

2021 年 AAPOS《儿童视力筛查指南》解读

黄丹 颜琪 竺慧 刘虎

南京医科大学第一附属医院眼科, 南京 210029

通信作者: 刘虎, Email: liuhu@njmu.edu.cn

【摘要】 时隔 8 年, 2022 年 1 月美国斜视与小儿眼科协会发布了最新版的《儿童视力筛查指南》。新版指南结合近年研究成果, 在筛查对象、筛查重点、筛查方法和诊断标准等方面进行了更新, 将有临床意义屈光不正及近视纳入筛查范围, 简化了年龄亚组, 并采用了子午线屈光度。新版指南的颁布将在儿童眼保健、弱视早期发现和屈光筛查等方面发挥重要作用, 减少过度转诊, 最终提高视力筛查的成效。本文就指南的修订背景和具体内容等进行解读, 以指导临床实践。

【关键词】 儿童; 弱视; 屈光不正; 近视; 视力筛查; 指南解读; 美国斜视与小儿眼科协会

基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目 (82003475、81803258); 江苏省科技计划项目 (BE2020722)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20220412-00155

An interpretation of AAPOS uniform guidelines for instrument-based pediatric vision screen validation 2021

Huang Dan, Yan Qi, Zhu Hui, Liu Hu

Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital with Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Liu Hu, Email: liuhu@njmu.edu.cn

【Abstract】 In January 2022, after an eight-year hiatus, the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus (AAPOS) published the latest version of AAPOS uniform guidelines for instrument-based pediatric vision screen validation. Based on recent studies, the new guidelines have been updated and supplemented in many aspects, such as screening population, key points, methods and diagnosis criteria, including clinically significant refractive errors and myopia, simplified age subgroups, and adopted meridional refractive power. The updated guidelines will improve pediatric eye care, early detection of amblyopia and refractive screening, reduce excessive referral and ultimately improve the effectiveness of vision screening. In this article, the background and specific content of the updated guidelines were interpreted to guide clinical practice.

【Key words】 Child; Amblyopia; Refractive errors; Myopia; Vision screening; Guidelines interpretation; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus

Fund program: The Young Scientists Fund of the National Natural Science Foundation of China (82003475, 81803258); Jiangsu Province's Science and Technology Project (BE2020722)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20220412-00155

2022 年 1 月, 美国斜视与小儿眼科协会 (American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, AAPOS) 发布了最新版的《儿童视力筛查指南》^[1], 为儿童眼保健, 尤其是视力筛查工作及筛查设备的开发提出新的指导意见, 指南内容涵盖筛查对象、筛查重点、筛查方法和诊断标准等方面。本文就指南的修订背景和具体内容等进行解读, 以指导临床实践。

1 指南的建立原则

世界卫生组织 (World Health Organization, WHO)

建议疾病筛查应关注具有以下特点的疾病: 明显影响健康、渐进性发展、可治疗、疾病早期具有症状、自然病史较清晰。AAPOS 视力筛查和研究委员会遵循 WHO 建议, 主要筛查弱视危险因素 (amblyopia risk factors, ARFs)、未矫正屈光异常以及进展性近视。弱视是早期视觉发育异常引起的功能性视力下降, 原因包括形觉剥夺、斜视、屈光异常等, 统称为 ARFs。未矫正屈光异常虽然不会导致儿童弱视, 但会影响儿童的生活和学习。近视可以通过临床治疗控制其进展。

AAPOS 视力筛查和研究委员会通过发布《儿童视



力筛查指南》，确定统一的 ARFs 及有临床意义屈光不正标准，为儿童眼保健工作的开展及筛查仪器的开发改进提供指导。初版指南发布于 2003 年，并分别于 2013 年和 2021 年进行更新。

解读：AAPOS 遵循 WHO 的政策发布《儿童视力筛查指南》。旧版指南仅关注 ARFs，但新版指南同时关注未矫正屈光异常、进展性近视，不仅防治弱视对儿童视力的损伤，也关心未矫正屈光异常对儿童的生活和学习的影响，这也是在全球近视患病率激增的背景下响应了近视防控的需求。

2 指南的修订原则

视力表及自动筛查仪是儿童视力筛查的主要工具。自动筛查仪从 1995 年起持续发展至今，主要评估儿童的屈光状态、眼位和固视水平。手持式自动筛查仪的有效性已得到证实，其阳性预测值通常为 70%~95%，并被证明能够有效筛查发育迟缓的特殊儿童的眼部异常。

