DOI:10.13210/j.cnki.jhmu.20250815.001
网络出版地址:https://link.cnki.net/urlid/46.1089.R.20250815.1639.002

2015~2024年国家自然科学基金糖尿病肾病中医药研究领域项目申请和资助情况分析

李 凯[1],鲁碧楠[2],吕天丽[3],哈 略[4],徐汉辰[5],柳维林[6],廖 星[7],毕明刚[8]✉
(1.海南医科大学,海南 海口 571199;2.中央民族大学,北京 100081;3.首都医科大学北京中医医院,北京 100010;4.陕西中医药大学,陕西 咸阳 712046;5.上海中医药大学,上海 201203;6.福建中医药大学,福建 福州 350122;7.中国中医科学院中医临床基础研究所,北京 100700;8.国家自然科学基金委员会,北京 100085)

[摘要]系统梳理和归纳近10年(2015~2024年)糖尿病肾病中医药研究领域国家自然科学基金申请和资助项目的主要研究特点。时空分析结果提示,近10年国家自然科学基金中医及中西医结合学科糖尿病肾病领域内申请总数为1 878项,获资助数为203项,资助率为10.81%,获批立项数量10项及以上的单位有北京中医药大学、南京中医药大学、中日友好医院、海南医科大学、南方医科大学和上海中医药大学。研究内容分析结果提示现有研究的药物载体以自拟复方为主体;药效机制探索以信号通路为主体,集中于表观遗传学机制的研究;病理表型研究以上皮间充质转化、纤维化和细胞程序性死亡为主,逐步向细胞器层面深入;药效反应以炎症、氧化应激为主,包括肠道代谢、脂代谢在内的代谢组学差异是近年的研究热点。但也存在对中医理论的探讨不足;药效物质基础的建立不够扎实;共病和继发性疾病的研究较少;新技术新方法的研究较少等问题。

[关键词]糖尿病肾病;中医学;中西医结合学;国家自然科学基金;项目申请和资助
[中图分类号]R277.5;R259 [文献标志码]A [文章编号]2097-5953(2025)22-1754-07

Analysis of application and funding status of National Natural Science Foundation of China in the field of traditional Chinese medicine for diabetic kidney diseases from 2015 to 2024

LI Kai[1], LU Binan[2], LYU Tianli[3], HA Lue[4], XU Hanchen[5], LIU Weilin[6], LIAO Xing[7], BI Minggang[8]✉
(1. *Hainan Medical University*, *Haikou* 571199, *China*; 2. *Minzu University of China*, *Beijing* 100081, *China*; 3. *Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine*, *Capital Medical University*, *Beijing* 100010, *China*; 4. *Shaanxi University of Chinese Medicine*, *Xianyang* 712046, *China*; 5. *Shanghai University of Traditional Chinese Medicine*, *Shanghai* 201203, *China*; 6. *Fujian University of Traditional Chinese Medicine*, *Fuzhou* 350122, *China*; 7. *Institute of Basic Research in Clinical Medicine*, *China Academy of Chinese Medical Sciences*, *Beijing* 100700, *China*; 8. *National Natural Science Foundation of China*, *Beijing* 100085, *China*)

[*Foundation Project*]:*This study was supported by the Nanhai Xinxing Education Platform in Hainan Province* (*JYNHXX*2023-16*G*)
[*Author*]:*LI Kai*, *Ph.D.*, *Associate Professor*, *E-mail*: *likai@muhn.edu.cn.*
[*Correspondence to*]:*BI Minggang*, *Ph.D.*, *Researcher*, *E-mail*: *bimg@nsfc.gov.cn.*
Received: 2025-03-22 *Revised*: 2025-07-27 *JHMU*, 2025;31(22):1754-1760

View from specialist: It is creative, and of certain scientific and educational value.

[Abstract] This study systematically reviews and summarizes the main research characteristics of projects applied for and funded by the National Natural Science Foundation of China (NSFC) in the field of traditional Chinese medicine (TCM) for diabetic kidney diseases over the past decade (2015-2024). Spatiotemporal analysis revealed that a total of 1 878 applications were submitted in the diabetic kidney diseases field under the TCM and integrated Chinese and Western medicine discipline of National Natural Science Foundation of China, with 203 projects funded, yielding a funding rate of 10.81%. Institutions with 10 or more funded projects included Beijing University of Chinese Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, China-Japan Friendship Hospi-

