

# 基于数据挖掘的早期糖尿病肾病证型分布及气阴两虚型用药规律研究



王忠江<sup>1</sup>, 董能峰<sup>2</sup>, 李 博<sup>3</sup>

1. 丹凤县医院药剂科 (陕西商洛 726200)
2. 宝鸡职业技术学院中医药学院 (陕西宝鸡 721000)
3. 长安区中医医院药剂科 (西安 710100)

**【摘要】目的** 基于文献报道统计早期糖尿病肾病的证型分布, 通过数据挖掘探究早期糖尿病肾病气阴两虚型的用药规律。**方法** 检索中国知网、万方及维普数据库中已发表的相关文献, 并提取早期糖尿病肾病相关证型及中药组成, 借助 Microsoft Office Excel 2017 软件统计证型分布, 并利用多种数据挖掘方法探讨气阴两虚型的用药规律。**结果** 共纳入 442 篇文献, 涉及 459 首方剂, 剂型以汤剂、颗粒剂、胶囊剂为主。329 首方剂明确了早期糖尿病肾病的临床证型, 且以气阴两虚型为主。214 首气阴两虚型方剂涉及中药 134 味, 以黄芪、茯苓、山茱萸、山药、生地黄、丹参等为代表。这些治疗中药以补虚类、清热类、活血化瘀类为主, 且药性多见寒、平, 药味以甘、苦为主, 并多入肾经、肝经、脾经。根据齐普夫定律得到 16 味高频使用中药, 这些中药间有 31 项关联组合; 因子分析提取到 6 个特征值大于 1 的公因子。**结论** 本研究基于数据挖掘探讨总结了早期糖尿病肾病的证型分布及气阴两虚型的用药规律, 可为临床遣方用药提供相应参考。

**【关键词】** 糖尿病肾病; 气阴两虚型; 数据挖掘; 用药规律; 关联规则; 因子分析

**【中图分类号】** R 259; R 256.5 **【文献标识码】** A

Research on the distribution of the syndrome types of early diabetes nephropathy and medication rules of qi-yin deficiency syndrome based on data mining

WANG Zhongjiang<sup>1</sup>, DONG Nengfeng<sup>2</sup>, LI Bo<sup>3</sup>

1. Department of Pharmacy, Danfeng County Hospital, Shangluo 726200, Shaanxi Province, China

2. College of Traditional Chinese Medicine, Baoji Vocational & Technical College, Baoji 721000, Shaanxi Province, China

3. Department of Pharmacy, Chang'an District Traditional Chinese Medicine Hospital, Xi'an 710100, China

Corresponding author: LI Bo, Email: xlys4940@163.com

**【Abstract】Objective** To statistically analyze the distribution of syndrome types of early diabetes nephropathy based on literature reports, and explore the medication rules of qi-yin deficiency syndrome of early diabetes nephropathy based on data mining. **Methods** Relevant literature published in CNKI, WanFang Data, and VIP databases were retrieved, and

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202503022

基金项目: 西安市卫生健康委员会中医药科研项目 (SJZL202402)

通信作者: 李博, Email: xlys4940@163.com

the syndromes and herbal compositions related to early diabetic nephropathy were extracted. Microsoft Office Excel 2017 software was used to statistically analyze the distribution of syndrome types, and various data mining methods were used to explore the medication rules of qi-yin deficiency syndrome. **Results** A total of 442 articles were included, involving 459 prescriptions, mainly in the form of decoctions, granules and capsules. There were 329 prescriptions that clearly defined the clinical syndrome type of early diabetic nephropathy, with qi-yin deficiency type being the main type. 214 prescriptions for qi-yin deficiency syndrome involved 134 kinds of traditional Chinese medicine, represented by Astragali Radix, Poria, Corni Fructus, Dioscoreae Rhizoma, Rehmanniae Radix, Salviae Miltiorrhizae Radix Et Rhizoma. These therapeutic traditional Chinese herbs were mainly of the categories of tonifying deficiency, clearing heat, and promoting blood circulation and detoxification; and their medicinal properties were mostly cold and mild; the medicinal flavors were mainly sweet and bitter, and often entered the kidney meridian, liver meridian, and spleen meridian. According to Zipf's law, there were 16 high-frequency traditional Chinese herbs with 31 associated combinations among them; 6 common factors with values greater than 1 were extracted among high-frequency traditional Chinese medicine by means of factor analysis. **Conclusion** This study explored and summarized the distribution of syndrome types of early diabetes nephropathy and the medication rules of qi-yin deficiency type based on data mining, which can provide corresponding references for clinical prescription and medication.

**【Keywords】**Diabetes nephropathy; Qi-yin deficiency type; Data mining; Medication rules; Association rules; Factor analysis

糖尿病肾病是糖尿病的主要微血管并发症之一，是由于患者长时间罹患糖尿病而导致的以蛋白尿和肾小球滤过率进行性降低为特征的肾脏疾病<sup>[1]</sup>。数据统计表明，糖尿病肾病是全球慢性肾脏病及终末期肾病的首要病因<sup>[2]</sup>，且糖尿病患者合并肾病的患病率不断上升<sup>[3]</sup>。糖尿病肾病早期的临床症状不典型且隐匿性强，如不及早诊断发现并给予治疗，患者的肾功能将持续减退直至衰竭<sup>[4]</sup>。及早发现并实施有效的治疗手段对延缓患者病情发展、预防肾功能衰竭及提高生活质量十分必要。西医在该病治疗中多以预防及控制疾病进展为主，其主要治疗措施包括降糖、降压、调脂及降低尿蛋白等<sup>[5]</sup>。西医临床治疗虽可缓解病程进展，但存在副作用大、作用途径单一、易产生耐药等缺点。中医虽无“糖尿病肾病”病名，但根据其临床表现常将其归为“肾消”“虚劳”等范畴<sup>[6]</sup>，《古今录验方》有“消渴，渴而饮水不能多，小便数……但腿肿，此为肾消病也”的记载。在该病早期，患者会出现归属“虚劳”的腰膝酸软、乏力等症状，也会出现归属“消渴”的口渴喜饮、多食易饥、尿频量多、形体消瘦等临床表现。目前各医家根据糖尿病肾病的临床特点及发病表现制定了疾病分期，并针对性地采取

辨证论治的手段，在临床实践中取得了一定疗效。研究显示，中医药在糖尿病肾病治疗过程中可显著改善患者相关肾功能指标，并发挥降血脂和降血糖的作用，具有较好的临床疗效及安全性<sup>[7-8]</sup>。目前有关早期糖尿病肾病治疗规律的研究虽也多见报道，但相关证型的遣方用药模式却少有述及。本研究基于早期糖尿病肾病中医药治疗相关文献，挖掘早期糖尿病肾病的证型分布，探讨并总结其临床常见证型的用药规律与遣方用药模式，以期为该病的临床辨证论治提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 数据来源

数据来源于中国知网、万方及维普数据库，检索关键词包括早期糖尿病肾病、消渴病肾病早期、糖尿病肾病早期、早期消渴病肾病等，其中中国知网的检索范围为“中医”、“中药”或“中西医结合”领域，并勾选同义词拓展选项；万方及维普数据库的检索范围为“中国医学”，并采取精确检索模式，文献检索时间范围为建库至2024年8月11日。双人同时检索，如遇分歧则与第三位研究人员协商决定。

