

引用:罗作娅,吴筱枫.基于中医古籍知识构建中医药辨治骨痿的知识图谱[J].中医导报,2025,31(11):163-168.

基于中医古籍知识构建中医药 辨治骨痿的知识图谱

罗作娅,吴筱枫

(贵州中医药大学,贵州 贵阳 550000)

[摘要] 目的:运用知识图谱技术,构建基于中医古籍的中医药辨治骨痿的知识图谱,并对辨治骨痿的遣方用药进行归纳总结,以期对中医古籍知识结构化存储与展示提供思路,为临床辨治骨痿提供数智借鉴。方法:采用Neo4j联合py2neo知识图谱技术,以秦汉至明清时期(1911年以前)中医古籍中骨痿相关知识为数据源构建可视化知识图谱,通过编程实现以关键词的输入调用知识图谱,可视化展示中医药辨治骨痿的过程,在此基础上对辨治骨痿的方、药进行统计分析。结果:使用py2neo库调用Neo4j,从《中华医典》中提取并整理好的结构化数据导入Neo4j,构建了包含2 325个节点和4 644种关系的基于中医古籍知识的中医药辨治骨痿可视化知识图谱,且该知识图谱支持图数据库查询功能。结论:Neo4j联合py2neo数据库的构建能直观地呈现中医古籍中与骨痿相关的古籍、古籍条文、病因病机、方剂、中药之间的关联,通过对中医药辨治骨痿可视化知识图谱的构建,可增强知识关联和提升检索效率,为骨痿相关知识组织和知识服务提供数据支持及方法借鉴,并为骨痿临床遣方用药提供数智支持。

[关键词] 中医古籍;骨痿;《中华医典》;可视化知识图谱;Neo4j;py2neo库

[中图分类号] R274 [文献标识码] A [文章编号] 1672-951X(2025)11-0163-06

DOI:10.13862/j.cn43-1446/r.2025.11.028

Construction of Knowledge Graph for Traditional Chinese Medicine Diagnosis and Treatment of Guwei Based on Ancient Chinese Medicine Texts

LUO Zuoya, WU Xiaofeng

(Guizhou University of Traditional Chinese Medicine, Guiyang Guizhou 550025, China)

[Abstract] Objective: To construct a knowledge graph for traditional Chinese medicine (TCM) diagnosis and treatment of Guwei based on ancient Chinese medical books using knowledge graph technology, and to summarize the prescriptions and medicines for diagnosing and treating Guwei. This study aims to provide ideas for the structured storage and display of ancient Chinese medical books knowledge, as well as digital and intelligent references for the clinical diagnosis and treatment of Guwei. Methods: Neo4j combined with py2neo knowledge mapping technology was used to construct a visual knowledge map by taking the knowledge related to Guwei in the ancient Chinese medical books from the Qin-Han to the Ming-Qing period (before 1911) as the data source, and the knowledge map was invoked with the input of keywords through programming to display the process of treating bone impotence in Chinese medicine visually, and the formulas and medicines used in the treatment of Guwei were statistically analyzed on the basis of the knowledge map. Results: The py2neo library was used to call Neo4j, and the structured data extracted and sorted from *Chinese Medical Dictionary* was imported into Neo4j. A visualized knowledge graph for TCM diagnosis and treatment of Guwei based on ancient Chinese medical books was constructed, containing 2 325 nodes and 4 644 types of relationships. This knowledge graph supports graph database query functions. Conclusion: The construction of the Neo4j combined with py2neo database can intuitively present the correlations between ancient books, ancient book clauses, etiology and pathogenesis, prescriptions, and Chinese medicines related to Guwei in ancient Chinese medical books. The construction of the visualized knowledge graph for TCM diagnosis and treatment of Guwei can enhance knowledge correlation and improve retrieval efficiency, providing data support

通信作者:吴筱枫,女,副教授,研究方向为中医藏象辨证论治研究

and methodological reference for Guwei-related knowledge organization and knowledge services, as well as digital and intelligent support for clinical prescription and medication for Guwei.

