

上海市杨浦区 2022—2024 年 6~9 岁学龄儿童屈光状态分析

朱希倩, 王佳, 孙祖贤, 冯建秀, 张梦佳, 赵颖, 王宏, 姜敏敏

上海市杨浦区控江医院/上海市杨浦区眼病防治所, 上海 200093

摘要:目的 了解上海市杨浦区 2022—2024 年 6~9 岁学龄儿童屈光状态变化特点, 分析新发近视的影响因素, 为相关部门精准开展近视防控提供科学依据。方法 从上海市杨浦区北部、中部和南部地区各随机抽取一所小学, 以 3 所小学 2022 年 9 月一至三年级全体学生为研究对象, 收集其 2022—2024 年屈光检查数据。屈光检查包括裸眼远视力检查、非睫状肌麻痹下电脑验光及眼轴长度(axial length, AL)测量。采用 Kolmogorov-Smirnov 法检验计量资料的正态性; 计数资料以频数描述, 组间比较采用 χ^2 检验; 采用广义估计方程分析重复测量资料的组间差异及新发近视的影响因素。结果 等效球镜(spherical equivalent, SE)和 AL 在各随访时期及各基线年龄组的差异均有统计学意义($P<0.05$)。不同时期各年龄组间远视、近视前期及近视检出率差异均有统计学意义($P<0.05$)。女生(OR = 1.608, 95%CI: 1.218~2.124)、近视前期(OR = 4.447, 95%CI: 2.513~7.871)及基线眼轴长度(OR = 1.505, 95%CI: 1.225~1.850)是新发近视的独立危险因素($P<0.01$)。结论 上海市杨浦区 6~9 岁学龄儿童近视率较高, 远视储备不足问题突出。应前移防控关口, 加强学龄前儿童屈光监测, 并对近视前期儿童实施积极干预。

关键词: 学龄儿童; 屈光状态; 远视储备; 近视前期; 近视

中图分类号: R778

文献标志码: A

文章编号: 1673-3770(2026)03-0102-08

引用格式: 朱希倩, 王佳, 孙祖贤, 等. 上海市杨浦区 2022—2024 年 6~9 岁学龄儿童屈光状态分析[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2026, 40(3): 102-109. ZHU Xiqian, WANG Jia, SUN Zuxian, et al. Refractive status of school-aged children aged 6-9 years in Yangpu District, Shanghai, 2022-2024: a cohort study[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2026, 40(3): 102-109.

Refractive status of school-aged children aged 6-9 years in Yangpu District, Shanghai, 2022-2024: a cohort study

ZHU Xiqian, WANG Jia, SUN Zuxian, FENG Jianxiu, ZHANG Mengjia, ZHAO Ying, WANG Hong, JIANG Minmin

Shanghai Yangpu District Kongjiang Hospital/Shanghai Yangpu District Eye Disease Prevention and Treatment Institute, Shanghai 200093, China

Abstract: Objective To investigate the characteristics of refractive status changes and analyze the influencing factors of new-onset myopia among school-aged children aged 6-9 years in Yangpu District, Shanghai from 2022 to 2024, so as to provide scientific evidence for precise prevention and control of myopia by relevant government departments. **Methods** One primary school was randomly selected from each of the northern, central and southern areas of Yangpu District, Shanghai. All students in grades 1 to 3 from these three primary schools in September 2022 were enrolled as study subjects. Refractive examination data from 2022 to 2024 were collected, including uncorrected distance visual acuity test, non-cycloplegic autorefractometry and axial length (AL) measurement. Normality of numerical data was tested by Kolmogorov-Smirnov method. Categorical data were described by frequencies, and comparisons between groups were performed using χ^2 test. Generalized estimating equation was used to analyze differences between groups in repeated measurement data and factors influencing new-onset myopia. **Results** There were statistically significant differences in spherical equivalent(SE) and AL among different follow-up periods and baseline age groups ($P<0.05$). The detection rates of hyperopia, pre-myopia and myopia among different age groups at different periods showed statistically significant differences ($P<0.05$). Girls (OR = 1.608, 95%CI: 1.218-2.124), pre-myopia (OR = 4.447, 95%CI: 2.513-7.871) and baseline axial length (OR = 1.505, 95%CI: 1.225-1.850) were independent risk factors for new-onset myopia ($P<0.01$). **Conclusion** The myopia rate among school-aged children aged 6-9 years in Yangpu District, Shanghai is relatively high, with insufficient hyperopia reserve being

收稿日期: 2025-07-14

基金课题: 上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划学科建设项目(GWVI-11.1-30); 上海市杨浦区科技和经济委员会, 上海市杨浦区卫生健康委员会科研项目(YPQ202404); 健康杨浦专项(2022-2024)

通信作者: 姜敏敏. E-mail: minminjiabei@126.com

a prominent issue. The prevention and control checkpoint should be moved forward, refractive monitoring in preschool children should be strengthened, and active interventions should be implemented for children with pre-myopia.

