

·论著·

学龄前儿童弱视筛查标准研究

陈巍 李晓慧 曲东懿 冯晶晶

【摘要】目的 了解学龄前儿童的视力和屈光发育状况,探讨该年龄段儿童弱视筛查中的视力和屈光度筛选标准。**方法** 横断面调查研究。对海淀区24所幼儿园3~6岁儿童进行视力和屈光度检查。3岁儿童采用图形视力表,4岁以上用标准对数视力表。屈光度检查用SureSight手持式自动验光仪在自然状态下进行。用 $M(Q1\sim Q3)$ 描述各年龄组视力和屈光度的分布特征,用秩和检验比较不同年龄组间视力和屈光度分布差异,以百分位数法确定95%参考值范围。**结果** 球镜度 $M(Q1\sim Q3)$:3岁和4岁均为1.25 D(1.00~1.75 D),5岁和6岁均为1.50 D(1.00~1.75 D),3~6岁不同年龄组间球镜度分布差异有统计学意义($\chi^2=77.60, P<0.01$)。柱镜度:各年龄组均为-0.50 D(-0.75~-0.25 D),不同年龄组间柱镜度分布差异有统计学意义($\chi^2=60.41, P<0.01$),两两比较3岁和4岁组之间差异有统计学意义($Z=-4.75, P<0.008$),3岁儿童柱镜度较其他组偏小。视力:3岁为0.6(0.6~0.7),4岁为0.8(0.8~1.0),5岁和6岁均为1.0(1.0~1.0),不同年龄组间视力分布差异有统计学意义($\chi^2=11323.87, P<0.01$),两两比较各年龄组间差异均有统计学意义($P<0.008$),随年龄增长视力逐渐提高。视力正常儿童的球镜度P2.5~P97.5:3岁+0.50~+2.75 D,4岁+0.50~+2.50 D,5岁+0.50~+2.75 D,6岁+0.50~+3.00 D,柱镜度P5:3岁-1.50 D,4~6岁-1.25 D;屈光度正常儿童的视力P5分别为3岁和4岁0.6,5岁和6岁0.8。柱镜度数变化对视力的影响较大,球镜度数变化对视力的影响相对较小。**结论** 视力筛选标准:3岁和4岁<0.6,5岁和6岁<0.8;球镜度筛选标准:3~6岁球镜≤+0.25 D和≥+3.00 D;柱镜度筛选标准:3岁≤-1.75 D,4~6岁≤-1.50 D。自然状态下屈光筛查球镜度范围可适当放宽,柱镜度范围应相对严格。

【关键词】 儿童,学龄前; 视力筛查; 屈光不正; 筛选标准

Referral criteria for vision and refraction screening in preschoolers Chen Wei, Li Xiaohui, Qu dongyi, Feng Jingjing. Department of Ophthalmology, Beijing Haidian Maternal and Child Health Hospital, Beijing 100080, China

Corresponding author: Chen Wei, Email: chenweidgj@sina.com

[Abstract] **Objective** To investigate the visual acuity and refraction of preschoolers and to discuss the referral criteria for vision and refraction screening. **Methods** It was a cross-sectional study. Preschool children from 24 kindergartens in the Haidian area were selected for vision testing and refraction measurement. Distance visual acuity was tested by the child symbols chart in 3-year-old children and the logarithmic chart in 4- to 6-year-old children. Refractive error was measured with the Welch Allyn SureSight with noncycloplegia. Medians (M) ($Q1\sim Q3$) were used to describe visual acuity and refraction. Rank sum tests were used to analyze the differences in vision and refraction for the different ages. Ranges of normal values were calculated by percentiles. **Results** The $M(Q1\sim Q3)$ of the sphere was 1.25 D (1.00~1.75 D) in 3- and 4-year-olds, and 1.50 D (1.00~1.75 D) in 5- and 6-year-old children. The difference in spheres for the different ages was statistically significant ($\chi^2=77.60, P<0.01$). The $M(Q1\sim Q3)$ of the cylinder was -0.50 D (-0.75~-0.25 D) for all ages. The difference in cylinders for different ages was statistically significant ($\chi^2=60.41, P<0.01$). The Wilcoxon test for two independent samples showed that the difference between 3-year-olds and 4-year-olds was statistically significant ($Z=-4.75, P<0.008$). The cylinders of the 3-year-olds were smaller than those for other children. The $M(Q1\sim Q3)$ values for vision were 0.6 (0.6~0.7) in three-year-olds, 0.8 (0.8~1.0) in four-year-olds and 1.0 (1.0~1.0) in five- and six-year-olds. The differences in vision among the different ages were statistically significant ($\chi^2=11323.87, P<0.01$). The Wilcoxon test for two

