

# 智能视力监测仪器在学龄儿童视力筛查中的应用

谢耀飞<sup>1</sup>, 许文龙<sup>2</sup>, 杨丽华<sup>3</sup>, 邬闻文<sup>1</sup>, 谭晓东<sup>1</sup>

1. 武汉大学健康学院, 湖北 430000; 2. 武汉目明乐视健康科技有限公司; 3. 武汉市青少年视力低下防治中心

【文献标识码】 A

【中图分类号】 R 770.42+1 R 179

【文章编号】 1000-9817(2018)06-0938-02

【关键词】 视力试验; 视力, 低; 儿童

国家统计局 2006 年的数据显示, 我国小学生视力不良检出率为 31.67%; 2010 年国民体质监测结果显示, 小学生视力不良检出率为 40.89%<sup>[1]</sup>; 2015 年国家体育总局公布的《国民体质监测公报》数据显示, 小学生视力不良检出率为 45.71%<sup>[2]</sup>。多年来, 小学生视力不良率居高不下, 且呈现低龄化发展趋势, 与“健康中国 2030”的要求相距甚远。

处于生长发育期的儿童发生视力不良后病程较成人长, 对身心健康、受教育程度以及将来的就业与生活影响较大, 也会给家庭和社会带来经济负担<sup>[3-4]</sup>。有研究表明, 对小学生进行早期、连续的视力监测, 了解学生视力水平的变化, 及早发现视力不良, 同时实施视力健康教育、行为干预、环境干预和早期个体干预等综合干预措施, 可以减缓视力不良发展趋势, 有效降低学生视力不良发生率<sup>[5]</sup>。

智能视力监测仪器是以平板显示视力检查仪为基础, 带有智能操作系统, 可对每次视力检测结果进行自动保存、记录, 即时反馈结果的视力监测体系。本文对小学生使用智能视力监测仪器进行视力检测结果的真实性进行分析研究, 结果如下。

## 1 资料来源与方法

1.1 资料来源 采用多阶段抽样的方法, 2017 年在武汉市小学中随机抽取长征小学、三角湖小学、山鹰小学、育才第二小学、育才实验小学共 5 所学校, 按照学校学生数量比例。利用学号从每所学校随机抽取相应数量的学生。最终一~六年级分别抽取

223, 72, 195, 223, 203, 75 名学生, 共抽取 1 001 名学生作为检测对象, 检测对象均由其监护人签订了知情同意书。

1.2 方法 在 2017 年 6 月, 分别使用灯箱视力表与智能视力监测仪器对所有检测对象进行双眼裸眼视力检测。检测以班级为单位, 每次 2 个班级, 分别使用 2 种检测方式同时进行。应用灯箱视力表检测时, 按照学生健康检查技术规范 (GB/T 26343-2010)<sup>[6]</sup> 检测人员对学生的双眼裸眼视力进行检测, 记录检测结果作为标准, 将两眼任一裸眼视力低于 1.0 的学生判定为视力不良。应用智能视力监测仪器检测时, 由经过培训的校医维持检测秩序, 由智能视力监测仪器自动记录被检测学生双眼裸眼视力检测结果。检测结束后, 由数据录入人员将 2 次检测结果录入同一数据库进行对比。

1.3 统计处理 运用 SPSS 20.0 软件, 采用 *t* 检验与 *Kappa* 检验方法对视力检测结果数据进行对比分析, 使用 MedCalc 软件绘制受试者工作特征曲线, 综合判断筛查诊断的真实程度。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料 本次共检出视力不良 212 人, 检出率为 21.18%。7~8, 9~10, 11~12 岁组视力不良检出率分别为 13.90% (41/295), 20.33% (87/428), 30.22% (84/278), 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 23.15, P < 0.01$ ), 随年龄增大, 视力不良率增高。

2.2 检测结果 将使用灯箱视力表与智能视力监测仪器检测同一名学生同侧眼的结果进行配对 *t* 检验, 差异无统计学意义 ( $t = 1.09, P = 0.28$ )。将 2 种检测方式视力检测结果进行一致性检验, *Kappa* 值为 0.52 ( $P < 0.01$ )。

不同年龄组视力不良的检测结果显示见表 1。智能视力监测仪器筛查视力不良的灵敏度为 84.90%, 特异度为 91.63%; 综合反映筛查结果真实性指标结果显示约登指数为 0.76, 阳性似然比为 10.15, 阴性似然比为

【作者简介】 谢耀飞 (1993- ), 男, 河南南阳人, 在读博士, 主要研究方向为人群流行病学调查。

【通讯作者】 谭晓东, E-mail: 00300469@whu.edu.cn。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2018.06.041

0.16。随年龄增高,筛查结果的灵敏度增高,不同年龄组筛查结果特异度差别不大。综合性筛查指标真实性结果显示,随年龄增高,约登指数、阳性似然比增高,阴性似然比降低,筛查结果可信度增高。见表 2。

表 1 不同年龄组学龄儿童视力不良检测结果

| 年龄/岁  | 智能系统<br>诊断结果 | 标准诊断结果 |     | 合计    |
|-------|--------------|--------|-----|-------|
|       |              | 阳性     | 阴性  |       |
| 7~8   | 阳性           | 32     | 25  | 57    |
|       | 阴性           | 9      | 229 | 238   |
|       | 小计           | 41     | 254 | 295   |
| 9~10  | 阳性           | 74     | 26  | 100   |
|       | 阴性           | 13     | 315 | 328   |
|       | 小计           | 87     | 341 | 428   |
| 11~12 | 阳性           | 74     | 15  | 89    |
|       | 阴性           | 10     | 179 | 189   |
|       | 小计           | 84     | 194 | 278   |
| 合计    | 阳性           | 180    | 66  | 246   |
|       | 阴性           | 32     | 723 | 755   |
|       | 小计           | 212    | 789 | 1 001 |