[Keywords] ancient Chinese medical books; Guwei; *Chinese Medical Dictionary*; visualized knowledge graph; Neo4j; py2neo library

《类经·痿证》曰：“肾痿者，骨痿也。”骨痿主要由邪热伤阴，或长期过劳、肾精亏损、阴虚火旺等因素致使肾精耗伤，进而骨枯髓减所致，临床以腰脊酸软，艰于直立，甚或佝偻，下肢肌肉萎缩，不能行动，伴见面色暗黑、齿枯龈萎等为特征^[1]。现代临床中，骨质疏松症、肌少症、骨结核、关节炎、佝偻病、骨软化症等多从骨痿辨治，其中骨质疏松症、肌少症是公认的与骨痿关系最为紧密的临床常见疾病^[2]。中医学对骨痿的认识历史悠久，其指出骨痿的发生与五脏相关，与肾关系最为密切。《素问·阴阳应象大论篇》曰“肾生骨髓”“在体为骨”。骨痿病机关键在于肾精耗损，无以充养骨骼，骨枯髓减而致肢体痿废不用。

知识图谱是一种知识数据的管理方式，其可通过语义检索技术获取并有机整合多源数据，从而提高搜索引擎的质量。知识图谱数据的高效存储、检索、展示等优点，对于挖掘中医历代丰富的理论与临床经验，更好地服务现代临床实践与研究具有重要的实际意义和应用价值^[3-5]。本研究基于中医古籍中关于骨痿的知识构建中医药辨治骨痿的知识图谱，总体分为3个步骤。第一步：文献搜集与整理，系统地搜集和整理中医古籍中关于骨痿的相关文献数据（包括的具体类型，如古籍、古籍条文、病证、病因病机、方剂、中药）；第二步：数据挖掘与分析，利用数据挖掘技术，对收集到的文献数据进行理法方药分析与归纳；第三步：知识图谱构建，基于数据挖掘的结果，使用Neo4j联合py2neo知识图谱技术，构建中医药辨治骨痿的知识图谱，进行古籍、古籍条文、病证、病因病机、方剂、中药可视化展示。现报告如下。

1 方 法

1.1 中医药辨治骨痿的文献收集 本研究数据源为秦汉至明清时期（1911年以前）中医古籍中关于骨痿的相关知识，如古籍条文记录，与骨痿相关的症状、脉象、辨证分型、病因病机、治法、方、药。收集到的文献数据中，对骨痿理法方药等相关内容记录完整的条文较少，多为其中某个内容单独出现或者一两个内容同时出现，与骨痿相关的知识散在分布于不同古籍中，且在同一本古籍中散在分布、知识点之间连续性不足。构建中医药辨治骨痿的知识图谱可以将分散在不同古籍中的骨痿知识整合，形成系统的知识网络，有助于挖掘出古籍中隐含的知识和关系，有助于全面地理解骨痿理论，促进骨痿知识体系创新与发展。

通过《中华医典》（第5版）数据库，以“骨痿”“骨枯”“骨痹”“骨极”“骨蚀”“骨虚”“骨缩病”为关键词，检索含有关键词的条文。纳入标准：（1）检索范围为秦汉至明清时期（1911年以前）的中医古籍；（2）条文所述内容为骨痿或与骨痿相关；（3）条文内容单独阅读未明显体现骨痿症状，但属于古籍中

单独设立的骨痿病的章节，且通过联系上下文分析与骨痿联系紧密的部分。排除标准：（1）虽包含前述关键词但实际含义并非指骨痿的相关条文；（2）包含关键词但主题不是骨痿直接相关内容的条文，通过联系上下文分析后与骨痿不相关的内容；（3）检索词检索结果断章取义现象，即计算机检索出现将相邻两字或多字误认为是一词的情况，实际条文内容与骨痿毫不相关。

1.2 中医药辨治骨痿可视化知识图谱的构建 构建知识图谱是形成知识体系逻辑结构的关键步骤，而模式层构建是知识图谱构建中的核心部分。模式层通过本体库来管理，用于描述概念及其关系，从而规范数据层中的实体、关系及属性等对象之间的联系。模式层的构建有自顶向下和自底向上两种方法。本研究采用自底向上方法进行模式层构建，通过数据挖掘和模式识别技术，逐步抽象出通用的模式和规则^[6-8]。如图1所示，构建过程如下：首先以秦汉至明清时期（1911年以前）中医古籍辨治骨痿文献为数据源，其中结构化数据直接进行知识融合、半结构化或非结构化数据进行知识抽取（包括实体、属性、关系抽取）。然后进行知识融合（包括实体消歧、共指消解），并对数据进行加工处理。最后采用Neo4j储存数据，进行中医药辨治骨痿知识图谱可视化展示。通过这3个过程形成中医药辨治骨痿的知识体系。