independent samples showed that the difference between any pair of groups was statistically significant ($P<0.008$). Visual acuity increased with age in preschool children. Among children with normal vision, the $P2.5\sim P97.5$ of the spheres was 0.50~2.75 D in three-year-olds, 0.50~2.50 D in four-year-olds, 0.50~2.75 D in five-year-olds and 0.50~3.00 D in six-year-olds. The $P5$ of the cylinders was -1.50 D in 3-year-olds and -1.25 D in 4- to 6-year-old children. Among children with normal refraction, the $P5$ of vision was 0.6 in three- and four-year-olds and 0.8 in five- and six-year-olds. Cylinders were more effective in improving vision than spheres. **Conclusion** The referral criteria for vision are worse than 0.6 for children three and four years old and worse than 0.8 for five and six years old. The referral criteria for the sphere are $\leq +0.25$ D and $\geq +3.00$ D for 3- to 6-year-old children. The referral criteria of the cylinder are ≤ -1.75 D for children three years old and ≤ -1.50 D for four to six years of age. The referral criteria of spheres can be broad, but the referral criteria for astigmatism should be strict.

[Key words] Child, pre; Vision screening; Refractive errors; Referral criteria

弱视是危害儿童视觉发育的常见眼病,筛查是早期发现弱视的有效途径。视力检查是筛查弱视的简单有效的方法,我国社区卫生机构儿童眼及视力保健技术规范中将视力低常的标准定为4岁 ≤ 0.6 ,5岁及以上 ≤ 0.8 。2011年《弱视诊断专家共识》^[1]认为3~5岁儿童视力的正常值下限为0.5,6岁及以上儿童视力的正常值下限为0.7。美国眼科学会^[2]推荐的学龄前儿童视力筛查转诊标准为3~4岁 ≤ 0.4 ,4~5岁 ≤ 0.5 ,5岁以上 ≤ 0.6 。目前我国学龄前儿童视力筛查的最佳界值尚无定论。

由于屈光不正和屈光参差是引起弱视的主要原因,屈光检查是筛查弱视另一种常用方法。美国VIP研究小组^[3]的研究显示此仪器对学龄前儿童弱视和显著屈光不正的诊断准确性(ROP曲线下面积)达0.95,他们也报道了不同屈光度标准的灵敏度和特异度,其中近视 ≤ -0.75 D,远视 $\geq +3.25$ D,散光 ≤ -1.25 D,双眼等效球镜屈光参差 ≥ 2.25 D对弱视和显著屈光不正的敏感性为90%,特异度为80%。近年来国内有关用手持Suresight自动验光仪进行学龄前儿童屈光筛查的研究也较多,报道的屈光度筛选标准各不相同^[4]。

本研究拟通过对海淀区学龄前儿童视力和屈光度筛查结果的分析,观察此年龄段儿童视力和屈光发育规律,综合考虑两者检查结果,探讨学龄前儿童视力和屈光度筛选标准。

1 对象与方法

1.1 对象

2007~2009年间,对海淀区24所幼儿园健康体检的3~6岁学龄前儿童屈光状态和视力情况的横断面研究。

1.2 方法

1.2.1 视力检查 3岁儿童采用5 m图形视力表灯箱(北京同明眼科仪器开发有限责任公司),4岁及以上儿童采用2.5 m标准对数视力表灯箱(广东粤华医疗器械厂)。体检开始前由眼科医生对各幼儿园保健医生统一进行视力检查的培训,幼儿园开设辨认视标课程,由幼儿园保健医生教会儿童如何正确指认视标,不会指认的儿童检查时再由检查的护士教认。视力检查者为2名固定的有经验的儿童眼科门诊护士,检查前进行培训,统一视力检查规范。1名检查者坐在儿童旁边,用遮眼板遮挡一眼确保儿童是单眼观看。检查距离按照视力表的要求,先查右眼再查左眼,从上向下每行选择最外侧的一个视标,当儿童辨认发生困难时,开始检查上一行全部视标,视力记录为能辨认出半数及半数以上视标的一行。