[基金项目]海南省"南海新星"教育平台(JYNHXX2023-16G)
[作者简介]李凯,博士,副教授,E-mail:likai@muhn.edu.cn。
[通讯作者]毕明刚,博士,研究员,E-mail:bimg@nsfc.gov.cn。
[收稿日期]2025-03-22 [修回日期]2025-07-27 网络出版时间:2025-08-15 17:33:13

tal, Hainan Medical University, Southern Medical University, and Shanghai University of Traditional Chinese Medicine. Research content analysis indicated that self-designed compound prescriptions predominated as drug carriers; investigations of pharmacological mechanisms primarily focused on signaling pathways, particularly epigenetic mechanisms; pathological phenotype studies mainly centered on epithelial-mesenchymal transition, fibrosis, and programmed cell death, with a gradual shift toward organelle-level exploration; and pharmacological responses were dominated by inflammation and oxidative stress, while metabolomic differences, including gut and lipid metabolism, emerged as recent research hotspots. However, several limitations were identified, including insufficient exploration of TCM theories, inadequate establishment of the material basis of pharmacodynamics, limited research on comorbidities and secondary diseases, and a scarcity of studies employing novel technologies and methodologies.

[Key words] Diabetic kidney diseases; Traditional Chinese medicine; Integrated Chinese and Western medicine; National Natural Science Foundation of China; Project application and funding

根据2025年4月7日国际糖尿病联盟发布的第11版《IDF全球糖尿病地图》数据[1]，目前全球大约有1/9（5.89亿）的成人（20～79岁）患有糖尿病，预计到2050年，全球糖尿病患者人数将从2024年的5.887亿人增加到8.525亿人，增幅达45%。中国以约1.5亿的糖尿病患者数位居全球首位。糖尿病肾病（diabetic kidney disease，DKD）是糖尿病最主要的微血管并发症之一，流行病学统计发现，截止2020年前糖尿病发病10～20年后，大约20%～40%患者会发展为DKD，最终进展为终末期肾脏疾病[2]。在慢性肾病中，DKD致死率比例逐渐升高，DKD已成为终末期肾脏疾病的首位原因[3]。2024年12月美国糖尿病学会于Diabetes Care期刊发布了指南《Standards of Care in Diabetes—2025》，在DKD的治疗策略上，其着重提出要优化血糖和血压的管理，并强调了ACEi、ARB及SGLT2抑制剂的合理应用[4]。在中医药治疗DKD领域，《中国糖尿病防治指南（2024版）》明确指出中医药可在降低糖尿病发生风险、单独及协同控糖、防治并发症、改善症状和体征、提高生活质量等方面发挥作用，并且推荐了治疗DKD的相关中成药[5]。中医药治疗DKD具有独特的优势，可以有效改善临床症状，减轻病理反应，减轻肾脏损害从而延缓DKD病程，并且不良反应较少[6]，因此，支持中医药防治DKD的基础研究，发现相关生物标志物，阐明中医药的作用机制，研发具有潜力的中药新药，具有重要的社会及临床现实意义。

国家自然科学基金（National Natural Science Foundation of China，NSFC）是我国作为资助基础研究的“基本盘”。其申请和资助情况能一定程度反应领域内的研究现状，对在研项目的内容进行分析则能一定程度代表当前领域内的研究热点和重点。中医学（代码H31）和中西医结合学（代码H33）领域的基础研究和应用基础研究是在国家自然科学基金委员会医学科学部下属的医学科学十处资助。本文分析了DKD领域研究项目涵盖了近十年（2015～2024年）中医学和中西医结合学下的所有代码。

1 资料与方法

1.1 数据来源

NSFC管理信息系统官方网站，在查询与统计栏目下，申请代码设置为“H31中医学”和“H33中西医结合”，项目年度选择“2015年至2024年”，资助类别选择“面上项目-常规面上项目”“青年科学基金项目”“地区科学基金项目”，项目名称分别以“糖尿病肾”“DKD”“DN”“消渴肾”进行检索。

1.2 数据库建立

提取纳入项目的项目负责人、项目名称、依托单位、项目金额、科学部编号、项目批注编号、项目类型、项目年度、状态等信息，采用WPS表格（12.1.0.18276）构建数据库。构建完成后在项目名称列进行查找，剔除项目名称中含DNG、DN1、DNy、DNR、DNA、DNF和DNM等名词但非DKD的项目，最终形成本次研究的数据库。

