

# SPOT 屈光筛查仪在 6 岁以下儿童视力筛查的转诊标准研究

黄丹<sup>1\*</sup>, 颜琪<sup>1\*</sup>, 陈吉<sup>2</sup>, 李蕊<sup>1</sup>, 吴竹健<sup>1</sup>, 竺慧<sup>1</sup>, 张佩斌<sup>1</sup>, 刘虎<sup>1</sup>

引用:黄丹,颜琪,陈吉,等. SPOT 屈光筛查仪在 6 岁以下儿童视力筛查的转诊标准研究. 国际眼科杂志 2023; 23(12): 2026-2030

基金项目:国家自然科学基金面上项目(No.82273159);国家自然科学基金青年科学项目(No.82003475)

作者单位:<sup>1</sup>(210029)中国江苏省南京市,南京医科大学第一附属医院眼科;<sup>2</sup>(210012)中国江苏省南京市雨花台区妇幼保健所眼科

\*:黄丹和颜琪对本文贡献一致。

作者简介:黄丹,毕业于南京医科大学,硕士,主治医师,研究方向:小儿眼科临床及相关研究;颜琪,南京医科大学在读硕士研究生,研究方向:小儿眼科临床。

通讯作者:刘虎,毕业于中国协和医科大学,博士,主任医师,科副主任,教授,博士研究生导师,研究方向:各类斜视的非手术和手术矫正、儿童屈光不正的治疗、弱视视功能康复以及甲状腺相关眼病、眼眶肿瘤、眼眶爆裂性骨折等眼眶疾病的诊治。liuhu@njmu.edu.cn

收稿日期:2023-06-21 修回日期:2023-10-26

## 摘要

目的:基于 2021 版美国斜视与小儿眼科协会(AAPOS)《儿童视力筛查指南》,修订 SPOT 屈光筛查仪在 6 岁以下儿童的转诊标准,并评估其准确性。

方法:纳入 2022-01/2023-04 在南京市雨花台区妇幼保健所就诊的儿童,进行 SPOT 屈光筛查仪、睫状肌麻痹检影验光等检查,并根据 AAPOS 指南定义具有弱视危险因素(ARFs)及有临床意义屈光不正(VSRE)的目标人群。使用受试者工作曲线计算最佳转诊标准,并与厂商标准、吴标准、Peterseim 标准进行对比。

结果:共有 959 名儿童接受检查,其中<4 岁组 342 人,≥4 岁组 617 人。<4 岁组的最佳转诊标准为:近视≤-2.75D、远视≥+2.25D、散光≤-2.75D、屈光参差≥1.00D;≥4 岁组为近视≤-1.75D、远视≥+2.00D、散光≤-2.25D、屈光参差≥1.00D;其约登指数分别为 0.38 与 0.52,均高于其他标准。

结论:采用新的 6 岁以下儿童屈光筛查转诊标准,其准确性较高,优于既往其他标准,能为儿童眼保健工作提供有益参考。

关键词:弱视;屈光筛查;儿童;SPOT 屈光筛查仪

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.12.17

## Referral criteria of the SPOT Vision Screener for children under 6 years old

Dan Huang<sup>1\*</sup>, Qi Yan<sup>1\*</sup>, Ji Chen<sup>2</sup>, Rui Li<sup>1</sup>, Zhu-Jian Wu<sup>1</sup>, Hui Zhu<sup>1</sup>, Pei-Bin Zhang<sup>1</sup>, Hu Liu<sup>1</sup>

Foundation items: General Project of National Natural Science

Foundation of China (No.82273159); Youth Scientific Project of National Natural Science Foundation of China (No.82003475)

\* Co-first authors: Dan Huang and Qi Yan

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China; <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Maternal and Child Health Care Center of Yuhuatai District, Nanjing 210012, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Hu Liu. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China. liuhu@njmu.edu.cn

Received:2023-06-21 Accepted:2023-10-26

## Abstract

• AIM: To revise the referral criteria for the SPOT Vision Screener in children under 6 years old and assessed its accuracy based on the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus (AAPOS) uniform guidelines for instrument-based pediatric vision screen validation 2021.