1.2.2 屈光度检查 检查仪器为美国伟伦SureSight手持式自动验光仪,其工作原理是基于Shack-Hartmann波前分析技术,检查距离35 cm,镜头前有闪烁的绿灯吸引儿童注视。结果显示柱镜为负值的球柱联合的屈光表达式,测量范围:球镜度+6.00~-5.00 D,柱镜度-3.00~0.00 D,超过测量范围则显示9.99。检查模式分儿童模式和成人模式,儿童模式对自然状态下的球镜结果进行了校正,对调节给予了补偿^[5],用于7岁以下儿童。结果显示检查可信次数, ≥ 6 次表示可信度较好; $=5$ 则需重新测量一次; ≤ 4 次表示不可信。

所有儿童均在自然状态下进行检查,采用儿童模式,由2名固定的有经验的眼科医生完成。可信次数 ≥ 6 直接记录结果;若可信次数 ≤ 5 ,则重新测量2次,结果记录可信次数较高的一次。由于高度屈光不正更易显示较低的可信次数^[6],如果儿童配合良好时3次结果可信次数均 ≤ 4 ,结果仍采用,记录可信次数较高的1次。

1.3 统计学方法

横断面调查研究。用SPSS 11.5统计软件进行数据分析。因为图形视力表以小数法记录视力,为便于不同年龄组间比较以及与其他同类文献比较,标准对数视力表也以小数记录。先对视力(小数记录法和5分记录法)和屈光度分布进行正态性检验,均不服从正态分布,故用 $M(Q1\sim Q3)$ 描述各年龄组视力和屈光度的分布。用配对资料的秩和检验比较右眼与左眼间视力和屈光度差异。 H 检验比较不同年龄组间视力和屈光度的差异, $P<0.05$ 为差异有统计学意义;同时用秩和检验Wilcoxon两样本比较法进行不同年龄组间两两比较,经修正后,以 $P<0.008$ 为差异有统计学意义。用百分位数法确定95%参考值范围,视力以过低为异常,计算 $P5$ 为视力的正常参考值;球镜度数过高和过低均属异常,计算 $P2.5$ 及 $P97.5$ 为球镜度的双侧参考值;因为屈光结果的柱镜度用负值表示,以柱镜度数过低为异常,计算 $P5$ 为柱镜度的参考值。

2 结果

2.1 一般情况分析

参加体检的3~6岁儿童14 431例,其中同意并成功进行了屈光度检查的儿童11 112例,应答率为77%。11 112例儿童中有11 066例成功检查了视力,其中男5 763例,女5 303例;3岁3 058例,4岁3 427例,5岁2 851例,6岁1 730例。本研究的统计数据来自有完整屈光度和视力资料的11 066例儿童。

2.2 屈光度分布特征

3~6岁儿童球镜度分布见表1,左右眼球镜度 $M(Q1\sim Q3)$ 除6岁组有所差别外,其余各年龄组两眼均相同,左右眼间球镜度差异经配对秩和检验,5岁和6岁组两眼之间差异有统计学意义($Z=-2.40,-4.78$, $P<0.01$),右眼球镜度较左眼偏小。双眼合计3岁和4岁组的球镜度 $M(Q1\sim Q3)$ 均为1.25 D(1.00~1.75 D),

5岁和6岁均为1.50 D(1.00~1.75 D),经 H 检验,4组之间的差异有统计学意义($\chi^2=77.60$, $P<0.01$),两两比较结果显示3岁和4岁、4岁和5岁组之间差异有统计学意义($P<0.008$),随着年龄增加球镜度有所增大。

3~6岁儿童柱镜度分布见表2,各年龄组的柱镜度 $M(Q1\sim Q3)$ 均为-0.50 D(-0.75~-0.25 D)。除4岁组外,其他各年龄组左右眼间柱镜度分布差异均无统计学意义;3~6岁儿童柱镜度的平均秩次依次增大,柱镜度分布经 H 检验,4组之间的差异有统计学意义($\chi^2=60.41$, $P<0.01$),两两比较3岁和4岁组之间差异有统计学意义($Z=-4.75$, $P<0.008$),其余组间差异无统计学意义($P>0.008$),3岁儿童柱镜数值较其他组偏小(散光度数偏高)。