1.3 项目研究内容可视化分析

通过梳理上述数据库中立项项目名称中的关键词和研究方向，采用VOS viewer（Version 1.6.17）软件，选出现频次＞3次的主题词，构建其可视化网络。可视化网络中的节点代表主题词，主题词频次越高，节点直径越大；节点间的连线表示两主题词在同一NSFC项目中出现，共同出现频次越高，连线越粗；节点的颜色用于表示不同聚类，颜色相同的节点属于同一聚类。

2 申请和资助的时空分布情况分析

2.1 近10年DKD中医药研究领域申请和资助项目总体情况

近10年NSFC中医及中西医结合学科DKD领域内申请总数为1 878项，或资助数为203项，资助

率为10.81%。其中，面上项目申请数855项，获资助数95项，资助率11.11%；青年项目申请数850项，获资助数89项，资助率10.47%；地区项目申请数173项，获资助数19项，资助率10.98%（表1）。其中面上项目资助率最高，青年项目资助率最低且低于整体平均水平。

近10年中医及中西医结合学科DKD领域方面项目申请数量总体呈增长趋势，但总体资助率逐年降低，其中2015、2016年最高为14.74%，2024年最低为7.14%（图1、2）。

表1　2015~2024年NSFC中医及中西医结合学科糖尿病肾病领域项目申请及资助情况

Tab1　Overview of project applications and funding in the field of diabetic kidney disease under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine discipline (2015-2024)

	申请数	资助数	资助率（%）
面上项目	855	95	11.11
青年项目	850	89	10.47
地区项目	173	19	10.98
总数	1 878	203	10.81

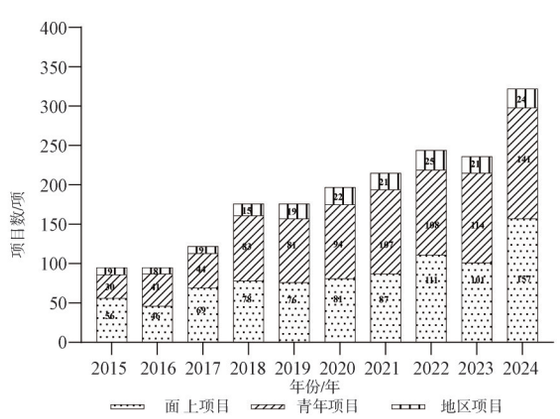


图1　2015～2024年NSFC中医学科及中西医结合学科糖尿病肾病领域项目申请情况年度趋势图

Fig 1　Annual trend of project applications in the field of diabetic kidney disease under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine discipline (2015-2024)

2.2　近10年DKD中医药研究领域依托单位情况分析

申请数量100项以上的单位依次为北京中医药大学、南京中医药大学、上海中医药大学和广州中医药大学（表2），再将申请项目数排名前15的单位按地理区域进行统计，北京地区（267项）、长三角地区（395项）、珠三角地区（153项），可以看出，目前国内DKD的中医药研究人员主要集中在北京、长三角、珠三角地区。

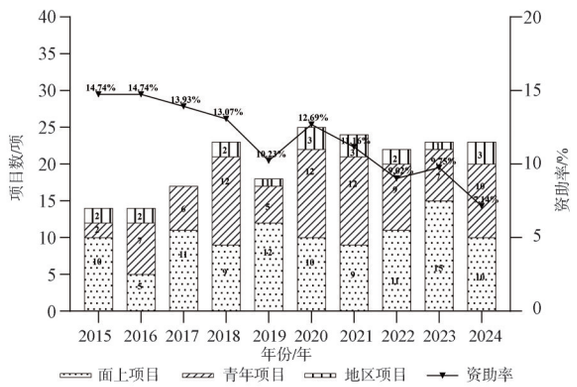


图2　2015～2024年NSFC中医学科及中西医结合学科糖尿病肾病领域项目资助情况年度趋势图

Fig 2　Annual trend of project funding in the field of diabetic kidney disease under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and western medicine discipline (2015-2024)

从单位类型角度分析，目前从事DKD的中医药研究的依托单位主要为中医药大学，在排名前15中单位有11家为中医药大学，共申请了987项，占中医及中西医结合学科DKD领域申请总数比为52.56%，4家为综合性医科大学或医院，共申请190项，占申请总数比为10.12%。可见，目前中医院校及其附属医院是中医药防治DKD研究的主力军，综合性医学院校和医院也积极的参与了DKD防治的中医药领域的研究（表2）。