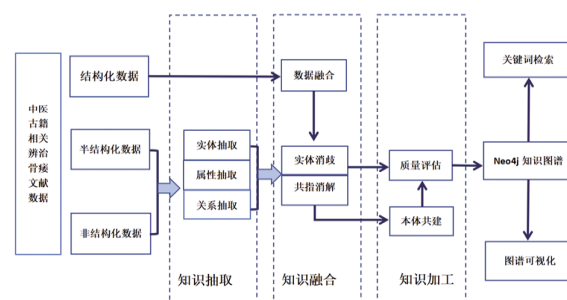


图1 中医药辨治骨痿知识图谱技术构架

1.2.1 模式层的构建 基于中医古籍中的中医药辨治骨痿的文献及知识图谱技术，构建中医药辨治骨痿的知识体系模式层，构建的网络模型遵循以下原则：任意一古籍条文为一节点；任意一病因病机为一节点；任意一方剂为一节点；任意一中药为一节点；任意一病证为一节点；任意一古籍为一节点。节点与节点之间通过语义关系连接，从而形成集理、法、方、药为一体的骨痿证治网络结构。基于中医药辨治骨痿的相关理论，构建本体6种，语义关系6种。“古籍-古籍条文-病证-病因病机-方剂-中药”为本体层，“出自、治疗、导致、组成、包含条文、包含方剂”为6种语义关系。构建中医药辨治骨痿的知识图谱本体和语义关系，见表1。

表1 语义关系

序号	头实体	语义关系	尾实体
1	古籍条文	出自	古籍
2	病证	出自	古籍条文
3	中药	治疗	病证
4	方剂	治疗	病证
5	病因病机	导致	病证
6	方剂	治疗	病因病机
7	中药	治疗	病因病机
8	中药	组成	方剂
9	古籍	包含条文	古籍条文
10	古籍条文	包含方剂	方剂

1.2.2 数据来源及处理

1.2.2.1 数据检索方法 采用计算机检索联合人工校对相结合的方式,先用计算机软件进行检索,再与正规出版书籍进行人工校对,保证其严谨性、正确性。检索范围:《中华医典》(第5版)收录的秦汉至明清时期(1911年以前)中医古籍。检索策略:通过查阅中国知网相关文献研究,参考《中医临床诊疗术语 第1部分:疾病》(GB/T16751.1—2023)^[1]、《原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)》^[9]及《老年性骨质疏松症中西医结合诊疗指南》^[10],从而确定骨痿相关检索词为“骨痿”“骨枯”“骨痹”“骨极”“骨蚀”“骨虚”“骨缩病”等7个。

1.2.2.2 数据处理 纳入的条文应包含上述检索词中的一种,可以出现在病名、症状描述、注释等内容中,描述情况与骨痿关系密切。分别按古籍名称、作者、朝代、疾病(检索词)、古籍条文予以记录,并对各项内容予以校验。对所选取的数据进行知识抽取、知识融合、知识加工。具体步骤:通过对古籍条文的归纳分析,抽取出“古籍-古籍条文-病证-病因病机-方剂-中药”实体,并将具体内容分别记录于Excel表中。

1.2.2.3 数据库选择 使用Neo4j数据库(Neo4j-community-4.4.6),以图形数据模型表示实体之间的复杂关系^[11-13]。骨痿数据库的构建如下。第一步:确定检索词,分别为“骨痿”“骨枯”“骨痹”“骨极”“骨蚀”“骨虚”“骨缩病”“骨折”;第二步:使用计算机对《中华医典》(第5版)收录的秦汉至明清时期(1911年以前)中医古籍进行检索,将检索出的条文导出;第三步:检索出的条文与古籍原文进行校对,校对完成后人工筛选出与骨痿关系密切的条文,分别按古籍名称、朝代、作者、疾病(检索词)、古籍条文记录于Excel表格中,于记录的古籍条文中提炼出证症、病因病机、方剂、中药,分别记录于Excel表格中;第四步:2名中医专业人员对记录于Excel表格中的内容再次进行校验,确保数据库准确性。

1.2.3 知识库构建步骤

1.2.3.1 数据转换通过“字典写入json.py”文件实现 具体如下:读取Excel列表文件→遍历文件的行和列,将非空表格的行数据与列表头组合成字典对→字典对写入json文件,形成便于读取的结构文件。(见图2)

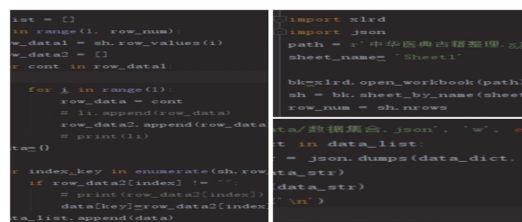


图2 字典写入 json.py

1.2.3.2 知识库构建通过build.py脚本实现 该脚本构建了一个MedicalGraph类,定义了Graph类的成员变量g和json数据路径成员变量data_path。如下所示:

```
class MedicalGraph:
    def __init__(self):
        cur_dir = os.path.abspath(__file__)
        self.data_path = os.path.join(cur_dir, 'data/数据集合.json')
        # 获取json文件路径
        self.g = Graph("http://localhost:7474", auth=("neo4j", "*****"))
        # neo4j 搭载服务器的ip地址, ifconfig可获取到
        # neo4j 服务器监听的端口号
        # 数据库user name, neo4j password="*****"
```

