

# 手持式双目验光仪与台式自动验光仪在学龄前儿童筛查中的效果观察

马云霄

(宁夏石嘴山市第二人民医院 753000)

**【摘要】**目的：探讨手持式双目验光仪与台式自动验光仪在学龄前儿童筛查中的效果。方法：选取2024年6月至2025年6月在本院眼视光门诊进行视力筛查的440名（880只眼）学龄前儿童作为研究对象。采用随机数字表法分为对照组和观察组两组，各220例（440只眼），对比分析两种仪器的检查效率、儿童配合度及测量结果差值。结果：观察组的单眼平均检查时间显著短于对照组，儿童配合率及总成功率均显著高于对照组，差异均具有统计学意义（ $P<0.05$ ）；观察组在球镜度、柱镜度及柱镜轴向测量结果的标准差均小于对照组，表明其测量稳定性更优，测量结果差异均具有统计学意义（ $P<0.05$ ）。结论：在学龄前儿童视力筛查中，两类验光仪各有优势，台式自动验光仪在检查效率、儿童配合度及测量质量上均更具优势，可在临床中推广使用。

**【关键词】**手持式双目验光仪；台式自动验光仪；学龄前儿童；视力筛查

Observation on the Effectiveness of Handheld Binocular Refractometer and Desktop Automatic Refractometer in Preschool Children Screening

Ma Yunxiao,

(Second People's Hospital of Shizuishan City, Ningxia 753000)

**[Abstract]** Objective: To investigate the effectiveness of handheld binocular refractometer and desktop automatic refractometer in preschool children screening. Methods: A total of 440 preschool children (880 eyes) who underwent vision screening in the ophthalmology clinic of our hospital from June 2024 to June 2025 were selected as study subjects. They were randomly divided into a control group and an observation group using a random number table, with 220 cases (440 eyes) in each group. The examination efficiency, child compliance, and measurement result differences between the two instruments were compared and analyzed. Results: The average single-eye examination time in the observation group was significantly shorter than that in the control group. The child compliance rate and total success rate in the observation group were significantly higher than those in the control group, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). The standard deviations of spherical diopter, cylindrical diopter, and axial measurement results in the observation group were all smaller than those in the control group, indicating superior measurement stability, with statistically significant differences ( $P<0.05$ ). Conclusion: In preschool children vision screening, both types of refractometers have their advantages. The desktop automatic refractometer demonstrates superior performance in examination efficiency, child compliance, and measurement quality, making it suitable for clinical promotion and application.

**[Key words]** Handheld binocular optometer; Desktop automatic optometer; Preschool children; Vision screening

学龄前阶段是儿童视觉发育关键期，此阶段屈光不正若未及时干预，可能导致弱视、斜视等严重后果。近年我国学龄前儿童屈光不正发生率上升，据有关数据显示，3-6岁儿童检出率达25%-35%，早期筛查重要性凸显<sup>[1]</sup>。儿童视力筛查的核心是选适配验光设备，临床常用两种常用设备：一种为手持式双目验光仪，其具有便携、无需固定体位特点，适合场地受限场景，但手动握持或影响测量稳定性；还有一种为台式自动验光仪，该设备光学系统精密、自动化程度高，测量精度更优，曾因需固定头部被担忧降低儿童配合度<sup>[2-3]</sup>。本研究采用随机对照设计，分别用两种仪器检测，对比核心

指标差异，为临床筛选适合学龄前儿童的筛查仪器提供实证依据，以优化筛查流程，提升儿童视力健康管理质量，报道如下。

## 1. 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取2024年6月至2025年6月在本院眼视光门诊进行视力筛查的440名（880只眼）学龄前儿童作为研究对象。采用随机数字表法分为对照组和观察组两组，各220例（440

只眼)。其中对照组男 115 例,女 105 例;年龄 3~4 岁 78 例,4~5 岁 81 例,5~6 岁 61 例;平均年龄(4.20±0.90)岁。观察组男 117 例,女 103 例;年龄 3~4 岁 78 例,4~5 岁 81 例,5~6 岁 61 例;平均年龄(4.40±0.70)岁。

### 1.2 纳入、排除标准

纳入标准:(1)年龄 3~6 岁,符合学龄前儿童年龄界定;(2)监护人充分知情并签署书面知情同意书;(3)无眼部外伤史、眼部手术史;(4)无严重心、肝、肾等全身性疾病,无认知障碍或沟通障碍。排除标准:(1)存在角膜混浊、白内障、视网膜病变等影响屈光检查的眼部器质性疾病;(2)检查过程中持续哭闹、抗拒,无法配合完成对应仪器的基础测量。

