

基于智能移动终端的 老年眼健康分级诊疗模式研究*

文◆洛阳市第三人民医院 孙新 杨梅 王鹏

引言

我国老年人面临不同程度的视觉健康问题，眼健康已成为国民健康的重要一环。特别是基层医疗单位不具备眼科医疗能力，且传统眼视光设备昂贵、眼科医生短缺，亟需采用眼疾筛查的方式，实现早发现、早预防。基于此，针对基层医疗单位眼科医疗水平不高的现实问题，结合乡村老年眼疾病发病率高的实际情况，提出了基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式，该模式能够有效实现多级医疗系统互补和医疗资源有效利用，有利于改善基层眼科医疗资源紧缺的问题，助力老年眼健康分级诊疗体系建设。

1 我国老年眼健康诊疗现状

目前，我国面临着眼科医疗资源与供给严重不足、配置极不均衡的局面。在人力资源方面，我国眼科医生数量为3万余人，视光师2万余人，服务于13亿多人口，平均每名医师/视光师服务人群超过4万。在资源配置方面，眼科医生和眼科医疗服务集中于三级大型医院和小而精的私立眼科医院，但与消费者最接近的社区卫生服务中心、诊所、乡镇卫生院基本不具备眼科医疗能力，尤其是乡村留守老人一旦罹患白内障、眼底血管病变、青光眼等疾病，在最近的乡镇卫生院、诊所等更是无医可看，致使乡村50岁及以上人口中眼科疾病发病率一直居高不下^[1,2]。2015年《国务院办公厅关于推进分级诊疗制度建设的指导意见》发布，第一次从顶层设计的角度对分级诊疗制度做了规定，明确了分级诊疗制度构建的相关制度建设。然而，我国老年眼健康的需求基数大，基层医院眼科医生匮乏，急需运用智能移动终端开展眼疾筛查，并由上级医院进行诊疗指导并进行预约转诊，实现多级医疗系统互补、医疗资源有效利用，有利于改善基层眼科医疗资源紧缺的问题。

2 智能移动终端在分诊医疗中的应用

中国医疗数字化发展至今已有20余年，目前已步入以全院级临床

系统和区域协同为主的全面建设阶段，分级诊疗是近中期最为直接的行业成长动力之一^[3]。整体上，国内多数医疗机构已打下信息化基础，但水平仍处于较为初级的阶段，在以电子病历为核心的全院临床系统升级完善后，重心将逐步转向区域医疗、DRGS等更为高级的应用，远期则向更为广泛的大健康产业拓展，成长空间广阔且正在逐步打开。5G作为新一代移动通信技术，是未来新一代信息基础设施的重要组成部分，目前在远程诊断、远程监护等应用场景中都有较为成熟的落地案例。例如，利用远程门诊、“5G+”以及信息化技术，打造眼科掌上医疗体系，为每一名患者提供高品质、高效率、全方位、全链条式眼健康服务；“5G+VR”虚拟现实技术运用于眼与视觉的医疗教学和培训、疾病诊断与治疗、慢性病筛查、远程医疗等场景，提高了医疗健康服务能力；移动便携式裂隙灯运用5G高速率、低延时的特性，医生学习曲线低缓、成本低，弥补了传统的眼科建设模式的缺陷^[4,5]。

*【基金项目】2022年河南省医学科技攻关计划联合共建项目“基于智能移动终端构建老年眼健康分级诊疗模式解决方案”(LHGJ20220964)

【作者简介】孙新(1986—)，女，河南商丘人，硕士研究生，工程师，研究方向：数据挖掘与数据治理。

3 基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式

3.1 基本思路

基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式主要采用便携式移动视力检查设备以及“眼疾筛查工具+5G手机+携机App”作为数据采集入口，利用5G网络上传数据中心，整合眼健康档案、动态监控和大数据进行眼健康个性化管理，由医院后台眼科医生服务支持团队对疑难病症进行分级诊疗，通过人工智能分析个体眼视光特征及眼视光风险预测，制定个性化干预及诊疗方案，通过5G手机App或微信公众号等进行数据输出。例如，患者需要转诊上级医院，可通过服务平台直接进行上级医院的精准预约。该模式以“新技术、高质量、低成本、广适用”的数字化图像采集管理精准管理诊疗系统为核心，帮助眼科疾病患者实现多级医疗系统互补、医疗资源有效利用，推动老年眼健康分级诊疗体系的建设，以老年眼疾发病率高的白内障为先行^[6]，诊断手段安全可靠，治疗效果好，设备成本低，能够有效实现远程诊断，精准制定预防及诊疗方案，实现上下级医疗资源有效融合。

