

# 学龄前儿童视力和屈光状态分析

谢晓兰, 朱苾丹, 李绍军

引用: 谢晓兰, 朱苾丹, 李绍军. 学龄前儿童视力和屈光状态分析. 国际眼科杂志 2023;23(1):172-174

作者单位: (101100) 中国北京市通州区妇幼保健院眼科  
作者简介: 谢晓兰, 毕业于温州医科大学, 硕士, 住院医师, 研究方向: 视光学、小儿眼科。

通讯作者: 朱苾丹, 毕业于哈尔滨医科大学, 主治医师, 研究方向: 小儿眼科. zbd2017@qq.com

收稿日期: 2022-07-07 修回日期: 2022-12-08

## 摘要

目的: 了解北京市通州区学龄前儿童的视力现状, 并对其屈光状态进行分析。

方法: 横断面调查研究。于 2021-12/2022-01 采用整群随机抽样法选取北京市通州区 9 所幼儿园 3~6 岁儿童 1513 人 3026 眼, 均进行视力和屈光度检查, 并分析不同年龄段儿童视力和屈光度分布情况。

结果: 纳入儿童视力低常率为 15.47%, 屈光异常率为 14.24%, 且随着年龄增长, 屈光异常检出率减少, 而屈光异常类型以单纯近视性散光为主 (11.46%), 随着年龄增加, 单纯性远视率逐渐降低, 单纯性近视率逐渐增加。屈光度检查结果显示, 纳入儿童球镜度为 0.50(0.25, 1.00) D, 柱镜度为 -0.25(-0.50, -0.25) D, 等效球镜度为 0.375(0, 0.625) D。不同年龄段儿童球镜度和等效球镜度均无差异 ( $P>0.05$ ), 但柱镜度有差异 ( $P<0.001$ )。

结论: 3~5 岁儿童视力低常率随年龄增加逐渐降低, 6 岁后又呈增加趋势。3~6 岁儿童屈光异常以单纯近视性散光为主。学龄前儿童视力发育情况应重点关注, 应定期进行视力和屈光状态检查。

关键词: 儿童; 学龄前; 视力; 自然状态下; 屈光状态

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.1.34

## Analysis of visual acuity and refractive status of the preschool children

Xiao-Lan Xie, Bi-Dan Zhu, Shao-Jun Li

Department of Ophthalmology, Tongzhou Maternal and Child Health Hospital of Beijing, Beijing 101100, China

Correspondence to: Bi-Dan Zhu. Department of Ophthalmology, Tongzhou Maternal and Child Health Hospital of Beijing, Beijing 101100, China. zbd2017@qq.com

Received: 2022-07-07 Accepted: 2022-12-08

## Abstract

• AIM: To investigate the current visual acuity of the preschool children in Tongzhou district of Beijing and analyze their refractive status.

• METHODS: A cross-sectional study. A total of 1513 children (3026 eyes) aged 3-6 years old from 9 kindergartens in Tongzhou District of Beijing were selected by cluster random sampling method from December 2021 to January 2022. Visual acuity and diopters were examined in all of them, and the distribution of visual acuity and diopters of children in different age groups were analyzed.

• RESULTS: The visual acuity abnormality rate of the included children was 15.47%, and the refractive abnormality rate was 14.24%, and the detection rate of abnormal refractive error decreased with the increase of age, while the type of abnormal refractive error was mainly simple myopic astigmatism (11.46%). With the increase of age, the rate of simple hyperopia gradually decreased, and the rate of simple myopia gradually increased. The diopters test results showed that the spherical diopters of the included children were 0.50 (0.25, 1.00) D, the cylindrical diopters were -0.25 (-0.50, -0.25) D, and the equivalent spherical diopters were 0.375 (0, 0.625) D. There was no difference in equivalent spherical diopters among children of different ages ( $P>0.05$ ), but there was difference in cylindrical diopters ( $P<0.001$ ).

