0.9	-2.3 ± 1.8
2008	-1.7 ± 1.0	-2.4 ± 1.7	-2.7 ± 1.9	-2.4 ± 2.2	-1.9 ± 1.5	-2.4 ± 1.6	-1.7 ± 0.8	-2.3 ± 1.9	-2.0 ± 1.3
2009	-2.1 ± 1.3	-2.1 ± 1.0	-1.9 ± 1.1	-1.9 ± 0.9	-2.1 ± 1.2	-2.0 ± 1.1	-2.1 ± 1.4	-1.9 ± 1.1	-1.9 ± 1.7
2010	-1.6 ± 0.8	-2.3 ± 2.0	-2.4 ± 1.7	-2.4 ± 1.5	-2.5 ± 1.2	-1.8 ± 1.5	-1.6 ± 1.9	-2.3 ± 1.8	-2.1 ± 1.6
2011	-2.3 ± 1.6	-2.0 ± 1.7	-1.9 ± 1.4	-2.2 ± 1.2	-1.9 ± 1.5	-2.4 ± 1.7	-2.3 ± 1.4	-1.9 ± 1.2	-2.3 ± 1.9
平均	-2.1 ± 1.6	-2.2 ± 1.6	-2.2 ± 1.3	-2.2 ± 1.6	-2.0 ± 1.9	-2.1 ± 1.5	-2.2 ± 1.5	-2.2 ± 1.6	-2.0 ± 1.7

2.3 不同年龄儿童近视进展程度的比较

2000 ~ 2011 年间儿童每年的平均屈光进展度数差异无统计学意义 ($F = 0.95, P > 0.05$), 平均为 $-0.6 \pm 0.7 D/\text{年}$ 。5 ~ 8 岁阶段屈光进展度数呈减慢趋势 ($F = 6.29, P < 0.05$), 其中 5 岁组屈光进展

度数高于 7、8 岁组, 差异有统计学意义 (分别 $q = 5.24, 4.82$, 均 $P < 0.05$)。9 ~ 11 岁期间近视进展加速, 10、11 岁组与 7、8 岁组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。见表 3。

表 3 2000 ~ 2011 年期间学龄期儿童不同年龄近视进展度数 ($\bar{x} \pm s, D/\text{年}$)

年份	5 岁	6 岁	7 岁	8 岁	9 岁	10 岁	11 岁	平均
2000	-0.3 ± 0.6	-0.5 ± 0.6	-0.2 ± 0.9	-0.4 ± 0.7	-0.6 ± 0.7	-0.5 ± 0.9	-0.8 ± 0.7	-0.6 ± 0.8
2001	-0.5 ± 0.7	-0.5 ± 0.8	-0.4 ± 0.8	-0.4 ± 0.7	-0.5 ± 0.7	-0.7 ± 0.7	-0.8 ± 0.7	-0.6 ± 0.6
2002	-0.4 ± 0.5	-0.3 ± 0.7	-0.3 ± 0.9	-0.4 ± 0.8	-0.6 ± 0.9	-0.6 ± 0.6	-0.8 ± 0.7	-0.7 ± 0.9
2003	-0.5 ± 0.5	-0.3 ± 0.8	-0.3 ± 0.7	-0.4 ± 0.7	-0.5 ± 0.6	-0.9 ± 0.7	-0.7 ± 0.9	-0.9 ± 0.8
2006	-0.5 ± 0.6	-0.3 ± 0.7	-0.4 ± 0.7	-0.5 ± 0.8	-0.7 ± 0.7	-0.8 ± 0.9	-0.8 ± 0.8	-0.7 ± 0.8
2007	-0.4 ± 0.5	-0.4 ± 0.9	-0.3 ± 0.5	-0.4 ± 0.8	-0.3 ± 0.6	-0.8 ± 0.6	-0.7 ± 0.5	-0.7 ± 0.6
2008	-0.2 ± 0.6	-0.2 ± 0.7	-0.4 ± 0.7	-0.3 ± 0.8	-0.5 ± 0.7	-0.9 ± 0.7	-0.7 ± 0.6	-0.7 ± 0.8
2009	-0.5 ± 0.6	-0.4 ± 0.7	-0.3 ± 0.8	-0.4 ± 0.7	-0.4 ± 0.6	-0.6 ± 0.9	-0.7 ± 0.7	-0.6 ± 0.6
2010	-0.5 ± 0.9	-0.3 ± 0.7	-0.4 ± 0.8	-0.4 ± 0.8	-0.5 ± 0.6	-0.9 ± 0.6	-0.7 ± 0.8	-0.5 ± 0.6
2011	-0.5 ± 0.5	-0.4 ± 0.6	-0.4 ± 0.5	-0.3 ± 0.9	-0.5 ± 0.7	-0.7 ± 0.6	-0.7 ± 0.5	-0.6 ± 0.7
平均	-0.6 ± 0.9 ^a	-0.4 ± 0.8	-0.3 ± 0.7	-0.3 ± 0.6	-0.5 ± 0.7	-0.7 ± 0.7 ^b	-0.7 ± 0.8 ^b	-0.6 ± 0.7