3.2 网络架构

构建区域眼科互联网远程诊疗和会诊平台是实现基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式的前提，实现覆盖各级医疗机构，开展远程医疗、远程会诊等内容，同时面向社区卫生服务中心和街道、乡镇卫生院等一二级基层医疗机构，设立基层眼科远程问诊点，实现实时会诊、转诊一体化^[7]。平台硬件包括适配各品牌5G手机的便携式裂隙灯、

眼底镜，关键软件包括辅助诊疗App、数据中心服务平台、眼健康小程序、视光大数据智能分析软件等。区域眼科互联网远程诊疗和会诊平台网络拓扑结构如图1所示。



图1 区域眼科互联网远程诊疗和会诊平台网络拓扑结构

3.3 业务流程

建设全流程整合、高效率筛查系统是实现基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式的基础，包括便携式硬件设备以及数据采集、管理、统计软件和数据中心，完成对不同受众的数据分析服务和干预治疗指导。基层医生使用“乡村眼疾筛查”辅助诊疗系统App，拍摄被筛查者的眼疾照片或视频，通过5G网络上传到上级医院数据中心，提交专业眼科医生进行诊断，并给出治疗方案，实现对疑难病症的分级诊疗，有助于加快建设分级诊疗体系与推广远程医疗，保证患者就医权益。通过分级诊疗，患者可以与主治医生直接对接，提高患者的就医速度和效率，节省费用，防止因病返贫。同时也为基层眼科医务工作者提供学习交流和服务能力提升的平台。基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗

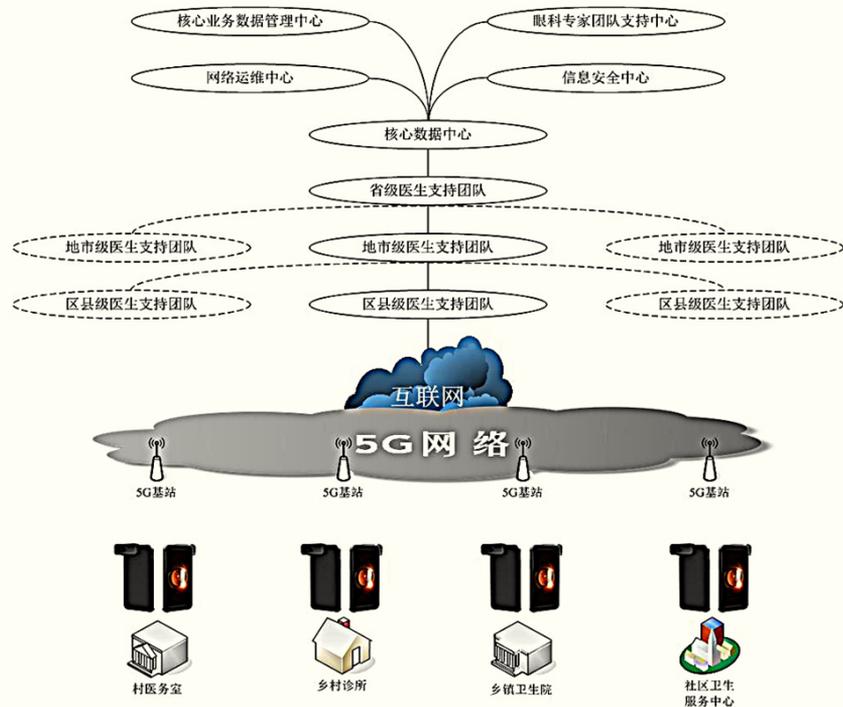


图2 基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式

模式如图 2 所示。

眼疾筛查诊疗范围包含两类。一是裂隙灯诊断眼科疾病，如眼睑病、泪器病、眼表疾病、结膜病、角膜病、巩膜病、晶状体病、青光眼、眼眶病、葡萄膜疾病、眼外伤。二是眼底镜诊断眼科疾病，如视网膜病、视路疾病、青光眼、葡萄膜疾病、全身疾病（糖尿病视网膜病变筛查）等。

