**项目名称：**糖尿病肾病院内外一体化数字管理及干预体系的建立和应用

**推荐单位：**芜湖市医学会

**推荐意见：**该项目以皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院)为医疗技术支撑，以大数据分析技术、 5G物联区块链与AI智能技术为数字技术支撑，打造的糖尿病肾病院内外一体化数字管理干预体系,该疗法已成功入选中国疾控中心与与通信院共同甄选的首批“慢性病防治典型数字产品（服务）目录”，也是安徽省慢病数字疗法类别中唯一入选的产品,构建了“医学研究、医学治疗、医药服务”之间相互协同，亚专科疾病细分化服务的糖肾患者全病程闭环管理服务体系。该项目试点取得了良好的成效，截止2023年12月31日在全国多家医院如：暨南大学附属第一医院，上海中医药大学附属曙光医院等39家医院联合开展院内外运行。注册医生达1.1158万人，服务患者达25万+，付费患者2835人，订单累计金额960.41万元，总测量数据199.4751万条。本项目在实施过程中，取得授权发明专利2项、实用新型专利7项、外观设计专利4项、软件著作权27项，发表论文 15 篇。其学术成果多次在国内外进行会议交流并参展，推荐参加安徽省医学科技奖申报。

**项目简介：**

*中国糖尿病肾脏病防治指南（2022）*显示，我国2型糖尿病患者的糖尿病肾脏病（DKD）患病率为21.8%，约2600万人。其中约1/3以上患者将进入终末期，严重影响其生活与生命，也对医保形成巨大压力。因此如何有效降低转化比例，对社会和家庭有重大意义。但已有的管理模式在医院和社区方面存在脱节，且都只面向糖尿病人群。缺少对于糖肾疾病细分人群的持续化管理可推广模式。

**本项目对上述问题进行突破性创新。**以皖南医学院第一附属医院的高家林教授为团队核心，设计制定糖肾患者分级管理路径、管理规范和体系架构。指导团队中的数字技术研发企业，用最新的数字化智能技术打造：面向糖尿病肾病患者及风险管理人群的管理体系项目。**在新医改背景下，构建“医学研究、医学治疗、医药服务”之间相互协同，亚专科疾病细分化服务的糖肾患者全病程管理服务闭环。**解决传统模式缺少院外干预和持续管理的问题。主要技术创新如下：

1、应用区块链技术实现数据安全应用，构建国内首个“糖尿病肾病院内外一体化数字管理及干预体系”。实现了糖肾疾病的“风险筛查、院内诊疗、院外跟踪干预”全病程管理路径。实施糖肾疾病建档和跟踪随访规范，对患者的检测、用药、饮食、运动等情况持续跟踪并干预。有效提升糖肾患者院内外一体化专业管理水平。经抽样调：患者用药依从性提升38.49%，空腹血糖平均降幅14.19%，餐后2h血糖平均降幅24.27%，糖化血红蛋白平均降低1.88%，**远高于传统模式。**

2、项目国内首创糖肾患者数字疗法产品。通过将管理体系的管理规范和路径进行数字化标准化升级，为管理体系赋予了“互联网+”的助力。使得核心医院的专业技术能广泛应用、快速下沉至社区。实现统一规范和路径下，“核心医院指导、社区医药机构实施”的院内外结合管理新模式。该数字疗法**成功入选国家首批《慢性病防治典型数字产品（服务）目录》。**

3、面向糖肾病人 “检测数据跟踪难、用药依从性低、日常干预缺少专业指导”的难点，项目应用：5G技术解决数据跟踪问题；大数据分析技术强化用药建议提升患者依从性；AI技术解决饮食运动控糖的复杂分析并提供专业干预方案。应用多项技术承载核心医院的专业医疗技术向社区管理场景赋能。

