

深圳市龙岗区青少年屈光状态及眼生物参数变化的队列研究

廖海兰¹, 金奎东¹, 刘丽连², 杨宝娣¹, 程璐璐¹ (1. 深圳市龙岗区人民医院眼科, 广东深圳 518712; 2. 广东医科大学, 广东湛江 524001)

摘要: **目的** 了解深圳市龙岗区青少年屈光状态及眼生物参数变化的变化。**方法** 选取深圳市龙岗区4所九年一贯制学校的四年级和初一年级进行抽样, 2018年完成第一轮调查, 2020年对同一调查对象进行随访。采用对数视力表、电脑验光仪及索维生物测量检测视力、等效球镜及眼生物学参数, 仅纳入右眼数据进行分析。**结果** 与2018年比较, 2020年男生、女生等效球镜和眼轴参数增加($P<0.01$)。2018年初一学生等效球镜、眼轴、角膜曲率及前房深度大于四年级学生; 2020年两个年级学生的上述参数均高于2018年($P<0.05$ 或 0.01)。2018年公立学校学生的等效球镜及眼轴均大于私立学校学生, 2020年两类学校学生等效球镜及眼轴均增加($P<0.01$)。与2018年比较, 2020年两类学校学生的角膜曲率及前房深度均有变化($P<0.01$)。2020年四年级学生近视率从50.2%上升至62.1%, 初一学生近视率从71.0%上升至83.9%($P<0.01$)。2020年女生近视率高于男生, 初一学生近视率高于四年级, 公立学校高于私立学校($P<0.05$)。初一学生近视戴镜率高于四年级, 公立学校学生高于私立学校($P<0.05$)。**结论** 深圳市龙岗区青少年等效球镜、眼生物学参数随年龄增长而改变, 近视率也相应增加。

关键词: 近视; 等效球镜; 眼生物测量

中图分类号: R 7134

文献标志码: A

文章编号: 2096-3610(2021)05-0583-04

A cohort study on the change of refraction state and ocular biological parameters in teenagers in Longgang, Shenzhen

LIAO Hai-lan¹, JIN Kui-dong¹, LIU Li-lian², YANG Bao-di¹, CHENG Lu-lu¹ (1. Department of Ophthalmology, Longgang People's Hospital, Shenzhen 518712, China; 2. Guangdong Medical University, Zhanjiang 524001, China)

Abstract: **Objective** To understand make a contrast of the change in the change of refraction state and ocular biological parameters in teenagers in Longgang, Shenzhen. **Methods** The Grade 7 and Grade 4 in 4 schools of nine-year system were sampled. The first round of survey was completed in 2018 and the follow-up was performed in 2020 on the same respondent. The logarithmic acuity chart and the computerized optometry and the Sauvignon measurement device were used to measure the ocular biological parameters. Analysis was made only on the data of the right eye. **Results** Compared with those in 2018, the spherical equivalent and the eye axis of boy and girl students in 2020 were increased ($P<0.01$). In 2018, the Grade 7 had the spherical equivalent, eye axis, corneal curvature and anterior chamber depth greater than Grade 4; In 2020, the students in both grades had the above parameters higher than in 2018 ($P<0.05$ or 0.01). In 2018, the students in public schools had the spherical equivalent and eye axis greater than those in private schools, and in 2020, the students in these two kinds of schools had the spherical equivalent and eye axis increased ($P<0.01$). Compared with 2018, the students in these two kinds of schools in 2020 all had changes in corneal curvature and anterior chamber depth ($P<0.01$). In 2020, the myopia rate of the students in Grade 4 had increased from 50.2% to 62.1%, and that in Grade 7 had increased from 71.0% to 83.9% ($P<0.01$). In 2020, girl students had the myopia rate higher than boy students, the students in Grade 7 had the myopia rate higher than in Grade 4, and the students in public school had the myopia rate higher than in private school ($P<0.05$). The students in Grade 7 had the glass-wearing rate higher than in Grade 4, and the students in public schools had the glass-wearing rate higher than in private schools. **Conclusion** The spherical equivalent and ocular biological parameters change with the age and the myopia rate increases correspondingly.

