

sing students from a Chilean traditional university[J]. Cien-
cia Y Enfermería, 2016, 22(2): 117-127.

[6] 吴翠焕, 刘义兰. 武汉协和医院护理人文关怀历史(1866—
2017)[J]. 中华护理教育, 2019, 16(12): 952-954.

[7] 郑富芝. 尺寸教材悠悠国事: 全面落实教材建设国家事
权[J]. 人民教育, 2020(4): 6-9.

[8] 刘义兰, 翟惠敏. 护士人文修养[J]. 3 版. 北京: 人民卫生
出版社, 2022.

[9] 徐兰兰, 柯丽, 李艳, 等. 基础护理学线上线下混合式“金
课”思政教学设计与实践[J]. 护理学杂志, 2024, 39(7):
77-80.

[10] 许娟. 医院护理人员关怀能力调查研究[D]. 武汉: 华中

科技大学, 2008.

[11] 王馨. 大学生人际沟通能力与就业面试能力关系研究
[D]. 昆明: 云南师范大学, 2014.

[12] 石嫣, 段志光. 基于文献计量分析的护理人文教育视域
思考[J]. 中华护理教育, 2024, 21(6): 645-651.

[13] 唐文佩, 张大庆. 健康人文的兴起及其当代挑战[J]. 医学
与哲学, 2017, 38(6): 1-5.

[14] Liu Y, Wu X, Timmins F. Strengthening actions for car-
ing as a core component of nursing in the People's Re-
public of China[J]. J Nurs Manag, 2019, 27(8): 1577-
1579.

(本文编辑 宋春燕)

基于知识元理论循环系统疾病护理知识图谱的构建

陈婷玉¹, 陈庚², 郑雪景³, 洪霞¹

摘要:目的 构建循环系统疾病护理知识图谱, 为内科护理学教学改革提供参考。**方法** 利用 Python 工具从医药相关网站中抽取与心血管相关的疾病数据, 构建为三元组关系; 基于知识元理论, 对内科护理学教材中循环系统疾病护理的文本进行解析、标引; 采用知识图谱技术对标引的数据进行抽取和表示, 采用 Neo4j 进行知识存储与可视化。**结果** 形成“疾病-护理评估-护理诊断-护理措施”标引模板, 并构建循环系统疾病护理的知识图谱, 包括病名、护理评估、护理诊断、护理措施 4 种实体类别和包含、组成、因果、对应、相关 5 种关系类别, 共 3 242 个实体、10 013 条关联关系。**结论** 循环系统疾病护理知识图谱有较好的科学性和系统性, 可为内科护理学知识图谱构建与数智化转型奠定基础。

关键词: 内科护理学; 循环系统; 心力衰竭; 知识元; 知识图谱; 护理教学; 数智化

中图分类号: R473. 5; G423. 3 **DOI:** 10. 3870/j. issn. 1001-4152. 2024. 23. 070

Constructing a knowledge graph of cardiovascular nursing based on the theory of knowledge element

Chen Tingyu, Chen Geng, Zheng Xuejing, Hong Xia. Fujian Health College, Fuzhou 350101, China

Abstract: **Objective** To construct a knowledge graph of cardiovascular nursing, and to provide reference for teaching reform in *Medical Nursing* course. **Methods** Cardiovascular disease related data were extracted from a medicine website using Python to develop "Entity-Relation-Entity" triples. Based on the theory of knowledge element, texts of cardiovascular nursing in the *Medical Nursing* textbook were parsed and indexed. Then a knowledge graph technology was used to extract and represent the knowledge, and the Neo4j graph database was used for knowledge storage and visualization. **Results** A format "disease-nursing assessment-nursing diagnosis-nursing intervention" was developed for indexing, and a knowledge graph of cardiovascular nursing was constructed, including four types of entities (disease name, nursing assessment, nursing diagnosis, and nursing intervention) and five types of relationships (contain, compose, causal, mapping, and relation), totaling 3,242 entities and 10,013 connections. **Conclusion** This knowledge graph of cardiovascular nursing is scientific and systematic, and can provide reference for constructing knowledge graphs of *Medical Nursing* and achieving digitalization and intelligence.

