信息化技术在儿童视力筛查中的应用

王峰 马力
北京市昌平区东小口社区卫生服务中心 北京 100192

摘 要 目的：探讨信息化技术在社区儿童视力筛查中的应用效果，比较其与传统筛查方式在效率、数据质量、家长体验及检出准确性方面的差异。方法：选取2024年1月至12月北京市昌平区东小口社区卫生服务中心接受视力筛查的800名1～3岁儿童，随机分为实验组与对照组，每组各400例。实验组采用信息化筛查系统，对照组采用传统纸质问卷与人工录入方式。比较两组筛查时间、数据完整率、家长满意度及屈光不正检出率。结果：实验组筛查时间显著短于对照组[（4.20±1.05）VS（5.80±1.32）min，$P<0.001$]，数据完整率更高（98.50% VS 94.00%，$P=0.002$），家长满意度评分更高[（4.65±0.52）VS（4.20±0.61），$P<0.001$]。两组屈光不正检出率无显著差异（17.50% VS 18.50%，$P=0.732$）。结论：信息化技术可显著提升儿童视力筛查效率、数据完整性与家长满意度，且不影响屈光不正的检出准确性，适用于社区儿童视力筛查的优化与推广。

关键词 儿童视力筛查；信息化系统；筛查效率；社区保健

Application of Information Technology in Children's Vision Screening

Wang Feng, Ma Li
Dongxiaokou Community Health Service Center, Changping District, Beijing 100192, China

Abstract Objective: To explore the application effectiveness of information technology in community-based vision screening for children, comparing its differences with traditional screening methods in terms of efficiency, data quality, parental experience, and detection accuracy. Methods: A total of 800 children aged 1 to 3 years who underwent vision screening at Dongxiaokou Community Health Service Center in Changping District, Beijing, from January to December 2024, were selected and randomly divided into an experimental group and a control group, with 400 children in each group. The experimental group used an information-based screening system, while the control group used traditional paper questionnaires and manual data entry. Screening time, data completeness rate, parental satisfaction, and refractive error detection rate were compared between the two groups. Results: The screening time in the experimental group was significantly shorter than that in the control group [(4.20 ± 1.05) vs. (5.80 ± 1.32) min, $P < 0.001$]. The data completeness rate was higher in the experimental group (98.50% vs. 94.00%, $P = 0.002$), and parental satisfaction scores were also higher [(4.65 ± 0.52)vs. (4.20 ± 0.61), $P < 0.001$]. There was no significant difference in the refractive error detection rate between the two groups (17.50% vs. 18.50%, $P = 0.732$). Conclusion: Information technology significantly improves the efficiency, data completeness, and parental satisfaction of children's vision screening without compromising the accuracy of refractive error detection. It is suitable for the optimization and promotion of community-based children's vision screening.

Key words Children's Vision Screening; Information System; Screening Efficiency; Community Health Care

1～3岁是儿童视觉发育的重点窗口期，早期筛查有利于发现屈光不正，预防弱视等。随着社区儿童保健工作不断推进，常规视力筛查已成重要内容，但传统筛查形式依赖纸质问卷、人工录入与结果计算，流程繁复、效率低、数据容易出错或遗漏，较难满足大规模、高质量筛查的要求。近些年，信息化技术因其在数据采集、处理和管理的有明显优势，为改进医疗卫生服务流程提供了新的途径。本研究意在探究将信息化系统整合到社区儿童视力筛查流程后的实际效果，通过随机对照试验，全面评估该做法在提高筛查效率、保障数据质量、改善服务体验以及保持医学准确性等方面的作用，为助力儿童眼保健工作向信息化、智能化转变给出实证依据。

1 资料与方法

1.1 研究资料

选取2024年1月至12月在北京市昌平区东小口社区卫生服务中心接受视力筛查的1～3岁儿童作为研究对象，共800例。采用随机数字表法分为实验组与对照组，每组各400例。实验组采用

信息化视力筛查系统，对照组采用传统纸质问卷与人工录入方式。两组儿童在年龄、性别、基础视力状况等方面无显著差异（$P>0.05$），具有可比性。本研究已通过伦理委员会审查批准。