• METHODS: Children who visited the Maternal and Child Health Center of Yuhuatai District in Nanjing city from January 2022 to April 2023 were included in the study and underwent SPOT refractive screening, cycloplegic retinoscopy, and other examinations. Abnormal children were defined according to AAPOS guidelines with amblyopia risk factors (ARFs) and visually significant refractive error (VSRE). Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to calculate the optimal referral criteria and compared with manufacturer criteria, Wu's criteria, and Peterseim's criteria.

• RESULTS: A total of 959 children were examined, with 342 in the <4-year-old group and 617 in the ≥4-year-old group. The optimal referral criteria for the <4-year-old group were myopia ≤ -2.75 D, hyperopia ≥ +2.25 D, astigmatism ≤ -2.75 D, and anisometropia ≥ 1.00 D. For the ≥4-year-old group, the criteria were myopia ≤ -1.75 D, hyperopia ≥ +2.00 D, astigmatism ≤ -2.25 D, and anisometropia ≥ 1.00 D. The Youden index was 0.38 and 0.52, respectively, which were higher than other criteria.

• CONCLUSION: The use of new referral criteria for refractive screening in children under 6 years old demonstrates higher accuracy compared to previous criteria. It provides valuable guidance for pediatric eye care and vision health in children.

• KEYWORDS: amblyopia; refractive screening; children; SPOT Vision Screener

Citation: Huang D, Yan Q, Chen J, et al. Referral criteria of the SPOT vision screener for children under 6 years old. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(12):2026-2030

## 0 引言

屈光筛查是儿童眼保健及视力检查服务的重要组成部分<sup>[1]</sup>。儿童屈光不正包括近视、远视、散光等,可损害儿童视力,严重者可导致弱视,并不同程度地损害儿童的对比敏感度、立体视觉、运动感知能力<sup>[2]</sup>。早期开展的眼部筛查能发现弱视危险因素(amblyopia risk factors, ARFs)及其他眼部疾患,并进行早期干预,从而挽救视觉功能<sup>[3]</sup>。屈光筛查仪是一种自动筛查设备,能快速获得儿童的屈光数值,并将其与预设的转诊标准进行数值比对,直接显示结果正常、结果异常的提示信息。这种提示信息不仅降低了专业知识门槛,扩大了眼保健服务团队的数量,也提高了使用者的工作效率<sup>[4]</sup>。然而,此类设备所使用的转诊标准在国内缺乏充分的研究,仍然以国外多年前的指南和报道为参考,未进行本土化的验证和优化,仅有少量研究进行了初步探索<sup>[5-6]</sup>。此外,多数转诊标准使用已逾 10a,未有及时更新。而美国斜视与小兒眼科协会(the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, AAPOS)于 2022 年发布了最新版的《儿童视力筛查指南》,更新了 ARFs 及有临床意义屈光不正(visually significant refractive error, VSRE)的定义、计算方法、诊断标准等方面的内容,为屈光筛查设备在眼保健工作中的应用提出新的指导意见<sup>[7-8]</sup>。因此,屈光筛查设备所使用的转诊标准都需要根据 AAPOS 新版指南进行一定的调整。SPOT 是国内最常用的屈光筛查仪之一,临床常用吴广强等<sup>[5]</sup>提出的转诊标准(后称吴标准)及厂商提出的转诊标准(后称厂商标准)。本研究拟基于 AAPOS 新版指南,修订 SPOT 屈光筛查仪在 6 岁以下儿童中的转诊标准,并评估其准确性。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 选取 2022-01/2023-04 在江苏省南京市雨花台区妇幼保健所就诊的儿童。将受试儿童分为 <4 岁组与 ≥4 岁组。纳入标准:(1)年龄为 12 月龄~6 岁;(2)接受屈光筛查仪及睫状肌麻痹检影验光(cycloplegic retinoscopy, CR)检查。排除标准:无法使用阿托品眼用凝胶,包括唐氏综合征、癫痫、痉挛性麻痹、颅脑外伤、闭角型青光眼、低色素者以及对药物成分过敏者。本研究通过南京医科大学第一附属医院伦理审查委员会的论证(伦理批号:2019-SR-424),严格按照《赫尔辛基宣言》实行。调查人员向受试者法定监护人讲解研究内容,愿意参与者签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** 眼科检查项目包括:视物行为观察、单眼遮盖厌恶试验(≤3 岁)、远视力(>3 岁)、屈光筛查仪、眼位及眼球运动、眼前节检查、眼底检查、睫状肌麻痹检影验光等。屈光筛查仪:检查室隔绝明亮光源,保持较昏暗的光环境。设备被放置于儿童面前 1m 的位置,启动检查。当儿童注视视标时,仪器自动同时完成双眼检查。仪器的检测范围:球镜度数:-7.50~+7.50D;柱镜度数:-7.50~0D;分度 0.25D。睫状肌麻痹方法:使用 1%硫酸阿托品眼用凝胶,每天用药 3 次,共用 3d,验光当天早晨用药 1 次<sup>[9]</sup>。确认患儿对光反射消失则视其为睫状肌麻痹,随后进行睫状肌麻痹检影验光。