### 1.3 方法

所有儿童均在同一时间段(上午 9:00~11:00)进行检查,此时间段儿童精力较充沛,可减少因疲劳导致的配合度下降。检查团队由 2 名经验丰富的眼科医师(从事儿童眼科临床工作≥5 年)与 1 名专职数据记录员组成,医师分别固定操作对应组仪器,数据记录员同步记录每组的检查时间、配合情况及测量结果(球镜度、柱镜度、柱镜轴向),确保数据采集的客观性与准确性。

观察组:采用型号 TopconKR\_800 的台式自动验光仪(生产厂家:日本拓普康),测量范围为球镜度-30.00~+25.00D,柱镜度 0~12.00D,轴位 0°~180°;配备可调节高度检查椅、软质头架与额托,支持全自动 3 次测量取平均值,光学系统分辨率 0.01D,内置动态绿色光点引导。检查前,医师用标准校准镜片验证测量误差≤0.05D,调整检查椅高度使儿童眼部与仪器光学中心平齐。儿童坐于椅上,头部贴紧软质头架与额托固定,医师启动仪器后,通过动态绿色光点引导儿童注视,仪器全自动完成 3 次测量并取平均值,记录球镜度、柱镜度、柱镜轴向及单眼检查时间(从儿童就位至显示最终结果);无需手动调焦,仪器可自动适配儿童眼部位置,轻

微偏差可自动修正。对照组采用型号 HAR-880 的手持式双目验光仪(生产厂家:寰熙医疗),测量范围为球镜度-20.00~+20.00D,柱镜度 0~12.00D,轴位 0°~180°;具备自动对焦、实时数据显示功能,采用蓝色闪烁灯光与柔和提示音引导,支持 35cm 距离检测,需手动握持调整角度。检查前,医师用镜头清洁布擦拭仪器镜头,避免灰尘影响精度;根据儿童身高调整握持角度,开启“儿童模式”(亮度降低 20%)。儿童取坐位或由监护人怀抱稳定头部,医师手持仪器距儿童眼部 35cm 处,通过闪烁灯光引导其注视卡通图案,仪器自动完成 3 次测量并取平均值,记录球镜度、柱镜度、柱镜轴向及单眼检查时间;若头部晃动导致数据波动,需重新测量至结果稳定。

### 1.4 观察指标

(1)检查效率与儿童配合度。检查效率:以“单眼平均检查时间”为评价指标,时间越短,代表检查效率越高;儿童配合度:根据儿童检查过程中的表现分为 3 个等级:①配合:全程安静,主动注视目标,无需额外引导即可 1 次完成 3 次测量;②基本配合:偶有躁动或注意力分散,经医师 1 次语言安抚或重新引导后可完成测量;③不配合:持续哭闹、挣扎,拒绝注视目标或频繁晃动头部,需≥2 次重新测量仍无法完成检查。同时计算配合率(配合例数/本组总例数×100%)与总成功率(配合例数+基本配合例数/本组总例数×100%),反映仪器的儿童接受度(2)验光仪测量结果。对比两组仪器测量的球镜度、柱镜度及柱镜轴向,重点分析测量结果的稳定性,以标准差反映,标准差越小则稳定性越好,评估两种仪器的测量质量。

### 1.5 统计分析

采用 SPSS22.0 软件处理,计数资料行  $\chi^2$  检验,采用 n(%) 表示,计量资料行 t 检验,采用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, P<0.05 差异有统计学意义。

表 1 两组验光仪检查效率与儿童配合度比较 (n=220)

组别	单眼平均检查时间 (s, $\bar{x} \pm s$ )	配合例数[n (%)]	基本配合[n (%)]	不配合例数[n (%)]	配合率 (%)
观察组	8.50 ± 2.20	172 (78.18)	38 (17.27)	10 (4.55)	78.18
对照组	18.20 ± 4.10	113 (51.36)	74 (33.64)	33 (15.00)	51.36
$\chi^2$	30.921	/	/	/	13.635
P	0.000	/	/	/	0.000

表 2 两组验光仪测量结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	球镜度 (D)	柱镜度 (D)	柱镜轴向 (°)
观察组	220	-0.40 ± 0.85	-0.75 ± 0.45	102.80 ± 35.10
对照组	220	-0.55 ± 1.30	-0.80 ± 0.65	90.50 ± 48.30
$\chi^2$	/	4.250	5.180	3.056
P	/	0.000	0.000	0.000

## 2.结果

### 2.1 两组验光仪检查效率与儿童配合度比较

观察组的单眼平均检查时间显著短于对照组,儿童配合率及总成功率均显著高于对照组,差异均具有统计学意义 (P<0.05),见表 1。

## 2.2 两组验光仪测量结果比较

观察组在球镜度、柱镜度及柱镜轴向测量结果的标准差均小于对照组,表明其测量稳定性更优,测量结果差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

## 3. 讨论

本研究通过对比手持式双目验光仪与台式自动验光仪在学龄前儿童视力筛查中的核心表现,从检查效率、儿童配合度及测量结果三个维度明确了两种仪器的应用差异,为临床选择提供了针对性参考。