Key words: myopia; spherical equivalent; ocular biological measurement

基金项目: 深圳市龙岗区科技计划项目(No.LGKCYLWS2018000247)

收稿日期: 2021-06-13; 修订日期: 2021-08-25

作者简介: 廖海兰(1969-), 女, 硕士, 主任医师

屈光不正正逐步蔓延全球。近年来,青少年发病率明显增加,其中以新加坡、东亚地区和我国尤为显著^[1]。我国视力损害的青少年中屈光不正占了93.0%~98.7%,近视情况更为严重^[2]。随着青少年学习压力的增大,近视发病率居高不下,逐年上升并出现低龄化趋势。目前多数研究是从单一的侧面描述某一地区的情况,如发病率或某种近视相关因素,而全面、系统地对某地区儿童青少年近视进行前瞻性队列性研究则较少。本文采用现场检查方法对深圳市龙岗区四年级和初一学生的等效球镜及眼生物学参数进行队列研究,通过2年随访,了解本区面临升学压力的学生近视情况及眼生物学参数的变化。

1 资料和方法

1.1 研究对象

选取深圳市龙岗区4所九年一贯制学校的小学(四年级)和初中(初一年级)的在校学生为研究对象。2018年10-12月对调查对象完成第一轮调查,2020年9-12月对同一调查对象进行随访。本研究通过了深圳市龙岗区人民医院伦理委员会批准;在进驻现场前,将致家长信及问卷调查表发给所有学生,使家长及学生全面了解调查内容。所有参与研究学生的监护人均签署了书面同意书。2018年共1 226名学生参与调查,其中初一年级621人,四年级605人;公立学校学生685人,民办学校学生541人。所有学生均建立视觉档案。

1.2 研究方法

上述学校所有纳入的研究对象均接受现场眼科检查,包括裸眼视力、电脑自动验光及矫正视力、眼球运动、眼位、裂隙灯显微镜、眼球生物测量等检查。采用索维生物测量仪测量眼轴长度、角膜曲率和前房深度等眼生物学参数。问卷包括基本资料(如姓名、性别、年龄、身高、体质量、父母的近视情况及受教育程度)、戴眼镜情况(戴眼镜的时间、眼镜的价格、不戴眼镜的原因)、用眼情况(做功课、用电脑、课外补习时间、看电视、玩游戏及参加户外活动时间、户外运动时间等)、社会经济学因素(如家庭月收入)。问卷由学

生及监护人共同完成。

1.3 统计学处理

采用SPSS 23.0软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总人群情况

2018年一共有1 226名学生参与调查,其中初一学生年龄为11.6~14.2岁,平均 (10.6 ± 0.8) 岁;四年级学生年龄9~12岁,平均 (9.3 ± 0.6) 岁。2 a后随访原四年级和初一同班级学生,共1 132人参加,应答率为92.3%。其中公立学校学生634人,民办学校学生498人,男生占49.1%,女生占50.9%。失访94人,失访原因有转学、部分数据及问卷调查表缺失。

2.2 随访2 a学生等效球镜及眼生物学参数特征

2.2.1 不同性别等效球镜和眼球生物学参数的测量结果 2018年男生的等效球镜、眼轴、角膜曲率及前房深度与女生比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。与2018年比较,2020年男、女生等效球镜和眼轴参数均增加($P < 0.01$),角膜曲率和前房深度变化则差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

2.2.2 不同年级等效球镜和眼球生物学参数的测量结果 2018年初一学生等效球镜、眼轴、角膜曲率及前房深度均大于四年级学生;2020年学生的等效球镜、眼轴、角膜曲率及前房深度均高于2018年($P < 0.05$ 或 0.01)。见表2。

2.2.3 不同学校等效球镜和眼球生物学参数的测量结果 2018年公立学校学生等效球镜及眼轴均大于私立学校学生;2020年,公立学校学生及私立学校学生等效球镜及眼轴均增加($P < 0.01$)。与2018年比较,2020年两类学校学生的角膜曲率及前房深度均有变化,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表3。

2.3 随访2 a学生屈光不正及戴镜率情况

与2018年比较,2020年四年级近视率从50.2%上升到62.1%,初一近视率从71.0%上升到83.9%,初一近视率上升幅度大于四年级,差异有统计学意义

表1 不同性别等效球镜及生物学参数

($\bar{x} \pm s$)

组别	年份	n	等效球镜/D	眼轴/mm	角膜曲率/D	前房深度/mm
男	2018	602	-1.26±1.46	23.52±1.03	43.26±1.53	3.17±0.24
	2020	562	-1.97±1.85 ^{ab}	24.07±0.91 ^{ab}	43.45±1.53	3.24±0.26
女	2018	624	-1.35±1.51	23.46±1.10	43.15±1.25	3.11±0.22
	2020	570	-2.44±1.97 ^{ab}	24.23±1.08 ^{ab}	43.36±1.53	3.20±0.27

