

中山大学中山眼科中心主任林浩添:

# 医工融合,引领眼科人工智能突破性创新

他,面向人民需求,带领团队深耕医工交叉研究,引领世界眼科人工智能突破性创新;他,致力发展眼病防治新质生产力,培养了一批具有国际视野的医工交叉青年创新人才;他,急患者所急,以科技赋能全民共享优质眼健康,防盲足迹遍及国内外;他,用实际行动诠释了新时代科技工作者应有的担当和情怀。他就是中山大学中山眼科中心主任、医院院长,眼病防治全国重点实验室主任——林浩添教授。



## 创建眼病智能筛诊技术体系,引领智能眼科医学发展

针对早期病变特征识别难和缺少可规模化筛诊技术的问题,林浩添带领团队深耕医疗大数据和人工智能领域,作出了一系列“眼部生物特征的数字化”原创成果:首创视觉信息基因组技术 Visionome,精准识别早期微小眼病特征;研发了白内障、近视和常见眼底疾病的智能筛诊技术,并牵头完成了全球首个致盲眼病智能技术的临床随机对照试验和真

实世界研究,推动合作公司获得国内首个智能眼科三类医疗器械注册证。创新性将婴幼儿动态行为特征数字化并迁移至手机移动端,破解婴幼儿视功能筛查的国际难题;将眼部生物特征数字化并进行智能分级分类应用,创建数字面罩技术,实现“识病不识人”,保护数字医学时代患者隐私;揭示眼与全身器官的生物信息关联网络,开启眼和全身系统

健康的家庭和个人自助式数字化管理模式。

此外,针对眼科手术精度高、难度大的问题,林浩添创建手术智能导航评估系统,实现手术实时监控并规避操作风险。独创串并联构型和防抖动控制系统的眼科手术机器人,其操作精度达到20微米(国际最高水平),并率先开展多中心临床试验,成功完成全球首例远程眼科微米级显微手术。

## 创建智能三级诊疗技术应用平台,革新致盲眼病防治模式

林浩添曾接诊过一位来自四川大凉山彝族的先天性白内障患儿。“因为病情较为隐蔽,乡镇和县医院都不敢轻易下诊断,小依依来到我这里时正是她看的第八家医院了,已经错过最佳的治疗时间。”林浩添即安排加急手术,但依依的父母却依旧愁眉不展。原来,手术费用远远超出了他们可以承担的范围,他们想要推迟手术回老家筹钱。这样的情况让林浩添很是心急,通过努力沟通,他成功帮依依申请到广东省青少年发展基金会“看得见”公益基金支持,不仅资助她手术费用,还在后期配镜和弱视矫正上给予持续的帮助。最终,林浩添顺利完成了手术,帮助小依依恢复了光明。

这件事情对林浩添的触动极大,若是能够在更早的时间

诊断并及时手术,依依的术后视功能恢复会更快更好,花费也会少很多。这也坚定了林浩添要为基层医院和偏远地区患者提供公平可及的优质医疗资源的决心。星光不负赶路人,经过多年来的苦心钻研,林浩添开创了基于人工智能诊疗技术的新型“三级诊疗”模式,个人或家庭使用智能手机或者到就近的社区医院就可以进行快速便捷的眼病筛查。同时,自主研发智能眼科巡诊车,将优质的医疗服务送到家门口。目前智能三级诊疗模式已在全国推广应用,完成眼病筛诊超5000万人次,而眼科巡诊车自2023年落地以来,已在29个省级行政区、108个城市开展“上门式”的眼病筛查,累计服务超过15万群众。“巡诊车+智能诊疗”创新模式成功实现了

优质医疗资源下沉和区域均衡布局,打通了守护人民群众眼健康的“最后一公里”。

2023年,中山眼科中心联合华为发布基于人工智能技术研究构建的眼科大模型 ChatZOC,为守护人民群众眼健康开辟新路径。林浩添表示,未来将不断完善眼科大模型 ChatZOC,拓展其在重大、复杂眼病诊疗中的应用,推动其与医联体、社区医院及移动终端深度融合,实现眼病诊疗智能化全面覆盖。未来还将积极响应全省高质量发展大会聚焦人工智能和机器人领域的号召,进一步加大在眼科人工智能和机器人技术研发投入,与更多高校、科研机构及企业开展产学研合作,加速科研成果转化,推动眼科产业科技互促双强。

## 创建眼病机制数字化剖析技术平台,实现诊疗新突破

我国眼病患者超过6亿,且每分钟新增1名盲人。有限的眼科医生和专业设备导致大量患者无法得到及时有效的诊治,快速老龄化进程更加重了致盲眼病的防控压力。数字医疗可整合优化医疗资源,提高医疗服务效率和质量,是摆脱致盲眼病防控困境的创新途径。林浩添带领团队深耕医工交叉领域,创新生物技术与数字技术,发展眼病防治新质生产力,引领眼科系列突破性创新,致力于推动实现人人享有公平可及的优质眼健康服务。

