

# 国产 HAR-800 手持验光仪在学龄前儿童弱视筛查中的作用

吴良成<sup>1,2</sup>, 胡湘英<sup>3</sup>, 翁成海<sup>1,2</sup>, 徐育慧<sup>1</sup>, 王少临<sup>1</sup>

**基金项目:**上海市卫生局课题(No. 2008-161);上海市静安区十百千学科带头人基金项目(No. 2010020103);上海市加强公共卫生体系建设三年行动计划项目(No. 沪府办[2011]55号编15)  
**作者单位:**<sup>1</sup>(200040)中国上海市静安区中心医院暨复旦大学附属华山医院静安分院;<sup>2</sup>(200040)中国上海市静安区眼防所;<sup>3</sup>(200040)中国上海市静安区妇幼所  
**作者简介:**吴良成,博士,主任医师,研究方向:准分子激光。  
**通讯作者:**吴良成. liangchengwu@yahoo.com.cn  
**收稿日期:**2012-08-10 **修回日期:**2013-02-27

## Non-cycloplegic screening for amblyopia via refractive findings with HAR-800 hand held autorefractor in preschool children

Liang-Cheng Wu<sup>1,2</sup>, Xiang-Ying Hu<sup>3</sup>, Cheng-Hai Weng<sup>1,2</sup>, Yu-Hui Xu<sup>1</sup>, Shao-Lin Wang<sup>1</sup>

**Foundation items:** Foundation of Health Science Research of the Health Bureau of Shanghai (No. 2008-161); Foundation of Shi-Bai-Qian Plans of Jing-an District Health Bureau of Shanghai (No. 2010020103); Three-year Action Plan for Public Health System Construction, Shanghai

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Jing'an District Centre Hospital, Jing'an Branch, Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China; <sup>2</sup>Jing'an Eye Disease Prevention and Treatment Institute, Shanghai 200040, China; <sup>3</sup>Jing'an Women and Children Institute, Shanghai 200040, China

**Correspondence to:** Liang - Cheng Wu. Department of Ophthalmology, Jing'an District Centre Hospital, Jing'an Branch, Huashan Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China. liangchengwu@yahoo.com.cn

Received:2012-08-10 Accepted:2013-02-27

## Abstract

• **AIM:** To evaluate the value of HAR-800 hand held autorefractor for non-cycloplegic screening for amblyopia in preschool children.

• **METHODS:** Totally 1027 preschool children were enrolled into this study in Jiangning block, Jing-An district, Shanghai. The association between refractive finding with HAR-800 handheld autorefractor and amblyopia status was studied. The received operator curve was depicted to evaluate the value of the means for screening amblyopia. The sensitivity(Sn), specificity(Sp), accuracy and kappa were calculated.

• **RESULTS:** All 44 children were diagnosed with amblyopia. The area under ROCs of anisometropia,

spherical refractive error and astigmatism was 0.92, 0.89, 0.21 respectively. Anisometropia and spherical refractive error can be used to screen amblyopia. When anisometropia >0.88D or spherical refractive error >2.5D were set as the index of amblyopia, the Sn was 77.3% and 72.7%; Sp was 99% and 98.8%; accuracy was 93.4% and 93.3%, respectively. Kappas were all >0.4.

• **CONCLUSION:** HAR-800 hand held autorefractor can be used to screen amblyopia in preschool children.

• **KEYWORDS:** HAR-800 hand held autorefractor; preschool children; amblyopia screening

**Citation:** Wu LC, Hu XY, Weng CH, et al. Non-cycloplegic screening for amblyopia via refractive findings with HAR-800 hand held autorefractor in preschool children. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2013;13(3):560-562

## 摘要

**目的:**评估 HAR-800 手持自动验光仪筛查弱视的价值。  
**方法:**分析上海市静安区江宁街道 7 所托幼机构 1027 名学龄前儿童屈光检查结果和弱视关系,屈光检查通过 HAR-800 手持自动验光仪获得。绘制受试者屈光异常和弱视间的工作曲线,计算自动验光仪筛查弱视的敏感性、特异性、准确性和一致性。