纳入标准：①年龄1～3岁；②无眼部器质性疾病；③足月出生，出生体重2 500～4 000 g；④监护人知情同意。

排除标准：①早产或低出生体重；②已确诊屈光不正；③筛查中哭闹不配合；④监护人拒绝参与或无法完成信息采集。

1.2 研究方法

实验组采用信息化视力筛查系统，包括电子问卷填写、视力筛查仪数据自动对接、结果实时分析与报告生成。家长通过平板电脑或小程序完成电子问卷，系统自动同步至筛查数据库。对照组采用传统纸质问卷，由护士手动录入数据。两组均使用伟伦VS-100视力筛查仪进行检测，操作流程、环境条件及人员培训保持一致。筛查后对数据进行清洗与校验，实验组数据通过系统逻辑校验，对照组由双人录入核对。研究全程遵循伦理规范，保护个人隐私。

1.3 研究指标

1.筛查效率。记录每组完成单例筛查的平均时间（分钟），包括问卷填写与数据录入时间。

2.数据完整率。统计有效问卷与筛查数据的完整比例（%）。

3.家长满意度。采用Likert 5级评分法调查家长对筛查流程的满意度（非常不满意至非常满意）。

4.屈光不正检出率。比较两组屈光不正（远视、散光、近视）的检出情况（n，%）。所有指标均在筛查结束后1周内完成收集与整理。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0软件进行数据处理。计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用t检验；计数资料以[n（%）]表示，组间比较采用卡方检验。以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组儿童筛查效率比较

实验组筛查时间显著短于对照组[（4.20±1.05）VS（5.80±1.32）min]，$t=-5.34$，（$P<0.05$），见表1。

表1 两组儿童筛查效率比较（$\bar{x}\pm s$，min）

组别	n	筛查时间（min）	t	P
实验组	400	4.20±1.05	−5.34	<0.001
对照组	400	5.80±1.32		

2.2 两组儿童数据完整率比较

实验组数据完整率显著高于对照组（98.50% VS 94.00%），$\chi^2=9.78$，$P=0.002$（$P<0.05$），见表2。

表2 两组儿童数据完整率比较[n（%）]

组别	n	数据完整例数	完整率（%）	χ^2	P
实验组	400	394	98.50	9.78	0.002
对照组	400	376	94.00		

2.3 两组家长满意度评分比较

实验组家长满意度评分显著高于对照组[（4.65±0.52）VS（4.20±0.61）]，$t=6.12$，$P<0.001$，见表3。

表3 两组家长满意度评分比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	满意度评分（1～5分）	t	P
实验组	400	4.65±0.52	6.12	<0.001
对照组	400	4.20±0.61		

2.4 两组儿童屈光不正检出率比较

两组屈光不正检出率无显著差异（17.50% VS 18.50%，$\chi^2=0.12$，$P=0.732$），见表4。

表4 两组儿童屈光不正检出率比较[n（%）]

组别	n	屈光不正检出例数	检出率（%）	χ^2	P
实验组	400	70	17.50	0.12	0.732
对照组	400	74	18.50		

3 讨论

3.1 信息化系统显著提升筛查效率，优化社区服务流程

本研究结果表明，实验组平均筛查时间比对照组少1.6 min（$t=-5.34$，$P<0.001$），差异具有统计学意义。信息化技术应用有效简化问卷填写、数据录入和结果生成环节，省去传统纸质流程中人工转录、核对和整理所需时间。尤其在开展社区大规模筛查时，效率提高让相同时间能服务更多的儿童，有利于提高筛查覆盖率，缓解基层人力紧张问题[1]，系统自动生成结构化报告，减少人工误读和书写错误风险，便于后续数据分析和长期随访[2]，这类信息化工具可在社区儿童保健项目中推广，连接区域健康信息平台，实现视力数据动态管理与跨机构共享。

3.2 信息化手段保障数据完整性与准确性，提升科研与评估质量

实验组数据完整率达98.50%，显著高于对照组的94.00%（$\chi^2=9.78$，$P=0.002$）。信息化系统具有结构化录入、逻辑校验和实时保存功能，可以明显减少信息遗漏与录入错误。传统纸质问卷依赖人工填写和转录，常因字迹不清、选项漏填、转抄失误等问题致使数据质量波动较大。同时，纸质资料整理、归档时可能损坏或丢失，更进一步降低数据长期可用性，信息化系统借助强制必填、逻辑跳转、范围校验等技术手段。规范

数据录入行为，保证信息完整和一致，系统还能完成数据实时同步与云端备份，防止人为操作或物理存储问题造成数据损失[3]。高质量的数据是开展政策制定的基础，儿童视力健康完整、准确的数据能更准确分析屈光不正的分布特征、变化趋势以及相关因素，为区域眼健康干预方略提供可靠依据。多中心协作或长期队列研究中，标准化、结构化的电子数据更方便整合分析与跨机构比较，增进科研能力和结论的可信度[4]。推进儿童视力筛查信息化时，需加强数据质量控制机制，例如增加异常值自动提示、逻辑矛盾审核等功能，逐步建立包含筛查、干预与随访的全流程数据管理体系，真正实现数据驱动决策，助推儿童眼健康服务向精细化方向发展。