项目解决了糖肾病人缺少全病程院内外一体化管理的重要问题，推动了亚专科疾病细分化管理模式的重要发展，在数据安全应用、糖肾患者数字化疗法、多机构协作管理模式等方面取得了显著的突破。项目共申请获得**40项自主知识产权，其中包含2项发明专利**。**项目目前在39家医院联合开展，**累计为25万+患者提供线上患教服务，为5220位患者提供血糖监测服务，为2835位付费患者提供个性化干预服务，**累计经济效益达960.41万元。**

**代表性论文目录：**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文名称 | 作者 | 发表日期 |
| 1 | 沙格列汀片联合二甲双胍片治疗2型糖尿病合并动脉粥样硬化的临床研究 | 邢春燕，孔祥，夏礼斌，高家林，华强 | 2018.01 |
| 2 | 尿白蛋白排泄率与老年糖尿病视网膜病变的关系 | 翟清，薛嘉睿，高家林，姚新明 | 2019.06 |
| 3 | 皖南地区898例糖尿病足病及烧烫伤创面分泌物培养病原菌及耐药分析 | 高家林，张魏，刘春生，朱玉，夏礼斌，陈月平，赵咏莉，何春玲，邢春燕，王勇，张斌华，陶秀斌 | 2016.07 |
| 4 | 皖南地区1831例中老年糖尿病合并尿路感染病原菌分布、耐药情况及治疗对策 | 高家林，张魏，刘春生，朱玉，张斌华，夏礼斌，陈月平，邢春燕，王勇 | 2016.06 |

**知识产权证明目录：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家（地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准发布）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 软件著作 | 皖江联盟糖尿病肾病智能分级管理系统（医院端）V1.0 | 中国 | 2021SR0180852 | 2021.02.02 | 第6905169号 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 授权证书 |
| 软件著作 | 皖江联盟糖尿病肾病智能分级管理系统（社区端）V1.0 | 中国 | 2021SR0180837 | 2021.02.03 | 第6905154号 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 授权证书 |
| 软件著作 | 皖江联盟糖尿病居家检测跟踪监护系统（医生端）V1.0 | 中国 | 2021SR0180876 | 2021.02.02 | 第69051938号 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 高家林，芜湖云枫信息技术有限公司 | 授权证书 |
| 发明专利 | 基于区块链技术的病例查询方法及系统 | 中国 | ZL201910464941.3 | 2021.10.29 | 第4761143号 | 爱多特（广东）网络技术有限公司 | 郭大龙；蒋寅 | 有效发明专利 |
| 发明专利 | 一种医学信息显示方法及显示系统 | 中国 | ZL 2021 10426246.5 | 2021.04.20 | 第6513869号 | 皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院） | 刘冬;鲁玮;靳蓓蓓;朱向明 | 有效发明专利 |
| 行业管理软件 | 慢病分级防控系统V1.0 | 中国 | 皖RC-2020-0523 | 2020.11.30 | 第14027364号 | 芜湖云枫信息技术有限公司 | 胡宏毅 | 授权证书 |
| 软件著作 | 皖江联盟糖尿病肾病患者全病程数据分析系统V1.0 | 中国 | 2021SR0176962 | 2021.02.01 | 第6901279号 | 高家林 | 高家林 | 授权证书 |
| 软件著作 | 基于可定制化的精准慢病管理系统[简称：慢病管理系统]V1.0 | 中国 | 2023SR0458942 | 2023.04.10 | 第11046113号 | 爱多特大健康科技有限公司 | 爱多特大健康科技有限公司 | 授权证书 |
| 实用新型专利 | 用于预测糖尿病肾病临床发病易感性的糖肾指数读盘 | 中国 | ZL201920954343.X | 2019.12.24 | 第9811331号 | 皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院） | 高家林；王李卓；刘炯炯；曹雪华；赵咏莉 | 授权证书 |
| 外观设计专利证书 | 糖肾指数读盘 | 中国 | ZL201930328752.4 | 2019.06.24 | 第5485347号 | 皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院） | 高家林,王李卓,刘炯炯,曹雪华,赵咏莉 | 授权证书 |