**结果:**其中 44 例儿童被确诊为弱视。屈光检查筛查弱视的 ROC 曲线图显示屈光参差、球镜、散光三个指标的 ROC 曲线下面积分别为 0.92, 0.89, 0.21。屈光参差和球镜可以用作筛查弱视的指标。当屈光参差 0.88D 或远视在 2.5D 时作为弱视筛查的标准敏感性分别为 77.3%, 72.7%; 特异性分别 99%, 98.8%; 准确性分别为 93.4%, 93.3%; Kappa 均大于 0.4。

**结论:**HAR-800 手持验光仪可以用于学龄前儿童弱视的筛查。

**关键词:**HAR-800 手持自动验光仪;学龄前儿童;弱视筛查

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.03.40

**引用:**吴良成,胡湘英,翁成海,等.国产 HAR-800 手持验光仪在学龄前儿童弱视筛查中的作用.国际眼科杂志 2013;13(3):560-562

## 0 引言

弱视是儿童常见的眼病,大约占儿童的 3%~5%<sup>[1,2]</sup>。弱视常见的原因有斜视、屈光不正以及光学遮盖(如上睑下垂和白内障)。斜视和光学遮盖有较明显的症状或体征,家长易于早期发现患儿眼部的异常。而屈光因素引

起的弱视,无明显的眼部症状或体征,家长不易注意,容易延误诊断和治疗。因此有必要在托幼机构进行屈光检查来筛查弱视。弱视诊断需要由专业医生扩瞳验光来确定,这显然无法在托幼机构完成。国外已经有应用手持验光仪筛查弱视的研究<sup>[3,4]</sup>。国内对手持验光仪的研究多集中在其与自动验光仪的比较上,而鲜有关于手持验光仪来筛查弱视评估的研究<sup>[4,5]</sup>。本研究目的在于评估国产 HAR-800 手持自动验光仪筛查学龄前儿童弱视的敏感性、特异性和准确性以及一致性,探讨儿童小瞳下屈光检查筛查弱视标准。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 分析 2011-03/04 上海市静安区江宁街道的 7 所托幼机构 1 073 名学龄前儿童进行小瞳下手持自动验光仪屈光检查和弱视检查的关系。因各种原因如检查时配合差、疾病、请假等因素而实际纳入研究者有 1 027 名儿童,占有所有儿童 95.7%,其中男 559 名,女 468 名,年龄 3~7(平均 5.02±1.1)岁。

## 1.2 方法

**1.2.1 屈光检查** 由妇幼所医生通过 HAR-800 手持验光仪完成,该仪器可自动检测工作距离,所测结果设有可信指数 0~10,表示检测结果的可信度,数字越高越好。本研究要求可信度达到 8 以上,否则重新测量。手持验光仪有三种模式,分别是儿童模式、近视模式、成人模式。本研究选择儿童模式,该模式可以部分克服儿童眼睛的调节作用。HAR-800 手持验光仪是基于哈特曼波前探测器原理:即利用 Hartman Shack 感受器使人眼反射出来的光线通过一组微透镜阵列后成像于仪器感受器上,再通过特定的运算法则将其转换为球柱镜联合的屈光状态表示公式。

**1.2.2 弱视检查** 弱视标准<sup>[6]</sup>:不同年龄组儿童采用不同的视力标准,即 3 岁儿童的正常视力参考值为 0.6,4 岁为 0.8,5 岁以上为 1.0。弱视的鉴定由静安区眼防所眼科医生和托幼机构卫生老师完成,卫生老师负责视力检查。眼防所眼科医生在学校不能确定的弱视患者转诊到静安区中心医院进行阿托品扩瞳验光后进行弱视诊断。

**1.2.3 分析内容** 分析弱视发生情况以及与年龄、性别、屈光之间的关系。屈光因素取 3 个指标:双眼屈光参差(双眼球镜当量的差值)、散光为双眼较大散光、球镜以双眼较大球镜。计算各指标在筛查弱视时的敏感性(sensitivity, Sn)、特异性(specificity, Sp)和一致性指标 Kappa 值。