从面上项目、青年科学基金项目（C类）和地区科学基金3种项目类型角度分析，在申请数量排名前15的依托单位中，有10家单位青年基金申请数量大于面上项目（表2），反映出在DKD领域，依托单位重视青年人才的引进和培养，目前在DKD学科领域内形成了结构合理的人才队伍，学术后备力量较为充实。海南医科大学（原海南医学院，下同，不再重复标注）申请量排名全国第12位，获资助量排全国第4，广西中医药大学申请量排名全国第13名，获资助量排全国第10，上述两家单位较高的获资助数主要得益于地区基金的支持（表2、3）。

进一步对获资助项目数和立项率较高的单位进行挖掘分析，获批立项数量10项及以上的单位有北京中医药大学、南京中医药大学、中日友好医院、海南医科大学、南方医科大学和上海中医药大学。对上述单位进行科研背景分析，北京中医药大学在DKD领域历史悠久，底蕴深厚，以吕仁和国医大师

表2 2015~2024年NSFC中医及中西医结合学科糖尿病肾病领域申请单位情况(申请项目数≥30)

Tab2 Overview of applying institutions in the field of diabetic kidney disease under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine discipline (2015-2024) (with≥30 applications)

序号	申请单位	面上项目	青年项目	地区项目	合计	占申请总数比
1	北京中医药大学	102	127	/	229	12.19%
2	南京中医药大学	78	86	/	164	8.73%
3	上海中医药大学	75	69	/	144	7.67%
4	广州中医药大学	51	52	/	103	5.48%
5	浙江中医药大学	41	46	/	87	4.63%
6	首都医科大学	38	26	/	64	3.41%
7	河南中医药大学	23	30	/	53	2.82%
8	成都中医药大学	22	31	/	53	2.82%
9	南方医科大学	33	17	/	50	2.66%
10	山东中医药大学	24	25	/	49	2.61%
11	中日友好医院	23	15	/	38	2.02%
12	海南医科大学	6	2	30	38	2.02%
13	广西中医药大学	4	11	23	38	2.02%
14	天津中医药大学	16	20	/	36	1.92%
15	湖北中医药大学	15	16	/	31	1.65%

表3 2015~2024年NSFC中医学科及中西医结合学科糖尿病肾病领域立项单位情况(立项项目数≥5)

Tab 3 Overview of funded institutions in the field of diabetic kidney disease under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine discipline (2015-2024) (with≥5 funded projects)

序号	立项单位	面上项目	青年项目	地区项目	合计	占立项总数比	立项/申请比
1	北京中医药大学	14	19	/	33	16.26%	14.41%
2	南京中医药大学	10	9	/	19	9.36%	11.59%
3	中日友好医院	8	6	/	14	6.90%	36.84%
4	海南医科大学	2	1	8	11	5.42%	28.95%
5	南方医科大学	9	1	/	10	4.93%	20.00%
6	上海中医药大学	5	5	/	10	4.93%	6.94%
7	浙江中医药大学	4	4	/	8	3.94%	9.20%
8	广州中医药大学	3	4	/	7	3.45%	6.80%
9	上海交通大学	3	3	/	6	2.96%	26.09%
10	广西中医药大学	1	1	3	5	2.46%	13.16%
11	湖北中医药大学	4	1	/	5	2.46%	16.13%
12	首都医科大学	3	2	/	5	2.46%	7.81%

为学科带头人,南京中医大学以邹云翔、邹燕琴为学科带头人,中日友好医院以时振生、李平为学科带头人,上海中医大学以徐嵩年为学科带头人,上述四家依托单位临床积淀深厚,学术传承脉络清晰。在传承领域内名老中医经验的基础上,深耕临床,形成了一定规模的中医治疗DKD临床平台,以临床问题推动科研探索,以科研成果提高临床疗效,形成了临床与基础科研相互促进的良性循环。中标率的排序为中日友好医院(36.84%)、海南医科大学(28.95%)、上海交通大学(26.09%)、南方医科大学(20.00%)(表3),中标率前4名均为综合性医学院校或医院,虽然申请的总体体量不如中医药院校,但反应出综合性医科院校或医院中的中医药研究小而精的形式。中日友好医院,上海交通大学及南方医科大学均是综合实力较强的医药院校或医院,在此基础上的中医研究具有较好的现代医学平台,能更好的进行中医学科与现代医学的交叉结合。海南医科大学中标总项目数11项,其中地区基金8项,占比为72.73%。海南医科大学突出海南本地南药、黎药特色,围绕含有益智仁、乌药等特色南药、黎药的药对及复方展开研究,展现了地区基金区域积极进行中医药基础研究的特色。