**1.2.2 定义** 根据 2021 新版 AAPOS 指南,采用子午线屈光度(meridional refractive power)的概念计算 ARFs 及 VSRE(表 1):等效球镜=球镜+柱镜/2;子午线远视=等效球镜+|柱镜|/2;子午线近视=等效球镜-|柱镜|/2;最小子午线屈光度=等效球镜-|柱镜|/2;屈光参差=双眼最小子午线屈光度的差值。除了屈光参差以外,仅右眼被纳入分析以避免镜像性偏倚。

统计学分析:采用统计学软件 SPSS 22.0 完成统计学分析。使用 Kolmogorov-Smirnov 检验对屈光度数进行正态性检验。以 CR 结果为金标准对比屈光筛查仪、CR 检测屈光度数的数值结果,如符合正态分布则采用配对样本 *t* 检验,否则使用 Wilcoxon 符号秩检验。使用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线计算屈光筛查仪的转诊标准,评估其敏感度、特异度、约登指数、阳性预测值、阴性预测值,并与厂商标准、吴标准、Peterseim 标准进行对比<sup>[5,10]</sup>。 $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 研究人群的基本情况** 共有 959 名儿童被纳入研究,其中男 485 名,女 474 名。<4 岁组 342 人(平均年龄 $2.96\pm 0.21$ 岁),≥4 岁组 617 人(平均年龄 $4.73\pm 0.61$ 岁)。根据新版 AAPOS 指南的定义,表 1 汇总了受试人群的 ARFs 及 VSRE 分布情况,<4 岁组共有 89 人具有 ARFs 及 VSRE,≥4 岁组则有 179 人。

**2.2 屈光筛查仪和 CR 的结果对比** 屈光筛查仪较 CR 低估球镜度数,高估柱镜度数,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ,表 2)。

**2.3 屈光筛查仪检测 ARFs 及 VSRE 的最佳转诊标准分析** 使用 ROC 曲线计算屈光筛查仪的最佳转诊标准(图 1,2,表 3)。在 <4 岁组(图 1,表 3),近视性 VSRE 有 14 人,最佳截断点为-2.88D,此截断点可获取 100.00% 的敏感度、98.17% 的特异度、0.98 的约登指数。远视性 ARF 有 34 人,最佳截断点为+2.13D,此截断点可获取 79.41% 的敏感度、82.14% 的特异度、0.62 的约登指数。散光性 ARF 有 15 人,最佳截断点为-2.88D,此截断点可获取 93.33% 的敏感度、87.77% 的特异度、0.81 的约登指数。屈光参差性 ARF 有 46 人,最佳截断点为 0.88D,此截断点可获取 78.26% 的敏感度、71.28% 的特异度、0.50 的约登指数。在 ≥4 岁组(图 2,表 3),近视性 VSRE 有 21 人,最佳截断点为-1.88D,此截断点可获取 100.00% 的敏感度、95.13% 的特异度、0.95 的约登指数。远视性 ARF 有 58 人,

表 1 受试人群的 ARFs 及 VSRE 的分布情况

组别	<4 岁组( <i>n</i> =342)		≥4 岁组( <i>n</i> =617)	
	诊断标准(D)	人数	诊断标准(D)	人数
近视	<-3.00	14	<-2.00	21
远视	>+4.00	34	>+4.00	58
散光	<-3.00	15	<-1.75	105
屈光参差	>1.25	46	>1.25	40
合计*		89		179

注:根据美国斜视与小兒眼科协会 2021 年《儿童视力筛查指南》,以子午线屈光度定义。\*:同时具有多种 ARFs 及 VSRE 的儿童视作 1 人。

表2 屈光筛查仪和CR结果的比较

[ $M(P_{25}, P_{75}), D$ ]