统计学分析:采用 SPSS 11.0 软件进行统计分析。弱视与年龄、性别间的关系用卡方检验,弱视与非弱视之间屈光比较用 *t* 检验;屈光结果与弱视关系通过受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic, ROC)分析,*P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 学龄前儿童弱视患病率** 共确诊 44 例弱视儿童、弱视儿童患病率达到 4.28%,弱视儿童的患病情况与年龄( $\chi^2=0.62, P>0.05$ )、性别( $\chi^2=2.12, P>0.05$ )没有相关性。

**2.2 弱视儿童屈光与非弱视儿童屈光** 弱视儿童与非弱视儿童的各个屈光指标均有明显的差异(表 1)。

**2.3 屈光状况对筛查弱视的 ROC 曲线** 图 1 显示了双

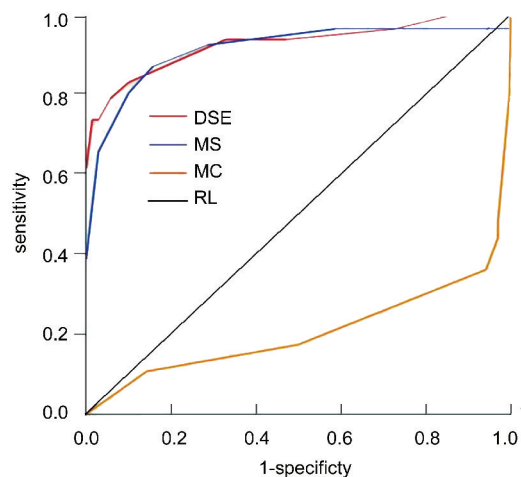


图 1 屈光异常水平筛查弱视的 ROC 曲线 Sensitivity: 敏感性; specificity: 特异性; DSE: 双眼屈光参差; MS: 双眼较大球镜; MC: 双眼较大散光(MC) RL: 参考线。

表 1 弱视儿童与非弱视儿童的屈光比较 ( $\bar{x}\pm s, D$ )

指标	弱视儿童	非弱视儿童	<i>t</i>	<i>P</i>
屈光参差	1.67±1.04	0.38±0.30	23.01	<0.01
球镜	2.97±2.31	1.64±0.57	11.878	<0.01
散光	3.11±3.39	0.75±0.46	18.86	<0.01

表 2 不同屈光参差和球镜标准时弱视筛查试验的评估

	Sn(%)	Sp(%)	Kappa	准确性(%)
屈光参差(D)				
0.75	81.8	99.1	0.35	89.6
0.88	77.3	99.0	0.46	93.4
1	72.7	98.8	0.54	95.4
1.13	72.7	98.8	0.65	97.0
1.25	65.9	98.5	0.68	97.6
1.5	47.7	97.8	0.61	97.6
1.75	31.8	97.2	0.45	97.0
球镜(D)				
1.75	93.2	99.6	0.16	73.3
2	88.6	99.4	0.25	83.4
2.25	81.8	99.1	0.34	89.2
2.5	72.7	98.8	0.44	93.3
2.75	68.2	98.6	0.52	95.3
3	56.8	98.1	0.51	95.9
3.25	47.7	97.8	0.53	96.7
3.5	38.6	97.4	0.50	97.0

眼屈光参差(DSE)、双眼较大球镜(MS)、双眼较大散光(MC)各指标对于筛查弱视的 ROC 曲线。曲线下面积分别为 0.92, 0.89, 0.21。屈光异常中双眼参差和球镜可以作为弱视筛查指标,而散光不适宜作为弱视筛查的指标。

**2.4 屈光筛查弱视的评估和标准确定** 根据 ROC 曲线,选择双眼屈光参差和球镜作为弱视筛查的指标。表 2 显示不同屈光异常下筛查弱视的敏感性、特异性、准确性和 Kappa 值。表 2 表明当屈光参差为 0.88D 或远视在 2.5D 时,弱视筛查在保持敏感性、特异性、准确性良好的前提下,一致性也较好(Kappa>0.4)。