1.2.3.3 类中的函数 read_nodes函数: 读取数据文件→定义节点变量(list类型)→定义节点实体关系变量(list类型)→逐行读取json数据,对于json里的字典键,判断是否存在对应表头键,获取对应的值,同时将实体对应的关系加入到关系list中。

```
if '方剂' in data_json:
    m = data_json['方剂']
    formula.append(m)
    formula_article.append([m, f])
    formula_disease.append([m, e])
    formula_symptom.append([m, g])
    formula_etiology.append([m, h])
    formula_therapy.append([m, q])
```

函数返回set去重后的所有实体、属性信息和实体间关系。

(见图3)

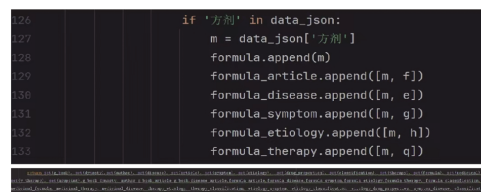


图3 逐行读取 json 数据

create_node函数: 创建实体节点模块,对每一类实体,在neo4j中创建label为实体类别, name为具体实体名称的节点。

create_graphrels函数: 创建知识图谱实体节点类型,同样调用read_nodes函数得到存储实体和实体间关系的变量。再对模块函数create_relationship传入不同的变量参数,创建6类实体关系边。

create_relationship函数: 创建知识图谱实体节点类型,首先对存储实体关系的list变量进行去重,因为实体关系为形如

[[“a”,“b”],[“c”,“d”]]的嵌套list,无法直接用set去重,所以先将嵌套内层的list转为字符串,再用set。去重后调用py2neo库中Graph类的run函数,使用Cypher语言直接执行Neo4j CQL语句,对每一对实体关系在neo4j里创建边。

2 结果

2.1 中医药辨治骨痿知识图谱可视化展示 基于中医古籍构建的中医药辨治骨痿的可视化知识图谱,可通过Cypher语言在Neo4j网页端进行查询及调用,如图4所示。为了能够清晰地展示,将截取6类节点所代表的部分内容进行呈现。

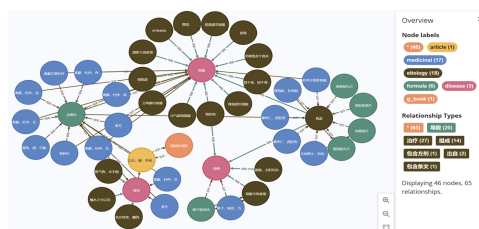


图4 Neo4j 中医药辨治骨痿知识图谱可视化展示

图5为“病证”与“方剂”与“病因病机”的知识图谱示意图。蓝色节点代表“方剂”实体,红色节点代表“病证”实体,黄色节点代表“病因病机”实体。从“方剂”实体指向“病证”实体以及指向“病因病机”实体的有向箭头分别代表两者之间的关系,例如:其中方剂“机要牛膝丸”可“治疗”的病证为“骨痿”,同时可“治疗”的病因病机为“肝肾虚”。通过构建的知识图谱,输入方剂,便可自动匹配对应的病证或者病因病机。

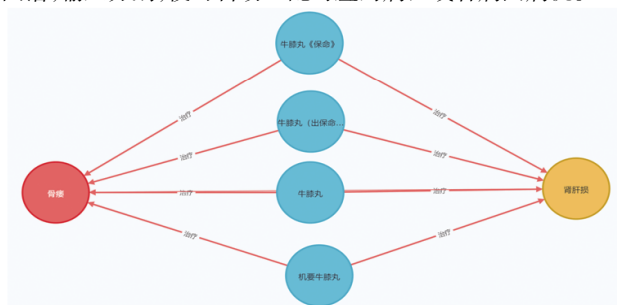


图5 “方剂”与“病证”及“病因病机”的知识图谱示意

图6为“中药”与“方剂”“病证”及“病因病机”的知识图谱示意图。其中绿色代表“病因病机”实体,黄色代表“中药”实体,蓝色代表“方剂”实体,咖色代表“病证”实体。4个实体间的有向箭头分别代表各自间的关系,例如:中药“牛膝”可“治疗”病证“骨痿”,同时可“治疗”病因病机“肝脾肾伤”,“肝脾肾伤”又能“导致”病证“骨痿”,中药“牛膝、萆薢”是方剂“煨肾丸”的“组成”药物。在构建的知识图谱中,输入药物,便可自动提炼组合中对应的病证、病因病机、方剂。