2.3 总体视力分布特征

视力分布情况见表3,视力 $M(Q1\sim Q3)$ 分别为3岁0.6(0.6~0.7),4岁0.8(0.8~1.0),5岁和6岁为1.0(1.0~1.0)。各年龄组左右眼间视力分布差异均无统计学意义($P>0.05$);不同年龄组间视力分布经 H 检验,4组之间的差异有统计学意义($\chi^2=11 323.87$, $P<0.01$),两两比较结果显示,各年龄组间差异均有统计学意义($P<0.008$),表明随着年龄增长视力逐渐提高,不同年龄组的视力分布明显不同。若按视力低常标准^[9]3岁<0.6,4岁≤0.6,5岁和6岁≤0.8,视力低常百分比分别为3岁4.2%,4岁10.4%,5岁14.8%,6岁8.8%;若按弱视诊断专家共识标准,视力低常百分比分别为3岁和4岁1%,5岁0.7%,6岁4.6%;若按美国眼科学会筛查标准,视力低常百分比分别为3岁1%,4岁2.8%,5岁5.7%,6岁4.6%。

2.4 不同屈光度儿童视力分布特征

2.4.1 正常屈光度儿童的视力分布特征 参照VIP^[3]屈光筛查标准,将近视≥-0.50 D,远视≤+3.00 D,散光≥-1.00 D,双眼等效球镜度屈光参差≤2.00 D作为正常屈光范围,筛选出屈光度正常的9 500名

表1 不同年龄段学龄前儿童球镜度分布特征

年龄 (岁)	人数	单眼				双眼合计		
		右眼 $M(Q1\sim Q3)$	左眼 $M(Q1\sim Q3)$	Z值	P值	$M(Q1\sim Q3)$	Z ^a 值	P ^a 值
3~	3 058	1.25(1.00~1.75)	1.25(1.00~1.75)	-1.96	>0.05	1.25(1.00~1.75)	-	-
4~	3 427	1.25(1.00~1.75)	1.25(1.00~1.75)	-1.38	>0.05	1.25(1.00~1.75)	-4.74	<0.008
5~	2 851	1.50(1.00~1.75)	1.50(1.00~1.75)	-2.40	<0.05	1.50(1.00~1.75)	-3.60	<0.008
6~	1 730	1.50(1.00~1.75)	1.50(1.00~2.00)	-4.78	<0.01	1.50(1.00~1.75)	-0.11	>0.008
χ^2 值		35.81	47.26			77.60		
P值		<0.01	<0.01			<0.01		

注:^a相邻年龄组间Wilcoxon两样本比较法的Z值和P值, $P<0.008$ 为差异有统计学意义

表2 不同年龄段学龄前儿童柱镜度分布特征

年龄 (岁)	人数	单眼				双眼合计		
		右眼 $M(Q1-Q3)$	左眼 $M(Q1-Q3)$	Z值	P值	$M(Q1-Q3)$	Z值	P值
3~	3 058	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.63	>0.05	-0.50(-0.75~-0.25)	-	-
4~	3 427	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.50(-0.75~-0.25)	-2.29	<0.05	-0.50(-0.75~-0.25)	-4.75	<0.008
5~	2 851	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.74	>0.05	-0.50(-0.75~-0.25)	-1.86	>0.008
6~	1 730	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.50(-0.75~-0.25)	-0.70	>0.05	-0.50(-0.75~-0.25)	-1.16	>0.008
χ^2 值		31.44	33.37			60.41		
P值		<0.01	<0.01			<0.01		