## 1.2 纳入与排除标准

纳入标准: ①研究内容为早期糖尿病(消渴病)肾病患者的随机或非随机对照试验、治疗个案、疗效观察、效果分析等; ②所有方剂均为内服方剂, 包括但不限于汤剂、丸剂、颗粒剂(免煎颗粒)、片剂等; ③非单味中药方剂且疗效明确。

排除标准: ①研究类型为动物实验、细胞实验、机制分析、综述类或无法获取全文; ②以中药灌肠等为代表的非内服方剂的文献; ③未载明方剂组成的文献; ④针(灸)药联合以及含西药成分的实验文献; ⑤单味中药或中药活性成分治疗的文献; ⑥重复发表或规范后中药组成相同的文献。

## 1.3 数据录入与规范

使用 EndNote 21.0 软件排除重复发表文献, 阅读符合要求的文献, 并将其所涉及的方剂及证型依次录入 Microsoft Office Excel 2017 软件。录入方剂时, 为排除中药异名、俗名等对后续分析的干扰, 依据《中药学》<sup>[9]</sup>和《中国药典》<sup>[10]</sup>规范出现的异名及俗名中药, 如“绵芪”“黄耆”“黄耆”“生黄芪”等规范为“黄芪”; “金樱子”规范为“金樱子”等。进行中药属性分析时, 参考《中药学》<sup>[9]</sup>和《中国药典》<sup>[10]</sup>匹配各中药的性味归经及功效类别, 并将中药药性分为寒、热、温、凉、平, 中药药味分为酸、苦、甘、辛、咸、淡、涩<sup>[11]</sup>。

## 1.4 统计分析

通过 Microsoft Office Excel 2017 软件分析早期糖尿病肾病的剂型分布、证型分布及中药属性关联等信息; 利用数据透视表功能构建中药组成二分变量数据源, 在本数据源中, 如方剂中出现了某味中药则记为“1”, 反之则记为“0”。将方剂组成数据转化成“Refworks”格式, 并利用 VOSviewer 1.6.20 软件展示各中药间的配伍关联。既往研究证实, 根据文本数据的齐普夫定律所得到的高频中药数据具有一定的科学性, 并可关联规则分析、因子分析等提供可靠的数据源<sup>[12]</sup>。本研究将中药组成视为文本数据, 基于齐普夫定律以确定高频中药的临床使用频数( $n$ ), 该公式如下:

$$n = -1 + \frac{1}{2} \sqrt{1 + 0.48T}$$

其中 T 为本研究的中药数据文本长度。基于 IBM SPSS Modeler 18.0 软件的 Apriori 建模算法, 以证型 - 中药二分变量数据库为基础, 设置支持

度  $\geq 50\%$ 、置信度  $\geq 60\%$ , 获取证型与中药的关联结果。借助 IBM SPSS Statistics 25.0 软件的降维功能进行高频中药因子分析, 并采用主成分分析法提取特征值  $> 1$  的公因子。

## 2 结果

### 2.1 证型挖掘结果

#### 2.1.1 剂型统计

共纳入 442 篇文献, 涉及 459 首中药内服方剂, 涵盖 6 种中药剂型, 见表 1。在早期糖尿病肾病的中药治疗过程中, 高频使用的剂型为汤剂, 其次为颗粒剂、胶囊等。

#### 2.1.2 证型分布

329 首方剂明确记载了早期糖尿病肾病的临床证型, 涉及 16 种证型, 各证型及其出现频次见表 2。临床早期糖尿病肾病的证型以气阴两虚型(214 次)为主, 其次为脾肾两虚型(22 次)及脾肾气虚型(22 次)等。

#### 2.1.3 证型中药关联分析

如表 3 所示, 黄芪、山药、茯苓等中药与早期糖尿病肾病脾肾气虚型、气阴两虚型、脾肾两虚型关联密切; 山茱萸、菟丝子、水蛭等中药与早期糖尿病肾病肾虚血瘀型关联密切; 芡实、金樱子等中药与早期糖尿病肾病脾肾气虚型关联密切。早期糖尿病肾病的证型分布中气阴两虚型(65.04%)的占比最高, 本研究以气阴两虚型为代表探讨早期糖尿病肾病的用药规律。

### 2.2 气阴两虚型用药规律

#### 2.2.1 中药配伍分析

214 首气阴两虚型方剂共涉及中药 134 味, 累计使用 2 235 次。借助 VOSviewer 1.6.20 软件展示各中药间的配伍关联, 见图 1。134 味中药间共形成了 2 535 次配伍联系, 图中红黄区域为早

表1 中药剂型分布

Table 1. Distribution of traditional Chinese medicine prescription forms

序号	剂型	频次
1	汤剂	389
2	颗粒剂	43
3	胶囊	17
4	丸剂	5
5	片剂	4
6	膏剂	1

表2 证型分布

Table 2. Distribution of syndrome types

证型	频次	占比 (%)	证型	频次	占比 (%)
气阴两虚型	214	65.04	气阴亏虚型	8	2.43
脾肾两虚型	22	6.69	气虚夹湿型	2	0.61
脾肾气虚型	22	6.69	阴阳两虚型	2	0.61
肾虚血瘀型	17	5.17	肝肾亏虚型	1	0.30
肝肾阴虚型	10	3.04	脾气亏虚型	1	0.30
脾肾阳虚型	10	3.04	脾气虚弱型	1	0.30
脾肾亏虚型	9	2.73	脾肾虚亏型	1	0.30
气虚血瘀型	8	2.43	脾虚湿盛型	1	0.30

表3 证型中药关联结果

Table 3. Association results of traditional Chinese medicine for syndrome types

证型	中药	支持度 (%)	置信度 (%)	证型	中药	支持度 (%)	置信度 (%)
脾肾气虚型	黄芪	95.50	81.84	气阴两虚型	茯苓	57.47	62.50
气阴两虚型	黄芪	95.32	83.15	气阴两虚型	山茱萸	56.08	75.00
脾肾两虚型	黄芪	86.36	77.10	脾肾两虚型	丹参	54.45	83.33
脾肾气虚型	山药	77.27	77.63	脾肾两虚型	山药	54.45	83.33
脾肾气虚型	茯苓	77.27	63.51	脾肾气虚型	芡实	54.45	70.00
脾肾两虚型	山茱萸	68.18	74.32	气阴两虚型	山药	54.18	84.28
脾肾两虚型	茯苓	59.09	83.78	气阴两虚型	生地黄	53.33	98.57
脾肾气虚型	白术	59.09	83.10	肾虚血瘀型	水蛭	52.90	71.01
肾虚血瘀型	山茱萸	58.82	97.29	脾肾两虚型	泽泻	50.00	84.06
肾虚血瘀型	菟丝子	58.82	61.11	脾肾气虚型	金樱子	50.00	75.38