**完成人情况：**

1. 高家林，第一完成人，主任医师/教授，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），是该成果的总负责人，负责项目整体设计、管理和数字干预疗法的创新。包括：糖尿病肾病患者数字化疗法的创新设计和有效性验证，慢病院内外一体化管理路径的创新性设计，糖尿病肾病风险分析算法设计和智能化管理分级的算法设计等。
2. 胡宏毅，第二完成人，工程师，工作单位:芜湖云枫信息技术有限公司，与第一完成人一起共同负责项目整体设计、管理和数字干预疗法的创新。包括：糖尿病肾病患者数字化疗法的创新设计和有效性验证，慢病院内外一体化管理路径的创新性设计，风险分析算法设计和智能化管理分级的算法设计等。
3. 邢春燕，第三完成人，副主任医师，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），参与了平台专业建档和随访、分级管理模块等软件的开发，对患者进行健康教育、建档以及数据上传的培训，开具分级管理建议，随访及指导患者临床诊疗。对科技创新点1 、2做出了贡献。
4. 刘冬，第四完成人，正高级工程师/副教授，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），构建慢性病医学影像显示方法，研发相应显示系统；利用大数据技术探讨慢性病对心脏病变风险的判断评估，并应用于临床指导。为科技创新点1、2的主要贡献者。
5. 王李卓，第五完成人，副教授，工作单位：皖南医学院，参与项目的实施，协助项目实施方案制定，并对本项目后期资料整理和汇编作出了贡献，对创新点3做出了贡献。
6. 何俊俊，第六完成人，主治医师，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），参与了平台专业建档和随访、分级管理模块等软件的开发，对患者进行健康教育、建档以及数据上传的培训，开具分级管理建议，随访及指导患者临床诊疗。对科技创新点3做出了贡献。
7. 郭大龙，第七完成人，工程师，工作单位：爱多特大健康科技有限公司，是本项目的核心技术成员之一。在本项目中，负责进行糖尿病专病应用软件研发和慢病管理系统搭建的技术攻关。从临床需求出发，成功研发病患全生命周期管理的院内院外慢病一体化管理系统，提供了可定制化的AI饮食、运动管理解决方案。为科技创新点1 、3的主要贡献者。
8. 吴震宇，第八完成人，工程师，工作单位:芜湖云枫信息技术有限公司，主要负责数字化平台产品的产品设计，负责结合慢病的院内外一体化管理路径，进行平台信息化产品设计，并跟踪实现与实施。并且，采用三层架构设计，实现前后端的功能分离。并实现功能模块 的灵活调用。提升平台整体性能和研发效率。对创新点1、2、3做出了贡献。
9. 朱钥红，第九完成人，医师，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），参与了糖尿病肾病亚专科一体化管理平台的建设，临床上对糖尿病患者进行健康教育，对糖尿病肾病患者进行了平台上的建档和一体化医疗管理。根据患者居家检测数据的趋势，以及详细检测数据，指导患者得到更好的干预和治疗意见，对创新点3做出了贡献。
10. 吴旭，第十完成人，主管技师，工作单位：皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），参与本项目研究的实施工作，参与资料收集、数据录入、统计分析以及推广应用工作，对创新点3做出了贡献。