注:^a 相邻年龄组间 Wilcoxon 两样本比较法的 Z 值和 P 值, P<0.008 为差异有统计学意义

表3 不同年龄段学龄前儿童视力分布特征

年龄 (岁)	人数	单眼				双眼合计		
		右眼 $M(Q1-Q3)$	左眼 $M(Q1-Q3)$	Z值	P值	$M(Q1-Q3)$	Z值	P值
3~	3 058	0.6(0.6~0.8)	0.6(0.6~0.7)	-0.136	>0.05	0.6(0.6~0.7)	-	-
4~	3 427	0.8(0.8~1.0)	0.8(0.8~1.0)	-1.501	>0.05	0.8(0.8~1.0)	-68.73	<0.008
5~	2 851	1.0(1.0~1.0)	1.0(1.0~1.0)	-1.031	>0.05	1.0(1.0~1.0)	-50.15	<0.008
6~	1 730	1.0(1.0~1.0)	1.0(1.0~1.0)	-0.404	>0.05	1.0(1.0~1.0)	-20.27	<0.008
χ^2 值		5 707.88	5 615.97			11 323.87		
P值		<0.01	<0.01			<0.01		

注:^a 相邻年龄组间 Wilcoxon 两样本比较法的 Z 值和 P 值, P<0.008 为差异有统计学意义

儿童,分析了正常屈光状态儿童的视力分布特征。结果显示正常屈光度下各年龄组视力的 $M(Q1~Q3)$ 均与全体儿童相应年龄组的 $M(Q1~Q3)$ 相同,不同年龄组间视力分布差异有统计学意义 ($\chi^2=11 407.87$, $P<0.01$),两两比较结果显示,各年龄组间差异均有统计学意义 ($P<0.008$)。视力 P5 分别为 3 岁和 4 岁 0.6,5 岁和 6 岁 0.8(见表 4)。

2.4.2 异常屈光度儿童的视力分布 我们分析了不同的异常屈光度标准下的视力低常情况(见表 5),屈光度在异常标准附近小度数改变时,柱镜的改变对视力低常比例的影响比球镜大。以球镜度 $\leqslant +0.25$ D 和 $\geqslant +3.00$ D 为标准与柱镜度 $\leqslant -1.50$ D 为标准时,视力低常儿童比例都在 40% 以上。

2.5 不同视力儿童的屈光度分布特征

2.5.1 正常视力儿童的屈光度分布特征 按正常视力标准⁷,3 岁 $\geqslant 0.6$,4 岁 $\geqslant 0.8$,5 岁和 6 岁 $\geqslant 1.0$,筛选出视力正常的 9 700 名儿童。球镜度特征:与全体儿童相比,正常视力儿童除 6 岁左眼 Q3 由 2.00 D 变为 1.75 D 外,其余各年龄组球镜度 $M(Q1~Q3)$ 均相同。3 岁、5 岁和 6 岁组左右眼间球镜度差异有统计学意义(3 岁 $Z=-2.12$, $P<0.05$;5 岁 $Z=-2.01$, $P<0.05$;6 岁 $Z=-4.52$, $P<0.01$),右眼球镜度较左眼偏小。不同年龄组间球镜度差异有统计学意义($\chi^2=42.14$, $P<0.01$),两两比较结果显示 3 岁和 4 岁之间($Z=-2.17$, $P<0.008$)、4 岁和 5 岁之间($Z=-2.80$, $P<0.008$)差异有统计学意义,随着年龄增加球镜度有所增大。球镜

表4 正常屈光度学龄前儿童的视力 P5 值

年龄(岁)	人数	右眼	左眼	双眼合计
3~	2 623	0.6	0.6	0.6
4~	2 943	0.6	0.6	0.6
5~	2 447	0.8	0.8	0.8
6~	1 487	0.8	0.8	0.8

表5 不同屈光度标准下的视力分布

屈光度	眼数	正常视力	视力异常
		(%)	(%)
球镜度 $\leqslant +0.25$ D 和 $\geqslant +3.00$ D	760	50.6	49.4
球镜度 $\leqslant -0.75$ D 和 $\geqslant +3.25$ D	658	47.9	52.1
柱镜度 $\leqslant -1.25$ D	2 208	75.5	24.5
柱镜度 $\leqslant -1.50$ D	1 507	56.4	43.6

度 P2.5 各年龄组均为 0.50 D,P97.5 分别为 3 岁 2.75 D、4 岁 2.50 D、5 岁 2.75 D 和 6 岁 3.00 D(见表 6)。