a: 与 7、8 岁组比较, $P < 0.05$; b: 与 7、8 岁组比较, $P < 0.01$

2.4 近视进展程度与性别、眼别、年龄及基线近视度数的相关性

多元线性回归分析显示, 近视进展度数与性别、眼别无关; 年龄和基线近视度数成为影响近视屈光度进展的主要因素。见表 4。

表 4 与近视进展度数相关的影响因素的多元回归分析

因素	回归系数	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	95% 可信区间
常数项	0.120	1.92	0.040	0.085 ~ 0.530
年龄	0.009	1.68	0.045	0.008 ~ 0.0098
基线近视度数	0.086	6.31	0.006	0.072 ~ 0.091

3 讨论

中国人是近视的高发人群, 屈光不正正是学龄期儿童最常见的影响生活质量的眼科疾病^[10]。北京顺义地区 5 ~ 12 岁儿童近视发病率为 14.1%, 其中 12 岁儿童的近视发生率是 5 岁儿童的 6 ~ 7 倍^[7]。

本研究中, 2011 年学龄期近视儿童的平均近视度数为 $-2.3 D$, 与前 11 年比较差异无统计学意义。香港 12 岁儿童群 (包括正视眼及远视眼) 平均屈光度为 $-1.67 D$, 与 20 年前相比无明显变化^[11]。但值得关注的是, 本研究中 2011 年的近视眼儿童比 2000 年的平均年龄明显降低, 平均年龄由 10.1 岁降至 8.9 岁 ($P < 0.05$), 提示近年来出现近视的儿

童年龄逐年提前,这增加了成为高度近视的风险。本研究中各年龄组之间的近视度数差异无统计学意义,5岁患者的平均屈光度数为-2.1 D,12岁患者的平均屈光度数为-2.2 D,与香港 Lam 等^[11]的研究结果不同。Lam 等^[11]研究人群中5岁的儿童大部分是正视及远视眼,而本研究的对象均为来自医院就诊的近视儿童,这部分已经近视儿童的近视度数已达到-1.00~-3.00 D,甚至更高。随着儿童年龄增大到12岁,近视度数加深,但新出现的近视眼呈现为低度近视,所以平均值并无明显变化。

本研究观察对象的屈光进展度数范围为0~-2.75 D/年,离散度较大,结果中的标准差较大,与中国北京及中国台湾的研究结果相似^[7,12]。自2000年到2011年的每年屈光进展度数没有明显差别,平均为-0.6 D/年。5~8岁阶段屈光进展度数呈轻度减慢趋势,9~11岁期间再次出现近视快速进展期。9岁以后的儿童可能因为学习任务加重,近距离工作时间延长,室外活动时间减少而导致近视进展加快^[1,12-14]。多元线性回归分析显示,年龄与近视进展呈现轻度正相关,提示随着年龄的增长,近视进展加快,进一步说明学习任务重、近距离工作时间延长等环境因素的干扰对近视进展产生很大影响。

本研究的群体中,多元线性回归分析显示性别与近视进展程度无明显关系。但 Zhao 等^[15]的研究认为女童更容易患近视,具体原因不清。本研究多元线性回归分析显示学龄期儿童的基线近视度数与近视进展密切相关,也就是近视度数越高的儿童每年近视进展的绝对值较大,其原因及机理尚不明确。推测原因:若不佩戴眼镜,较严重的事物模糊会加速眼球的增长^[16];佩戴框架眼镜,矫正了中央视力,却造成较明显的周边视网膜的光学离焦,促进了眼轴增长^[17-18]。

综上所述,本研究显示近12年间学龄期儿童的年平均近视进展程度无明显变化,但儿童近视发生的平均年龄下降,应引起家长、保育人员、保健工作者的重视。5~8岁近视儿童近视进展速度逐渐减慢,9~11岁再次出现进展高峰;同时近视度数越高、年龄越大的儿童进展速度越快。所以近视度数较高的儿童尤其是10岁以上的中度近视儿童成为高度近视的风险较大,应成为眼科及儿科医生的重点指导、监测对象。

[参 考 文 献]

[1] Pan CW, Ramamurthy D, Saw SM. Worldwide prevalence and

risk factors for myopia[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012, 32(1): 3-16.