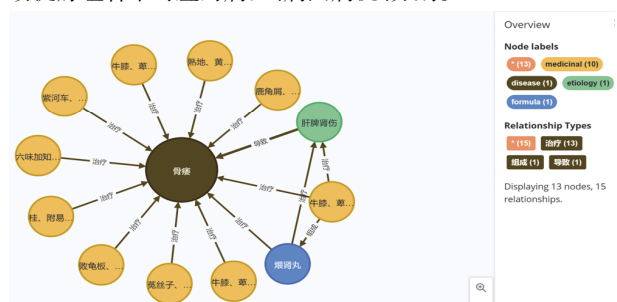


图6 “中药”与“方剂”“病证”及“病因病机”的知识图谱示意

图7为“病证”与“古籍条文”“古籍”及“方剂”的知识图谱示意。其中蓝色代表“古籍”实体,咖色代表“方剂”实体,黄色代表“古籍条文”实体。绿色代表“病证”实体。由“病证”实体指向“古籍条文”实体的有向箭头代表相互之间的关系。例如:图中的病证“骨痿”“出自”“劳瘵:虚劳初”这一条文。而“古籍”实体与“古籍条文”实体两者间的有向箭头代表两者之间的关系。例如:古籍条文“选案:启云先生”“出自”古籍“《痧疹辑要》”、古籍“《痧疹辑要》”“包含条文”有“选案:启云先生”。古籍条文“劳瘵:虚劳初”“包含方剂”有“养心丸、归脾丸、紫菀丸”。在构建的知识图谱中,输入病证,即可自动显示所组合的古籍条文,以及对应的古籍、古籍条文包含方剂。

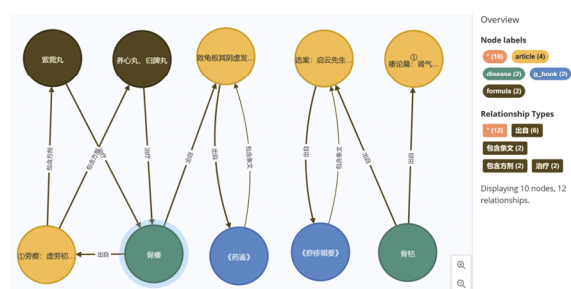


图7 “病证”与“古籍条文”“古籍”及“方剂”的知识图谱示意

2.2 中医药辨治骨痿组方用药统计 根据检索要求,从《中华医典》(第5版)收录的秦汉至明清时期(1911年以前)古籍中,共检索出涉及中医药辨治骨痿相关论述的古籍共388本,通过人工校对及Excel表统计功能,于古籍条文中共筛选出方剂236首,使用频数为461。其中,隋唐时期治疗骨痿方剂有11首,使用频数为14;宋金元时期涉及方剂有48首,使用频数为56;明清时期涉及方剂有177首,使用频数为391。古籍条文涉及的中药经过《中华人民共和国药典(2020版)》、中国中医药出版社第十版教科书《中药学》,以及《中华本草》《中医大辞典》校对后,共计272种,使用频数为3 290。

根据检索要求,秦汉至明清时期共筛选出方剂236首,经频数统计得出方剂总频数为461。按照方剂出现频数从高到低排序,出现频数排名前17的方剂见表2,出现频数排名前10的方剂-药物组成见表3。检索出中药272种,经频数统计得出中药总频数为3 290。按照药物出现频数从高到低排序,出现频数排名前45的药物频数统计见图8。

表2 高频方剂频数

序号	方剂	频数	频率/%	序号	方剂	频数	频率/%
1	金刚丸	26	5.64	10	知柏八味丸	7	1.52
2	虎潜丸	23	4.99	11	鹿角丸	6	1.30
3	六味地黄丸	21	4.56	12	当归没药丸	5	1.08
4	牛膝丸	18	3.90	13	补阴丸	4	0.87
5	奔豚丸	12	2.60	14	虎骨酒方	4	0.87
6	封髓丹	11	2.39	15	加减四斤丸	4	0.87
7	加味四斤丸	11	2.39	16	加减泻黄散	4	0.87
8	滋肾丸	10	2.17	17	三因加减四斤丸	4	0.87
9	清神甘露丸	7	1.52				

