

视力筛查仪在屈光筛查中的应用试验方案

王义辉 梁双 王浩然 唐琰 (通讯作者)

北京爱尔英智眼科医院, 北京, 100021;

摘要: 本研究探讨了 MC 260 全自动屈光度筛查仪在不同年龄段儿童屈光筛查中的临床应用效果。在 2024 年 7 月到 2024 年 10 月于北京爱尔英智眼科医院就诊的 6-12 岁和 12-18 岁两个年龄段的儿童, 每个年龄段 150 例 (300 眼), 分别进行自然状态下视力筛查仪屈光筛查和睫状肌麻痹下检影验光。四格表计算视力筛查仪的判读结果灵敏度、特异度和准确度。秩和检验计算两者测量数值差异, 线性回归分析两者相关性。Bland-Altman 方法评估两者一致性。结果为 MC 260 全自动屈光度筛查仪在 6-12 岁组人群的特异度、灵敏度和准确度分别为 75.76%、94.02%、90.00%; 在 12-18 岁组的特异度、灵敏度和准确度分别为 75.76%、94.02%、90.00%; 全自动屈光度视力筛查仪与睫状肌麻痹检影验光在 6-12 岁和 12-18 岁的球镜、柱镜和等效球镜测量值上均存在显著差异 (P 值均 <0.01); 6-12 岁组的两者球镜、柱镜及等效球镜的相关系数分别为 0.7913, 0.5496, 0.8324; 12-18 岁组的两者球镜、柱镜及等效球镜的相关系数分别为 0.7879, 0.3719, 0.8101。两个年龄段组的 R^2 值分别为 0.8262 和 0.8488; 两种方法在检测 6-12 岁和 12-18 岁儿童的大部分数据点落在 95% 一致性界限内。结果表明 MC 260 全自动屈光度筛查仪具有较高的灵敏度、特异度和准确度, 与睫状肌麻痹检影验光结果有高度正相关性, 可适用于儿童的屈光筛查, 在临床中有较高使用价值。

关键词: 视力筛查仪; 屈光筛查; 睫状肌麻痹下检影验光; 儿童视力

DOI: 10.69979/3029-2808.25.11.081

引言

随着儿童视力问题日益受到重视, 屈光筛查作为早期发现和干预的重要手段, 其准确性和便捷性显得尤为重要^[1]。本研究旨在评估 MC 260 全自动屈光度筛查仪在 6-12 岁和 12-18 岁儿童中的屈光筛查效果, 以期临床提供有效的屈光筛查工具。

1 研究设计

1.1 研究对象

选取 6-12 岁和 12-18 岁两个年龄段的儿童, 每个年龄段 150 例 (300 眼), 均排除除屈光不正外的其他眼病及无法配合完成检查者。

1.2 研究方法

1.2.1 MC 260 全自动屈光度筛查仪屈光筛查

检查人员为有经验的眼科医生, 并接受过相关培训。在 MC 260 全自动屈光度筛查仪检查界面选择受检者相应年龄段, 在自然状态下, 使用视力筛查仪对儿童进行屈光筛查^[2]。嘱让被检人员眼部放于视窗之内, 适当调整被检者头部位置, 通过内部闪烁的固视灯吸引受检者注视, 通过仪器自动给出判读结果。

仪器筛查范围为: 球镜 -10.00D~+10.00D, 柱镜 -3.00D~+3.00D, 超出范围用 “>” 表示, 柱镜以负值表达。

1.2.2 睫状肌麻痹下检影验光

(1) 散瞳前: 均使用非接触眼压计检查眼压。

(2) 散瞳: 6-12 岁及 12-18 岁儿童均使用复方托吡卡胺滴眼液散瞳, 10 分钟 1 次滴眼共滴 3 次。睫状肌麻痹标准为瞳孔直径 $>6\text{mm}$ 或瞳孔对光反射消失。

(3) 检影验光: 所有患儿散瞳完成后均由同位经验丰富的眼科医生检影验光。等效球镜 (SE) = 球镜 (DS) + 1/2 柱镜 (DC)。

2.3 判读标准

柱镜绝对值 $>1.0\text{D}$ 为散光;

$\text{SE} \leq -0.5\text{D}$ 为近视;

6-12 岁组 $\text{SE} > +2.0\text{D}$ 为远视;

12-18 岁组 $\text{SE} > +1.5\text{D}$ 为远视;

双眼球镜差 $\geq 1.5\text{D}$ 、柱镜差 $\geq 1.0\text{D}$ 为屈光参差;

以上均判定为屈光异常^[3]。

2.4 统计学方法

应用 SPSS27.0 分析。四格表计算 MC 260 全自动屈光度筛查仪的判读结果灵敏度、特异度和准确度。秩和检验分析 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光测量数值差异, 线性回归分析两者相关性, Bland-Altman 方法评估两者之间的一致性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果与分析