Key words: School-age children; Refractive status; Hyperopia reserve; Pre-myopia; Myopia

2018 年,教育部等八部门联合印发的《综合防控儿童青少年近视实施方案》明确了到 2030 年儿童青少年近视防控工作的目标与要求^[1]。当前,我国儿童青少年近视率仍处于高位,且近视发生呈低龄化趋势^[2]。近视通常发生于 6~12 岁^[3],发病年龄越早,未来发展为高度近视及出现相关眼部病变的风险越高^[4-5]。因此,定期开展儿童屈光监测,动态掌握其屈光变化特征并及时干预,是延缓近视低龄化发展的有效手段。

上海市杨浦区为教育大区,辖区内 4~18 岁儿童青少年逾 10 万人,近视防控形势较为严峻。本研究以杨浦区 6~9 岁学龄儿童为对象,开展为期 2 年的屈光状态随访,调查远视、近视前期及近视的检出情况,并分析新发近视的影响因素,旨在为相关部门精准实施近视防控策略提供科学依据。

1 资料和方法

1.1 一般资料

从上海市杨浦区北部、中部和南部地区各随机抽取一所小学,选取 3 所小学 2022 年 9 月一至三年级所有学生作为研究对象。按学生已满周岁统计,分别纳入 6~9 岁组。收集其 2022—2024 年屈光检查数据。排除患有斜视、弱视、已实施近视干预措施或拒绝屈光筛查的儿童。最终共纳入 1 926 名 6~9 岁儿童,其中男生 1 018 名、女生 908 名。所有纳入研究儿童的监护人均签署知情同意书。本研究经杨浦区控江医院医学伦理委员会审查批准(编号:LL-2025-LW-01)。

1.2 方法

1.2.1 屈光状态随访

随访时点:共包含 3 个随访时间点,分别为 2022 年 9 月(基线)、2023 年 9—10 月(随访 1 年)及 2024 年 9—10 月(随访 2 年)。

随访方式:由经统一眼视光操作培训的工作人

员入校进行屈光检查。

随访内容:所有纳入研究的儿童均接受屈光检查,包括裸眼远视力检查(维衡 Wh 02 型标准对数视力表,5 m)、非睫状肌麻痹下电脑验光(KR-800 型电脑验光仪,日本 Topcon 公司)及眼轴长度(axial length, AL)测量(IOL Master 500 型光学生物测量仪,德国 Carl Zeiss 公司)。电脑验光和眼轴测量均连续测量 3 次,取平均值。

质量控制:各时点屈光检查采用统一测量工具,规范操作流程,及时核查数据完整性与准确性。

1.2.2 指标定义

等效球镜(spherical equivalent, SE)=球镜+1/2 柱镜。远视定义为 $SE > +0.75D$,近视前期定义为 $+0.75D \geq SE > -0.5D$,近视定义为 $SE \leq -0.5D$ ^[6-8]。SE 进展量(ΔSE)为随访 SE 与基线 SE 的差值;AL 进展量(ΔAL)为随访 AL 与基线 AL 的差值。新发近视指基线为非近视的儿童在随访期间发展为近视。

1.3 统计学处理

考虑左右眼数据具有较高相关性,本研究仅采用右眼屈光数据进行分析。采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用 χ^2 检验比较组间差异。采用广义估计方程(generalized estimating equation, GEE)分析重复测量资料的组间差异及新发近视的影响因素。各基线年龄组间和各随访时间点间两两比较采用 Bonferroni 法校正。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 一般资料

2 年随访期间共失访 268 人,主要原因为转学、休假或拒绝检查。各年龄段儿童不同时期男女构成情况见表 1。基线、随访 1 年及随访 2 年各年龄组男女构成比差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表 1 不同时期 6~9 岁儿童性别构成

Table 1 Gender composition of children aged 6-9 years at different periods

时间	组别	总数	男	女	χ^2	P
基线	6 岁	394(20.46)	217(21.32)	177(19.49)	1.539	0.673
	7 岁	511(26.53)	274(26.92)	237(26.10)		
	8 岁	726(37.69)	374(36.74)	352(38.77)		
	9 岁	295(15.32)	153(15.02)	142(15.64)		
	总计	1 926	1 018	908		

续表

时间	组别	总数	男	女	χ^2	<i>P</i>
随访 1 年	6 岁	363 (20.04)	201 (20.97)	162 (19.01)	1.568	0.667
	7 岁	485 (26.78)	260 (27.11)	225 (26.41)		
	8 岁	678 (37.44)	352 (36.70)	326 (38.26)		
	9 岁	285 (15.74)	146 (15.22)	139 (16.31)		
	总计	1 811	959	852		
随访 2 年	6 岁	350 (21.11)	194 (22.12)	156 (19.97)	1.561	0.668
	7 岁	470 (28.35)	251 (28.62)	219 (28.04)		
	8 岁	657 (39.63)	339 (38.65)	318 (40.72)		
	9 岁	181 (10.92)	93 (10.60)	88 (11.27)		
	总计	1 658	877	781		

2.2 不同时期 SE 和 AL 的变化

GEE 分析结果显示, SE 在各随访时期及各基线年龄组的差异均有统计学意义, AL 在各随访时期及各基线年龄组的差异亦均有统计学意义。随访时间与基线年龄的交互作用对 SE 和 AL 的影响均无统计学意义。见表 2。