在中国白内障微创手术开创者——刘奕志教授的带领下,林浩添教授与团队成员持续在先天性白内障临床技术方面进行攻关。团队首次阐明眼内微环境对干细胞发育的影响机制,并创建了内源

性干细胞原位再生晶状体的新技术和白内障新疗法,该成果发表在《自然》杂志,并被《自然·医学》评为“2016年生命科学八大突破进展之一”,在白内障治疗领域取得重大突破。

针对部分致盲眼病发病机制不明、缺乏适宜剖析技术等其他难题,林浩添组建医工交叉学科团队,并带领团队展开深入研究,率先研发多模态、高清精准的眼部数字成像技术体系,制定分子水平与像素级特征关联提取的“精准”“系统”“科学”和“因果”的四大剖析规则,绘制涵盖患者“临床表型—生物信息—全程诊疗”的“数字画像”,成功建立了国际上最大的致盲眼病循证数据库,为攻克更多致盲眼病提供了有力支撑。

## 搭建跨学科合作平台,培养新时代科技人才

“在我看来,优秀科技工作者应首先以国家政策导向为使命指引。”林浩添表示,国家对关键领域的科研攻坚有着急切需求,人民对更高水平的健康保障满怀期待。这要求科技工作者深刻领会精神,紧密结合科研实践,切实将国家战略融入日常工作,全方位提升科研实力与创新能力,努力攻克技术难题,助力解决国家发展瓶颈与人民群众健康痛点,为实现科技强国、健康中国贡献力量。

《“健康中国2030”规划纲要》将眼健康纳入重点工作,明确提出要加强眼科医疗机构建设,提高眼健康服务能力,满足人民群众全生命周期健康需求。《广东省卫生健康事业发展“十四五”规划》也着重指出,要推动眼科等专科能力提升,强化眼病防治。年仅42岁就成为中山大学中山眼科中心院长的林浩添表示,2025年中山眼

科中心迎来建院60周年,作为高水平的眼科“国家队”排头兵,眼科中心始终心系“国家事”,与祖国同行,与科学共进,坚持面向国家重大需求,以人民为中心,保持“家国情怀”、夯实专业根基,培养创新能力,为科技强国和健康中国建设作出眼科贡献。目前眼科医疗资源分配不均,偏远地区患者就医十分不便;而眼科手术对精度、稳定性要求极高,只运用传统技术难以突破现状。这些问题需要我们不断探索,发挥“国家队”担当,寻找破解之道。

“团队协作能力同样不可或缺。”他说道,科技发展至今,只靠一个人的力量难以实现重大突破。例如在研发5G智能眼科巡诊车的过程中,需要医疗、通信、设备、软件编程等多领域专业人员共同参与,从硬件设计、软件开发到临床测试,每个环节紧密配合;高精度手术机器人的研发,涉及机械工

程、电子技术、医学影像等多学科知识,团队成员发挥各自专业优势,协同攻关;国产眼科大模型的构建,需要眼科专家、数据科学家、算法工程师携手合作,收集分析海量眼科相关影像、文本等多模态数据,不断优化模型算法。只有通过高效的团队协作,整合各方资源与智慧,才能在科研道路上披荆斩棘,为提升我国及全球眼健康水平贡献力量。

通过多年实践,林浩添认为有两个方法能帮助青年医生和学生更快地成长。一方面,引导青年医生从临床中发现问题、在科研中解决问题,通过实践科研项目实现临床、科研互促互进;另一方面,搭建跨学科合作平台,培养他们的跨学科思维与解决问题的综合能力,使青年医生及学生逐步成长为有家国情怀、全球视野和创新能力的新时代科技人才。

## 人物简介

林浩添,1981年出生,中山大学中山眼科中心主任、院长,眼病防治全国重点实验室主任,教授、主任医师、研究员,眼科学和生物医学工程双学科博导;国家高层次人才,国家卫健委突出贡献中青年专家,中国青年五四奖章获得者,全国青联常委,国家重点研发计划项目首席科学家(优秀结项),亚非眼科学会(Afro-Asian Council of Ophthalmology)亚洲办公室主任,广东省医学会副会长、医学人工智能分会首届主任委员,广东省青联副主席,广东省青科协常务副会长兼秘书长。他深耕眼病防治和人工智能诊疗领域,取得多项国际领先的颠覆性创新成果并落地应用,发表学术论文逾200篇,授权国内外专利和软著50余项,部分完成转化,获吴文俊人工智能科技进步奖一等奖、首届钟南山青年科技创新奖等多项荣誉。