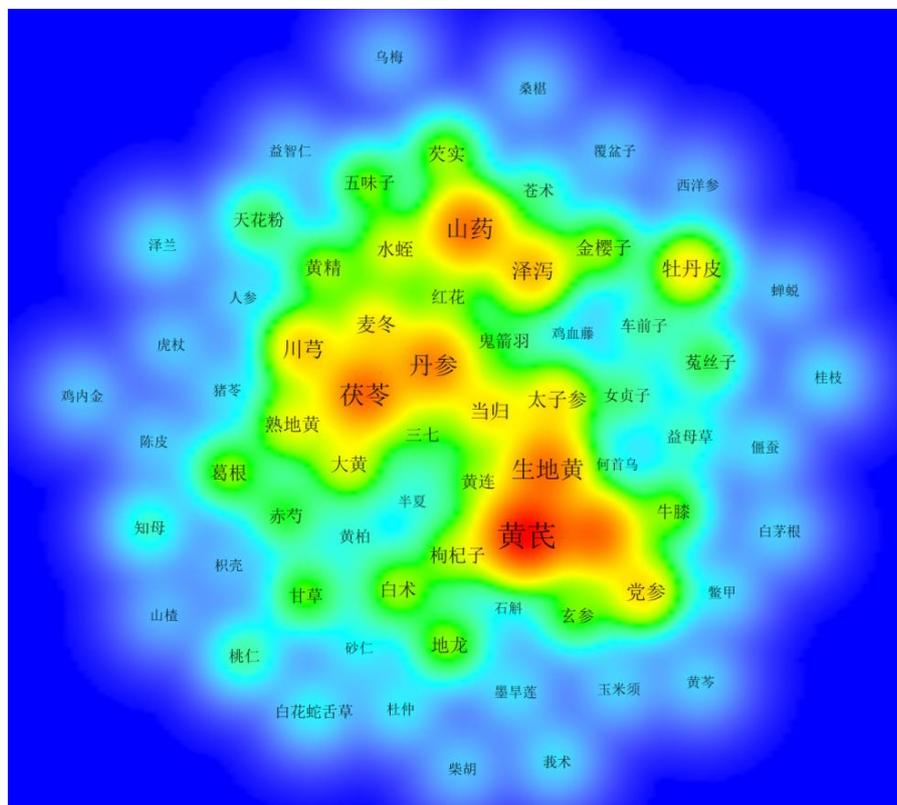


图1 中药配伍密度

Figure 1. Compatibility density of traditional Chinese medicine

期糖尿病肾病治疗中药的高密度配伍区<sup>[13]</sup>。可见，黄芪、茯苓、山茱萸、山药、生地黄、丹参等与其他中药的配伍密度较高。

### 2.2.2 高频中药使用分析

基于文本数据的齐普夫定律得到高频中药的使用临界值  $n=36.60$ ，即使用频次  $\geq 37$  次的中药为早期糖尿病肾病气阴两虚证型治疗的高频中药，共 16 味，见表 4。高频使用中药累计使用 1 308 次 (58.52%)，以黄芪 (204 次)、茯苓 (123 次)、山茱萸 (120 次)、山药 (116 次)、生地黄 (114 次)、丹参 (101 次) 等中药在早期糖尿病肾病

气阴两虚型治疗中较为常用。

### 2.2.3 中药属性分析

134 味早期糖尿病肾病气阴两虚型治疗中药的药性和药味分布见表 5、表 6，归经分布见图 2，功效类别见图 3。早期糖尿病肾病气阴两虚型的治疗中药涉及 17 种功效类别，以补虚类 (828 次)、清热类 (355 次)、活血化瘀类 (324 次) 等中药最为常用，且这些中药药性多见寒 (806 次)、平 (773 次)，药味以甘 (1 518 次)、苦 (892 次) 为主，并多入肾经 (1 312 次)、肝经 (1 140 次) 及脾经 (925 次)。

表4 高频使用中药信息

Table 4. Information on high-frequency traditional Chinese medicine

序号	中药	频次	占比 (%)	序号	中药	频次	占比 (%)
1	黄芪	204	9.13	9	党参	58	2.60
2	茯苓	123	5.50	10	牡丹皮	55	2.46
3	山茱萸	120	5.37	11	当归	52	2.33
4	山药	116	5.19	12	太子参	52	2.33
5	生地黄	114	5.10	13	麦冬	50	2.24
6	丹参	101	4.52	14	熟地黄	43	1.92
7	泽泻	74	3.31	15	大黄	41	1.83
8	川芎	64	2.86	16	水蛭	41	1.83