• CONCLUSION: The abnormal visual acuity rate of the children aged 3-5 years decreased gradually with the increase of age, and then increased after 6 years old. At 3-6 years, simple myopic astigmatism was the main refractive abnormality. Attention should be paid to the development of visual acuity in preschool children, and regular visual acuity and refractive status examinations should be carried out.

• KEYWORDS: children; preschool; visual acuity; under natural condition; refractive status

Citation: Xie XL, Zhu BD, Li SJ. Analysis of visual acuity and refractive status of the preschool children. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(1):172-174

## 0 引言

学龄前儿童处于视觉发育的敏感期和关键期, 屈光状态异常可引起学龄前儿童视力低下, 甚至弱视<sup>[1-2]</sup>。随着群体眼健康研究的进一步深入化, 低龄儿童的视力及眼屈光状态分析愈备受关注。视力筛查是最简单有效的方法。睫状肌麻痹检影验光是测量儿童屈光不正的金标准, 然而, 睫状肌麻痹用药时间长, 起效慢, 瞳孔和调节功能不易恢复, 药物吸收过量还可出现严重不良反应, 尤其对于婴幼儿儿童<sup>[3-5]</sup>。此外, 检影对操作人员要求高, 所以睫状肌麻痹检影验光不适宜进行儿童屈光的大规模筛查。2012年, 美国斜视与小儿眼科学会 (American Academy of

Pediatric Ophthalmology and Strabismus, AAPOS) 主张对儿童进行视力损伤和屈光不正筛查,并建议早期使用仪器筛查<sup>[6]</sup>。本研究对北京市通州区学龄前儿童进行以人群为基础的调查,研究3~6岁儿童视力及屈光状态,为开展儿童眼保健工作提供参考。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

横断面研究。于2021-12/2022-01采用整群随机抽样法选取北京市通州区9所幼儿园3~6岁儿童1515人,实际成功完成视力和屈光检查并最终纳入本研究的儿童1513人3026眼,其中男793人(52.41%),女720人(47.59%);3岁229人,4岁523人,5岁653人,6岁108人。排除合并孤独症等精神障碍类疾病、无法自主沟通交流者及患有其他不适宜参与本研究的相关疾病患者。本研究通过医院伦理委员会批准,且在本研究实施前,眼科医师提前与幼儿园进行沟通,由幼儿园保健医生传达并解释本研究的具体方法及意义,获得受检者监护人知情同意并签署知情同意书。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 视力检查

由固定的2名儿童眼科门诊护士采用Lea Symbols图形视力表对纳入儿童进行视力检查,检查前进行培训,统一视力检查规范。1名检查者坐在受检者旁边,用遮眼板遮挡一眼确保未压迫眼球且受检者是单眼观看。自然光下照明,检查距离3m,先检查右眼再检查左眼,自第一行开始,读取每一行最右侧的第一个字母,直到受检者读错为止;退回到上一行,让受检者读取该行的每个字母;如果受检者读错该行任一字母,则再退回到上一行,直到读对一行的所有字母,全部读对的一行作为基线行,记录视力值;继续读取下一行,并记录所读对字母数,直至读错3个或以上字母;每个字母计为0.02分,基线行视力减去能够辨认的基线行以下的字母数的分值即为最终视力。若视力低于0.1(LogMAR 1.0),则在距离视力表2m处进行视力检查;如果在2m处检查的视力仍看不到最上一行,则在距离视力表1m处进行视力检查。

#### 1.2.2 屈光度检查

由眼科医生按屈光度检测规范流程<sup>[7]</sup>进行电脑验光检查。点击测量模式按钮,选择屈光度单独自动测量模式(REF),调整光学台或座椅高度,受检者取舒适坐姿,下颌放于颌托上,额头抵住前额托。调整颌托调节旋钮使受检者眼角与颌托高度标识水平一致,确认视窗高度与受检者视线处同一高度,嘱受检者放松并注视视标。握住操纵杆,将仪器缓慢移向受检者,使受检者眼睛映在控制面板中央,与焦点相吻合。角膜出现模糊的反射校准亮点后将校准亮点保持在校准区域,继续将仪器逐步推向受检者一侧。每眼测量3次,测量结束后,确认测量画面,点击控制面板上的打印按钮,记录检查结果。如有误差提醒,清除后重新测量并记录。