美国的几项大型流行病学调查研究发现学龄前儿童 ARFs 的总患病率为 21%，其中散光、远视、屈光参差、恒定性斜视、近视和屈光介质混浊的患病率分别为 10%、8%、1.5%、3%、<1%、<1%^[2]。而小儿眼病调查组 (Pediatric Eye Disease Investigator Group, PEDIG) 弱视治疗研究小组调查发现，弱视的实际患病率为 1.5%~2.6%。由此可见，虽然 ARFs 增加了弱视的风险，但许多罹患中度屈光不正的儿童并未发生弱视。

此外，不同 ARFs 对视觉发育的影响程度也存在差异。形觉剥夺、恒定性斜视和屈光参差可能导致严重弱视，而两眼对称性远视、散光和近视发展为弱视的可能性则较小。根据 2013 版指南的 ARFs 定义^[3]，实际转诊儿童的 2/3 是两眼对称性散光，显然，由于定义偏颇会导致过度转诊。本次指南修订的目标之一就是减少过度转诊的幼龄儿童。

解读：自动筛查仪是儿童视力筛查的主要工具之一。流行病学调查显示，现行的筛查方法及设备可以较准确地筛查 ARFs 及未矫正屈光异常。研究还发现，ARFs 患病率远高于弱视患病率，两者并不相同：

ARFs 及有临床意义屈光不正的患病率为：散光>远视>斜视>屈光参差>近视、屈光介质混浊。

ARFs 及有临床意义屈光不正的严重程度为：屈光介质混浊>恒定性斜视>屈光参差>两眼对称性远视>两眼对称性散光>两眼对称性近视。

研究显示，多数罹患中度屈光不正的儿童并不会

发展为弱视。依据 2013 版指南的定义，两眼对称性散光是患病率最高的 ARFs，但其对视觉发育的影响程度并不大，存在明显的过度转诊。

在 2013 年的更新版本中，指南已经重点提高了<30 月龄儿童的筛查特异度，以减少无效转诊，本版指南结合近年最新的流行病学调查结果，继续对屈光异常的类型及标准进行调整。

3 相关标准的应用条件

不同筛查仪器的转诊标准和确认性检查的诊断标准是 2 个不同的概念。

确认性眼科检查是指对视力筛查转诊的儿童或其他具有较高眼病风险的儿童进行全面检查，包括睫状肌麻痹验光等。诊断标准适用于全面确认性检查后判断是否存在 ARFs 和有临床意义的屈光不正。

而转诊标准通常由设备供应商或相关研究团队提供，主要用于视力筛查中确定是否转诊。部分筛查设备提供多种转诊标准，筛查机构可以根据需求选择更为敏感或更特异的标准。

解读：指南强调了转诊标准和诊断标准是 2 个不同概念，分别对应筛查和诊断环节。转诊标准各有不同，适用于视力筛查，检查者可以按需选择不同的标准。而诊断标准由 AAPOS 定义，具有唯一性，适用于转诊后的确诊检查，判断是否存在 ARFs 和有临床意义的屈光不正。

新版指南确定了新的诊断标准，这既是临床决策的参考，也为科研人员修订相关转诊标准提供了金标准。

4 新版指南的内容

新版指南反映了 2021 年 AAPOS 视力筛查和研究委员会的专家共识，采用子午线屈光度的概念计算 ARFs 及有临床意义的屈光不正：等效球镜度 = 球镜度 + 柱镜度/2；子午线远视 = 等效球镜度 + |柱镜度|/2；子午线近视 = 等效球镜度 - |柱镜度|/2；最小子午线屈光度 = 等效球镜度 - |柱镜度|/2；屈光参差 = 双眼最小子午线屈光度的差值。

表 1 列出了 AAPOS 所推荐的 5 类 ARFs 及 3 类有临床意义屈光不正的诊断标准。与 2013 版指南相比，新指南降低了屈光参差的诊断标准，以提高弱视筛查的敏感性。屈光参差是一种严重的 ARFs，即使 1.00 D 的轻度屈光参差，也会在 10% 的儿童中产生 2 行视力差异。此外，新指南提高了散光的诊断标准，因此导致弱视的风险较低。

表 1 简化版 2021 年 AAPOS 指南关于 ARFs 及有临床意义屈光不正的诊断标准^a

ARFs 或有临床意义屈光不正	年龄 (岁)	诊断标准
ARFs ^b		
屈光介质混浊		>1 mm
斜视		>8 PD 显性
屈光参差		>1.25 D
远视		>+4.00 D
散光	<4	>3.00 D
有临床意义屈光不正		
散光	≥4	>1.75 D
近视	<4	<-3.00 D
近视	≥4	<-2.00 D

注:a:ARFs 是按严重程度分层的,所以合并多种 ARFs 的病例可以按更严重的情况列出。屈光介质混浊、显性斜视、屈光参差和远视针对所有年龄段。建议分别获得并报告关于 ARFs 和屈光不正的验证数据;b:根据严重程度排序 AAPOS:美国斜视与小儿眼科协会;ARFs:弱视风险因素;PD:视盘直径