表5 药性分布

Table 5. Distribution of medicinal properties

药性	频次
寒	806
平	773
温	550
凉	59
热	6

表6 药味分布

Table 6. Distribution of medicinal flavors

药味	频次
甘	1 518
苦	892
淡	316
辛	308
酸	262
咸	125

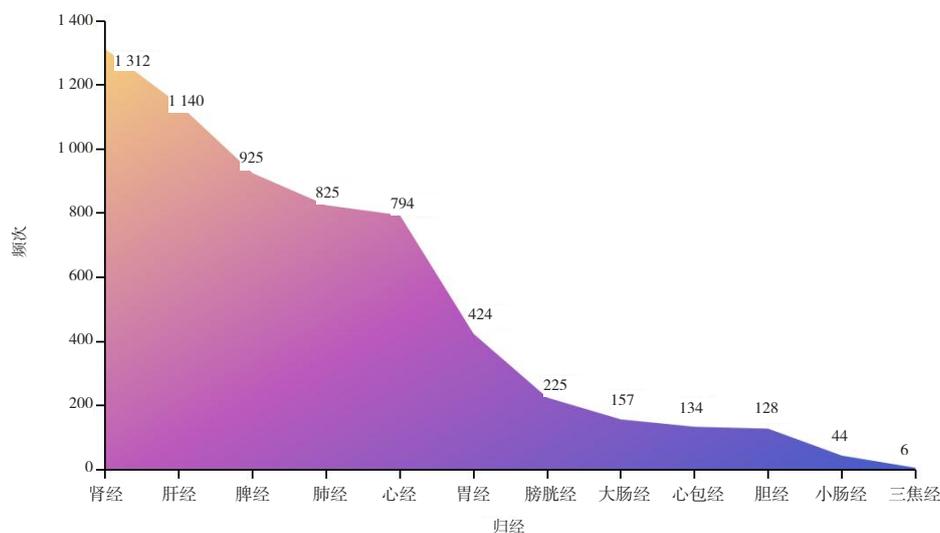


图2 归经分布

Figure 2. Distribution of meridians

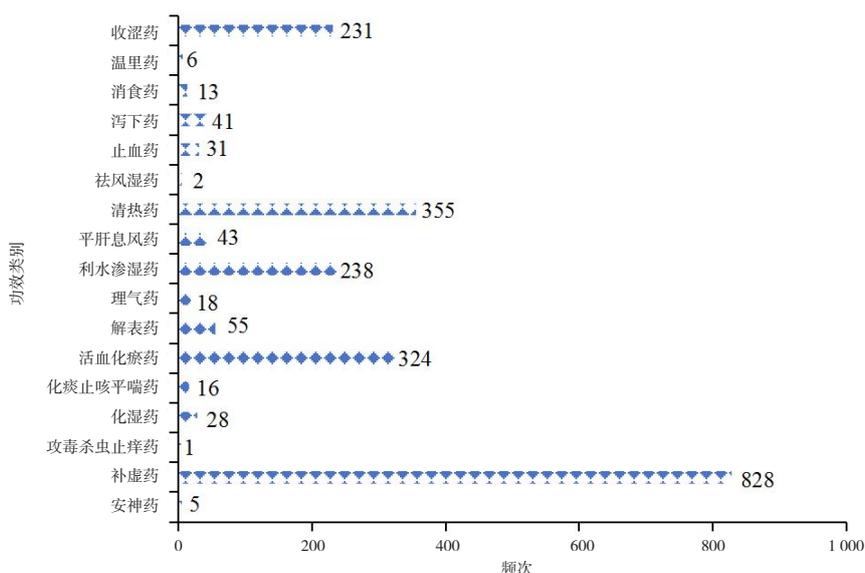


图3 功效类别分布

Figure 3. Distribution of efficacy categories

### 2.2.4 关联规则分析

共得到31项关联组合，其中二味中药组合10项、三味中药组合14项、四味中药组合7项，见表7至表9，关联规则可视化展示见图4。二药组合中黄芪-山药、黄芪-茯苓、山茱萸-茯苓的支持度最高；三药组合中以生地黄-山茱萸-黄芪、山药-山茱萸-黄芪、山药-茯苓-黄芪等组合的支持度最高；四味药组以山药-生地黄-山茱萸-黄芪、茯苓-生地黄-山茱萸-黄芪组合的支持度最高。结合关联规则可视化可知，黄芪、茯苓、山茱萸、山药、生地黄、丹参等中药间的关联性较强，是早期糖尿病肾病气阴两虚型

表7 二味药关联组合

Table 7. Combinations of traditional Chinese medicine pairs

序号	前项	后项	支持度 (%)	置信度 (%)
1	黄芪	茯苓	56.80	99.17
2	黄芪	山药	56.80	65.29
3	山茱萸	茯苓	56.80	62.81
4	黄芪	山茱萸	56.33	98.33
5	山药	山茱萸	56.33	68.33
6	生地黄	山茱萸	56.33	65.83
7	茯苓	山药	54.46	98.27
8	生地黄	山药	54.46	60.34
9	黄芪	生地黄	53.52	96.49
10	黄芪	丹参	47.41	96.03

表8 三味药关联组合

Table 8. Combinations of three traditional Chinese herbs

序号	前项	后项	支持度 (%)	置信度 (%)
1	生地黄	山茱萸+黄芪	56.33	67.79
2	山药	山茱萸+黄芪	56.33	66.10
3	山药	茯苓+黄芪	56.33	65.83
4	山茱萸	茯苓+黄芪	56.33	63.33
5	生地黄	山药+黄芪	53.52	60.52
6	山药	生地黄+山茱萸	38.48	71.95
7	茯苓	生地黄+山茱萸	38.48	62.19
8	山茱萸	山药+茯苓	37.09	74.68
9	泽泻	山药+山茱萸	37.09	63.29
10	生地黄	山药+茯苓	37.09	62.02
11	泽泻	山药+茯苓	37.09	60.75
12	山药	茯苓+山茱萸	35.68	77.63
13	泽泻	茯苓+山茱萸	35.68	63.15
14	牡丹皮	茯苓+山茱萸	35.68	61.84

表9 四味药关联组合

Table 9. Combinations of four traditional Chinese herbs

序号	前项	后项	支持度 (%)	置信度 (%)
1	山药	生地黄+山茱萸+黄芪	37.55	72.50
2	茯苓	生地黄+山茱萸+黄芪	37.55	63.75
3	山茱萸	山药+茯苓+黄芪	37.08	74.68
4	生地黄	山药+茯苓+黄芪	37.08	62.02
5	泽泻	山药+茯苓+黄芪	37.08	60.76
6	茯苓	山药+山茱萸+黄芪	36.62	75.64
7	泽泻	山药+山茱萸+黄芪	36.62	62.82

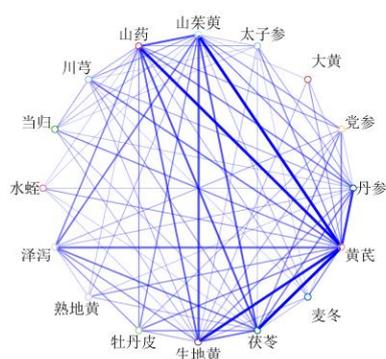


图4 关联规则可视化

Figure 4. Visualization of association rules

治疗的关键配伍。

### 2.2.5 因子分析

KMO 和 Bartlett 球形检验结果显示,  $KMO=0.640 > 0.5$ ,  $P < 0.001$ 且近似卡方为 600.201, 由此说明本变量数据适合因子分析。将高频中药二分变量导入 IBM SPSS Statistics 25.0 软件, 并借助其降维功能中的主成分分析法进行因子分析。结果提取得到 6 个公因子特征值  $> 1$  的公因子, 累积因子贡献率为 75.67%。各公因子中药组成及因子贡献率见表 10, 其公因子载荷见图 5。

表10 各公因子信息

Table 10. Information on various common factors

公因子类别	组成	贡献率 (%)
F1	山药、泽泻、茯苓、山茱萸、牡丹皮	22.148
F2	生地黄、熟地黄	13.724
F3	当归、川芎	12.664
F4	党参、太子参	10.849
F5	丹参、大黄、水蛭	8.612
F6	黄芪、麦冬	7.676

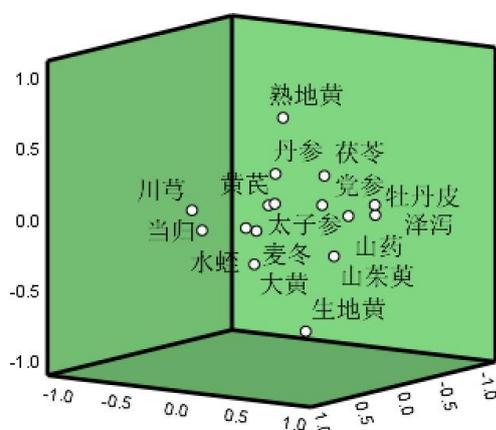


图5 因子分析载荷

Figure 5. Factor analysis load

## 3 讨论

本研究共纳入 442 篇文献, 涉及 459 首方剂, 其中 329 首方剂明确记载了早期糖尿病肾病临床证型, 以气阴两虚型、脾肾两虚型及脾肾气虚型等为代表, 且以气阴两虚型所占的比例最高。既往研究显示, 气阴两虚型在实际临床中也最为常见<sup>[14-15]</sup>。因此, 挖掘总结早期糖尿病肾病气阴两虚型的用药规律及遣方用药模式具有临床意义。

证型中药关联分析表明, 黄芪、山药、茯苓等中药与早期糖尿病肾病脾肾气虚型、气阴两虚型、脾肾两虚型关联密切; 山茱萸、菟丝子、水蛭等中药与早期糖尿病肾病肾虚血瘀型关联密切; 而早期糖尿病肾病脾肾气虚型与芡实、金樱子等中药关联密切。上述中药的使用与早期糖尿