3.1 MC 260 全自动屈光度筛查仪的判读结果灵敏度、特异度和准确度

按照 MC 260 全自动屈光度筛查仪判读结果,以睫状肌麻痹后检影验光结果为金标准^[4],计算两组人群的特异度、灵敏度和准确度,其中 6-12 岁组特异度、灵敏

度和准确度较高,均在 75%以上,其中特异度为 75.76%,灵敏度为 94.02%,准确度为 90.00%。12-18 岁组的特异度、灵敏度和准确度较高,均在 80%,其中特异度为 75.76%,灵敏度为 94.02%,准确度为 90.00%,6~12 岁组的特异度、灵敏度高于 12-18 岁组,准确度略低于 12-18 岁组,结果表明 MC 260 全自动屈光度筛查仪判读结果具有一定可信度。见表 1。

表 1 不同年龄段 MC 260 全自动屈光度筛查仪判读结果的灵敏度、特异度和准确度

	年龄		睫状肌麻痹检影结果		总计	灵敏度 (%)	特异度 (%)	准确度 (%)
			异常	正常				
MC 260 全自动屈光度筛查仪判读结果	6-12 岁	异常	110	7	117	94.02%	75.76%	90.00%
		正常	8	25	33			
		总计	118	32	150			
	12-18 岁	异常	122	9	131	93.13%	73.68%	90.67%
		正常	5	14	20			
		总计	127	23	150			

3.2 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光测量值的差异

本研究采用秩和检验对 MC 260 全自动屈光度筛查仪和睫状肌麻痹检影验光两种检查方法在不同年龄段(6-12 岁和 12-18 岁)的测量值进行比较分析。具体结果如下:全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光在 6-12 岁组的球镜、柱镜和等效球镜测量值上均存在显著

差异(P 值均<0.01)。在 12-18 岁组中,球镜和等效球镜测量值也存在显著差异(P 值均<0.01),但柱镜测量值未发现显著差异(P 值=0.860)。这表明两种检查方法在不同年龄段的测量结果存在一定的差异性,尤其是在等效球镜方面,睫状肌麻痹检影验光的测量值普遍高于全自动屈光度筛查仪。这种差异可能与两种检查方法的原理和技术特点有关。见表 2。

表 2 不同年龄段 MC 260 全自动屈光度筛查仪和睫状肌麻痹后检影验光测量值的差异

检查方法	6-12 岁			12-18 岁		
	球镜(D)	柱镜(D)	等效球镜(D)	球镜(D)	柱镜(D)	等效球镜(D)
MC 260 全自动屈光度筛查仪	1.31(-6.25,1.50)	0.56(0.00,4.00)	1.44(-6.75,2.00)	1.92(-0.75,1.50)	0.63(0.00,3.00)	2.00(-9.00,2.00)
睫状肌麻痹检影验光	1.50(-6.25,3.50)	0.59(0.00,3.75)	1.57(-6.50,3.50)	2.20(-9.50,6.50)	0.69(0.00,3.50)	2.28(-10.75,5.50)
Z	-7.918	-4.646	-9.744	-3.300	-0.176	-4.391
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.860	<0.01

3.3 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光测量值的相关性

本研究旨在评估 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光(以下简称 SE-检影验光)测量值之间的相关性。通过计算两种方法测量结果的 Pearson 相关系数,我们得到了两个年龄组的 R² 值,6-12 岁组的两者球镜、柱镜及等效球镜的相关系数分别为 0.7913, 0.5496, 0.8324; 12-18 岁组的两者球镜、柱镜及等效球镜的相关系数分别为 0.7879, 0.3719, 0.8101。两个年龄段组的 R² 值分别为 0.8262 和 0.8488,如图 1 和图 2 所示,R² 值均接近 1,表明两种测量方法之间存在显著的正相关关系,即 MC 260 的测量值与检影验光的测