筛查范围先以眼前节疾病为主，当前范围主要是发病率高的常见病如白内障和角膜疾病。下一步扩大眼科筛查疾病的范围，覆盖眼底视网膜疾病的筛查，主要是糖尿病视网膜病变、高血压眼底病变等。通过 AI 识别筛查解决方案，对糖网、青光眼等严重危害身体健康的疾病实现早发现、早预防，患者及时提交专家读片，精准诊疗，降低疾病后期大幅增加的医保费用和个人支出。

4 老年眼健康分级诊疗工作重点

4.1 组建眼科学数据中心

应用新一代移动通信技术，建设便于管理、安全规范、合理共享的眼科学数据中心，实现眼科学数据集中存放、集中管理、分类管理和分级管理，避免意外丢失、秘密泄露和危害国家安全等事件发生。通过科学数据管理信息平台，分权限、分类别、分阶段和分级别管理眼科学数据，构建有序共享、无偿共享和有偿共享相结合的共享模式，为老年眼健康诊疗提供数据支撑，具体建设内容包括 3 个方面。一是眼科学数据中心管理平台，通过平台规范数据生产、存储和利用，建立眼科学数据分级安全管理和合理有序的审批共享机制，使眼科学数据管理符合国家标准。通过平台管理形成眼科学数据资产，通过对外数据共享、数据查询和数据分析等手段，探索眼科学数据有偿服务模式，实现眼科学数据价值和产值等利益最大化。二是眼科学临床数据中心管理平台，主要以患者为中心对临床业务数据进行集中管理，建立统一、规范的信息化临床眼科数据管理中心，更好为治疗老年眼病提供数据支撑。三是眼科学数据中心管理模式，不断完善眼科学数据中心管理平台的网络安全管理制度及管理流程，增强安全技术措施，建立完整的网络安全防御技术体系。建立眼科学数据应急管理 and 容灾备份机制，加强数据全生命周期管理。

4.2 协助乡村医生开展眼病筛查

结合当前“5G+”以及互联网医疗在眼科疾病领域的应用、创新，推进乡村留守老人白内障、眼底血管病变、青光眼等眼部疾病筛查，建立“乡村眼病筛查”辅助诊疗系统，为乡村居民提供眼病早期筛查诊疗服务。分级组建眼科医生支持团队，帮助乡村眼科疾病患者实现就近诊疗、分级诊治，助力“绿色乡村”和“健康乡村”建设，实现医院发展和社会责任的“双赢”。具体工作包括以下 4 个方面，一是应用“便携裂隙灯/台式裂隙灯+5G 手机+App”组建乡村医生眼病筛查系统。二是乡村医生使用“乡村眼病筛查”辅助诊疗系统，拍摄被筛查者的眼部疾病照片或视频，上传至数据中心，由专业眼科医生进行诊断，并给出治疗方案。三是由权威眼科专家牵头，组建后台医疗支持服务团队，

实现疑难眼病的远程会诊、分级诊疗。四是通过实现分级诊疗，乡村患者与平台团队医生直接对接，提升乡村患者的就医速度和效率，节省医疗费用，完善就医模式，防止因病返贫。

结语

基于智能移动终端的老年眼健康分级诊疗模式以互联网为载体，以低成本的便携硬件设备结合高技术含量的软件，实现远程诊断，精准制定预防及诊疗方案，为每一名患者提供高品质、高效率、全方位、全链条式眼健康服务。■

引用

- [1] 国家重点研发计划(主动健康和老龄化科技应对重点专项2020YFC2008200)项目组 年龄相关视功能和眼健康管理白皮书[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2022,24(1):1-9.
- [2] 李林.洛阳市老年人群盲与中、重度视力损伤患病率及影响因素分析[J].实用预防医学,2021,28(2):203-205.
- [3] 谢宇,于亚敏,余瑞芳,等.我国分级诊疗发展历程及政策演变研究[J].中国医院管理,2017,37(3):24-27.
- [4] 王晓坤,徐爱军.“互联网+”背景下分级诊疗研究热点分析[J].中国农村卫生事业管理,2022,42(2):100-105.
- [5] 徐玲.借助便携式裂隙灯的一种远程筛查平台对社区白内障筛查的应用研究[J].实用预防技术,2021,16(3):121-123.
- [6] 王丽雯.大连长海县广鹿岛镇65岁及以上老年人群眼病筛查分析[J].中国医学创新,2022,19(2):86-90.
- [7] 徐灵敏.新生儿疾病早期识别与分级诊疗[J].中国临床医生杂志,2022,50(3):253-256.