病肾病本虚标实之病因及脾肾亏虚、痰浊、血瘀、水湿等病机<sup>[16]</sup>相符合,如黄芪为补中益气之要药,在早期糖尿病肾病治疗中具有补中益气、益卫固表等功效。黄芪补中益气以行血,针对气虚证之血瘀;益卫固表可消肿,消解气虚之水肿。实验显示,黄芪可调控 Nrf2/ARE 信号通路,从而减轻糖尿病肾病模型小鼠的氧化应激损伤<sup>[17]</sup>;同时,基于临床证据的荟萃分析显示,在 ACEI/ARB 的糖尿病肾病治疗方案中联用黄芪注射液可显著改善患者的尿白蛋白排泄率、肾功能、血糖等指标水平<sup>[18]</sup>。山药益气养阴、补脾益肾,在消渴气虚证及相关疾病的脾虚证、肾虚证中较为常用。云莉等发现在糖尿病肾病治疗过程中,以山药为主的中药方剂在降低患者尿白蛋白排泄率、24 小时尿蛋白、三酰甘油等指标方面更具优势<sup>[19]</sup>,且其主要成分薯蓣皂苷可通过干预线粒体自噬减轻糖尿病肾病的临床症状<sup>[20]</sup>。茯苓甘而能补、淡则可渗,可针对早期糖尿病肾病的湿热等致病因素,具有清热利湿的功效<sup>[21]</sup>。菟丝子辛以润燥、甘以补虚,具有补肾养肝的功效。山茱萸酸温质润,既能补肾益精,又可收敛固涩,在糖尿病肾病治疗中起益气固涩之效。研究表明,山茱萸在糖尿病肾病治疗中具有重要作用,其发挥治疗作用的有效成分为马钱素及其衍生物<sup>[22-23]</sup>。作为通络药的代,水蛭具有化瘀逐血的功效,在早期糖尿病肾病肾虚血瘀型的应用中具有活血化瘀之效<sup>[24]</sup>。芡实甘涩收敛、益肾健脾,金樱子功专固涩,二药配伍组成方剂水陆二仙丹,可补肾气。研究显示,水陆二仙丹可调控肾脏免疫功能,进而通过抗炎、抗氧化应激等发挥治疗糖尿病肾病的作用<sup>[25]</sup>。张欣雨等的研究表明,糖尿病肾病脾肾两虚型、气阴两虚型与山药关联密切,而肾虚血瘀型与山茱萸具有较强的联系<sup>[26]</sup>。

此外,在气阴两虚型治疗中,黄芪、茯苓、山茱萸、山药、生地黄、丹参等与其他中药间具有较高的配伍密度。研究发现,丹参、生地黄均是糖尿病肾病治疗的重要配伍,且生地黄多与益气生津药伍用;而丹参可延缓肾脏损伤,对于糖尿病肾病治疗具有重要意义<sup>[27-28]</sup>。同时,这些高频中药间也形成了关联性较强的用药组合,如二药组合中黄芪-山药、黄芪-茯苓、山茱萸-茯苓的支持度最高,三药组合中以生地黄-山茱萸-黄芪、山药-山茱萸-黄芪、山药-茯苓-黄

芪等组合的支持度最高,四味药组以山药-生地黄-山茱萸-黄芪、茯苓-生地黄-山茱萸-黄芪为代表。黄芪-山药组合有益气滋阴之效,荟萃分析显示,黄芪、山药在治疗糖尿病肾病早期症状中可显著降低患者 24 小时尿蛋白<sup>[29]</sup>。黄芪-茯苓组合可增健脾运湿之功,在糖尿病肾病的早期治疗中多用于预防干预<sup>[30]</sup>。山茱萸-茯苓组合配伍可见于麦味地黄汤、参芪麦味地黄汤等方剂中。其中参芪麦味地黄汤可显著改善糖尿病肾病患者的空腹血糖及糖化血红蛋白水平,对早期糖尿病性肾病气阴两虚证具有较好的疗效,且安全性高<sup>[31]</sup>。茯苓、生地黄、山茱萸、黄芪各药配伍可见于消渴治疗名方滋脾饮,该方具滋阴养阴之效,且对处于糖尿病肾病早期的患者具有较好的疗效<sup>[32]</sup>。由此可见,在早期糖尿病肾病不同证型的治疗中,各关联性较高中药的遣方及使用基本符合不同证型的病因病机,且与证型关联度较高的中药是治疗相应早期糖尿病肾病证型的关键配伍,该规律可为临床辨证治疗该病的不同证型提供参考。

中药属性分析显示,早期糖尿病肾病气阴两虚型的治疗中药以补虚类、清热类、活血化瘀类为主,这些中药药性多见寒、平,药味以甘、苦为主,并多入肾经、肝经、脾经。中医认为,糖尿病肾病属“肾消”“虚劳”等范畴,为本虚标实之证,本虚以肾阴亏虚为主,标实以瘀血阻络为要。吴喜喜认为早期糖尿病肾病的基本病机主要为“气阴两虚、络脉瘀阻”<sup>[33]</sup>;《糖尿病肾病病证结合诊疗指南》建议针对早期糖尿病肾病气阴两虚型宜采取“益气养阴、佐以清热”的治法<sup>[6]</sup>。糖尿病肾病之病位在肾,且与脾、肝、肺等脏器关系密切<sup>[34]</sup>。同时,甘味中药多有补益之效,甘寒之品具补阴清热之功,而苦味中药能泄能坚,可燥湿除邪。可见,这些用药属性基本契合早期糖尿病肾病气阴两虚型的发病特点,在临床实践中也取得了较好的效果。

因子分析结果表明,可将治疗早期糖尿病肾病气阴两虚型的高频中药归为 6 个公因子,累积因子贡献率为 75.67%。其中 F1 中各中药的因子贡献率最大,各中药配伍可见于参芪麦味地黄汤、知柏地黄丸、六味地黄汤、十味玉泉胶囊等糖尿病肾病治疗的经典方剂。诸药配伍有益气养阴之效,其中十味玉泉胶囊多用于早期糖尿病肾病的

辅助治疗<sup>[35]</sup>；而 He 等实验发现六味地黄汤发挥治疗作用的机制或是通过调控早期糖尿病肾病模型小鼠的基质金属蛋白酶活性实现<sup>[36]</sup>。F2 组二药伍用可见于当归六黄汤，该方剂为清虚热良方，具有清泄虚热、滋阴泻火的功效。相关研究表明在厄贝沙坦治疗的基础上加用当归六黄汤后，早期糖尿病肾病气阴两虚型患者的倦怠乏力、心悸气短、自汗盗汗等症状得到显著改善<sup>[37]</sup>。F3 中当归、川芎伍用多出现在以养阴补肾为主要功效的糖尿病肾病治疗方剂中，如山地覆盆汤、益肾活血汤、加味补阳还五汤、芪丹益肾降糖丸等。研究表明，益肾活血汤可延缓患者肾纤维化的进程，并能改善糖尿病肾病气阴两虚型患者的各项生化指标，临床治疗效果较好<sup>[38]</sup>。F5 中丹参、大黄、水蛭等中药配伍多见于益气养阴类糖尿病肾病治疗方剂中，如丹芪保肾降糖汤、丹蛭降糖胶囊等。系统评价及实验结果表明，丹蛭降糖胶囊能改善与糖尿病肾病相关的生物学指标，发挥肾功能保护作用，延缓糖尿病肾病的疾病进程<sup>[39-40]</sup>。F6 中黄芪益气健脾，重用以利水消除糖尿病肾病患者的尿蛋白，麦冬养阴清热，二药配伍具益气养阴之效，可见于山党麦黄汤、参芪降糖益肾汤、参芪降糖颗粒等中药方剂中。研究证实，参芪降糖颗粒对 2 型糖尿病、糖尿病肾病等具有较佳的疗效，在糖尿病肾病治疗方面其机制可能是通过调节肿瘤坏死因子信号通路进而实现潜在的肾脏保护作用<sup>[41-42]</sup>。