柱镜度特征:除 3 岁组的柱镜 $M(Q1~Q3)$ 仍为 -0.50 D(-0.75~-0.25 D) 外,4~6 岁组变为 -0.50 D(-0.50~-0.25 D)。各年龄组左右眼间柱镜度差异均无统计学意义($P>0.05$),不同年龄组间柱镜度差异有统计学意义($\chi^2=159.21$, $P<0.01$),两两比较结果显示 3 岁和 4 岁之间($Z=-7.34$, $P<0.008$)、4 岁和 5 岁之间($Z=-4.41$, $P<0.008$)差异有统计学意义,随着年龄增加散光减小。柱镜度 P5 分别为 3 岁组 -1.50 D,4~6 岁组 -1.25 D(见表 6)。

2.5.2 视力低常儿童的屈光分布 视力低常指视力

低于该年龄段正常标准^[7],低于正常视力1行,即3岁0.5,4岁0.6,5~6岁0.8,共1445眼;低于正常视力2行及以上,即3岁≤0.4,4岁≤0.5,5~6岁≤0.6,共741眼。视力低常儿童的球镜度分布情况见图1,视力低常1行时球镜度分布变化不大,低常2行时3.00 D以上的远视有所增加;柱镜度分布情况见图2,随着视力低常程度加重,柱镜度分布变化明显,视力低常1行时1.50 D以上的散光显著增加,视力低常2行及以上时1.50 D以上的散光比例达43.7%。

2.6 学龄前儿童视力和屈光度筛选标准

因为学龄前期影响视力的眼病主要是屈光不正,所以本研究以正常屈光度儿童的视力分布确定视力参考值,取视力的P5值;以正常视力儿童屈光度分布来确定屈光度参考值,取球镜度的P2.5和P97.5值、柱镜度的P5值。虽然左右眼间及不同年龄段球镜度分布有所差异,但是由于自然状态下检查时球镜度结果波动较大,而且由本研究中异常屈光度儿童的视力分布和视力低常儿童的屈光度分布特点可见,球镜度筛选范围的少量变化对视力影响不大,故3~6岁球镜度正常值上限取同一标准2.75 D。具体筛选标准见表7。

3 讨论

3.1 学龄前儿童正常视力参考值

本研究结果显示,学龄前儿童的正常视力参考值为3岁和4岁0.6,5岁和6岁0.8,比近年来国内文献报道的学龄前儿童视力值稍高,他们采用EDTRS视力表得到的结果换算成小数视力分别为3岁0.5~0.57,4岁0.6~0.66,5岁0.7~0.74,6岁0.7~0.79^[8~9],分析原因可能与使用的视力表和视力记录方法不同有关。EDTRS视力表每行都有相同的视标,视力测量和记录精确,目前常用于科研;标准对数视力表更适合于临床和普查的视力测量^[10]。本研究中3岁儿童使用的是图形视力表,由于图形视标比E字视标存在更多的识别线索,可能测出来的视力值要高于E字视力表^[11]。另外我们的正常视力参考值来源于屈光正常儿童,虽然这部分儿童比较接近正常儿童,但是没能排除斜视等影响视力的眼病,

这是本研究的不足之处。

3.2 视力筛选标准

筛选最佳界值的确定应该兼顾灵敏度和特异度,此外也应根据不同的筛查目的来选择不同的标准^[3]。若按我国社区卫生机构儿童眼及视力保健技术规范的视力标准,本研究中视力低常百分比分别为4岁10.4%,5岁14.8%,6岁8.8%,转诊率较高,不过此标准用于在社区卫生机构的普查初筛,可以提高敏感度,减少漏诊。若按《弱视诊断专家共识》中视力标准,本研究中视力低常百分比又显著降低,5岁仅为0.7%。专家共识为弱视诊断标准而非筛查标准,以此诊断弱视可以减少误诊,但是我们认为若作为筛查的标准,3~5岁儿童界值偏低,理由如下:①由于筛查的目的是尽可能多地筛查出人群中的可疑病例,若筛查界值过低,有可能致部分弱视漏诊,特别是对于5岁儿童,视力发育已近成熟,若漏诊可能使他们失去最佳的矫治时期。②本研究中3~6岁儿童相邻年龄段的视力差异有非常显著的统计学意义,若3~5岁采用同一个视力标准,在视力快速发育阶段年龄跨度相对较大。③在诊断儿童弱视时,应发现导致弱视的相关因素,若视力筛选标准太低,有可能漏诊部分视力在0.5以上但需要治疗的中重度屈光不正。若按本研究的筛选标准,视力低常百分比分别为3岁4.2%,4岁4岁2.8%,5岁5.7%,6岁4.6%,与美国眼科学会标准^[2]相比,除3岁界值稍高外,其他年龄组界值接近。按此标准各年龄段转诊率比较相近,较符合学龄前儿童视力发育规律。另外由于儿童视力低常分生理性和病理性(异常视力)^[12],我们建议处于界点视力的儿童,可以追踪复查,若同时进行了屈光度筛查,将有助于生理性或病理性视力低常的判断。