经 Bonferroni 法校正后进行两两比较, 不同随访时期之间: 基线平均 SE 大于随访 1 年平均 SE, 亦大于随访 2 年平均 SE ($P < 0.001$); 随访 1 年平均 SE 大于随访 2 年平均 SE ($P < 0.001$)。基线平均 AL 小于随访 1 年平均 AL, 亦小于随访 2 年平均 AL ($P <$

0.001); 随访 1 年平均 AL 小于随访 2 年平均 AL ($P < 0.001$)。

不同基线年龄组之间: 基线 6 岁组 SE 大于 7 岁组 ($P < 0.05$), 亦大于 8 岁组和 9 岁组 ($P < 0.001$); 基线 7 岁组 SE 大于 8 岁组和 9 岁组 (均 $P < 0.001$); 基线 8 岁组与 9 岁组 SE 差异无统计学意义。基线 6 岁组 AL 小于 7 岁组、8 岁组和 9 岁组 ($P < 0.001$); 基线 7 岁组 AL 小于 8 岁组 ($P < 0.001$); 基线 8 岁组与 9 岁组 AL 差异无统计学意义。

随着随访时间延长, 平均 ΔSE 呈下降趋势, 平均 ΔAL 呈增长趋势。见图 1、2。

表 2 6~9 岁儿童 SE 和 AL 的 GEE 分析结果
Table 2 GEE analysis results of SE and AL in children aged 6-9 years

变量	基线年龄	基线	随访 1 年	随访 2 年	随访时间		基线年龄		交互作用	
					Wald χ^2	<i>P</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	Wald χ^2	<i>P</i>
SE	总计	-0.13 (-0.75, 0.38)	-0.38 (-1.38, 0.25)	-0.75 (-1.75, 0.00)	525.105	<0.001	120.650	<0.001	7.072	0.314
	6 岁	0.25 (-0.38, 0.62)	0.00 (-0.63, 0.50)	-0.25 (-1.13, 0.25)						
	7 岁	0.00 (-0.50, 0.38)	-0.25 (-1.00, 0.25)	-0.50 (-1.50, 0.03)						
	8 岁	-0.25 (-1.13, 0.25)	-0.63 (-1.63, 0.03)	-1.00 (-2.13, -0.13)						
	9 岁	-0.38 (-1.25, 0.25)	-0.75 (-1.88, 0.00)	-1.13 (-2.31, -0.13)						
AL	总计	23.15 (22.6, 23.72)	23.48 (22.89, 24.12)	23.72 (23.10, 24.38)	1 986.454	<0.001	192.118	<0.001	12.557	0.051
	6 岁	22.69 (22.25, 23.23)	23.06 (22.59, 23.60)	23.34 (22.82, 23.85)						
	7 岁	23.03 (22.46, 23.55)	23.40 (22.84, 24.00)	23.64 (23.04, 24.27)						
	8 岁	23.34 (22.80, 23.88)	23.67 (23.05, 24.28)	23.90 (23.32, 24.54)						
	9 岁	23.51 (22.88, 24.21)	23.77 (23.12, 24.58)	23.95 (23.26, 24.89)						

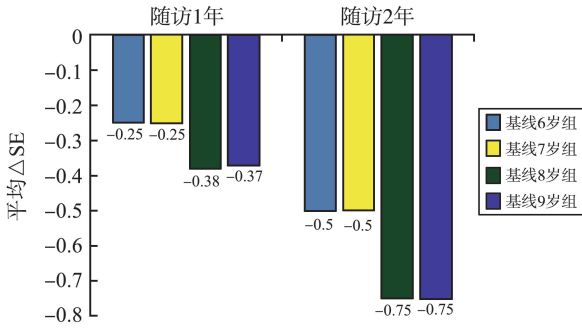


图 1 不同时期 6~9 岁儿童平均 ΔSE 的变化
Figure 1 Changes of mean ΔSE in children aged 6-9 years at different periods

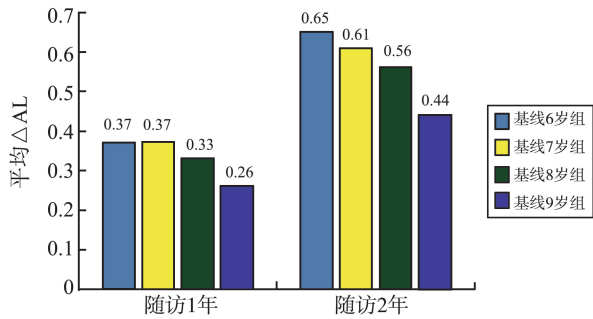


图 2 不同时期 6~9 岁儿童平均 ΔAL 的变化
Figure 2 Changes of mean ΔAL in children aged 6-9 years at different periods

2.3 6~9 岁儿童远视、近视前期和近视检出情况

不同时期各年龄组间远视、近视前期和近视检出率差异均有统计学意义。见表 3。

同年组男女检出率比较显示:随访 1 年时,8 岁组女生远视检出率高于同年组男生 ($\chi^2 = 9.490, P = 0.002$);随访 2 年时,9 岁组女生远视检出率高于同年组男生 ($\chi^2 = 4.637, P = 0.031$)。其余各时期各年龄组男女远视检出率差异均无统计学意义。