研究结果中观察组的单眼平均检查时间显著短于对照组,儿童配合率及总成功率均显著高于对照组,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),从检查效率来看,台式自动验光仪的优势源于其全自动测量设计。该仪器无需手动调整握持角度或焦距,通过内置光学系统自动适配儿童眼部位置,且对焦与数据采集速度更快,有效缩短了单次检查耗时<sup>[4]</sup>。对于幼儿园、社区等大规模群体筛查而言,高效的检查流程不仅能在相同时间内覆盖更多儿童,还能减少因等待时间过长导致的儿童烦躁情绪,降低后续检查的配合难度,进一步提升整体筛查效率<sup>[5]</sup>。在儿童配合度方面,台式自动验光仪的表现打破了“固定头架降低配合度”的传统认知。其软质头架材质能减少儿童头部接触的不适感,避免硬质材料引发的抵触心理;同时,内置的动态绿色光点比手持式的静态卡通图案更符合学龄前儿童“追视动态物体”的行为特征,能更有效地引导儿童主动保持注视<sup>[6-7]</sup>。此外,台式仪器无需儿童依赖监护人怀抱稳定头部,儿童可自主保持坐姿,减少了因“身体依赖”产生的不安感,最终显著提升配合率与总成功率,

降低不配合导致的筛查失败率。研究结果中观察组在球镜度、柱镜度及柱镜轴向测量结果的标准差均小于对照组,表明其测量稳定性更优,测量结果差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),由此在测量结果质量上,台式自动验光仪的优势集中体现在测量稳定性上。其更精密的光学系统(分辨率达0.01D)能更精准地捕捉屈光参数细节,且固定头架有效减少了测量过程中头部晃动的干扰,使得球镜度、柱镜度及柱镜轴向的测量标准差更小,结果更稳定。这种稳定性对临床意义重大:一方面,稳定的测量结果能减少因数据波动导致的误判,另一方面对后续需要进一步干预的儿童,稳定的基础数据能为屈光状态评估与干预方案制定提供更可靠的参考,避免因测量误差影响干预效果<sup>[8]</sup>。但本研究存在一定局限性。首先,样本来自单一医疗机构,可能存在选择偏倚,结果的普适性需多中心、大样本研究进一步验证;其次,未分析不同年龄儿童(如3-4岁低龄儿童与5-6岁高龄儿童)对两种仪器的适应差异,不同年龄段儿童的配合度与测量结果稳定性是否存在细分差异,仍需深入探索;最后,未考虑长期使用下两种仪器的维护成本与耐用性,这也是临床机构在设备采购与使用中需要权衡的实际因素。

综上所述,在学龄前儿童视力筛查中,台式自动验光仪在检查效率、儿童配合度及测量结果稳定性上均展现出显著优势,更适合作为大规模群体筛查的优先选择;手持式双目验光仪虽在上述方面稍逊,但凭借其便携性,可作为家庭随访、偏远地区流动筛查等特殊场景的补充工具。临床应根据筛查规模、场地条件及评估需求,合理选择仪器,最大化发挥设备优势,助力学龄前儿童屈光不正的早期发现与科学干预。

## 参考文献:

- [1]刘明璐,赵桂兰,杨静,等.青岛地区学龄前儿童视觉屈光状况及影响因素研究[J].中国优生与遗传杂志,2024,32(1):107-111.
- [2]曾论,吴雁冰,陈星,等.无锡市滨湖区0~6岁儿童通过SureSight手持验光仪视力筛查结果分析[J].国际眼科杂志,2022,22(1):9-13.
- [3]肖蕾,刘静,杨红平.自动电脑验光仪与伟伦双目视力筛查仪在近视筛查中的应用效果比较[J].中国医疗器械信息,2024,30(22):30-32.
- [4]朱蕊丹,李蕾,李绍军,等.自动电脑验光仪与Plusoptix屈光筛查仪对北京市通州区小学生屈光筛查结果分析[J].中国斜视与小兒眼科杂志,2022(2):27-29,35.
- [5]马子雪,常利涛,谢雪妮,等.常见快速视力筛查方法在2~4年级学生中的应用[J].中国妇幼保健,2023,38(12):2172-2176.
- [6]刘雨佳,尚建愨,瞿小妹.自然瞳孔下V100视力筛查仪与睫状肌麻痹后电脑验光屈光检查结果的对比研究[J].中国眼耳鼻喉科杂志,2025,25(2):123-129.
- [7]李婷,张京舒,杨涵,等.北京市2018—2021年中小学生近视状况[J].中国学校卫生,2023,44(7):1054-1057.
- [8]潘红飙,刘铭,朱兆锋,等.快速近视筛查仪与标准视力表,电脑验光仪在近视筛查中的结果比较[J].临床眼科杂志,2025,33(2):164-167.