检测方法	<4岁组(n=342)		≥4岁组(n=617)	
	球镜度数	柱镜度数	球镜度数	柱镜度数
屈光筛查仪	+1.25(0.50,2.00)	-1.75(-2.50,-1.00)	+1.25(0.75,1.75)	-1.50(-2.25,-1.00)
CR	+2.00(1.25,2.75)	-1.25(-1.75,-0.69)	+2.00(1.13,2.75)	-1.00(-1.50,-0.75)
差值	-0.75(-1.50,0.00)	-0.50(-0.75,0.00)	-0.75(-1.25,0.00)	-0.50(-0.75,-0.25)
Z	-9.95	-11.55	-16.49	-17.08
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

表3 受试者工作曲线分析屈光筛查仪的转诊标准

组别	人数	AUC	95%可信区间	P	截断点(D)	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
<b>&lt;4岁组</b>										
近视	14	1.00	0.99~1.00	<0.01	-2.88	100.00	98.17	0.98	70.00	100.00
远视	34	0.89	0.84~0.94	<0.01	+2.13	79.41	82.14	0.62	32.93	97.31
散光	15	0.95	0.91~1.00	<0.01	-2.88	93.33	87.77	0.81	25.93	99.65
屈光参差	46	0.81	0.74~0.88	<0.01	0.88	78.26	71.28	0.50	29.75	95.48
<b>≥4岁组</b>										
近视	21	0.99	0.98~1.00	<0.01	-1.88	100.00	95.13	0.95	42.00	100.00
远视	58	0.88	0.82~0.93	<0.01	+1.88	79.31	86.40	0.66	37.70	97.58
散光	105	0.86	0.82~0.91	<0.01	-2.13	76.19	81.64	0.58	45.98	94.36
屈光参差	40	0.90	0.84~0.96	<0.01	0.88	77.50	91.51	0.69	38.75	98.32

注:根据美国斜视与小儿眼科协会2021年《儿童视力筛查指南》,以子午线屈光度定义。

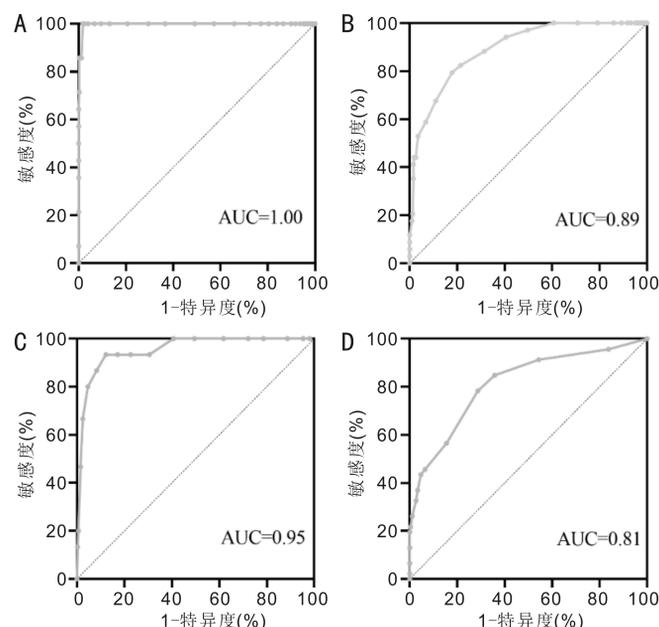


图1 屈光筛查仪判定<4岁儿童ARFs及VSRE的受试者工作特征曲线 A:判定近视性VSRE(14名儿童);B:判定远视性ARFs(34名儿童);C:判定散光性ARFs(15名儿童);D:判定屈光参差性ARFs(46名儿童)。