基线 7 岁组男生近视前期检出率高于同年组女生 ($\chi^2 = 6.411, P = 0.011$)。随访 1 年时,男生总体近视前期检出率高于女生总体 ($\chi^2 = 8.551, P = 0.003$),其中 8 岁组男生近视前期检出率高于同年组女生 ($\chi^2 = 7.880, P = 0.005$)。随访 2 年时,男生总体近视前期检出率高于女生总体 ($\chi^2 = 4.995, P = 0.025$)。其余各时期各年龄组男女近视前期检出率差异均无统计学意义。

随访 1 年时,女生总体近视检出率高于男生总体 ($\chi^2 = 4.584, P = 0.032$)。其余各时期各年龄组男女近视检出率差异均无统计学意义。

表 3 6~9 岁儿童远视、近视前期和近视检出情况比较

Table 3 Comparison of hyperopia, pre-myopia and myopia detection in children aged 6-9 years

时间	组别	远视			近视前期			近视		
		总体	男	女	总体	男	女	总体	男	女
基线	6 岁	54(13.71)	28(12.90)	26(14.69)	252(63.96)	139(64.06)	113(63.84)	88(22.34)	50(23.04)	38(21.47)
	7 岁	49(9.59)	20(7.30)	29(12.24)	325(63.60)	188(68.61)	137(57.81)	137(26.81)	66(24.09)	71(29.96)
	8 岁	37(5.10) [#]	18(4.81)	19(5.40)	364(50.14) [#]	188(50.27)	176(50.00)	325(44.77) [#]	168(44.92)	157(44.60)
	9 岁	13(4.41) [#]	5(3.27)	8(5.63)	146(49.49) [#]	74(48.37)	72(50.70)	136(46.10) [#]	74(48.37)	62(43.66)
	合计	153(7.94)	71(6.97)	82(9.03)	1087(56.44)	589(57.86)	498(54.85)	686(35.62)	358(35.17)	328(36.12)
	χ^2	32.874	17.734	17.513	37.241	30.909	10.944	88.234	56.039	34.842
	P	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.012	<0.001	<0.001	<0.001
随访 1 年	7 岁	43(11.85)	27(13.43)	16(9.88)	204(56.20)	112(55.72)	92(56.79)	116(31.96)	62(30.85)	54(33.33)
	8 岁	42(8.66) [#]	13(5.00)	29(12.89)	238(49.07) [#]	143(55.00)	95(42.22)	205(42.27) [#]	104(40.00)	101(44.89)
	9 岁	27(3.98) ^{#Δ}	12(3.41)	15(4.60)	279(41.15) ^{#Δ}	155(44.03)	124(38.04)	372(54.87) ^{#Δ}	185(52.56)	187(57.36)
	10 岁	15(5.26) ^{#Δ}	7(4.80)	8(5.76)	110(38.60) ^{#Δ}	61(41.78)	49(35.25)	160(56.14) ^{#Δ}	78(53.42)	82(58.99)
	合计	127(7.01)	59(6.15)	68(7.98)	831(45.89)	471(49.11)	360(42.25)	853(47.10)	429(44.73)	424(49.77)
	χ^2	25.907	24.105	14.18	29.751	13.891	19.198	63.723	31.212	31.897
P	<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
随访 2 年	8 岁	23(6.58)	15(7.73)	8(5.13)	177(50.57)	102(52.58)	75(48.08)	150(42.86)	77(39.69)	73(46.79)
	9 岁	27(5.74)	9(3.59)	18(8.22)	196(41.70) ^Δ	111(44.22)	85(38.81)	247(52.55) ^Δ	131(52.19)	116(52.97)
	10 岁	18(2.74) ^{Δ&}	7(2.06)	11(3.46)	197(29.98) ^{Δ&}	111(32.74)	86(27.04)	442(67.28) ^{Δ&}	221(65.19)	221(69.50)
	11 岁	8(4.42)	4(4.30)	4(4.55)	52(28.73) ^{Δ&}	27(29.03)	25(28.41)	121(66.85) ^{Δ&}	62(66.67)	59(67.05)
	合计	76(4.58)	35(3.99)	41(5.25)	622(37.52)	351(40.02)	271(34.70)	960(57.90)	491(55.99)	469(60.05)
	χ^2	9.729	9.751	5.695	50.821	26.746	23.718	67.645	38.336	29.629
P	0.021	0.017	0.119	<0.001	0.003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	

注: * P<0.001 vs. 6 岁组; #P<0.05 vs. 7 岁组; ΔP<0.05 vs. 8 岁组; Δ&P<0.05 vs. 9 岁组。

2.4 6~9 岁儿童新发近视情况及影响因素

随访 2 年后,基线为远视的儿童中累计 15 人新发近视,基线为近视前期的儿童中累计 406 人新发近视。基线为近视前期的儿童随访 2 年累计近视新发率高于基线为远视的儿童,差异有统计学意义($\chi^2=48.674, P<0.001$)。