3 资助项目的研究内容分析(图3)

3.1 研究的药物载体以自拟复方为主体,兼具单药、药对、单体

根据统计,在203项立项项目中,研究的药物载体以自拟中药复方为主体,共为85项,占比为41.87%,该特点符合中医临床实际。中药复方是中医临床用药的最主要形式,便于医生根据自己的辨证进行配伍组合,自拟方是临床医生三因制宜、辨证论治的结果,此类项目的立项也体现出中医特色。中日友好医院的糖肾方立项18项,柴黄益肾颗粒立项3项,特别是糖肾方共有5家依托单位承担,可见来自临床的自拟验方已经展开了多中心的应用和研究。北京中医药大学的芪地糖肾方立项4项。南方医科大学的肾康丸立项6项,芪丹地黄颗粒立项4项,芪丹地黄颗粒共有3家依托单位承担。海南医科大学的缩泉益肾方立项4项,江西中医药大学安肾聚精汤立项2项,浙江中医药大学的加味黄风汤立项2项。以上的数据反映出在中医药治疗DKD领域的研究思路基本为对来源于临床的有效验方的药效作用机制的阐释,特别是多次获资助的复方,基本形成了稳定的研究方向。单药(7项)和药对(9项)的研究可以视为复方研究的拆方,是对复方中的关键药物的集中研究。单体研究29项,其中获多项立项的单体研究有黄葵素7项,黄芪皂苷甲5项,丹参酮2项,杨桃根活性成分DMDD 2项。

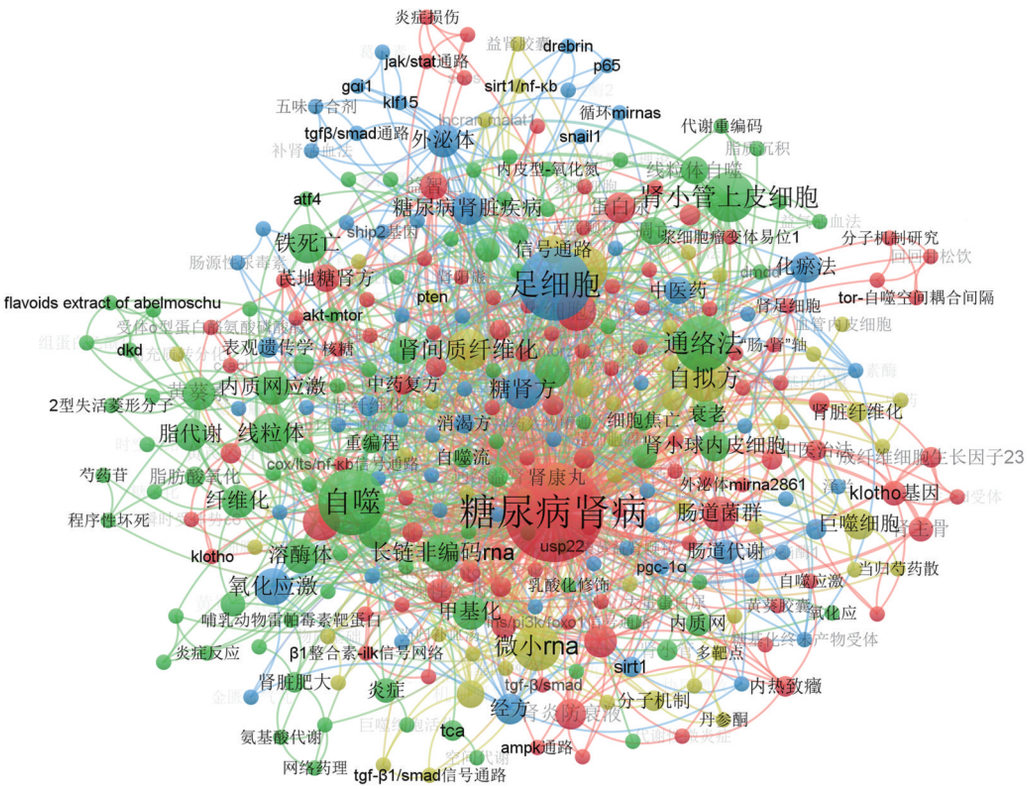


图3　2015～2024年NSFC中医学科及中西医结合学科糖尿病肾病领域项目资助项目研究主题共现图

Fig 3　Co-occurrence map of research topics in funded diabetic kidney disease projects under the NSFC traditional Chinese medicine and integrated traditional Chinese and Western medicine discipline (2015-2024)