有临床意义屈光不正(近视、≥4 岁散光)的诊断标准仍然与旧版指南类似。

斜视性 ARFs 的诊断标准为恒定性斜视>8△,形觉剥夺性 ARFs 的诊断标准为屈光介质混浊≥1 mm。

解读:新版指南的 1 个重要变化是不再按照等效球镜定义远视、近视、屈光参差,而使用了子午线屈光度的概念,并在指南中明确了 3 种屈光不正的定义和计算方法。

远视性、近视性 ARFs 的儿童可同时伴有较严重散光,相同等效球镜儿童的视觉质量可能由于散光程度不同而存在较大差异。子午线屈光度的引入强调了散光对儿童视觉发育的影响,有助于子午线性弱视的防治。

此外,儿童视力筛查相关研究也需基于新的定义重新评估 ARFs 的患病率及筛查的准确率和有效性。

表 2 汇总了 2013 版及 2021 版指南的内容,方便临床工作者对照学习。2021 版指南着重在诊断标准的 4 个方面做了修订:(1)拓展了视力筛查的范围,不仅局限于弱视,也关注未矫正屈光不正对儿童日常生活、学习的影响,不再将近视、≥4 岁的散光视为 ARFs,而改称为有临床意义屈光不正;(2)为提高视力筛查的准确性,减少无效转诊,将所有年龄组屈光参差的诊断标准都下调为>1.25 D,将<4 岁儿童散光的诊断标准上调为>3.00 D;(3)将 2013 版指南的 3 个年龄亚组简化为了<4 岁及≥4 岁 2 个组,更便于眼保健

工作者的临床应用;(4)在全球近视人数激增的背景下开始关注近视防控的内容(表 2)。

此外,新版指南沿用原指南中恒定性斜视、屈光介质混浊的诊断标准,并将各年龄段远视异常的标准全部统一为>4.00 D。

5 视力筛查的注意事项

配合程度是影响儿童视力筛查的重要因素。婴幼儿均可配合自动验光仪检查,但<4 岁的儿童仅部分配合视力表检查。新版指南根据筛查年龄、儿童配合程度及筛查效率,建议对≥4 岁的健康儿童常规采用视力表筛查。

值得注意的是,设备筛查无法发现视力异常的所有原因。例如,视神经发育不良的儿童可能不具有任何一种 ARFs,常规视力筛查仪无法发现并转诊这类儿童。所以应当尽早用可靠的视力表检查筛查可能被遗漏的眼部疾病。无法配合视力表检查的发育迟缓儿童都应转诊进行确认性检查。

表 2 2013 版与 2021 版 AAPOS《儿童视力筛查指南》对比

ARFs	2013 版指南			2021 版指南	
	12-30 月龄	31-48 月龄	>48 月龄	12-47 月龄	48-72 月龄
屈光性 ARFs					
散光	>2.0 D	>2.0 D	>1.5 D	>3.00 D	>1.75 D
远视	>+4.5 D	>+4.0 D	>+3.5 D	>+4.00 D	>+4.00 D
屈光参差	>2.5 D	>2.0 D	>1.5 D	>1.25 D	>1.25 D
近视	<-3.5 D	<-3.0 D	<-1.5 D	<-3.00 D	<-2.00 D
非屈光性 ARFs					
斜视	显性斜视>8 PD			显性斜视>8 PD	
形觉剥夺	屈光介质混浊>1 mm			屈光介质混浊>1 mm	

注:AAPOS:美国斜视与小儿眼科协会;ARFs:弱视风险因素;PD:视盘直径

当患儿有明显 ARFs 或恒定性斜视已导致注视偏好,即使注视偏好或视力检查的评估不太可靠,检查者也应先按照弱视处理。发育迟缓的儿童视力筛查即便未发现异常,但若检查者强烈怀疑该儿童需进行全面的眼科检查,那就应当向家长说明情况,并转诊该儿童。

解读:儿童的年龄及配合程度是视力筛查准确性的重要影响因素。仪器筛查对儿童配合度的要求较视力检查低,其适用年龄范围更广,但无法完全取代视力检查,因为部分眼病远较弱视和屈光不正复杂,必须结合视力检查才能被筛查出来。因此指南建议对健康的≥4 岁儿童常规进行视力测试,防止筛查仪遗漏眼部疾病。眼保健工作者应当根据实际情况决定是否转诊儿童,不能盲从仪器筛查的结果。