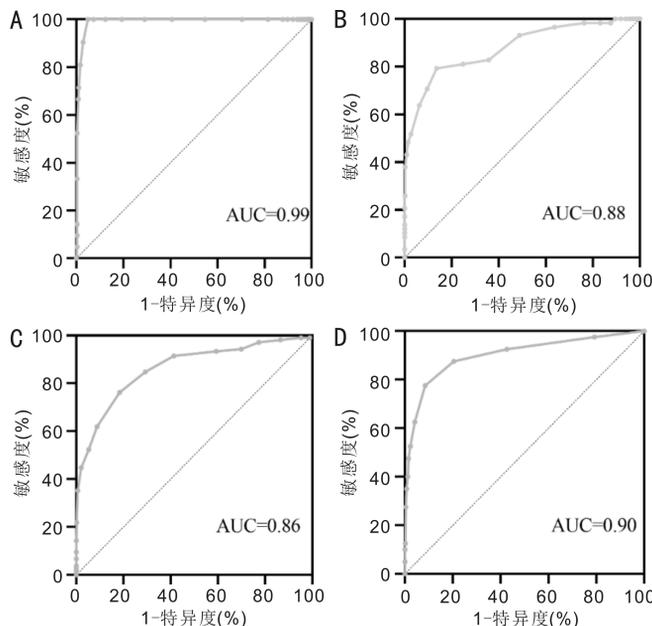


图2 屈光筛查仪判定≥4岁儿童ARFs及VSRE的受试者工作特征曲线 A:判定近视性VSRE(21名儿童);B:判定远视性ARFs(58名儿童);C:判定散光性VSRE(105名儿童);D:判定屈光参差性ARFs(40名儿童)。

最佳截断点为+1.88D,此截断点可获取79.31%的敏感度、86.40%的特异度、0.66的约登指数。散光性VSRE有105人,最佳截断点为-2.13D,此截断点可获取76.19%的敏感度、81.64%的特异度、0.58的约登指数。屈光参差性ARF有40人,最佳截断点为0.88D,此截断点可获取77.50%的敏感度、91.51%的特异度、0.69的约登指数。

2.4 不同转诊标准的准确性对比 根据ROC曲线分析结果,汇总屈光筛查的转诊标准(表4),<4岁组:近视

≤-2.75D、远视≥+2.25D、散光≤-2.75D、屈光参差≥1.00D;≥4岁组:近视≤-1.75D、远视≥+2.00D、散光≤-2.25D、屈光参差≥1.00D。并将其与厂商标准、吴标准、Peterseim标准进行对比(表4)<sup>[5,10]</sup>。在<4岁组,本研究得出的转诊标准的敏感度为91.01%,特异度为47.43%,约登指数为0.38,阳性预测值37.85%,阴性预测值93.75%;厂商标准的敏感度为78.65%,特异度为37.15%,约登指数为0.16,阳性预测值30.57%,阴性预测值83.19%;

表 4 基于 2021 新版美国斜弱视与小儿眼科协会《儿童视力筛查指南》的转诊标准的准确性评估

转诊标准	近视(D)	远视(D)	散光(D)	屈光参差(D)	敏感度(%)	特异度(%)	约登指数	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)
<b>&lt;4 岁组</b>									
本研究	≤-2.75	≥+2.25	≤-2.75	≥1.00	91.01	47.43	0.38	37.85	93.75
厂商标准*(12~35 月龄)	≤-2.00	≥+3.00	≤-2.00	≥1.00	78.65	37.15	0.16	30.57	83.19
厂商标准*(36~47 月龄)	≤-1.25	≥+2.50	≤-1.75	≥1.00	89.89	15.81	0.06	27.30	81.63
吴标准*(12~35 月龄)	≤-1.25	≥+1.75	≤-2.00	≥1.00	89.89	15.81	0.06	27.30	81.63
吴标准*(36~47 月龄)	≤-0.75	≥+1.25	≤-1.25	≥1.00	98.88	6.32	0.05	27.08	94.12
Peterseim 标准	≤-1.75	≥+1.00	≤-1.32	≥0.75	98.88	6.32	0.05	27.08	94.12
<b>≥4 岁组</b>									
本研究	≤-1.75	≥+2.00	≤-2.25	≥1.00	83.24	68.49	0.52	51.92	90.91
厂商标准*	≤-1.25	≥+2.50	≤-1.75	≥1.00	89.94	51.14	0.41	42.93	92.56
吴标准*	≤-0.75	≥+1.25	≤-1.25	≥1.00	97.21	17.35	0.15	32.46	93.83
Peterseim 标准	≤-0.75	≥+0.875	≤-2.00	≥0.75	98.88	10.05	0.09	31.00	95.65