3.2　药理机制探索以信号通路为主体，集中于表观遗传学机制的研究

信号通路是细胞感知并响应外部刺激的生物化学过程，其在细胞内发挥特定作用，依托信号通路进行研究有助于揭示疾病发生的分子机制和治疗靶点，为疾病诊断、治疗提供新的视角和策略[7]。立项项目围绕常见经典信号通路及其经典作用途径阐释中医药药效机制共计132项，涉及到的经典信号通路有TGF-β、mTOR、SIRT1、AMPK、PI3K/AKT、NLRP3(4项)、NF-κB、PGC-1α和AEG-1，基本涵盖了DKD炎症、氧化应激、间质纤维化、肾脏细胞损伤等常见表型的机制。表观遗传学是指相关性状的遗传信息通过DNA甲基化、染色质构象改变等非DNA序列变化情况下改变DNA被转录过程的学科[8]，在DKD研究中常见的表观遗传学切入有DNA甲基化、组蛋白修饰、非编码RNA调控等[9]。立项项目中有59项涉及以单独分子的修饰或RNA(含编码、非编码RNA)切入进行药效机制阐述。其中，分子修饰切入以关注创新分子(蛋白)的翻译后修饰为主，即蛋白质翻译后通过进一步研究其磷酸基、甲基和酰基等官能团，以阐明蛋白质的定位、活性和分子互作[10]，立项项目中甲基化修饰9项，糖基化、羟基化、乳酸化修饰各1项。非编码RNA因其不编码蛋白但对编码基因的表达以及相应功能的调控起到重要的作用，近年来逐步在DKD研究中被重视[11]，资助项目中RNA相关研究以非编码RNA研究为主，相关研究有20项。中医药治疗DKD领域药效机制总体呈现以信号通路为主体、以创新分子途径为辅的稳固局面，且约54项研究以表观遗传学为主，其总体药效机制研究仍主要集中于表观遗传学层次。

3.3　细胞病理表型研究以上皮间充质转化(EMT)、纤维化、程序性死亡为主，细胞器研究较为集中

细胞病理表型包括纤维化、EMT、增殖、衰老、程序性死亡等[12,13]。中医药治疗DKD领域病理表型研究主要围绕肾脏纤维化、EMT及肾脏细胞损伤为主。立项项目中涉及肾脏纤维化研究23项，EMT14项。肾脏细胞损伤主要围绕细胞程序性死亡导致的肾脏常见功能性细胞(足细胞、肾小管上皮细胞、系膜细胞等)数量减少为主，包括细胞凋亡、焦亡、铁死亡等程序性死亡的项目23项。另外，自噬作为一种细胞自身代谢及细胞器更新的过程，经统计发现在DKD研究中自噬被用于病理表型研

究已立项45项，并逐步与其他相关病理表型合并研究，包含自噬合并纤维化、EMT、凋亡等。研究的细胞定位逐步精确化，主要涉及足细胞67项，肾小管上皮细胞28项，内皮细胞（肾小球系膜细胞）11项，肾间质11项，但涉及肾血管方面的研究较少仅3项。同时研究逐步深入到细胞器层面，主要以线粒体（18项）、内质网（11项）、溶酶体（9项）为主。

3.4 药效学以炎症、氧化应激为主，包括肠道代谢、脂代谢在内的代谢组学差异是近年的研究热点

在DKD中持续存在的炎症反应和过度增强的氧化应激活性被证实与肾小球硬化、肾间质纤维化和白蛋白尿的产生有关[14]。中医药治疗DKD领域药效研究主要以血糖、血脂、尿蛋白和肾功能等作为药效指标，但存在一定的局限性如血糖的波动性，干扰因素过多，肾功能相关指标如尿微量白蛋白具有滞后性且容易受药物干预、其他肾病叠加影响等[15]。因此炎症反应和氧化应激在DKD药效反应中具有重要的病理意义。在立项的18项炎症相关研究中均以血清白细胞介素类细胞因子如IL-6、IL-10、IL-17等作为补充药效反应，在立项的6项氧化应激研究中将氧化、抗氧化系列及谷胱甘肽系列氧化应激指标作为补充药效反应指标。此外，基于多组学角度的药效机制探索为中医药治疗DKD药效反应阐明提供新见解，其包括代谢组学（19项）和肠道菌群（9项），在代谢组学研究中主要以脂代谢（14项）、代谢重编程（3项）、糖代谢（2项）为主，体现了中医药治疗DKD领域药多组学的特征，同时空间代谢组学等新兴代谢组研究（1项）也被用于其药效反应阐释。