表 3 高频方剂-药物组成

序号	方剂	方剂药物组成
1	金刚丸	草薢、杜仲、姜、肉苁蓉、菟丝子、猪肾、巴戟天、鹿胎、紫河车
2	虎潜丸	黄柏、知母、熟地黄、虎骨、锁阳、当归、陈皮、白芍、牛膝、龟甲、羯羊肉、干姜
3	牛膝丸	牛膝、草薢、杜仲、肉苁蓉、防风、菟丝子、葫芦巴、肉桂、补骨脂、沙苑子、蒺藜、猪肾
4	奔豚丸	厚朴、黄连、茯苓、泽泻、石菖蒲、川乌头、丁香、苦楝子、延胡索、全蝎、附子、独活、桂枝、巴豆霜
6	封髓丹	天冬、熟地黄、人参、紫河车
5	六味地黄丸	山药、山萸肉、茯苓、牡丹皮、泽泻、熟地黄
7	加味四斤丸	肉苁蓉、牛膝、天麻、木瓜、鹿茸、五味子、杜仲、熟地黄、菟丝子
8	滋肾丸	黄柏、知母、肉桂、玄武胶
9	清神甘露丸	生地黄、三白草根、牛乳汁、白术、人参、黄连、黄芪、五味子、胡黄连
10	知柏八味丸	熟地黄、山萸肉、山药、茯苓、牡丹皮、泽泻、黄柏、知母

3 讨 论

中医药辨治骨痿知识图谱系统地整合了骨痿的病因病机与治疗方法：骨痿的病因病机有肾虚、肾气热、精血亏虚、肾之积、脾虚、肺热、肺积、血瘀、感受风寒湿邪、情志异常、房劳损伤等，其中肾虚、肾气热、肾之积、精血不足出现频数最高，并对应提出补益肝肾、益精填髓、健脾、滋阴清热、活血化瘀等治疗方法。通过整合236首高频方剂（如金刚丸、虎潜丸等）和272种中药（如牛膝、杜仲等），凸显骨痿辨治以补益药为主，尤其是补阳药，兼顾活血化瘀、益精填髓的用药规律，为临床提供结构化诊疗依据^[14-15]。同时该知识图谱对辨治骨痿的核心药物与方剂进行了分析总结：统计出的高频方剂中，前10首方剂以填精、益气、活血、养血为主，益精填髓为核心（如金刚丸、牛膝丸），辅以温补肾阳、滋补肝血。统计出的核心药物，如牛膝（148次）、杜仲（116次）、肉苁蓉（108次）、熟地黄（101次）、菟丝子（95次）、当归（88次）等补益药被高频使用。

骨质疏松发生的病理机制与骨代谢调控信号通路的失衡密切相关。在骨代谢调控中^[16-24]，Wnt/ β -连环蛋白(β -catenin)信号通路是核心调控途径之一，可通过激活 β -catenin促进间充质干细胞向成骨细胞分化，并抑制破骨细胞活性。此外，护骨素(OPG)/核因子 κ B受体活化因子配体(RANKL)/核因子 κ B活化因子(RANK)信号系统通过调节成骨细胞分泌的OPG与破骨细胞前体上的RANKL竞争性结合RANK，维持骨吸收与形成的动态平衡，其失衡（如RANKL过表达或OPG缺乏）直

接导致破骨细胞过度激活和骨吸收增强，是绝经后骨质疏松的关键机制。骨形态发生蛋白(BMP)/Smad通路则通过促进骨形态发生蛋白（如BMP-2）激活Smad蛋白，驱动成骨细胞分化和骨形成。其他如磷脂酰肌醇3-激酶(PI3K)/蛋白激酶B(Akt)/雷帕霉素靶蛋白(mTOR)和丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)通路通过调控细胞增殖、自噬及能量代谢间接影响骨稳态。这些通路的异常激活或抑制会导致成骨-破骨失衡，进而引发骨密度下降和骨微结构破坏。牛膝和杜仲作为传统中药，可通过多靶点调控上述通路改善骨代谢^[16,25]。牛膝中的活性成分（如牛膝多糖和 β -蜕皮甾酮）可通过激活Wnt/ β -catenin通路，上调 β -catenin、runt相关转录因子2(Runx2)和成骨细胞特异性转录因子(Osterix)等成骨标志物表达，促进成骨细胞分化和骨矿化，同时调节OPG/RANKL比例，抑制破骨细胞活性。杜仲则主要通过其多糖和黄酮类成分（如杜仲多糖EuOCP3）激活BMP-2/Smad和细胞外信号调节激酶(ERK)通路，促进成骨分化标志蛋白（如BMP-2、Smad1/5/8）表达，并抑制核因子 κ B(NF- κ B)信号以减少炎症因子[如肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-6(IL-6)]对骨吸收的刺激。此外，杜仲黄酮通过结合雌激素受体(ER α / β)模拟雌激素作用，上调护骨因子OPG，间接抑制RANKL-RANK结合，从而双向调节骨代谢^[24-29]。综上，骨代谢调控依赖于多条信号通路的协同与拮抗，其骨代谢失衡是骨质疏松的核心病理机制。牛膝和杜仲通过多成分、多靶点干预Wnt/ β -catenin、OPG/RANKL/RANK及BMP/Smad等关键通路，在促进骨形成、抑制骨吸收及调节炎症微环境方面展现出潜在治疗价值。未来研究需进一步揭示中药成分与通路间的交互作用，为开发靶向治疗策略提供依据。