本研究以早期糖尿病肾病中医药治疗相关文献为基础，挖掘探讨了该病的证型分布，并进一步总结了气阴两虚型证型的用药规律。结果发现，早期糖尿病肾病的证型以气阴两虚型为主，且黄芪、山药、茯苓等中药与脾肾气虚型、气阴两虚型、脾肾两虚型关联密切；山茱萸、菟丝子、水蛭等中药与肾虚血瘀型关联密切；而芡实、金樱子等则与脾肾气虚型关联密切。同时，本研究还进一步揭示了气阴两虚型证型早期糖尿病肾病的临床用药规律及遣方用药模式，可为临床辨证论治早期糖尿病肾病提供一定参考。本研究也存在一定局限性，如未充分考虑纳入文献的样本量大小及文献质量等，所用数据挖掘方法的单一性或对本研究结果产生一定影响。未来可在此基础上进一步提高纳入文献的质量，扩大样本量来源，以期获得更准确的挖掘结果。

## 参考文献

- 1 Lei Q, Hou X, Liu X, et al. Artificial intelligence assists identification and pathologic classification of glomerular lesions in patients with diabetic nephropathy[J]. *J Transl Med*, 2024, 22(1): 397. DOI: [10.1186/s12967-024-05221-8](https://doi.org/10.1186/s12967-024-05221-8).
- 2 Emara AM, El Bendary AS, Ahmed LM, et al. Evaluation of serum levels of sestrin 2 and betatrophin in type 2 diabetic patients with diabetic nephropathy[J]. *BMC Nephrol*, 2024, 25(1): 231. DOI: [10.1186/s12882-024-03663-2](https://doi.org/10.1186/s12882-024-03663-2).
- 3 Tuttle KR, Agarwal R, Alpers CE, et al. Molecular mechanisms and therapeutic targets for diabetic kidney disease[J]. *Kidney Int*, 2022, 102(2): 248-260. DOI: [10.1016/j.kint.2022.05.012](https://doi.org/10.1016/j.kint.2022.05.012).
- 4 钟司宇, 孙亚东, 邢颖, 等. SGLT2 抑制剂联合 RAAS 阻断剂干预早期糖尿病肾病进展 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40(21): 4526-4529. [Zhong SY, Sun YD, Xing Y, et al. Intervention of SGLT2 inhibitor combined with RAAS blocker on the progression of early diabetes nephropathy[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2020, 40(21): 4526-4529.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-9202.2020.21.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-9202.2020.21.014).
- 5 Zuo C, Xu G. Efficacy and safety of mineralocorticoid receptor antagonists with ACEI/ARB treatment for diabetic nephropathy: a meta-analysis[J]. *Int J Clin Pract*, 2019: e13413. DOI: [10.1111/ijcp.13413](https://doi.org/10.1111/ijcp.13413).
- 6 余江毅, 倪青, 刘苏. 糖尿病肾病病证结合诊疗指南 [J]. *中医杂志*, 2022, 63(2): 190-197. [Yu JY, Ni Q, Liu S. Guidelines for diagnosis and treatment of combination of disease and syndrome for diabetes kidney disease[J]. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2022, 63(2): 190-197.] DOI: [10.13288/j.11-2166/r.2022.02.018](https://doi.org/10.13288/j.11-2166/r.2022.02.018).
- 7 王文茹, 张旭明, 李纪新, 等. 益气养阴类中成药治疗早期糖尿病肾病的网状 Meta 分析 [J]. *中国中药杂志*, 2023, 48(14): 3949-3964. [Wang WR, Zhang XM, Li JX, et al. Network Meta-analysis of Qi-supplementing and Yin-nourishing Chinese patent medicines in treatment of early diabetic nephropathy[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2023, 48(14): 3949-3964.] DOI: [10.19540/j.cnki.cjmm.20230314.501](https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjmm.20230314.501).
- 8 Yang X, Hu C, Wang S, et al. Clinical efficacy and safety of Chinese herbal medicine for the treatment of patients with early diabetic nephropathy: a protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(29): e20678. DOI: [10.1097/MD.00000000000020678](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020678).
- 9 钟赣生. 中药学 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2018.
- 10 国家药典委员会. 中国药典 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020.
- 11 Zhong Y, Qi Y, Jiang Z, et al. Analysis of medication rules and application characteristics of Chinese patent medicine containing borneol based on data mining[J]. *Heliyon*, 2023, 9(11): e21232. DOI: [10.1016/j.heliyon.2023.e21232](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21232).
- 12 吴春兴, 孟梅, 刘海亮, 等. 《消渴病古今名家验案全析》中糖尿病组方规律研究 [J]. *中央民族大学学报 (自然科学版)*, 2024, 33(3): 81-88. [Wu CX, Meng M, Liu HL, et al. The regularity of prescriptions for diabetes in "Comprehensive