4 问题与展望

4.1 现有研究多为中药复方药效学研究，对中医理论的探讨不足

从现有申请及立项项目分析，目前在中医药防治DKD领域的研究多是在药物有效性的基础上进行药理学的作用机制阐释。用现代科学解读中医药学原理方面，重大研究成果尚且不足，大多处于现象观察阶段[16]。近10年立项的项目中仅7项明确提出围绕病机理论展开，如探讨糖尿病肾病“内热致癥”的科学内涵（82004272）、探讨糖尿病肾病“病络致癥”病机机制（82474477）等。病因病机理论是具有中医特色发病理论，从病因病机入手展开研究既体现了治病求本的中医思维，也有利于从发病学的角度提供慢病防治的理论支撑。项目申请人在后续的工作中可以更多的基于中医理论，展开DKD病因病机的生物学基础的研究，阐释关键证候形成的生物学过程。

4.2 药效物质基础的建立不够扎实

现有研究多为复方、单药、药对的药理学作用机制阐释研究，对中药药效物质基础的研究不够扎实。中药复方是复杂化学体系，人体是一个复杂巨系统，揭示中药复方的物质实体与机体生命活动的交互规律，解析中药复杂体系作用模式，是中药现代化发展亟待突破的关键科学问题[17]。项目申请人在后续的工作中，应着力于夯实中药药效物质基础的研究，展开对中药复方药效物质的体外发现和体内表征，对中药作用靶标—调控网络的精细化解析，形成基于中药复方的“化学成分-靶标网络-病证效应”研究体系。

4.3 多关注本病，共病和继发性疾病的研究较少

目前，DKD的研究多聚焦于肾脏本病，围绕足细胞、肾小管等展开。DKD是临床常见慢性，共病状态在临床极为常见，目前立项项目中以共病为主题的仅4项，如高血压合并糖尿病肾病（81973818），糖尿病肾病心肌纤维化（81973627）等。另外，肾脏是重要的代谢器官，当肾脏发生病变后将继发性系列的代谢紊乱的问题，现有项目对DKD后继发性代谢紊乱关注较少，已立项项目中仅1项涉及糖尿病肾病钙磷代谢（81573907）研究。项目申请人在后续的工作中可进一步挖掘临床共病问题及DKD后代谢紊乱问题，以拓宽DKD的基础研究范围。

4.4 科研思路仿效热点、套路化，新技术新方法的研究较少

现有项目已表现出明显的套路化，多以“通过某信号通路/分子研究某中药/某治法对DKD的作用机制”为项目构架，新技术新方法的研究仅4项，如基于复杂网络的糖尿病肾病案例推理证治比较（81674102）、临床效应和指标重要性综合加权的糖尿病肾病中医复合结局构建（82004206）等。项目申请人在后续科研选题中应以解决临床问题为导向，将科学问题与临床需求相结合，精准选题，避免盲目追随热点、套路。通过解决技术瓶颈背后的关键科学问题，提出中医药治疗DKD的新技术新方法。

5 总结

综上所述，通过对近10年DKD中医药研究领域申请和资助的时空分布分析，展示了NSFC是资助基础研究的“基本盘”，稳定支持基础学科全面协调可持续发展，夯实学科发展基础的职能定位。在时间上，过去10年NSFC给予了DKD中医药基础研究领域较为稳定的支持，立项数量基本呈增高趋

势；在空间上，NSFC的立项不仅促进了北、上、广地区规模化中医药防治DKD基础研究的形成，也带动了西部地区中医药防治DKD研究工作的进步，不仅培育了中医药院校的研究队伍，也把综合性医学院校带入到中医药研究的队伍中，中西医协同，共同发展，同时培育了一支后备力量充足的中医药防治DKD研究的青年力量。通过对资助项目的研究内容分析，在NSFC的资助下，DKD中医药基础研究领域已形成了基本的研究规模与模式，展示了中医药治疗的DKD的疗效，部分阐释了作用机制。在后续的项目申请中，希望申请者以“把中医药的疗效优势‘说明白、讲清楚’”为研究目标，以“注重用现代科学解读中医药学原理，走中西医结合的道路”为研究方式，提升DKD中医药基础研究的数量与质量。

作者贡献度说明：

李凯：数据整理、绘制图表、论文撰写；鲁碧楠、吕天丽、哈略：数据整理，论文校对；徐汉辰、柳维林、廖星：绘制图表、论文校对；毕明刚：提供研究思路、指导论文撰写并对论文进行修改指正。

所有作者声明不存在利益冲突关系。

参考文献

1 International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas (11th edition) [M]. Brussels: International Diabetes Federation, 2025: 6-9.