筛查结果评估标准:(1)视力低常诊断标准:参照2011年《弱视诊断专家共识》<sup>[8]</sup>,3~5岁儿童视力的正常值下限为0.5(LogMAR 0.301),≥6岁儿童视力的正常值下限为0.7(LogMAR 0.155),双眼视力相差2行及以上。(2)屈光异常诊断标准<sup>[9-11]</sup>:3岁儿童球镜度≤-1.00D或≥+3.00D;4~5岁儿童球镜度≤-1.00D或≥+2.50D;≥6岁儿童球镜度≤-1.00D或≥+2.00D。柱镜度绝对值≥1.00D。双眼球镜度差≥2.50D或柱镜度差≥1.50D为屈光参差。

统计学分析:采用Epidata双录入建立数据库,采用

Excel整理资料,采用SPSS 27.0进行统计分析。计数资料以 $n(\%)$ 表示,组间比较采用卡方检验。非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,多组间比较采用Kruskal-Wallis  $H$ 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 视力筛查情况分析

纳入儿童1513人,筛查出视力低常者234人(15.47%),其中男119人(119/793, 15.01%),女115人(115/720, 15.97%),不同性别受检者中视力低常率差异无统计学意义( $\chi^2=0.269, P=0.604$ ),提示学龄前儿童视力低常情况无性别差异。此外,不同年龄段儿童视力筛查情况见表1。

### 2.2 屈光度筛查情况分析

纳入儿童1513人3026眼,筛查出屈光异常者431眼(14.24%),不同年龄段儿童屈光状态分布情况见表2,提示学龄前儿童的屈光异常类型以单纯近视性散光为主(11.46%),随着年龄增加,单纯性远视率逐渐降低,单纯性近视率逐渐增加。屈光度检查结果显示,纳入儿童球镜度为0.50(0.25, 1.00)D,柱镜度为-0.25(-0.50, -0.25)D,等效球镜度为0.375(0, 0.625)D。不同年龄段儿童球镜度和等效球镜度差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但柱镜度差异有统计学意义( $P<0.001$ ),见表3。

## 3 讨论

本研究通过对北京市通州区学龄前儿童进行调查发现,视力低常率达15.47%,较任婉娜等<sup>[10]</sup>报道的结果略高,分析可能与样本量的选择及流行病学调查方法的差异有关,提示应重视学龄前儿童的眼保健工作。此外,本研究发现,3~5岁儿童随着年龄增加视力低常检出率降低,分析可能与视功能逐渐发育成熟有关,6岁以后视力低常率又呈增加趋势,分析可能与该年龄段儿童因升学等原因用眼时间更长、频率更多等因素有关。

本研究纳入儿童屈光检查结果显示屈光异常431眼,屈光异常率14.24%,且随着年龄的增加,屈光异常检出率逐渐降低,单纯性远视率逐渐降低,单纯性近视率逐渐增加。考虑与儿童屈光状态逐渐向正视化漂移有关,这与学龄前儿童眼球解剖特点相符,符合正视化的规律。此外,本研究纳入儿童屈光异常类型以单纯性近视散光最多,这与高红琴等<sup>[12]</sup>报道的江苏高新区和肖俐佳等<sup>[13]</sup>报道的深圳市宝安区学龄前儿童屈光异常类型相似,但与任婉娜等<sup>[10]</sup>报道结果(屈光异常以单纯性远视为主,其次是单纯远视性散光和复性远视性散光)不同,考虑可能与随着高科技时代的发展,儿童用眼过早,持续用眼时间过长等致调节力减弱等有关,也可能是由于屈光检查仪器不同,本研究采用全自动电脑验光仪,散光以负值表示,故散光分型无单纯远视性散光和复性远视性散光。