- Analysis of Proven Cases of Ancient and Modern Famous Experts on Diabetes"[J]. Journal of MinZu University of China (Natural Sciences Edition), 2024, 33(3): 81–88.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-8036.2024.03.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-8036.2024.03.010).
- 13 Zhang X, Wu CX, Wang BL. Exploring dosage patterns of Chinese herbal medicine for recurrent headaches: a data mining analysis[J]. Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences, 2024, 33(2): 110–122.] DOI: [10.5246/jcps.2024.02.010](https://doi.org/10.5246/jcps.2024.02.010).
- 14 陈静, 曹峰, 李文, 等. 早期糖尿病肾病证候分布及影响因素的研究 [J]. 世界科学技术 – 中医药现代化, 2014, 16(3): 649–653. [Chen J, Cao F, Li W, et al. Research on traditional Chinese medicine syndrome distribution and influential factors of early-stage diabetic nephropathy[J]. World Science and Technology-Modernization of Traditional Chinese Medicine, 2014, 16(3): 649–653.] DOI: [10.11842/wst.2014.03.039](https://doi.org/10.11842/wst.2014.03.039).
- 15 刘存蓉, 史晓伟, 罗向霞. 早期糖尿病肾病的证型分布及其治疗的理论研究 [J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51(7): 40–43. [Liu CR, Shi XW, Luo XX. Theoretical study on syndrome distribution and treatment of early diabetic nephropathy[J]. Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine, 2024, 51(7): 40–43.] DOI: [10.13192/j.issn.1000-1719.2024.07.012](https://doi.org/10.13192/j.issn.1000-1719.2024.07.012).
- 16 马琳娜, 王韧舟, 王鑫. 健脾补肾活血方联合前列地尔治疗糖尿病肾病的临床疗效及对血清炎症因子的影响 [J]. 世界中西医结合杂志, 2020, 15(10): 1894–1897. [Ma LN, Wang RZ, Wang X. Effect of Jianpi Bushen Huoxue decoction combined with alprostadil on the clinical efficacy of diabetic nephropathy and serum inflammatory factors[J]. World Journal of Integrated Traditional and Western Medicine, 2020, 15(10): 1894–1897.] DOI: [10.13935/j.cnki.sjzx.2010128](https://doi.org/10.13935/j.cnki.sjzx.2010128).
- 17 吴乙偲, 谭菲, 易露露, 等. 黄芪提取物调控 Nrf2/ARE 信号通路对糖尿病肾病大鼠氧化应激的影响 [J]. 中国临床药理学杂志, 2024, 40(15): 2217–2221. [Wu YC, Tan F, Yi LL, et al. Effects of Astragalus extract regulating Nrf2/ARE signaling pathway on oxidative stress in diabetic nephropathy rats[J]. The Chinese Journal of Clinical Pharmacology, 2024, 40(15): 2217–2221.] DOI: [10.13699/j.cnki.1001-6821.2024.15.014](https://doi.org/10.13699/j.cnki.1001-6821.2024.15.014).
- 18 Zhu Z, Zhang Q, Liu L, et al. Clinical efficacy and safety of astragalus injection combined with ACEI/ARB in the treatment of diabetic kidney disease: protocol for a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2022, 101(49): e31490. DOI: [10.1097/MD.00000000000031490](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031490).
- 19 云莉, 倪雅丽. 以山药为主的中药复方治疗糖尿病肾病的 RCT 疗效 Meta 分析 [J]. 中国中医药现代远程教育, 2023, 21(5): 48–51. [Yun L, Ni YL. A Meta-analysis of the RCT effect of traditional Chinese medicine compound with Chinese Yam as the bases in the treatment of diabetic nephropathy[J]. Chinese Medicine Modern Distance Education of China, 2023, 21(5): 48–51.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-2779.2023.05.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-2779.2023.05.019).
- 20 Zhong Y, Jin R, Luo R, et al. Diosgenin targets CaMKK2 to alleviate type II diabetic nephropathy through improving autophagy, mitophagy and mitochondrial dynamics[J]. Nutrients, 2023, 15(16): 3554. DOI: [10.3390/NU15163554](https://doi.org/10.3390/NU15163554).
- 21 孔旭萍, 高继宁, 韩康, 等. 基于数据挖掘的高继宁教授治疗糖尿病肾病气阴两虚兼湿瘀证用药规律研究 [J]. 亚太传统医药, 2021, 17(7): 155–158. [Kong XP, Gao JN, Han K, et al. Exploration of medication rules of Gao Jining treating diabetic kidney disease with both Qi and Yin deficiency and wet stasis syndrome based on data mining[J]. Asia-Pacific Traditional Medicine, 2021, 17(7): 155–158.] DOI: [10.11954/ytctyy.202107047](https://doi.org/10.11954/ytctyy.202107047).
- 22 Wu C, Wang J, Zhang R, et al. Research progress on *Cornus officinalis* and its active compounds in the treatment of diabetic nephropathy[J]. Front Pharmacol, 2023, 14: 1207777. DOI: [10.3389/fphar.2023.1207777](https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1207777).
- 23 Ma W, Wang KJ, Cheng CS, et al. Bioactive compounds from *Cornus officinalis* fruits and their effects on diabetic nephropathy[J]. J Ethnopharmacol, 2014, 153(3): 840–845. DOI: [10.1016/j.jep.2014.03.051](https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.03.051).
- 24 唐冠兰, 王振刚, 滕晓洁, 等. 水蛭在糖尿病肾病中的研究与应用 [J]. 实用中医内科杂志, 2023, 37(4): 57–59. [Tang GL, Wang ZG, Teng XJ, et al. Study and application of Leech in diabetic nephropathy[J]. Journal of Practical Traditional Chinese Internal Medicine, 2023, 37(4): 57–59.] DOI: [10.13729/j.issn.1671-7813.Z20220779](https://doi.org/10.13729/j.issn.1671-7813.Z20220779).
- 25 桂厚山, 叶路芬, 陈昕, 等. 基于网络药理学与分子对接技术探究水陆二仙丹治疗糖尿病肾病的作用机制 [J]. 通化师范学院学报, 2022, 43(2): 19–27. [Gui HS, Ye LF, Chen X, et al. Based on network pharmacology and molecular docking technology to explore the mechanism of Shuilu Erxian Pill in the treatment of diabetic nephropathy[J]. Journal of Tonghua Normal University, 2022, 43(2): 19–27.] DOI: [10.13877/j.cnki.cn22-1284.2022.02.004](https://doi.org/10.13877/j.cnki.cn22-1284.2022.02.004).
- 26 张欣雨, 张志芳, 祁乐, 等. 含大黄 – 黄芪 – 水蛭药组治疗糖尿病肾病的信息学研究 [J/OL]. 云南民族大学学报 (自然科学版), 2025, (2025–03–19). [Zhang XY, Zhang ZF, Qi L, et al. A quantitative research on the treatment of diabetic kidney disease with Rhubarb–Astragalus–Hirudo containing pharmacological groups based on R language and TF-IDF models[J/OL]. Journal of Yunnan Minzu University (Natural Sciences Edition), 2025, (2025–03–19).] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1192.N.20250319.1556.004.html>
- 27 Cai L, Chen Y, Xue H, et al. Effect and pharmacological mechanism of *Salvia miltiorrhiza* and its characteristic extracts on diabetic nephropathy[J]. J Ethnopharmacol, 2024, 319(Pt 3): 117354. DOI: [10.1016/j.jep.2023.117354](https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117354).
- 28 张璇, 姜睿斌, 薛松研, 等. 生地黄及其配伍防治糖尿病肾病微炎症状态的药效机制分析 [J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(35): 3975–3977, 3982. [Zhang X, Jiang RB, Xue SY, et al. Pharmacodynamic mechanism of Radix Rehmanniae and its compatibility in preventing and treating micro inflammation of diabetes nephropathy[J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2021, 30(35): 3975–3977, 3982.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-8849.2021.35.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8849.2021.35.022).
- 29 Wang C, Li S, Meng J, et al. Meta-analysis of Huangqi (Astragalus