### 3 讨论

弱视是儿童视力下降常见原因,本研究发 现学龄前儿童患病率为 4.28%,这一结果和国内大多数研究一致<sup>[1,2]</sup>。研究发现儿童弱视发生与年龄无关,这与本研究采用的视力标准有关。本研究弱视标准采用诊断弱视时对不同年龄组儿童采用不同的视力标准,即 3 岁儿童的正常视力参考值为 0.6,4 岁为 0.8,5 岁以上为 1.0<sup>[6]</sup>。屈光异常是弱视重要原因。本研究显示弱视儿童屈光参差、球镜和散光分别为  $1.67 \pm 1.04$ ,  $2.97 \pm 2.31$ ,  $3.11 \pm 3.39D$ ,远高于对照组,这进一步证实了屈光异常是弱视的重要因素。

判断一种诊断或者筛查方法对确定某种疾病是否有价值可通过绘制 ROC 曲线来研究。如果曲线面积小于 0.5,这一方法没有什么价值。本研究发 现三个屈光指标曲线下面积分别为 0.92,0.89 和 0.21,这说明屈光参差和球镜作为弱视筛查指标价值较大,而散光价值较小。Kappa 统计是用于评估诊断试验结果一致性的指标,一般认为 Kappa 值 >0.4 时试验有中度的一致性。本研究表明屈光异常屈光参差为 0.88D 或远视在 2.5D 时,试验在保持敏感性、特异性、准确性良好的前提下,一致性也较好(Kappa >0.4),可以将此作为弱视筛查的标准。这一结果与美国儿童眼科学会的标准不一,美国儿童眼科学会推荐将屈光参差超过 1.5D,远视超过 3.5D,散光超过 1.5D,作为弱视专科转诊的标准<sup>[7,8]</sup>。其原因可能是因为美国眼科学会的标准是针对医疗机构,同时屈光是在扩瞳状况下获得的。国外 Suresight 手持验光仪已用于学龄前儿童屈光的筛查,厂家推荐的屈光异常标准 +2.0D 或以上,柱镜较高眼散光 1.0D 或以上,或者双眼屈光参差为 1.0D 或以上为屈光异常,应进行弱视检查,但是 Alex 研究结果认为这一标准筛查弱视的 Sn 为 80%,

Sp 41%。因此这一标准不适合在学龄前儿童筛查<sup>[9]</sup>。

从本研究结果看,应用国产 HAR-800 手持验光仪可以对学龄前儿童进行屈光检查用于筛查弱视,屈光参差超过 0.88D 或者远视超过 2.5D 可作为弱视筛查的标准。研究中我们也注意到 HAR-800 型手持验光仪进行屈光检查筛查弱视这一方法的一致性不高,这可能与儿童眼睛存在较强的调节有关。另外某些因素,如斜视和形觉剥夺等会引起弱视,由于这些因素往往伴有屈光不正,本研究并没有将这些因素排除在试验之外,这些因素是否影响筛查试验需要进一步研究。

#### 参考文献

- 1 Nilsson J, Baumann M, Sjöstrand J. Strabismus might be a risk factor for amblyopia recurrence. *J AAPOS* 2007;11:240-242
- 2 巩朝雁,赵堪兴,郑曰忠. 弱视的流行病学. *国际眼科纵览* 2006;30(1):66-68
- 3 Barry JC, König HH. Non-cycloplegic screening for amblyopia via refractive findings with the Nikon Retinomax hand held autorefractor in 3 year old kindergarten children. *Br J Ophthalmol* 2001;85:1179-1182
- 4 吴良成,胡湘英,翁成海. 手持自动验光仪在学龄前儿童验光中的应用. *国际眼科杂志* 2012;12(12):2379-2380
- 5 吴兴香,童梅玲,张桂英,等. Suresight 手持式自动验光仪筛查学龄前儿童屈光不正的可行性探讨. *中国斜视与小儿眼科杂志* 2007;15(3):113-114
- 6 吴淑英,郭源芬,李筱荣. 儿童低视力保健学. 天津:天津科技翻译出版公司 2007:41-49
- 7 US Preventive Services Task Force. Guide to Clinical Preventive Services. Alexandria:International Medical Publishing 1996:755-759
- 8 Wright KW, Spiegel PH. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. New York: Springer-Verlag NY Inc 2003:63-65
- 9 Kemper AR, Keating LM, Jackson JL, et al. Comparison of Monocular Autorefractometry to Comprehensive Eye Examinations in Preschool-aged and Younger Children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005;159:435-439