注: \* :以等效球镜定义。

吴标准的敏感度为 89.89%,特异度为 15.81%,约登指数为 0.06,阳性预测值 27.30%,阴性预测值 81.63%; Peterseim 标准的敏感度为 98.88%,特异度为 6.32%,约登指数为 0.05,阳性预测值 27.08%,阴性预测值 94.12%。在 ≥4 岁组,本研究得出的转诊标准的敏感度为 83.24%,特异度为 68.49%,约登指数 0.52,阳性预测值 51.92%,阴性预测值 90.91%;厂商标准的敏感度为 89.94%,特异度为 51.14%,约登指数为 0.41,阳性预测值 42.93%,阴性预测值 92.56%;吴标准的敏感度为 97.21%,特异度为 17.35%,约登指数为 0.15,阳性预测值 32.46%,阴性预测值 93.83%;Peterseim 标准的敏感度为 98.88%,特异度为 10.05%,约登指数为 0.09,阳性预测值 31.00%,阴性预测值 95.65%。

### 3 讨论

屈光筛查仪是儿童眼保健及视力检查服务的重要工具,本研究基于 AAPOS 新版指南,提出了屈光筛查的适宜转诊标准:<4 岁组:近视 ≤-2.75D、远视 ≥+2.25D、散光 ≤-2.75D、屈光参差 ≥1.00D; ≥4 岁组:近视 ≤-1.75D、远视 ≥+2.00D、散光 ≤-2.25D、屈光参差 ≥1.00D。该标准的约登指数高于其他的 3 种标准,具有较好的准确性,尤其是在 <4 岁组有较高的敏感度,不易漏诊(表 4)。

早期筛查屈光不正并及时治疗能获得更好的疗效,避免儿童罹患弱视,视觉健康受损<sup>[11]</sup>。合适的筛查标准对儿童眼保健服务的效率和准确性至关重要。本研究所使用的 SPOT 屈光筛查仪预置的转诊标准使用已逾 10a,期间 AAPOS 两次更新了《儿童视力筛查指南》,2021 版指南将 2013 版指南的 3 个年龄亚组简化为了 <4 岁及 ≥4 岁 2 个组;将所有年龄组屈光参差的诊断标准都下调为 >1.25D,将 <4 岁儿童散光的诊断标准修改为 <-3.00D,因此该转诊标准亟待修订<sup>[7-8]</sup>。

本研究发现,SPOT 屈光筛查仪较 CR 低估球镜度数,<4 岁组、≥4 岁组的差值中位数均为 -0.75D。国内的一项研究发现了类似的现象:SPOT 屈光筛查仪会低估儿童的球镜度数,高估其柱镜度数,且低龄儿童(3~6 岁)的球镜中位数差值为 1.00D,大于较高龄儿童(>6 岁)的

-0.25D<sup>[12]</sup>。此外,屈光筛查仪高估柱镜度数,<4 岁组、≥4 岁组的差值中位数均为 -0.50D,表明该设备可能会高估散光的程度。李莹莹等<sup>[12]</sup>同样发现,SPOT 屈光筛查仪会高估 3~6 岁儿童的柱镜度数,较睫状肌麻痹检影验光的结果高 0.50D 左右。王小娟等<sup>[13]</sup>对 129 名非近视的 3~6 岁儿童进行研究,发现球镜度相差  $1.06 \pm 1.17D$ ,柱镜度相差  $0.38 \pm 0.30D$ 。新版 AAPOS 指南采用子午线屈光度的定义,强调了散光对儿童视觉发育的影响,有助于防治子午线性弱视。等效球镜计算时采用了一半柱镜绝对值,而子午线屈光度采用了完整的柱镜绝对值,因此在新版 AAPOS 指南的背景下,儿保眼科医生在参考屈光筛查仪结果估算儿童真实屈光度时,要更加注意屈光筛查仪高估散光程度的特性所带来的影响。

本研究同时使用 ROC 曲线分析了屈光筛查仪检测各类 ARFs 及 VSRE 的准确性,发现各项分析均有较高的 AUC(0.81~1.00)(表 3)。基于 ROC 曲线我们进一步分析了最佳转诊标准,汇总后与其他标准进行对比。既往国内使用的厂商标准和吴标准都是基于等效球镜概念,且吴标准并非基于睫状肌麻痹验光结果进行分析计算,而是根据屈光筛查仪结果的人群分布值来制定界值,因此在新版指南的背景下准确性均欠佳(表 4)<sup>[5]</sup>。此外,目前国外的 Peterseim 等<sup>[10]</sup>也基于新版指南分析了转诊标准(表 4),本研究验证了这项标准在中国学龄前儿童中的使用情况,发现该标准的其各项转诊阈值均较低,使其敏感度极高,但特异度低至 10%以下,可能导致较明显的误诊。