量值在大多数情况下具有较高的一致性。

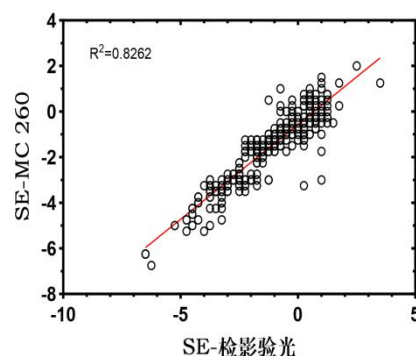


图 16-12 岁组 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光等效球镜值的线性关系

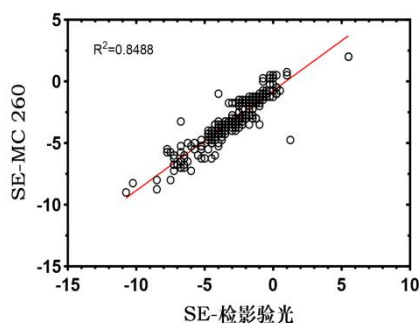


图 2 12-18 岁组 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光等效球镜值的线性关系

3.4 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检

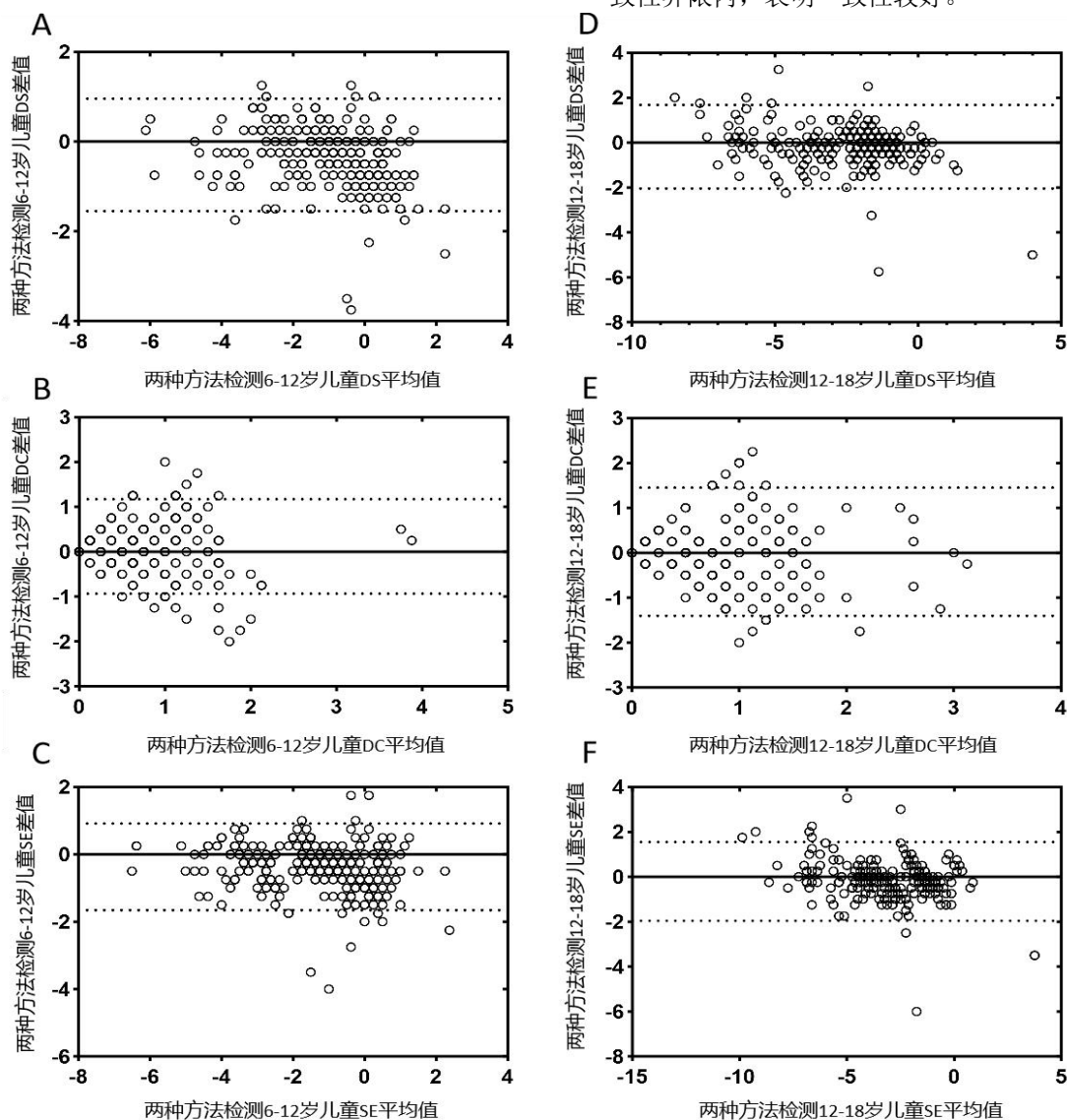


图 3 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光的一致性 (A、B、C 分别表示 6-12 岁组的球镜、柱镜、等效球镜的一致性; D、E、F 分别表示 12-18 岁组的球镜、柱镜、等效球镜的一致性)