与同年男生比较:^a $P < 0.01$;同性别与2018年比较:^b $P < 0.01$

($P<0.01$)。同年,初一学生近视率高于四年级,公立学校高于私立学校($P<0.05$)。2018年男、女生近视率差异无统计学意义($P>0.05$),2020年女生近视率高于男生($P<0.05$)。初一学生近视戴镜率高于四年级,公立学校学生高于私立学校($P<0.05$)。见表4。

3 讨论

半个世纪以来,全世界近视率明显上升并持续发展^[3-4]。近视的发病机制复杂,环境因素在学校性近视的发生、发展过程中起重要作用^[5-6]。随着经济社会发展,青少年近视已成为一个不容忽视的问题。本研究选取观察对象为近视发展窗口期的在校学生,结果显示,2020年深圳市龙岗区四年级和初一年级在

校学生近视率分别为62.1%和83.9%,高于2019年深圳市儿童青少年近视综合防控项目近视筛查的同年级平均水平,说明我国青少年近视已呈现为高发状态。分析其原因:本研究选取年龄段为近视眼高发年龄区间,两个年级均面临升学压力,近距离用眼时间长,特别是原初一年级,其近视度数增加及眼轴增长高于原四年级学生;由于2020年疫情原因,学校采用线上授课模式教学,视频终端使用时间较长,户外活动时间明显减少^[7-8]。本研究调查结果显示公立学校学生的近视率高于私立学校,因公立学校学生在校及校外的学业负担和近视用眼时间高于私立学校学生,推测可能是由于公立学校学生和私立学校学生的社会和学习环境有一定的差别所致。

表2 不同年级等效球镜及生物学参数的比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	年份	<i>n</i>	等效球镜/D	眼轴/mm	角膜曲率/D	前房深度/mm
四年级	2018	605	-1.21±1.42	23.42±1.13	43.06±1.52	3.06±0.21
	2020	559	-1.97±1.47 ^c	24.06±1.22 ^c	43.33±1.65 ^b	3.14±0.25 ^c
初一	2018	621	-1.96±1.61 ^a	24.23±1.21 ^a	43.46±1.24 ^a	3.21±0.28 ^a
	2020	573	-3.04±2.07 ^{ac}	24.89±1.16 ^{ac}	43.62±1.24 ^{ab}	3.26±0.27 ^{ac}

与同年四年级比较:^a $P<0.01$;同年与2018年比较:^b $P<0.05$,^c $P<0.01$

表3 不同学校等效球镜及生物学参数的比较

($\bar{x}\pm s$)

组别	年份	<i>n</i>	等效球镜/D	眼轴/mm	角膜曲率/D	前房深度/mm
公立学校	2018	685	-1.39±1.58 ^a	23.74±1.15 ^a	43.34±1.57	3.19±0.25 ^a
	2020	634	-2.52±2.16 ^{ac}	24.26±1.31 ^{ac}	43.51±1.55 ^b	3.23±0.24 ^{ac}
私立学校	2018	541	-0.97±1.34	23.36±1.08	43.18±1.42	3.13±0.20
	2020	498	-1.87±1.69 ^c	23.73±1.18 ^c	43.35±1.49 ^b	3.18±0.23 ^c

与同年私立学校比较:^a $P<0.01$;同类学校与2018年比较:^b $P<0.05$,^c $P<0.01$

表4 不同学校、年龄及性别的屈光不正变化

例(%)

组别		年份	<i>n</i>	正视	近视	远视	近视戴镜率
性别	男	2018	602	128(21.3)	377(62.6)	97(16.1)	335(88.9)
		2020	562	86(15.3) ^a	408(72.6) ^a	68(12.1) ^a	375(91.9)
	女	2018	624	122(19.6)	421(67.5)	81(13.0)	386(91.7)
		2020	570	72(12.6) ^a	453(79.5) ^{ab}	45(7.9) ^{ab}	425(93.8)
年级	四年级	2018	605	153(25.3)	304(50.2)	148(24.5)	266(87.5)
		2020	559	127(22.7)	347(62.1) ^a	85(15.2) ^a	316(91.1)
	初一	2018	621	104(16.7) ^b	441(71.0) ^b	76(12.2) ^b	412(93.4) ^b
		2020	573	58(10.1) ^{ab}	481(83.9) ^{ab}	34(5.9) ^{ab}	466(96.9) ^{ab}
学校性质	公立	2018	685	156(22.8)	417(60.8) ^b	112(16.4)	382(91.6) ^b
		2020	634	96(15.2) ^a	462(72.8) ^{ab}	76(12.0) ^a	443(95.9) ^{ab}
	私立	2018	541	137(25.3)	306(56.6)	98(18.1)	259(84.6)
		2020	498	91(18.3) ^a	331(66.5) ^a	76(15.3)	300(90.6) ^a