构建中医药辨治骨痿知识图谱能够系统整合中医古籍中骨痿辨证论治的多维度知识，通过梳理病因病机、辨证分型、治疗方案及用药规律等内在逻辑体系，为临床诊疗提供科学依据，同时以结构化知识库形式支撑智能辅助决策、辨证推理等应用场景，推动中医诊疗与产业链的协同发展。现代医学对骨痿（骨质疏松症）的研究表明，其主要病因是骨量减少和骨组织结构退化^[6]。通过知识图谱构建，可以将中医的辨证论治与西医的病理机制相结合，形成更为全面的诊疗模式。最终实现精准化、个性化的治疗方案匹配，提升临床疗效

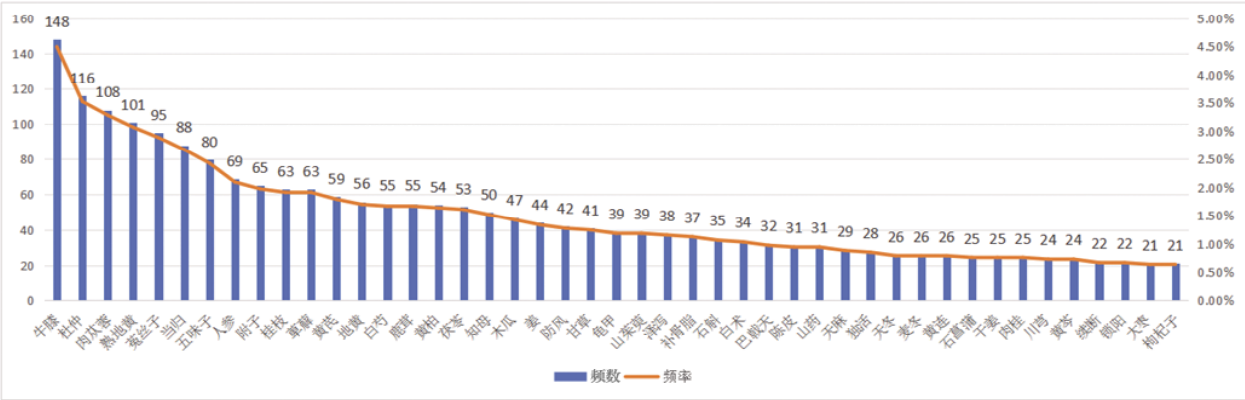


图 8 高频药物频数统计

与诊疗规范化水平。中医药辨治骨痿知识图谱构建作为中医文化中一种不同的知识组织形式,能够系统化、标准化地整理中医药知识理论、方剂、病证、研究成果等信息,可以将这些复杂的理论关系以结构化的方式呈现出来,为中医药研究提供丰富的数据支持。随着大数据时代的到来,数据量的急剧增加为知识图谱市场提供了广阔的发展空间,人工智能的快速发展推动了知识图谱市场的增长,知识图谱通过整合不同领域的知识和技术,可以推动中医药研究的深入发展,不断推动中医技术融合与创新。中医药知识以数字化形式呈现,使其更加符合现代医学的标准和要求,有助于提高中医药知识的可访问性和利用效率,更容易地被国际医学界接受和理解,从而推动中医药在全球范围内的传播和发展。