目前,诊断屈光异常的金标准是睫状肌麻痹验光,即阿托品散瞳3d后测得的屈光结果。阿托品散瞳能

表1 不同年龄段儿童视力筛查情况 人(%)

年龄(岁)	人数	正常	低常
3	229	156(68.12)	73(31.88)
4	523	455(87.00)	68(13.00)
5	653	594(90.96)	59(9.04)
6	108	74(68.52)	34(31.48)
合计	1513	1279(84.53)	234(15.47)

表2 不同年龄段儿童屈光状态分布

年龄(岁)	眼数	正视	单纯性远视*	近视			混合散光	屈光异常
				单纯性近视	单纯近视性散光	复性近视性散光		
3	458	382(83.41)	7(1.53)	5(1.09)	63(13.76)	1(0.22)	0	76(16.59)
4	1046	900(86.04)	4(0.38)	13(1.24)	120(11.47)	3(0.29)	6(0.57)	146(13.96)
5	1306	1126(86.22)	4(0.31)	17(1.30)	141(10.80)	3(0.23)	15(1.15)	180(13.78)
6	216	187(86.57)	0	4(1.85)	23(10.65)	0	2(0.92)	29(13.43)
合计	3026	2595(85.76)	15(0.50)	39(1.29)	347(11.47)	7(0.23)	23(0.76)	431(14.24)

注: \*: 本研究中远视仅指单纯性远视,由于电脑验光柱镜度用负值表示,故无单纯远视性散光和复性远视性散光。

表3 不同年龄段儿童屈光度检查结果

年龄(岁)	眼数	球镜度	柱镜度	等效球镜度	
				$[M(P_{25}, P_{75}), D]$	
3	458	0.50(0.25,1.00)	-0.50(-0.75,-0.25)	0.375(-0.125,0.625)	
4	1046	0.50(0.25,1.00)	-0.25(-0.50,-0.25)	0.375(0,0.625)	
5	1306	0.50(0.25,0.81)	-0.25(-0.50,-0.25)	0.375(0,0.625)	
6	216	0.50(0.25,0.75)	-0.25(-0.50,-0.25)	0.375(0,0.625)	
H		1.407	21.363	1.354	
P		0.704	<0.001	0.716	

完全放松眼内调节,检测结果更准确,但阿托品散瞳后恢复时间长,畏光、调节功能恢复慢等常不被家长接受,对于群体筛查的实施比较难实现,故本研究选择自然非散瞳状态下检查。近年已有较多关于手持视力筛查仪对不同人群屈光检查分析的研究,但鲜有关于通过电脑验光对学龄前儿童进行屈光分析的研究。手持视力筛查仪具有操作简单快捷、儿童配合度要求相对低等<sup>[14-16]</sup>优势,但度数过高时易出现错误值(如+9.99D)或无数值,而电脑验光仪能较正确显示异常度数较高时的结果。朴明子<sup>[17]</sup>研究根据年龄对儿童近视和远视的筛查阳性界值作相应调整后,运用自动电脑验光仪在非散瞳状态下筛查学龄儿童屈光不正有效可行,故本研究选择全自动电脑验光仪进行屈光检查。结果显示,纳入儿童球镜度为0.50(0.25,1.00)D,柱镜度为-0.25(-0.50,-0.25)D,等效球镜度为0.375(0,0.625)D;3岁儿童柱镜度高于其他年龄儿童,提示年龄小的儿童散光度数可能相对更高,这符合儿童眼睛逐渐正视化的发展规律及该年龄段的散光变化特点。