2 Gheith O, Farouk N, Nampoory N, et al. Diabetic kidney disease: World wide difference of prevalence and risk factors[J]. J Nephropharmacol, 2015, 5(1): 49-56.

3 Thomas B. The global burden of diabetic kidney disease: Time trends and gender gaps[J]. Curr Diab Rep, 2019, 19(4): 18.

4 American Diabetes Association Professional Practice Committee. Introduction and methodology: Standards of care in diabetes—2025 [J]. Diabetes Care, 2025, 48 (Supplement1): S1-S5.

5 中华医学会糖尿病学分会，朱大龙，郭立新. 中国糖尿病防治指南(2024版)[J]. 中华糖尿病杂志，2025，17(1)：16-139.
Chinese Diabetes Society, Zhu DL, Guo LX. Guideline for the prevention and treatment of diabetes mellitus in China (2024 edition) [J]. Chin J Diabetes Mellitus, 2025, 17(1): 16-139.

6 张海力，李靖，王世长，等. 中医药治疗糖尿病肾病最新进展[J]. 中国中西医结合肾病杂志，2019，20(9)：831-833.
Zhang HL, Li J, Wang SC, et al. Latest progress in traditional Chinese medicine treatment of diabetic nephropathy[J]. Chin J Integr Tradit Western Nephrol, 2019, 20(9): 831-833.

7 Staruschenko A, Alexander RT, Caplan MJ, et al. Calcium signalling and transport in the kidney[J]. Nat Rev Nephrol, 2024, 20(8): 541-555.

8 Gigliotti G, Joshi R, Khalid A, et al. Epigenetics, microbiome and personalized medicine: Focus on kidney disease[J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(16): 8592.

9 彭会巧，郝晓晓，吴亚靓，等. 表观遗传学机制在糖尿病肾病发生发展中的作用[J]. 中国实用医药，2023，18(1)：158-162.
Peng HQ, Hao XX, Wu YL, et al. The role of epigenetic mechanism in the occurrence and development of diabetic nephropathy[J]. Chin Pract Med, 2023, 18(1): 158-162.

10 Leutert M, Entwisle SW, Villén J. Decoding post-translational modification crosstalk with proteomics [J]. Mol Cell Proteomics, 2021, 20: 100129.

11 Liu Z, Fu Y, Yan M, et al. microRNAs in kidney diseases: Regulation, therapeutics, and biomarker potential [J]. Pharmacol Ther, 2024, 262: 108709.

12 Chen Y, Zou H, Lu H, et al. Research progress of endothelial-mesenchymal transition in diabetic kidney disease[J]. J Cell Mol Med, 2022, 26(12): 3313-3322.

13 罗文婷，唐诗韵，肖湘，等. 糖尿病肾病动物模型的研究进展[J]. 成都医学院学报，2023，18(5)：650-657.
Luo WT, Tang SY, Xiao X, et al. Research progress on animal models of diabetic nephropathy[J]. J Chengdu Med Coll, 2023, 18(5): 650-657.

14 Guo M, He F, Zhang C. Molecular therapeutics for diabetic kidney disease: An update [J]. Int J Mol Sci, 2024, 25(18): 10051.

15 Lee B, Holstein-Rathlou NH, Sosnovtseva O, et al. Renoprotective effects of GLP-1 receptor agonists and SGLT-2 inhibitors, is hemodynamics the key point?[J]. Am J Physiol Cell Physiol, 2023, 325(1): C243-C256.

16 张伯礼. 加强中医药临床基础研究推动中医药科技创新发展[J]. 中国科学基金，2024，38(3)：377.
Zhang BL. Strengthening clinical basic research of traditional Chinese medicine and promoting innovative development of traditional Chinese medicine technology [J]. Bull Nat Nat Sci Found Chin, 2024, 38(3): 377.

17 杨洪军，李贤煜，陈鹏，等. 中药复方的现代基础研究进展述评[J]. 中国科学基金，2024，38(3)：387-395.
Yang HJ, Li XY, Chen P, et al. The review of modern advances in basic research on compound formulas of traditional Chinese medicine[J]. Bull Nat Nat Sci Found Chin, 2024, 38(3): 387-395.

[本文编辑] 陈思润