以是否新发近视为因变量,以基线年龄、性别、基线屈光状态(远视/近视前期)、基线 AL 长度为自变量,采用 GEE 进行分析的结果显示,女生、近视前期和基线 AL 长度是新发近视的独立危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 4 6~9 岁儿童新发近视影响因素的多因素 GEE 分析
Table 4 Multivariate GEE analysis of factors associated with new-onset myopia in children aged 6-9 years

因素	B	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
基线年龄	0.102	0.072	1.988	0.159	1.107	0.961~1.275
性别						
男					1.000	
女	0.475	0.142	11.225	0.001	1.608	1.218~2.124
基线屈光状态						
远视					1.000	
近视前期	1.492	0.291	26.258	<0.001	4.447	2.513~7.871
基线 AL 长度	0.409	0.105	15.119	<0.001	1.505	1.225~1.850

3 讨论

2020 年我国 6~18 岁儿童总体近视率 52.7%,其中小学生近视检出率为 35.6%^[9],近视防控任务尤为艰巨。儿童屈光发育是一个动态演化过程,由远视逐步向正视化发展,继而发展为近视^[10]。这一正视化过程中存在的远视度数即为远视储备^[11]。正视化前的远视通常是一种生理性远视,可理解为“对抗”发展为近视的“缓冲区”^[12]。儿童从远视趋向正视化的阶段,眼球结构与屈光状态易受内在遗传及外在环境等多重因素影响,因此定期开展屈光监测是掌握儿童正视化进程、实现近视早发现、早诊断、早干预的重要手段。杨浦区是上海市教育资源核心聚集地,拥有幼儿园、中小学及高校百余所,4~18 岁儿童青少年逾 10 万人,学龄前儿童视力及屈光相关研究已有一定基础^[13-15]。本研究通过队列研究设计,系统分析处于近视高发年龄段的学龄儿童屈光状态发展特征及新发近视的危险因素,旨在为相关部门探索更精准、便捷的监测方案、实施有效防控干预策略提供科学依据。

也远远低于 6~15 岁学龄儿童眼球远视储备参考区间里 6 岁儿童的中位数值(+1.38D)^[23],这是本地区近视率较高的原因之一。

邵洁等^[24]研究发现城区 7~9 岁儿童 SE 变化最快;Li 等发现屈光发育轨迹在二年级后呈现加速趋势,部分儿童在三年级前发展为近视^[25]。本研究发现 8~9 岁儿童的 SE 下降幅度较 6~7 岁组更大,提示 8~9 岁小学中低年级是屈光快速发展的关键期,与上述研究结论基本一致。AL 长度不受调节能力影响,且随年龄增长呈现较为稳定的规律性,可客观便捷地评估眼球发育规律、预测近视发生与进展^[26]。AL 增长可导致视网膜色素上皮和脉络膜变薄,增加脉络膜新生血管和视网膜脱离等并发症风险^[27];AL 增长过快亦会提高儿童发生轴性近视的风险^[28]。学龄期儿童眼轴进展随年龄增加呈前快后慢趋势^[29],本研究发现眼轴增长速度随年龄增长有减缓趋势,与新加坡一项队列研究结果一致^[30]。

SE 和 AL 与儿童近视发生密切相关^[16],两者呈负相关,是影响学龄儿童屈光状态的主要因素^[17]。SE 随年龄增长逐渐降低^[18],AL 在眼球发育过程中呈现较为规律的增长^[19]。本研究发现 6~9 岁儿童随着随访时间延长,SE 逐渐减小,AL 逐渐增长,与既往研究结果一致^[20-22]。儿童 6 岁前 SE 降低,远视储备提前消耗,极易造成小学阶段近视发生的概率增加。本研究中儿童 6 岁组基线 SE 中位数为+0.25D,虽为非睫状肌麻痹下的数值,但

Meta 分析显示,年龄与远视呈负相关,儿童远视检出率在 6 岁时为 8.4%,9~14 岁时为 2%~3%,15 岁时约为 1%^[31]。本研究中儿童远视检出率逐年下降,2 年降幅为 3.36%,最终检出率为 4.58%,均低于天津和广州的调查结果^[32-33]。“近视前期”指有发展为近视风险的儿童^[34]。本研究儿童基线近视前期检出率为 56.44%,高于陕西的调查结果^[35],低于四川的调查结果^[36]。本研究中近视前期检出率逐年下降,2 年降幅为 18.92%,小于 Shi 等^[37]调查结果。但近视前期检出率下降并不意味着近视风险降低,本研究随访期间累计 43.24%的近视前期儿童发展为近视。此外,我国低龄儿童近视前期检出

率较高,且处于近视前期的低龄儿童在未来 2 年内发生近视的风险相对较高^[38]。本研究中 6 岁儿童近视前期检出率最高,与上述结论一致,这也是总体近视检出率增高的重要原因之一。近视率随年龄增长呈上升趋势,本研究中 6~9 岁儿童近视检出率处于较高水平,2 年内由 35.62% 增至 57.9%,高于李玉兰等^[39]和 Liu 等^[40]的调查结果。

本研究还分析了随访期间儿童新发近视的危险因素。既往研究显示女生是新发近视的危险因素^[41-42],与本研究结果一致。这可能与女生较男生缺乏充足的户外活动有关。男女性格特点及学习时间分配存在差异,男生更偏爱户外运动,而女生更倾向于室内安静学习^[43]。因此,近视防控中应更加注重女生的正向干预,鼓励其增加户外活动时间,科学用眼。