3.3 信息化技术改善家长体验，提高筛查项目接受度与可持续性

家长满意度评分实验组明显高于对照组（t=6.12，P<0.001），说明信息化系统可以优化服务流程、增强信息透明度和交互能力，切实改善了家长参与体验。传统筛查形式中，家长常要填写纸质问卷、长时间排队、等待结果，环节多，信息不清楚、步骤复杂，容易让人焦虑不满，甚至降低对筛查项目的信任和配合意愿[5]。信息化系统借助电子化登记、实时数据同步和快速报告生成，明显缩短等候时间。家长筛查一结束，就能借助系统界面或移动终端看到结构化、可视化的筛查结果，部分系统还能对异常指标做初步解读，给予后续指导，增强服务的即时性和可及性。良好的用户体验不光是衡量服务质量的重要维度，更是决定公共卫生项目能否持续开展和取得成效的关键因素，家长对筛查流程的满意度提高，能有效增加他们对社区健康服务的认可，助推复筛率、随访依从性，以及改善家庭眼健康行为的意愿。尤其在儿童早期视力保健里，家长主动参与和正确认知对养成持久眼健康管理习惯非常重要，接下来，可更深一步助推信息化系统与家庭健康管理平台整合，实现筛查结果自动推送、个性化健康教育资源分发、随访提醒和在线咨询等延伸功能，逐步建立“筛查—反馈—干预—跟踪”全链条服务形式。这不仅能系统性加强家长的健康素养和加入能力，也有益于建立以家庭为中心的儿童眼健康管理生态，增加社区公共卫生服务的黏性以及持久效果。

3.4 信息化系统未影响筛查准确性，验证其作为辅助工具的可靠性

两组屈光不正检出率差异无统计学意义（χ^2=0.12，P=0.732），这一结果明确说明，信息化技术的引入未改变依据专业视力筛查设备的医学检测结果，核心价值是改良流程、提高效率与服务体验，而非替代专业医学判断和设备检测功能。该发现有着重要意义：信息化系统显著改良筛查工作效率和家长满意度，未干扰屈光不正的检出准确性，验证了这一辅助工具的可靠性跟稳定性，给出社区儿童视力筛查推广信息化应用的实证依据，这一结果也更进一步说明，医疗卫生场景的信息化建设应始终坚持以医学规范为重点，避免过度依赖技术手段而忽视专业操作规范与质量控制。系统设计需以辅助专业判断、改良服务流程为目的，而非试图替代人工评判和设备检测。

4 结论

本研究通过随机对照试验证实，信息化技术可系统性地改进社区1～3岁儿童视力筛查流程，结果表明，应用集成化信息系统能显著提高筛查工作效率，保障数据完整性和准确性，有效改善家长的服务体验和满意度，且不干扰筛查的核心医学判断，屈光不正检出率和传统模式无差异。这体现出信息化手段在公共卫生服务中“提质增效”的双重价值：一方面凭借流程优化释放人力资源，另一方面通过数据治理提高研究与管理质量，因此可以考虑把此类信息化筛查方案纳入社区儿童保健常规工作，同时配备相应设备与人员培训。后续研究可进一步探索该形式在更大规模人群、更长随访周期中的应用效果，助力区域化儿童视力健康数据平台建设，为实现儿童眼健康指导、帮助儿童眼病的早期发现、准确干预以及全程管理提供依据。

参考文献

[1]叶香平.某医院儿童保健门诊学龄前儿童屈光异常筛查结果及影响因素分析[J].妇儿健康导刊,2025,4(11):65-68,95.

[2]薛丽亚.国产手持式视力筛查仪在学龄前儿童验光中的应用价值分析[J].中国社区医师,2025,41(7):63-65.

[3]崔欣,陈丽萍,李莉.学龄前儿童散光筛查中应用Spot双目视力筛查仪的效果[J].中国医疗器械信息,2024,30(23):100-103.

[4]曹钰璇,李婷婷,高振珊,等.基于家庭层面的儿童青少年近视防控影响因素定性研究[J].中国健康教育,2024,40(6):504-508.

[5]刘美华,孙洪媛,张洪远.视力筛查仪在学龄前儿童屈光状态检查中的应用效果观察[J].中国医疗器械信息,2021,27(10):88-89,184.

（本文编辑 王 冬）