3.3 学龄前儿童屈光度分布特征

本研究结果显示,采用SureSight手持式自动验光仪检查,3~6岁儿童远视度数随年龄增长有增大的趋势,这与学龄前儿童逐渐正视化的规律不符,推测原因可能是由于不同年龄儿童的调节力不同,但是儿童检查模式对3~6岁儿童采用的是同一种校正方法补偿球镜度数。左右眼间球镜度数的差异,也可能是因为调节的原因,检查时先右眼后左眼,检查右眼时儿童感觉新

表6 正常视力学龄前儿童的球镜度P2.5~P97.5和柱镜度P5值

年龄(岁)	人数	球镜度P2.5~P97.5			柱镜度P5		
		右眼	左眼	双眼合计	右眼	左眼	双眼合计
3~	2 891	0.50~2.50	0.50~3.00	0.50~2.75	-1.25	-1.50	-1.50
4~	2 948	0.50~2.50	0.50~2.75	0.50~2.50	-1.25	-1.25	-1.25
5~	2 330	0.50~2.75	0.50~2.75	0.50~2.75	-1.00	-1.25	-1.25
6~	1 531	0.50~2.75	0.50~3.00	0.50~3.00	-1.25	-1.25	-1.25

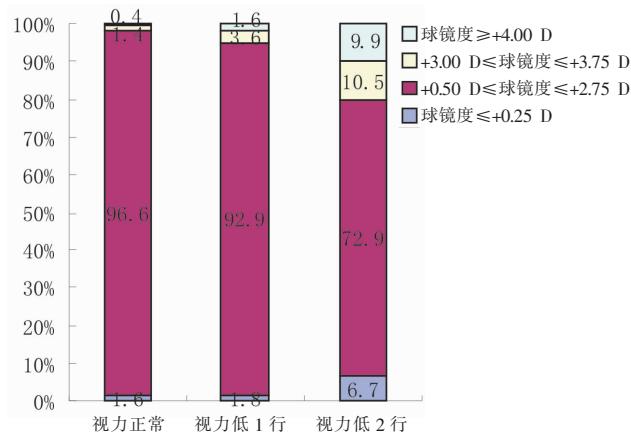


图1 不同视力儿童的球镜度分布

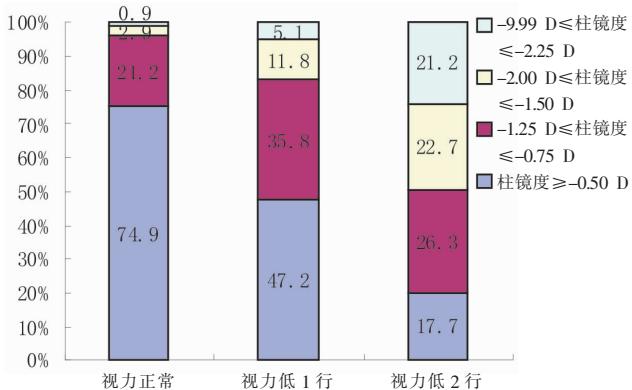


图2 不同视力儿童的柱镜度分布

表7 视力和屈光度筛选标准

年龄(岁)	视力	球镜度	柱镜度
3~	<0.6	$\leq +0.25$ D 和 $\geq +3.00$ D	≤ -1.75 D
4~	<0.6	$\leq +0.25$ D 和 $\geq +3.00$ D	≤ -1.50 D
5~	<0.8	$\leq +0.25$ D 和 $\geq +3.00$ D	≤ -1.50 D
6~	<0.8	$\leq +0.25$ D 和 $\geq +3.00$ D	≤ -1.50 D

奇,注意力更集中致调节稍强。球镜差异真实原因还需要包括散瞳验光在内的进一步的研究来确定。散光度数随年龄增长有减小趋势,左右眼间散光度数无差异,这与此年龄段的散光特点一致^[13]。