同性别或同年或同学校性质,2020年与2018年比较:^a $P<0.05$;同年,女生与男生比较或初一与四年级比较或公立与私立比较:^b $P<0.05$

本研究结果显示,2018年男、女生的等效球镜、眼轴长度、角膜曲率和前房深度差异没有统计学意义($P>0.05$),初一年级学生的等效球镜、眼轴参数高于四年级,公立学校高于私立学校($P<0.05$ 或 0.01)。2 a后随访结果显示:原初一学生的屈光状态已呈现为明显近视状态,屈光度平均为 (-3.04 ± 2.07) D,近视率为83.9%;四年级学生屈光度平均为 (-1.97 ± 1.47) D,近视率为62.1%,增长均较快。有研究表明,随学年增加近视度数进展及近视率上升^[9]。在我们的研究中,无论是近视屈光度还是近视率均比基线时有明显进展,与上述结论是一致的。本研究还发现2018年女生与男生在近视度数差异无统计学意义($P>0.05$),2 a后随访结果显示女生比男生近视程度更高,且近视率也更高,与He等研究^[10]结果一致,推测原因是女生发育较男生早;女生学习更用功,近距离用眼时间更长,而同时户外运动又比男生要少,也反映这些环境因素可能在近视发展中起着很重要的作用。

以往研究发现,近视眼的眼轴长度更长^[11]。本研究中2018年男生的平均眼轴与女生比较差异无统计学意义($P>0.05$),但2 a后女生眼轴的增长幅度大于男生,提示在某一阶段,女生的屈光度、眼轴会发生明显改变,其生长曲线是否有急剧变化还需要更长时间、更大样本量的随访来证实。初一学生的眼生物参数与四年级学生比较存在明显差异,其眼轴长度更长,前房更深,而角膜曲率相对较平;公立学校学生与私立学校学生的眼生物参数,也存在类似差异。推测可能与学业负担较重、近距离用眼时间较长、户外活动时间过少有关。研究发现,眼轴与等效球镜呈正相关,说明眼轴快速增长会导致屈光度急剧进展,增加高度近视眼底病变的风险,提示在近视防控上阻止眼轴的过快增长可能更加重要。本研究存在一定的局限性:选取的学校局限于某一个区域和某一年龄段,不能代表整个深圳市的所有学生的整体水平。在今后的研究中,我们会加大样本量并扩大调查范围;因为样本量较大,现场检查未进行散瞳检查,等效球镜结果有一定的误差,但其他眼生物参数测量受客观环境和调节因素的影响较小的,其结果误差不大,可以

相对准确客观地反映眼球的发育情况。本研究为预测“窗口期”年龄段学生近视的发展趋势,针对探讨个性化近视防控提供了重要的依据。

参考文献:

- [1] PAN C W, RAMAMURTHY D, SAW S M. Worldwide prevalence and risk factors for myopia [J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2012, 32 (1): 3-16.
- [2] SUN J, ZHOU J, ZHAO P, et al. High prevalence of myopia and high myopia in 5 060 chinese university students in Shanghai [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2012, 53(12):7504-7809.
- [3] OSTER P J, JIANG Y. Epidemiology of myopia [J]. *Eye*, 2014, 28(2):202-208.
- [4] HOLDEN B A, FRICKE T R, WILSON D A, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050 [J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(5): 1036-1042.
- [5] SOLOUKI A M, VERHOEVEN V J, WAN DUIJN C M, et al. A genome-wide association study identify a susceptibility locus for refractive errors and myopia at15q14 [J]. *Ophthalmology*, 2013, 120(2):292-297.
- [6] MORGAN I G, OHNO-MATSUI K, SAW S M. Myopia [J]. *Lancet*, 2012, 379(9827):1739-1748.
- [7] COMET GROUP. Myopia stabilization and associated factors among participants in the correction of myopia evaluation trial (comet) [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2013, 54(13): 7871-7884.
- [8] 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.
- [9] LIN L L, SHIH Y F, HSIAO C K, et al. Prevalence of myopia in Taiwanese school children: 1983 to 2000 [J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2004, 33(1):27-33.
- [10] HE M, HUANG W, ZHENG Y, et al. Refractive error and visual impairment in school children in rural southeru China [J]. *Ophthalmology*, 2007, 114(2):374-382.
- [11] OJAIMI E, ROSE K A, SMITH W, et al. Methods for a population-based study of myopia and other eye conditions in school children: The Sydney myopia study [J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2005, 12(1):59-69.