[2] Donovan L, Sankaridurg P, Ho A, Naduvilath T, Smith EL 3rd, Holden BA. Myopia progression rates in urban children wearing single-vision spectacles[J]. *Optom Vis Sci*, 2012, 89(1): 27-32.

[3] Vitale S, Ellwein L, Cotch MF, Ferris FL 3rd, Sperduto R. Prevalence of refractive error in the United States, 1999-2004[J]. *Arch Ophthalmol*, 2008, 126(8): 1111-1119.

[4] Xu L, Wang Y, Li Y, Wang Y, Cui T, Li J, et al. Causes of blindness and visual impairment in urban and rural areas in Beijing: the Beijing Eye Study[J]. *Ophthalmology*, 2006, 113(7): 1134.

[5] Morgan IG, Rose KA, Ellwein LB; Refractive Error Study in Children Survey Group. Is emmetropia the natural endpoint for human refractive development? An analysis of population-based data from the refractive error study in children (RESC) [J]. *Acta Ophthalmol*, 2011, 88(8): 877-884.

[6] Lin LL, Shih YF, Tsai CB, Chen CJ, Lee LA, Hung PT, et al. Epidemiologic study of ocular refraction among schoolchildren in Taiwan in 1995[J]. *Optom Vis Sci*, 1999, 76(5): 275-281.

[7] Zhao J, Mao J, Luo R, Li F, Munoz SR, Ellwein LB. The progression of refractive error in school-age children: Shunyi district, China[J]. *Am J Ophthalmol*, 2002, 134(5): 735-743.

[8] Saw SM, Tong L, Chua WH, Chia KS, Koh D, Tan DT, et al. Incidence and progression of myopia in Singaporean school children[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2005, 46(1): 51-57.

[9] 葛坚. 视光学与视觉科学[M] //葛坚, 崔浩. 眼科学. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 224.

[10] Pi LH, Chen L, Liu Q, Ke N, Fang J, Zhang S, et al. Prevalence of eye diseases and causes of visual impairment in school-aged children in Western China[J]. *J Epidemiol*, 2012, 22(1): 37-44.

[11] Lam CS, Lam CH, Cheng SC, Chan LY. Prevalence of myopia among Hong Kong Chinese schoolchildren: changes over two decades[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012, 32(1): 17-24.

[12] Shih YF, Chiang TH, Hsiao CK, Chen CJ, Hung PT, Lin LL. Comparing myopic progression of urban and rural Taiwanese schoolchildren[J]. *Jpn J Ophthalmol*, 2010, 54(5): 446-451.

[13] Saw SM, Chua WH, Gazzard G, Koh D, Tan DT, Stone RA. Eye growth changes in myopic children in Singapore[J]. *Br J Ophthalmol*, 2005, 89(11): 1489-1494.

[14] 易军晖, 李蓉蓉. 近距离工作和户外活动对学龄期儿童近视进展的影响[J]. *中国当代儿科杂志*, 2011, 13(1): 32-35.

[15] Zhao J, Pan X, Sui R, Munoz SR, Sperduto RD, Ellwein LB. Refractive Error Study in Children: results from Shunyi District, China[J]. *Am J Ophthalmol*, 2000, 129(4): 427-435.

[16] Stone RA, Khurana TS. Gene profiling in experimental models of eye growth: clues to myopia pathogenesis[J]. *Vision Res*, 2010, 50(23): 2322-2333.

[17] Tabernero J, Ohlendorf A, Fischer MD, Bruckmann AR, Schiefer U, Schaeffel F. Peripheral refraction profiles in subjects with low foveal refractive errors[J]. *Optom Vis Sci*, 2011, 88(3): E388-394.

[18] Ehsaei A, Mallen EA, Chisholm CM, Pacey IE. Cross-sectional sample of peripheral refraction in four meridians in myopes and emmetropes[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011, 52(10): 7574-7585.

(本文编辑:邓芳明)