3.4 屈光度筛选标准

国内文献报告的SureSight验光仪检查的屈光度参考值,多以所有儿童为样本,取球镜的90%和柱镜的95%范围^[4]。本研究是以正常视力的儿童为样本,球镜度和柱镜度均采用95%范围。由本研究中不同屈光度标准下的视力分布特点可见,球镜度和柱镜度同为95%参考范围时,两者对视力的预测更接近。由于学龄前儿童的调节能力较强,非散瞳状态下球镜度结果波动较大,柱镜度结果稳定且与散瞳后高度正相关^[14];VIP研究小组的结果也显示散光的少量变化即影响灵敏度和特异度,而远视相对较大范围的变化才有影响;结合本研究中屈光度和视力的关系,我们建议3~6岁儿童球镜度用相同的筛选标准,柱镜度3岁与4~6岁用不同标准,在对筛查结果进行判断时,球镜度的参考范围可适当放宽,柱镜度参考范围应相对严格。在以后的研究中,需要设计包括更严格的质量控制、基于人群的随机抽样和散瞳验光在内的实验,计算我国儿童不同屈光度标准的灵敏度和特异度,确定更准确的筛查界值。

总之,学龄前儿童视力随年龄增长逐年上升,不同年龄视力筛查标准不同;屈光筛查球镜范围可适当放宽,柱镜度范围应相对严格;对于轻度偏离筛选标准

的儿童,可以视力和屈光度相结合进行综合判断。

志谢 感谢北京市海淀区妇幼保健院统计室齐媛媛在统计学上给予的帮助

参考文献:

- [1] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组. 弱视诊断专家共识(2011年)[J]. 中华眼科杂志, 2011, 47: 768.
- [2] Bell AL, Rodes ME, Collier Kellar L. Childhood eye examination [J]. Am Fam Physician, 2013, 88: 241-248.
- [3] Ying GS, Maguire M, Quinn G, et al. ROC analysis of the accuracy of Noncycloplegic retinoscopy, Retinomax Autorefractor, and SureSight Vision Screener for preschool vision screening[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2011, 52: 9658-9664.
- [4] 童梅玲, 魏宁, 吴广强, 等. SureSight手持式自动验光仪在学龄前儿童弱视筛查中应用的探讨[J]. 中国儿童保健杂志, 2008, 16: 658-662.
- [5] Kemper AR, Keating LM, Jackson JL, et al. Comparison of monocular autorefraction to comprehensive eye examinations in preschool-aged and younger children[J]. Arch Pediatr Adolesc Med, 2005, 159: 435-439.
- [6] Vision In Preschoolers Study Group. Impact of confidence number on the screening accuracy of the retinomax autorefractor [J]. Optom Vis Sci, 2007, 84: 181-188.
- [7] 尹忠贵, 李赵霞, 汪芳润. 弱视相关问题的讨论[J]. 眼科, 2005, 14: 340-342.
- [8] 金涵, 易敬林, 谢晖, 等. 学龄前儿童视觉发育状况调查研究[J]. 中华眼科杂志, 2011, 47: 1102-1106.
- [9] 赵峰, 李振, 杨智宽. 广州地区3~6岁学龄前儿童视力发育及屈光状态流行病学调查[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2010, 12: 138-141.
- [10] 王勤美, 王晓晨. 国家视力表的标准化问题[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2013, 15: 577-580.
- [11] 余利华, 岳帆. 两种视力表检查89位学龄前儿童视力的对比研究[J]. 眼视光学杂志, 2008, 10: 139-143.
- [12] 汪芳润, 尹忠贵, 杨晨皓. 儿童视力与屈光特点及相关问题讨论(上)[J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2006, 6: 341-343.
- [13] 张颜芳, 张慧文, 王美娟. 学龄前儿童散光眼特征分析[J]. 中国斜视与小儿眼科学杂志, 2009, 17: 89-91.
- [14] Harvey EM, Dobson V, Miller JM, et al. Accuracy of the Welch Allyn SureSight for measurement of magnitude of astigmatism in 3- to 7-year-old children[J]. J AAPOS, 2009, 13: 466-471.

(收稿日期:2013-12-27)

(本文编辑:季魏红)