- membranaceous) and Chinese Yam (Rhizoma Dioscoreae) for diabetic nephropathy[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023, 29(8): 840–845. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37856796/>
- 30 张文顺, 曲超, 佟奕霖, 等. 基于古今医案云平台的中医药治疗早期糖尿病肾病组方规律研究[J]. *中华中医药学刊*, 2021, 39(2): 243–247. [Zhang WS, Qu C, Tong YL, et al. Study on medication regularity of traditional Chinese medicine in treatment of diabetic nephropathy based on ancient and modern medical records cloud platform[J]. *Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine*, 2021, 39(2): 243–247.] DOI: [10.13193/j.issn.1673-7717.2021.02.062](https://doi.org/10.13193/j.issn.1673-7717.2021.02.062).
- 31 鲁冬梅. 参芪麦味地黄汤对糖尿病性肾病早期气阴两虚证的临床疗效观察[D]. 长沙: 湖南中医药大学, 2023. [Lu DM. Clinical observation of Shenqi Maiwei Dihuang decoction on early Qi Yin deficiency syndrome of diabetes nephropathy[D]. Changsha: Hunan University of Chinese Medicine, 2023.] DOI: [10.27138/d.cnki.ghuzc.2023.000571](https://doi.org/10.27138/d.cnki.ghuzc.2023.000571).
- 32 刘佳, 张志丹, 吕春晓, 等. 滋脾饮治疗糖尿病肾病的临床代谢组学研究[J]. *中国中药杂志*, 2024, 49(2): 550–558. [Liu J, Zhang ZD, Lyu CX, et al. Clinical metabolomics of Zicuiyin in treatment of diabetic kidney disease[J]. *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2024, 49(2): 550–558.] DOI: [10.19540/j.cnki.cjcm.20231010.501](https://doi.org/10.19540/j.cnki.cjcm.20231010.501).
- 33 吴喜喜. 基于 NF- $\kappa$ B、MCP-1 探究早期糖尿病肾病“气阴两虚、络脉瘀阻”病机物质基础[D]. 杭州: 浙江中医药大学, 2015. [Wu XX. Inquiry into the material bases of early diabetic nephropathy with the pathogenesis as deficiency of both Qi and Yin and obstruction of collaterals based on NF- $\kappa$ B and MCP-1[D]. Hangzhou: Zhejiang Chinese Medical University, 2015.] DOI: [10.27465/d.cnki.gzzyc.2015.000035](https://doi.org/10.27465/d.cnki.gzzyc.2015.000035).
- 34 吴挺超. 2 型糖尿病气阴两虚证量化诊断模型的构建及其治疗方药的挖掘[D]. 成都: 成都中医药大学, 2022. [Wu TC. Construction of quantitative diagnostic model of type 2 diabetes mellitus with qi-yin deficiencies and mining of its therapeutic formulas[D]. Chengdu: Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, 2022.] DOI: [10.26988/d.cnki.gcdzu.2022.000053](https://doi.org/10.26988/d.cnki.gcdzu.2022.000053).
- 35 李伟, 李旭. 十味玉泉胶囊联合拜糖平治疗气阴两虚型 2 型糖尿病的临床观察[J]. *辽宁中医杂志*, 2017, 44(6): 1207–1209. [Li W, Li X. Effects of Shiwei Yuquan Capsules combined with Acarbose on type 2 diabetes patients of Qi and Yin deficiency[J]. *Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2017, 44(6): 1207–1209.] DOI: [10.13192/j.issn.1000-1719.2017.06.033](https://doi.org/10.13192/j.issn.1000-1719.2017.06.033).
- 36 He H, Yang X, Zeng X, et al. Protective effect of Liuwei Dihuang decoction on early diabetic nephropathy induced by streptozotocin via modulating ET-ROS axis and matrix metalloproteinase activity in rats[J]. *J Pharm Pharmacol*, 2007, 59(9): 1297–1305. DOI: [10.1211/jpp.59.9.0015](https://doi.org/10.1211/jpp.59.9.0015).
- 37 俞佳丽, 王东. 当归六黄汤加味联合厄贝沙坦治疗气阴两虚证 2 型糖尿病肾病临床研究[J]. *新中医*, 2023, 55(2): 40–43. [Yu JL, Wang D. Clinical study on modified Danggui Liuhuang decoction combined with irbesartan for type 2 diabetic nephropathy with Qi-Yin deficiency syndrome[J]. *Journal of New Chinese Medicine*, 2023, 55(2): 40–43.] DOI: [10.13457/j.cnki.jncm.2023.02.010](https://doi.org/10.13457/j.cnki.jncm.2023.02.010).
- 38 Feng MC, Luo F, Wu HM, et al. Network pharmacology analysis and machine-learning models confirmed the ability of YiShen HuoXue decoction to alleviate renal fibrosis by inhibiting pyroptosis[J]. *Drug Des Dev Ther*, 2023, 17: 3169–3192. DOI: [10.2147/DDDT.S420135](https://doi.org/10.2147/DDDT.S420135).
- 39 朱梦燕, 张银玉, 周鑫鑫, 等. 丹蛭降糖胶囊治疗糖尿病肾病的系统性评价[J]. *中医药临床杂志*, 2022, 34(8): 1477–1484. [Zhu MY, Zhang YY, Zhou XX, et al. Systematic evaluation of Danzhi Jiangtang Capsule in the treatment of diabetic nephropathy[J]. *Clinical Journal of Traditional Chinese Medicine*, 2022, 34(8): 1477–1484.] DOI: [10.16448/j.cjctm.2022.0826](https://doi.org/10.16448/j.cjctm.2022.0826).
- 40 王凯. 丹蛭降糖胶囊对早期糖尿病肾病气阴两虚夹瘀证大鼠模型肾组织 NOTCH 通路的作用机制研究[D]. 合肥: 安徽中医药大学, 2020. [Wang K. Study on the mechanism of Danzhijiangtang capsule on notch pathway of kidney tissue in the rat model of early diabetic nephropathy[D]. Hefei: Anhui University of Chinese Medicine, 2020.] DOI: [10.26922/d.cnki.ganzc.2020.000066](https://doi.org/10.26922/d.cnki.ganzc.2020.000066).
- 41 肖谷雨, 姚姜羽, 冯群, 等. 参芪降糖颗粒治疗糖尿病肾病的临床疗效及作用机制研究进展[J]. *中草药*, 2023, 54(19): 6469–6481. [Xiao GY, Yao JY, Feng Q, et al. Research progress on clinical efficacy and mechanism of Shenqi Jiangtang Granule in treatment of diabetic nephropathy[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 2023, 54(19): 6469–6481.] DOI: [10.7501/j.issn.0253-2670.2023.19.028](https://doi.org/10.7501/j.issn.0253-2670.2023.19.028).
- 42 Chen MM, Jia JH, Tan YJ, et al. Shen-Qi-Jiang-Tang granule ameliorates diabetic nephropathy via modulating tumor necrosis factor signaling pathway[J]. *J Ethnopharmacol*, 2023, 303: 116031. DOI: [10.1016/j.jep.2022.116031](https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.116031).

收稿日期: 2025 年 03 月 06 日 修回日期: 2025 年 05 月 01 日  
 本文编辑: 张苗 黄笛

引用本文: 王忠江, 董能峰, 李博. 基于数据挖掘的早期糖尿病肾病证型分布及气阴两虚型用药规律研究[J]. *数理医药学杂志*, 2026, 39(3): 200–210. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202503022](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202503022).  
 Wang ZJ, Dong NF, Li B. Research on the distribution of the syndrome types of early diabetes nephropathy and medication rules of qi-yin deficiency syndrome based on data mining[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2026, 39(3): 200–210. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202503022](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202503022).