参考文献

- [1] 全国中医标准化委员会.中医临床诊疗术语 第1部分:疾病:GB/T 16751.1—2023[S].北京:中国标准出版社,2023.
- [2] 孙煜宇.基于《中华医典》数据挖掘骨痿的用药规律研究[D].南宁:广西中医药大学,2023.
- [3] 王丽娟,吴刚.知识图谱数据管理系统的设计与实现[J].电子技术与软件工程,2016(24):200–202.
- [4] 黄佳丽,王彦峰,侯子雨,等.知识图谱技术在中医药研究中的应用[J].中国现代中药,2024,26(7):1265–1273.
- [5] 刘洋,王东波.古籍智能信息处理研究现状[J].图书情报工作,2024,68(23):120–138.
- [6] 刘鹏.面向领域知识图谱构建的关键技术研究[D].西安:西安工业大学,2023.
- [7] 张雨琪,李宗友,王映辉,等.中医药知识图谱的构建与应用研究[J].世界中医药,2022,17(4):553–558.
- [8] 王松,李正钧,杨涛,等.中医药知识图谱研究现状及发展趋势[J].南京中医药大学学报,2022,38(3):272–278.
- [9] 中华医学会骨质疏松和骨矿盐疾病分会.原发性骨质疏松症诊疗指南(2022)[J].中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2022,15(6):573–611.
- [10] 《老年性骨质疏松症中西医结合诊疗指南》工作组,史晓林,刘康.老年性骨质疏松症中西医结合诊疗指南[J/OL].中国骨质疏松杂志,2024:1–17[2024–09–09].<https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.3701.R.20240409.1033.002.html>.
- [11] 崔明宇.基于自然语言处理的基础教育知识图谱的构建[D].青岛:青岛理工大学,2023.
- [12] 陈韶健.Neo4j全栈开发[M].北京:电子工业出版社,2017:3–10.
- [13] 祖红月,于惠,刘洪运,等.中医本体及知识库的构建与应用研究[J].中国数字医学,2024,19(9):37–43.
- [14] 李春雯,王均华.从虚和瘀论治骨痿[J].中医正骨,2018,30(10):62–63.
- [15] 柴勇,赵宏艳,刘红,等.基于脏腑辨证理论探讨骨质疏松症的中医治疗[J].中国中医基础医学杂志,2019,25(3):302–304.
- [16] 韩永光,谭雅兰,张超云,等.牛膝化学成分和药理作用研究进展及其质量标志物(Q-Marker)预测分析[J].天然产物研究与开发,2024,36(8):1432–1444.
- [17] CHEN Q, YANG Z H, SUN X Y, et al. Inokosterone activates the BMP2 to promote the osteogenic differentiation of bone marrow mesenchymal stem cells and improve bone loss in ovariectomized rats[J]. Biochem Biophys Res Commun,2023,682:349–358.
- [18] ZHANG M, WANG Y, ZHANG Q, et al. UPLC/Q-TOF-MS-based metabolomics study of the anti-osteoporosis effects of Achyranthes bidentata polysaccharides in ovariectomized rats[J]. Int J Biol Macromol,2018,112:433–441.
- [19] LIAN Y, ZHU H R, GUO X X, et al. Antiosteoporosis effect and possible mechanisms of the ingredients of Radix Achyranthis Bidentatae in animal models of osteoporosis: Systematic review and meta-analysis of in vivo studies[J]. J Orthop Surg Res,2023,18(1):531.
- [20] HUANG L, LYU Q, ZHENG W, et al. Traditional application and modern pharmacological research of Eucommia ulmoides Oliver[J]. Chin Med,2021,16(1):73.
- [21] SONG J Y, CHANG W R, WANG Y J, et al. Inhibitors of the Wnt pathway in osteoporosis: A review of mechanisms of action and potential as therapeutic targets[J]. Biomol Biomed,2025,25(3):511–524.
- [22] 彭孟凡,刘保松,闫培培,等.杜仲的化学成分、药理作用、质量控制现状及质量标志物预测分析[J].中国中药杂志,2025,50(4):946–958.
- [23] 宫云昭,郑曲,张宇,等.单味中药及其有效成分治疗老年性骨质疏松症的机制研究进展[J/OL].辽宁中医杂志,2024:1–10[2024–11–15].<https://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1128.R.20241014.1839.002.html>.
- [24] 袁雨露,杨桢,丁薇,等.中药抗骨质疏松作用及机制探讨[J].中国实验方剂学杂志,2024,30(4):290–298.
- [25] 王猛,刘刚,路聊东,等.基于网络药理学和分子对接探讨“杜仲-牛膝”药对治疗骨质疏松的分子机制[J].世界中医药,2021,16(20):2966–2974.
- [26] 胡容瑞,曾智君,关宏刚,等.基于R语言探讨古代中医文献中治疗骨质疏松症的中药用规律[J].广州中医药大学学报,2023,40(9):2375–2380.
- [27] 张涛,马书杰,叶斌,等.基于网络药理学和分子对接研究牛膝-杜仲药对治疗膝骨关节炎的作用机制[J].中成药,2022,44(7):2369–2374.
- [28] 黄艳峰,谢新宇,林晴,等.基于计算机模拟探讨牛膝治疗骨关节炎软骨退变机制[J].中国实验方剂学杂志,2021,27(15):148–155.
- [29] 刘跃振,张邦能,汪丽娟,等.中药干预强直性脊柱炎相关信号通路的研究进展[J].中国新药与临床杂志,2025,44(1):29–35.

(收稿日期:2025–03–24 编辑:罗英姣)