4 结论

儿童青少年定期视力检查近年来越来越受关注。金

影验光的一致性

本研究使用 Bland-Altman 对 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光的一致性进行分析。见图 3, 结果显示, 6-12 岁儿童组的球镜、柱镜、等效球镜的 95% 一致性界限分别为 $-1.546 \sim 0.959$ 、 $-0.9311 \sim 1.175$ 、 $-1.659 \sim 0.9188$, 两种方法在检测 6-12 岁儿童的大部分数据点落在 95% 一致性界限内, 表明一致性较好。12-18 岁儿童组的球镜、柱镜、等效球镜的 95% 一致性界限分别为 $-2.046 \sim 1.677$ 、 $-1.405 \sim 1.452$ 、 $-1.954 \sim 1.55$, 两种方法在检测 12-18 岁儿童的大部分数据点落在 95% 一致性界限内, 表明一致性较好。

标准的检查方法(视力表检查及睫状肌麻痹后行视网膜检影)检查时间均比较长, 且对儿童配合度要求高, 尤

其散瞳检影对检查者专业要求较高,目前难以采用散瞳验光开展大规模屈光检查^[5]。自动化的视力筛查设备能够大大提高屈光筛查工作的效率。目前全自动电脑验光仪可以用于筛查,但是其为单眼依次检测。MC 260 全自动屈光度筛查仪可以做到同时测量两只眼睛的屈光度,一次检出 9 大数据,效率大大提高,在筛查工作中更有优势。

本研究将 MC 260 全自动屈光度筛查仪与睫状肌麻痹检影验光结果进行了对比,分析 MC 260 全自动屈光度筛查仪的临床应用效果,包括其判读标准的准确性,二者差异性、相关性以及一致性。首先其判断其判读标准的准确性,以睫状肌麻痹后检影验光结果为金标准,6-12 岁组人群的特异度、灵敏度和准确度分别为 75.76%、94.02%、90.00%;12-18 岁组的特异度、灵敏度和准确度分别为 75.76%、94.02%、90.00%,6~12 岁组的特异度、灵敏度高于 12-18 岁组,准确度略低于 12-18 岁组,结果优于之前报道的 SPOT 双目视力筛查仪^[2]和 Suresight 视力筛查仪^[6]。最终结果表明 MC 260 全自动屈光度筛查仪判读结果具有一定可信度。然后对两种检查方法的差异性进行了分析,结果表明在 6-12 岁组和 12-18 岁组中,两种检查方法在不同年龄段的测量结果存在一定的差异性,尤其是在等效球镜方面,睫状肌麻痹检影验光的测量值普遍高于全自动屈光度视力筛查仪。这种差异可能与两种检查方法的原理和技术特点有关。关于相关性,结果表明两个年龄段组的 R^2 值分别为 0.8262 和 0.8488,表明 MC 260 的测量值与检影验光的测量值在大多数情况下具有较高的一致性。最后对一致性进行了研究,结果表明在两个年龄段组中,两种测量方法的结果一致性较好。

综上所述,MC 260 全自动屈光度筛查仪的判读结果具有较高的灵敏度、特异度和准确度,与睫状肌麻痹检影验光数值虽有差异但有高度正相关性,具有相关性,

一致性好。由此可见,MC 260 全自动屈光度筛查仪可适用于儿童的屈光筛查,在临床上也有较高的使用价值。

参考文献

- [1] 李阿珠,赵越,薛婷婷,等. 视力筛查仪在儿童视力筛查中的应用[J]. 中国眼镜科技杂志,2025,(01):126-128.
- [2] 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[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志,2023(1):22-23,52. DOI:10.3969/J. ISSN. 1005-328X. 2023. 01. 006.
- [3] 童浩海,郝庆丰,王子衿,等. 5~6 岁学龄前儿童睫状肌麻痹后散光的分析[J]. 南京医科大学学报:自然科学版,2020,40(7):5. DOI:10.7655/NYDXBNS20200715.
- [4] Benjamin WJ. Borish's clinical refraction[J]. Saunders, 2006. DOI:10.1016/B978-0-7506-7524-6.X5001-7.
- [5] 陶荣,李一辰,贾朝霞. 学龄前儿童弱视筛查方法比较[J]. 中国斜视与小儿眼科杂志,2018,26(2):3. DOI:CNKI:SUN:ZGXS. 0. 2018-02-014.
- [6] 何炯. Suresight 视力筛查仪检查学龄前儿童屈光标准[J]. 中国妇幼保健,2017,32(13):3. DOI:10.7620/zgfybj. j. issn. 1001-4411. 2017. 13. 40.

作者简介:王义辉(1993-07-18),男,汉族,本科,眼视光主管技师,研究方向:眼视光学。

梁双(1997-12-15),女,汉族,本科,技师,研究方向:眼视光学。

王浩然(1990-03-26),女,汉族,本科,技师,研究方向:眼视光学。

通讯作者:唐琰(1983-07-21),女,汉族,硕士,副主任医师,研究方向:儿童视觉发育管理。