本研究仍具有一定的局限性:①研究对象年龄跨度较窄,仅覆盖 6~9 岁小学起始阶段儿童,未能连续分析整个学龄期儿童的屈光动态变化;②未收集儿童近距离用眼时长、户外活动时间及父母近视情况等潜在影响因素,可能对结果解释造成一定偏倚;③受学校数量多、样本量大及家长依从性等客观条件限制,未在睫状肌麻痹下进行电脑验光,可能高估学生的近视水平及其进展速度。

综上所述,上海市杨浦区 6~9 岁学龄期儿童近视率处于较高水平,远视储备不足情况较为严重。对于处于近视前期的儿童,应采取积极干预措施,延缓其向近视发展。同时,应强化“关口前移”意识,对学龄前儿童开展屈光监测与视力保护。建议相关政府部门制定切实可行的政策和方案,推动家庭、学校和社区协同联动,共同维护儿童青少年的视觉健康。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部,国家卫生健康委员会,国家体育总局,等. 教育部等八部门关于印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》的通知[EB/OL]. (2018-08-31) [2024-10-02]. https://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5361801.htm

[2] 季成叶. 现代儿童少年卫生学[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2010

[3] Hou W, Norton TT, Hyman L, et al. Axial elongation in myopic children and its association with myopia progression in the correction of myopia evaluation trial[J]. *Eye Contact Lens*, 2018, 44(4): 248-259. doi:10.1097/icl.0000000000000505

[4] Chua SYL, Sabanayagam C, Cheung YB, et al. Age of onset of myopia predicts risk of high myopia in later child-

hood in myopic Singapore children[J]. *Ophthalmic Physiol Opt*, 2016, 36(4): 388-394. doi:10.1111/opo.12305

[5] Haarman AEG, Enthoven CA, Tideman JW, et al. The complications of myopia: a review and meta-analysis[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2020, 61(4): 49. doi:10.1167/iovs.61.4.49

[6] Jong M, Jonas JB, Wolfssohn JS, et al. IMI 2021 yearly digest[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2021, 62(5): 7. doi:10.1167/iovs.62.5.7

[7] 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于开展第二批儿童青少年近视防控适宜技术试点工作的通知[EB/OL]. (2021-10-09) [2025-03-03]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s7934td/202110/0fc8a001d42345d9ac9b38842b295fe7.shtml>

[8] Flitcroft DI, He MG, Jonas JB, et al. IMI-defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2019, 60(3): M20. doi:10.1167/iovs.18-25957

[9] 杨彦帆. 儿童青少年近视防控取得实效[N]. 人民日报, 2021-07-14(013)

[10] 程天宇, 何鲜桂, 汪玲. 青少年屈光发育与青春期生长发育的研究进展[J]. *上海预防医学*, 2019, 31(5): 338-343. doi:10.19428/j.cnki.sjpm.2019.19344

CHENG Tianyu, HE Xiangui, WANG Ling. Advances in research of adolescent refraction development during puberty[J]. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 2019, 31(5): 338-343. doi:10.19428/j.cnki.sjpm.2019.19344

[11] 何鲜桂, 张欣, 许迅. 有序推进儿童青少年近视筛查建档和防控闭环管理[J]. *中华预防医学杂志*, 2021, 55(4): 551-555. doi:10.3760/cma.j.cn112150-20201208-01435

HE Xiangui, ZHANG Xin, XU Xun. Orderly promoting myopia screening, refractive archives establishment, and the closed-loop management of myopia prevention and control for children and adolescents[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2021, 55(4): 551-555. doi:10.3760/cma.j.cn112150-20201208-01435

[12] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 《儿童青少年近视防控适宜技术指南(更新版)》及解读[EB/OL]. (2021-10-13) [2025-03-02]. https://www.gov.cn/xinwen/2021-10/13/content_5642345.htm

[13] 孙祖贤, 冯彦清, 王宏, 等. 上海市杨浦区学龄前儿童视力的分析[J]. *上海预防医学*, 2020, 32(2): 181-184. doi:10.19428/j.cnki.sjpm.2020.19043

SUN Zuxian, FENG Yanqing, WANG Hong, et al. Visual acuity in preschool children of Yangpu District in Shanghai[J]. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 2020, 32(2): 181-184. doi:10.19428/j.cnki.sjpm.2020.19043