**完成单位情况：**

1. 皖南医学院第一附属医院（皖南医学院弋矶山医院），第一完成单位，皖南医学院第一附属医院作为项目开展实施的主要牵头单位，为项目的顺利实施和推广应用起到重要作用。医院对本项目给予充分的技术平台及人力物力的支持，2018年起开展智慧医院项目建设工作，与芜湖云枫公司联合成立了医疗大数据研究中心，均为本项目提供了良好的信息技术支持。医院积极组织专家审核该项目计划，并提供伦理学支持和安全性论证，给与本项目提供经费和实施条件支持，包括设备、仪器、辅助检查及新技术应用引进、办公场地等的支持，积极协调糖尿病肾病关联科室如肾内科、心血管内科等之间资源共享，大力支持糖尿病肾病亚专科一体化管理平台的建设，积极促成科研成果转化到临床实践。在本项目中负责项目整体设计、管理和数字干预疗法的创新，包括糖尿病肾病患者数字化疗法的创新性设计和有效性验证、慢病院内外一体化管理路径等的创新性设计，协同芜湖云枫、爱多特大健康科技公司进行平台测试、统计分析、开展项目成果评价等，负责维护糖尿病肾病院内外一体化管理平台及公众号的运营工作，探索出可持续、高效率、可复制的慢病管理新模式，组织专家对研究成果进行指导改革实践，积极推广应用研究成果。
2. 芜湖云枫信息技术有限公司，第二完成单位，芜湖云枫信息技术有限公司是专业的O2O移动医疗及大数据应用公司。是安徽省与芜湖市的高层次人才团队企业、高新技术企业。公司通过线上、线下多渠道采集大量、多样、实时的数据，为临床应用、研发、品牌推广、公众健康等领域做数据支撑，通过数字化产品为医疗机构、医药厂商、政府部门和患者服务。芜湖云枫信息技术有限公司在本项目中主要负责核心平台：糖尿病肾病院内外一体化管理平台的建设、系统部署实施和日常运维工作。在平台建设方面，芜湖云枫结合物联网技术和数字统一认证技术，将日常居家检测数据，通过5G设备上传至平台，并且实现数据的统一归档，实现院内外数据统一管理的平台数据基础。并且采用微服务平台架构进行数据库，微服务和前端应用的分布式低耦合设计，实现可灵活拓展的SaaS化平台服务。在数字疗法与智能引擎方面，结合皖南医学院第一附属医院项目专家的经验和医疗技术的体系化整理，运用数字化技术，将相关风险判断、关键指标跟踪、管理人群分类、日常综合建议等，一一形成智能引擎，并通过与医生讨论后确定的业务流程，将智能化引擎贯穿起来，形成可广泛应用于社区糖尿病肾病长期跟踪管理的数字疗法产品。
3. 爱多特大健康科技有限公司，第三完成单位，爱多特大健康科技有限公司是数字化医疗健康整体解决方案专业机构，专注于糖尿病数字化管理平台的操作系统、硬件、专业应用软件开发的国家高新技术企业。爱多特在本项目中主要负责核心技术研发和临床拓展应用：基于移动互联网的创新应用，通过 5G 物联网移动监测设备、大数据技术、人工智能、云服务等信息技术的整合应用，实现社区医生、内分泌专科医生、内分泌科主任或指导专家、患者、家属、责任护士多角色参与，基于平台数据实时共享，团队协作，帮助糖尿病患者有效控制糖尿病。在技术研发方面，爱多特大健康科技有限公司与皖南医学院（第一附属医院）在2019年就开始了校企之间的合作探索，其中基于医院专家团队技术和构想的慢病管理合作是重要内容之一。前期在皖江联盟慢病管理平台的基础上，开展了一系列深入的联合研发，包括：基于糖尿病疾病特征，将区块链技术、私有云部署应用于建设血糖监测数据管理系统，以及创新性的研发了定制化的精准慢病管理系统、AI饮食和动管理系统、院外缓解治疗管理系统等。满足医护患院内外个体化管理患者的需求。在临床拓展应用方面，利用本项目相关成果及技术，运用eKTANG专业系统和数字化平台，累计合作39家机构，平台注册医生数11204位，累计服务患者数达259866人。在本项目中，爱多特大健康负责院外场景下患者血糖监测与智能化干预子平台的搭建和运营。
4. 皖南医学院，第四完成单位，参与项目的实施，与皖南医学院第一附属医院协助项目实施方案制定，并对本项目后期资料整理和汇编作出了贡献，对创新点1、2、3做出了贡献，协同芜湖云枫、爱多特大健康科技公司进行平台测试、统计分析、开展项目成果评价等，负责维护糖尿病肾病院内外一体化管理平台及公众号的运营工作，探索出可持续、高效率、可复制的慢病管理新模式，组织专家对研究成果进行指导改革实践，积极推广应用研究成果。