围绕 AAPOS《儿童视力筛查指南》所制定的诊断标准,各研究可得出不同的转诊标准,不同研究之间的结果差异可能来源于种族、样本量、样本来源、年龄和设备的型号等。眼保健机构及工作者最终选取何种转诊标准,应当根据当地的条件以及儿童的筛查间隔而定<sup>[14-15]</sup>。我国幅员辽阔,各地的社会条件不一,经济落后、筛查体系羸弱的地区可以采用敏感度较高的转诊标准,减少漏诊;而经济发达、筛查体系健全的地区则可以采用特异度较高的标准,减少误诊。本研究得出的转诊标准的准确性较好,尤其具有较高的敏感度。眼保健工作在使用时也可以根据

实际情况,适度增减具体数值标准。

本研究的优势包括:较大的样本量、最新的 AAIPOS 指南版本、完整的综合性眼科检查、合理的分析方法。但是本研究同样存在一些缺点:(1)本研究是基于医院的研究,受试儿童群体和普通儿童群体的屈光特点存在一定差异。(2)本研究的<4岁组的近视和散光人数较少,可能会影响最佳转诊标准的计算的准确性。但本研究对比了CR结果和屈光筛查仪结果的数值差异,可为使用者掌握、灵活调整转诊标准提供有益参考。

综上所述,本研究基于 AAIPOS 新版《儿童视力筛查指南》修订了6岁以下儿童屈光筛查的转诊标准,其准确性高于既往使用的转诊标准,尤其在<4岁组具有较高的敏感度,不易漏诊,能为儿童眼保健工作提供有益参考。

#### 参考文献

- 1 国家卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发0~6岁儿童眼保健及视力检查服务规范(试行)的通知. 中华人民共和国国家卫生健康委员会公报 2021;6:8-37
- 2 王之惠,南莉,曹淑卿,等. 弱视患儿生活质量现状及其影响因素的研究. 国际眼科杂志 2022;22(1):153-157
- 3 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
- 4 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. 国际眼科杂志 2022;22(1):9-13
- 5 吴广强,魏宁,吴兴香,等. 6月龄~6岁儿童屈光筛查界值点的研究. 中国儿童保健杂志 2019;27(12):1365-1367

- 6 李蕊,黄丹,竺慧,等. 双目屈光筛查仪在4~5岁学龄前儿童视力筛查中的应用研究. 中华眼科杂志 2020;56(3):189-196
- 7 Arnold RW, Donahue SP, Silbert DI, et al. AAIPOS uniform guidelines for instrument-based pediatric vision screen validation 2021 [published correction appears in *J AAIPOS*. 2022 Dec;26(6):349]. *J AAIPOS* 2022;26(1):1. e1-1. e6
- 8 黄丹,颜琪,竺慧,等. 2021年AAIPOS《儿童视力筛查指南》解读. 中华实验眼科杂志 2023;41(4):388-391
- 9 中华医学会眼科学分会斜视与小兒眼科学组. 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;55(1):7-12
- 10 Peterseim MMW, Trivedi RH, Monahan SR, et al. Effectiveness of the Spot Vision Screener using updated 2021 AAIPOS guidelines. *J AAIPOS* 2023;27(1):24. e1-24. e7
- 11 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
- 12 李莹莹,谢园,李靖宇,等. Spot双目视力筛查仪在儿童屈光筛查中的应用效果分析. 中国斜视与小兒眼科杂志 2023;31(1):22-23, 52
- 13 王小娟,王倩,曹蔚风,等. Spot双目视力筛查仪在非近视儿童中的应用. 中国斜视与小兒眼科杂志 2016;24(4):16-18
- 14 Singman E, Matta N, Tian J, et al. A comparison of referral criteria used by the plusoptix photoscreener. *Strabismus* 2013;21(3):190-194
- 15 Cotter SA, Cyert LA, Miller JM, et al. Vision screening for children 36 to 72 months: recommended practices. *Optom Vis Sci* 2015;92(1):6-16