- [14] 冯建秀, 姜敏敏, 冯彦清, 等. 上海市杨浦区 3~6 岁学龄前儿童屈光状态调查 [J]. 中国初级卫生保健, 2023, 37(9): 27-30. doi:10.3969/j.issn.1001-568X.2023.09.0008
 FENG Jianxiu, JIANG Minmin, FENG Yanqing, et al. Refraction of preschool children aged 3 to 6 years in Yangpu district of Shanghai [J]. Chinese Primary Health Care, 2023, 37(9): 27-30. doi:10.3969/j.issn.1001-568X.2023.09.0008
- [15] YIN Y, LI L, WANG T, et al. Establishment of noncycloplegic methods for screening myopia and pre-myopia in preschool children [J]. Frontiers in Medicine, 2023, 10: 1291387. doi: 10.3389/fmed.2023.1291387
- [16] Yu MK, Hu YY, Han M, et al. Global risk factor analysis of myopia onset in children: a systematic review and meta-analysis [J]. PLoS One, 2023, 18(9): e0291470. doi:10.1371/journal.pone.0291470
- [17] 胡学敏, 周炼红, 金小琴, 等. 6~12 岁儿童眼轴长度、角膜曲率半径及其比值与等效球镜的关系 [J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2021, 29(2): 8-11. doi:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2021.02.003
 HU Xuemin, ZHOU Lianhong, JIN Xiaoqin, et al. Relationship between axial length, corneal curvature radius, AL/CR ratio and refractive errors in children aged 6-12 years [J]. Chinese Journal of Strabismus & Pediatric Ophthalmology, 2021, 29(2): 8-11. doi:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2021.02.003
- [18] Peñaloza-Barbosa MI, Martínez-Perez C, Andreu-Vázquez C, et al. Spherical equivalent percentile curves in a Portuguese school-aged population [J]. J Clin Med, 2025, 14(20): 7262. doi:10.3390/jcm14207262
- [19] Tao LX, Wang CX, Peng YY, et al. Correlation between increase of axial length and height growth in Chinese school-age children [J]. Front Public Health, 2022, 9: 817882. doi:10.3389/fpubh.2021.817882
- [20] 马铭绅, 关文英, 李文莹, 等. 呼和浩特 6~12 岁儿童屈光状态特点及父母屈光状态对其的影响 [J]. 中国临床医生杂志, 2021, 49(8): 995-998. doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2021.08.036
 MA Mingshen, GUAN Wenying, LI Wenxuan, et al. Characteristics of refractive status of children aged 6-12 in Hohhot and the influence of parents' refractive status on them [J]. Chinese Journal for Clinicians, 2021, 49(8): 995-998. doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2021.08.036
- [21] 茶健美, 闫芳冰, 张扬, 等. 7~12 岁儿童屈光发育参数特点及对屈光状态的影响 [J]. 昆明医科大学学报, 2025, 46(1): 87-92. doi:10.12259/j.issn.2095-610X.S20250111
 CHA Jianmei, YAN Fangbing, ZHANG Yang, et al. Characteristics of refractive development parameters and their effects on refractive status in children aged 7-12 years [J]. Journal of Kunming Medical University, 2025, 46(1): 87-92. doi:10.12259/j.issn.2095-610X.S20250111
- [22] 魏聪, 刘佳, 卢亚梅. 3~15 岁儿童青少年眼轴与屈光状态变化分析 [J]. 中国斜视与小儿眼科杂志, 2021, 29(4): 31-32. doi:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2021.04.010
 WEI Cong, LIU Jia, LU Yamei. Analysis of changes in the eye axis and refractive status of children and adolescents aged 3-15 [J]. Chinese Journal of Strabismus & Pediatric Ophthalmology, 2021, 29(4): 31-32. doi:10.3969/J.ISSN.1005-328X.2021.04.010
- [23] 中华预防医学会公共卫生眼科分会. 中国学龄儿童眼球远视储备、眼轴长度、角膜曲率参考区间及相关遗传因素专家共识 (2022 年) [J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(2): 96-102. doi:10.3760/cma.j.cn112142-20210603-00267
- [24] 邵洁, 黄蛟灵, 陈金枝, 等. 上海市 3~16 岁儿童屈光进展的时间与空间差异研究 [J]. 中华全科医学, 2025, 23(1): 89-93. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.003842
 SHAO Jie, HUANG Jiaoling, CHEN Jinzhi, et al. A study on the temporal and spatial differences in refractive progression among children aged 3-16 in Shanghai [J]. Chinese Journal of General Practice, 2025, 23(1): 89-93. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.003842
- [25] Li YZ, Guo L, Zhang JY, et al. Trajectories of spherical equivalent refraction from grades 1 to 4 in Chinese children [J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 2500. doi:10.1186/s12889-023-17420-x
- [26] 《眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识 (2023)》专家组. 眼轴长度在近视防控管理中的应用专家共识 (2023). 中华实验眼科杂志, 2024, 42(1): 1-11. doi:10.3760/cma.j.cn115989-20231010-00121
- [27] 刘凌, 张美霞. 近视的药物治疗 [J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2021, 35(4): 123-128. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2020.313
 LIU Ling, ZHANG Meixia. Drug therapy for myopia [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2021, 35(4): 123-128. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2020.313
- [28] Flitcroft DI, He MG, Jonas JB, et al. IMI—defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(3): M20. doi:10.1167/iovs.18-25957
- [29] 项凯迪, 王菁菁, 潘臣炜, 等. 上海地区 4~14 岁儿童 1 年屈光进展及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43(9): 1309-1313, 1318. doi:10.16835/j.cnki.