学龄前期是儿童视功能发育的关键期和视力发育的敏感期,也是治疗弱视的黄金期<sup>[18]</sup>。弱视发病机制复杂,其引起的认知功能损害的表现形式及机制迄今尚未完全阐明<sup>[19]</sup>。研究认为,年龄越小,可塑性越强,治疗效果越好<sup>[20]</sup>,故早期发现视力及屈光状态异常对筛查弱视具有极其重要的提示作用。此外,群体筛查需要眼科医生与幼托机构及社区保健站点等联合完成,以保证筛查的有效性及其完整性。综上所述,学龄前儿童视力发育情况应重点关注,3~6岁儿童应常规进行视力和屈光状态检查,对于异常达到转诊标准的应及时转诊并进行睫状肌麻痹验光是十分必要的。学龄前儿童应早期实施眼保健,尽早建立屈光档案。

参考文献

1 王立华,陈巍,冯晶晶,等. 674例3~6岁视力低常儿童屈光状态分析. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017; 19(3): 168-171  
 2 张颖,温莹,毕爱玲,等. 学龄前儿童弱视的早期筛查. 国际眼科杂志 2020; 20(7): 1183-1186  
 3 中华医学会儿科学分会斜视与小儿眼科学组,张伟. 中国儿童睫状肌麻痹验光及安全用药专家共识(2019年). 中华眼科杂志

2019; 1: 7-12  
 4 Lim J, Chia A, Saffari SE, et al. Factors affecting pupil reactivity after cycloplegia in Asian children. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2019; 8(4): 304-307  
 5 Major E, Dutton T, Moshirfar M. Cycloplegia in children: an optometrist's perspective. *Clin Optom (Auckl)* 2020; 12: 129-133  
 6 Miller JM, Lessin HR, American Academy of Pediatrics Section on Ophthalmology, et al. Instrument-based pediatric vision screening policy statement. *Pediatrics* 2012; 130(5): 983-986  
 7 中华医学会儿科学分会眼视光学组,中国医师协会眼科医师分会眼视光学专业委员会,吕帆,等. 儿童青少年近视普查工作流程专家共识(2019). 中华眼视光学与视觉科学杂志 2019; 21(1): 1-4  
 8 中华医学会儿科学分会斜视与小儿眼科学组. 弱视诊断专家共识(2011年). 中华眼科杂志 2011; 8: 768  
 9 陈吉,丁慧,白静,等. 南京市雨花台区3岁在园儿童视力和屈光状态的调查分析. 国际眼科杂志 2011; 11(12): 2246-2247  
 10 任婉娜,张文芳,孙一岚,等. 甘肃省兰州市城关区学龄前儿童视力与屈光状态调查. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2014; 16(3): 143-146  
 11 孙强,张聪,李珊. 学龄前儿童弱视的屈光不正临界值的研究. 国际眼科杂志 2009; 9(7): 1396-1398  
 12 高红琴,汪玉,尤建华,等. 苏州市高新区学龄前儿童屈光状态分析. 中国学校卫生 2022; 43(1): 133-136  
 13 肖俐佳,崔馨,何真,等. 5531例学龄前儿童屈光状态分析. 中国斜视与小儿眼科杂志 2018; 26(3): 43-45  
 14 姜爱新,曹淑娟,艾则孜·吾买尔,等. 可视化双目视力筛查仪对喀什市小学生眼病筛查结果分析. 中国斜视与小儿眼科杂志 2020; 28(1): 12-16  
 15 徐起程,裴晶. 运用双目视力筛查仪对5816例学龄前儿童屈光状态的筛查分析. 现代实用医学 2020; 32(1): 62-63  
 16 刘国防,边德换. 手持式视力筛查仪和自动电脑验光仪在青少年屈光检查中的应用. 中国医疗器械信息 2022; 28(5): 114-116  
 17 朴明子. 青少年屈光发育数据库的建立及其预测模型的研究. 复旦大学 2010  
 18 Barrett BT, Bradley A, McGraw PV. Understanding the neural basis of amblyopia. *Neuroscientist* 2004; 10(2): 106-117  
 19 李春梅,张黎. 弱视患者发病机制及眼部结构的研究进展. 国际眼科杂志 2020; 20(11): 1927-1930  
 20 周逸峰,杨昱鹏. 弱视与视觉系统可塑性. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2016; 18(8): 449-452