表 2 不同年龄组学龄儿童视力不良检测结果真实性指标

| 年龄<br>/岁 | 人数    | 灵敏度<br>/% | 特异度<br>/% | 约登<br>指数 | 阳性<br>似然比 | 阴性<br>似然比 |
|----------|-------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 7~8      | 295   | 78.05     | 90.16     | 0.68     | 7.93      | 0.24      |
| 9~10     | 428   | 85.06     | 92.38     | 0.77     | 11.16     | 0.16      |
| 11~12    | 278   | 88.10     | 92.27     | 0.80     | 11.39     | 0.13      |
| 合计       | 1 001 | 84.90     | 91.63     | 0.77     | 10.15     | 0.16      |

根据筛查结果真阳性率和假阳性率绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),结果如图 1 所示。ROC 曲线下面积  $AUC=0.88(95\%CI=0.85\sim0.91)$ ,曲线整体靠左上,显示仪器检测结果真实程度较高。

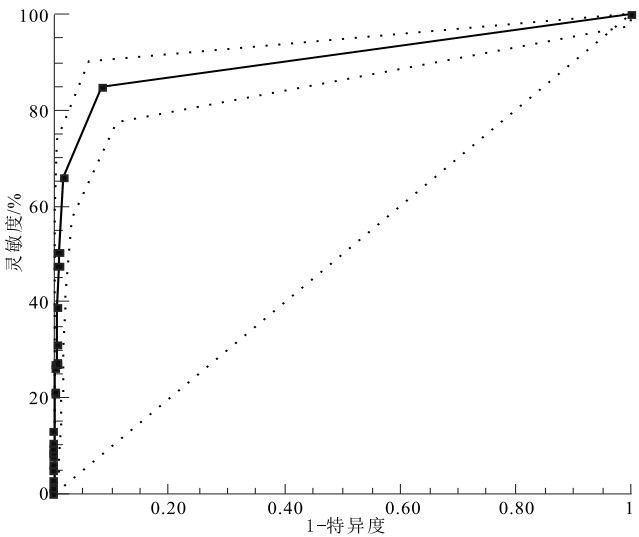


图 1 智能视力监测仪器筛查结果 ROC 曲线

3 讨论

儿童进入学龄期后学习任务增多,眼睛负担加

重;随着电子技术的发展,许多儿童对手机游戏、计算机、电视节目等比较痴迷,均易造成眼睛较长时间处于紧张状态,进而导致视力下降。如果没有得到及时的发现,接受干预或治疗,就会转变为不可逆的视力损伤,给儿童的学习生活带来较大影响<sup>[6]</sup>。所以,广泛开展学龄儿童视力筛查工作,建立完善的随访干预体系,对降低儿童视力不良的发病意义重大<sup>[7]</sup>。

本次研究结果显示,智能视力监测仪器检测结果与标准检测结果较为符合。配对  $t$  检验显示,两者检测视力的结果无差异。 $Kappa$  一致性检验结果显示,两者的检测结果具有一致性,但是一致性一般,可能由于视力检测过程中,人为读数与仪器在视力水平的判断上存在少许偏差。智能仪器筛查视力不良的真实性较好,整体灵敏度可达 84.90%,特异度可达 91.63%,而且随年龄增高,检测结果更具真实性,可能与不同年龄组学生检测时的检测秩序与依从性有关,提示在检测前加强对学生的指导,维持更好的检测秩序,可得到更加可靠的结果。

智能视力监测仪器检测功能合格,而且可将检测结果进行实时记录与保存,保存的结果也可随时调出,缩短了结果反馈周期,可一定程度节约视力监测工作时间,提高视力不良防制工作的效率,建议推广用于学龄儿童视力监测工作。

4 参考文献

[1] 杜丹丹,许文龙,徐婷,等.武汉市 92 所视力健康管理的中小学校学生视力低下不良状况动态监测[J].华中科技大学学报(医学版),2017,46(4):480-483.

[2] 顾阳.武汉“视力健康管理”成效显著[N].经济日报,2016-06-22(013).

[3] BASCH C E.Vision and the achievement gap among urban minority youth[J].J Sch Health,2011,81(10):599-605.

[4] PAPADOPOULOS K,METSIOOU K,AGALITOTIS I.Adaptive behavior of children and adolescents with visual impairments[J].Res Dev Disabil,2011,32(3):1086-1096.

[5] 吕美霞,杨莉华,鲁本麟.中小视力低下不良多种干预方法效果研究[J].中华疾病控制杂志,2010,14(9):878-881.

[6] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会.学生健康体检技术规范 GB/T 26343-2010[S].2011-01-14.

[7] 熊有弟.学龄前儿童应用韦伦视力筛查仪行视力筛查结果的分析[J].中国社区医师,2015,31(6):112-114.

[8] 童梅玲.儿童视力筛查[J].临床儿科杂志,2016,34(2):159-160.

收稿日期:2018-01-11;修回日期:2018-02-21