6 关于视力筛查的研究规范

新版指南建议在关于视力筛查的研究中应提供敏感度、特异度等数据,除 5 类 ARFs 及 3 类有临床意义的屈光不正外,还需单独报告弱视情况。研究应采用 PEDIG 的弱视标准:单眼最佳矫正视力 $\leq 20/40$ (LogMAR 视力 0.3),和/或双眼差异 ≥ 2 行。

为了准确评估视力筛查设备,需要全面了解研究的全过程。研究者应当报告仪器规格、型号、软件版本和设备改动情况;还应报告研究队列的特征,如 ARFs 患病率、年龄、发育障碍儿童的情况、有治疗史的儿童比例、种族、虹膜的颜色;还应报告筛查和转诊后确认性检查的时间间隔、睫状肌麻痹的方法、确认性检查的内容、不确定筛查结果的报告方法以及合并其他风险因素的儿童的处理方法。此外,最好提供仪器的受试者工作特征曲线和 Bland-Altman 图。

解读:关于视力筛查的研究通常有 3 种目的:(1)评估某一筛查设备/方法的准确性;(2)比较不同筛查设备/方法的特点;(3)修订某种筛查设备/方法的转诊标准。新版指南明确了视力筛查仪相关研究的规范,研究者可开展相应的新研究,按照筛查需求确定不同的转诊标准。

需注意的是,2021 年中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组发布的《中国儿童弱视防治专家共识》^[4]提出的双侧弱视判断标准为:(1)年龄 3~4 岁,视力 <0.4 ;(2)年龄 4~5 岁,视力 <0.5 ;(3)年龄 >5 岁,视力 <0.6 ,与本指南建议的 PEDIG 标准存在差异。因此,国内研究者在修订筛查标准时也可采用国内的弱视定义,为国内儿童眼保健提供更好的参考。

7 结语

新版指南的应用将有效减少学龄前儿童的过度转诊,尤其减少两眼对称性中度散光的过度转诊,使视力筛查更具有成本效益比。为了满足近视防控的需求,指南强调在大龄儿童中更关注近视和散光。

新版指南为新型儿童视力筛查设备的研发提供

了方向。新的筛查设备应该能够快速、有效地检测出 1~5 岁儿童的 ARFs 和有临床意义的屈光不正,以便早期诊断和早期治疗,最终减少视力损伤所致的社会负担。

解读:AAPOS 汇集近年流行病学调查成果,多方听取意见,根据实用、准确的原则修订新版指南,内容涵盖筛查对象、筛查重点、筛查方法、诊断标准等方面。

新版指南的筛查内容不仅包括 ARFs,还包括了有临床意义的屈光不正,并开始纳入近视防控的内容。新版指南降低了屈光参差的诊断标准,提高了散光的诊断标准,以提高筛查的准确性,减少无效转诊。同时,指南简化了年龄亚组,更便于使用者的掌握和应用。新版指南首次采用子午线屈光度的概念,并据此确定各种屈光不正的诊断标准。眼保健工作者应以新版指南的发布为契机,更新知识和理念,明确筛查、转诊、确诊等各环节的相关概念,结合中国国情和特点,更好地开展眼保健工作。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Hunter DG. AAPOS uniform guidelines for instrument-based pediatric vision screen validation 2021 [J/OL]. J AAPOS, 2022, 26 (2) : 104 [2022-03-15]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35314317/>. DOI:10.1016/j.jaapos.2022.02.001.
- [2] Arnold RW. Amblyopia risk factor prevalence [J]. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2013, 50 (4) : 213-217. DOI: 10.3928/01913913-20130326-01.
- [3] Donahue SP, Arthur B, Neely DE, et al. Guidelines for automated preschool vision screening: a 10-year, evidence-based update [J]. J AAPOS, 2013, 17 (1) : 4-8. DOI:10.1016/j.jaapos.2012.09.012.
- [4] 中华医学会眼科学分会斜视与小儿眼科学组,中国医师协会眼科医师分会斜视与小儿眼科学组.中国儿童弱视防治专家共识(2021年)[J].中华眼科杂志,2021,57(5):336-340. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20210109-00014. Chinese Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Pediatric Ophthalmology and Strabismus Group of Chinese Ophthalmologist Association. Expert consensus on prevention and treatment of amblyopia in children [J]. Chin J Ophthalmol, 2021, 57(5):336-340. DOI:10.3760/cma.j.cn112142-20210109-00014.

(收稿日期:2022-04-12 修回日期:2023-02-27)

(本文编辑:刘艳 施晓萌)

读者·作者·编者

欢迎订阅《中华实验眼科杂志》

《中华实验眼科杂志》为中国科技论文统计源期刊和中国中文核心期刊、中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊,月刊,96面,每月10日出版,每期定价26元,邮发代号:36-13,国内外公开发行,欢迎到各地邮局订阅或直接与本刊编辑部联系订购。联系电话:0371-87160872。