- 1000-9817.2022.09.008
- XIANG Kaidi, WANG Jingjing, PAN Chenwei, et al. Refractive progression among students aged 4-14 in Shanghai and associated factors[J]. Chinese Journal of School Health, 2022, 43(9): 1309-1313, 1318. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.09.008
- [30] Rozema J, Dankert S, Iribarren R, et al. Axial growth and lens power loss at myopia onset in Singaporean children[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(8): 3091-3099. doi:10.1167/iovs.18-26247
- [31] Castagno VD, Fassa AG, Carret MLV, et al. Hyperopia: a meta-analysis of prevalence and a review of associated factors among school-aged children[J]. BMC Ophthalmol, 2014, 14: 163. doi:10.1186/1471-2415-14-163
- [32] 刘盛鑫, 杜蓓, 于军, 等. 天津市北辰区 24930 名 7~12 岁儿童屈光不正现状调查[J]. 现代疾病预防控制, 2023, 34(12): 933-936. doi:10.13515/j.cnki.hnjpm.1006-8414.2023.12.013
- LIU Shengxin, DU Bei, YU Jun, et al. A cross-sectional survey on refractive errors in children aged 7-12 years in Beichen district of Tianjin[J]. Modern Disease Control and Prevention, 2023, 34(12): 933-936. doi:10.13515/j.cnki.hnjpm.1006-8414.2023.12.013
- [33] Tang Y, Chen AM, Zou MJ, et al. Prevalence and time trends of refractive error in Chinese children: a systematic review and meta-analysis[J]. J Glob Health, 2021, 11: 08006. doi:10.7189/jogh.11.08006
- [34] Williams SM, Sanderson GF, Share DL, et al. Refractive error, IQ and reading ability: a longitudinal study from age seven to 11[J]. Dev Med Child Neurol, 1988, 30(6): 735-742. doi:10.1111/j.1469-8749.1988.tb14635.x
- [35] Dong W, Li YB, Liu CF, et al. A study on the status of myopia and pre-myopia among primary school students in different regions of Shaanxi Province, China[J]. Front Pediatr, 2025, 13: 1596389. doi:10.3389/fped.2025.1596389
- [36] 邓益斌, 王晓银, 王惠敏, 等. 学龄前儿童近视临床前期相关因素分析[J]. 中国学校卫生, 2023, 44(6): 893-896. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.06.022
- DENG Yibin, WANG Xiaoyin, WANG Huimin, et al. Risk factors associated with pre-myopia among preschool children[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(6): 893-896. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2023.06.022
- [37] Shi ZW, Yang LH, Xu T, et al. Development of a risk score for myopia: a cohort study conducted among school-aged children in China[J]. Indian J Ophthalmol, 2024, 72(Suppl 2): S265-S272. doi:10.4103/ijo.ijo_2077_23
- [38] 戚紫怡, 何鲜桂, 潘臣炜, 等. 上海地区 6~8 岁儿童近视前期流行病学调查[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(9): 1314-1318. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.09.009
- QI Ziyi, HE Xiangui, PAN Chenwei, et al. Epidemiology of premyopia among children aged 6-8 in Shanghai[J]. Chinese Journal of School Health, 2022, 43(9): 1314-1318. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.09.009
- [39] 李玉兰, 童浩杰, 董鑫宇, 等. 2019 年中国 6~18 岁汉族学生近视流行病学特征分析[J]. 中国校医, 2023, 37(7): 485-488
- LI Yulan, TONG Haojie, DONG Xinyu, et al. Epidemiological characteristics of myopia among Han Chinese students aged 6-18 years in China in 2019[J]. Chinese Journal of School Doctor, 2023, 37(7): 485-488. doi:10.20161/j.cnki.32-1199/r.2023.07.003
- [40] Liu LJ, Jiang DD, Li CC, et al. Relationship between myopia progression and school entrance age: a 2.5-year longitudinal study[J]. J Ophthalmol, 2021, 2021: 7430576. doi:10.1155/2021/7430576
- [41] 廖娅, 陈鸿雁, 董磊, 等. 宿迁市 2020 年学龄儿童新发近视情况分析[J]. 国际眼科杂志, 2021, 21(11): 2001-2004. doi:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.11.34
- LIAO Ya, CHEN Hongyan, DONG Lei, et al. Analysis of new myopia among school-age children in Suqian City in 2020[J]. International Eye Science, 2021, 21(11): 2001-2004. doi:10.3980/j.issn.1672-5123.2021.11.34
- [42] 雍政, 孙林, 张天薇, 等. 2 545 名初中生新发近视情况及其影响因素研究[J]. 中国校医, 2022, 36(4): 256-259
- YONG Zheng, SUN Lin, ZHANG Tianwei, et al. Study on new-onset myopia and its influencing factors in 2 545 junior middle school students[J]. Chinese Journal of School Doctor, 2022, 36(4): 256-259
- [43] 王艳姣, 王菁菁, 倪梓涵, 等. 上海市儿童青少年周末户外活动水平及其与近视的关联[J]. 中国学校卫生, 2025, 46(1): 18-23. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2025012
- WANG Yanjiao, WANG Jingjing, NI Zihan, et al. Association of outdoor activity level on weekends and myopia among children and adolescents in Shanghai[J]. Chinese Journal of School Health, 2025, 46(1): 18-23. doi:10.16835/j.cnki.1000-9817.2025012