Keywords: *Medical Nursing*; circulatory system; heart failure; knowledge element; knowledge graph; nursing education; digitalization and intelligence

内科护理学是一门知识体系庞大且更新快、与临

作者单位: 1. 福建卫生职业技术学院(福建 福州, 350101); 2. 福州市第一总医院; 3. 福建中医药大学附属第三人民医院

陈婷玉: 女, 硕士, 讲师, 577069307@qq. com

通信作者: 洪霞, 61267170@qq. com

科研项目: 黄炎培职业教育思想研究规划课题(ZJS2024YB281); 福建卫生职业技术学院 2023 年专业建设与教学改革项目(JG2023509); 福建卫生职业技术学院 2024 年专业建设与教学改革项目(JG2024101)

收稿: 2024-07-26; 修回: 2024-09-20

床联系紧密的护理专业核心课程, 在教学过程中发现护理专业学生对内科疾病护理知识的掌握和灵活运用有一定难度^[1-2]。如常见的循环系统疾病患者都存在“活动无耐力”的护理诊断, 相应的护理措施类似, 但是学生无法将这些知识融会贯通用于分析并解决实践问题。近年来有关内科护理学的教学研究多集中在教学方法和教学模式的创新上^[3-6], 对内科护理教学内容的重构相对较少, 缺乏多元知识的整合和系统、动态的呈现方式。因此, 寻找一种既能表示每种疾病护理关键点, 又能全面呈现每种疾病护理之间关

联的知识表示方法,帮助学生建立系统化理论体系和临床护理思维,具有重要的现实意义。知识元理论和知识图谱技术为解决这一教学难题提供了思路和方法。知识元是表达知识的最小单元,是能代表知识内容或者文本本身的长度不等的词汇^[7]。知识元理论则是将知识内容按照知识体-知识元-语义关系的逻辑,进行结构化、多层次、多粒度的知识组织与知识表示,实现对文本内容的系统性分析与结构化表示^[8]。知识图谱是基于图论的知识可视化呈现技术,将知识中的实体与关系表达作为图谱中的节点与边,进而构建具有语义化特征的知识网络^[8]。本研究通过对知识元的整合和建模,构建循环系统疾病护理知识图谱,为循环系统疾病护理教学提供系统化、精准化的指导,报告如下。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究构建知识图谱的数据既包括采用知识元标引方法整理的结构化数据,也包括通过 Python 工具获取的半结构化数据。

1.1.1 获取半结构化数据 利用 Python 工具从寻医问药网站的数据中抽取包含“心血管、心脏、循环系统、心力衰竭、充血性心力衰竭、心衰、心律紊乱、心律不齐、高血压、原发性高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病、冠心病、心脏瓣膜病、感染性心内膜炎、心肌病、心包疾病”相关的所有词条。再根据基于规则的方法抽取相关同义词,如基于“简称”“别称”“别名”“又名”“又称”等特定名词,将特定名词后出现的词语认定为同义词,再经人工审核后纳入为同义词。具体操作方法为:①通过 Python 工具从一个包含疾病信息的 JSON 文件中提取与心血管相关的疾病数据。②代码读取了一个名为“medical3.json”的 JSON 文件,并将其内容存储在变量“data”中。③编写代码初始化 2 个数据结构。创建 1 个“jsons”字典,用于存储疾病名称及其描述;创建 1 个“rel”列表,用于存储三元组关系数据。④遍历并解析 JSON 数据代码。将读取的 JSON 数据按行分割,并遍历每一行,将每一行的 JSON 字符串转换为 Python 字典。⑤提取疾病描述并筛选相关疾病代码。将每个疾病的“name”(名称)和“desc”(描述)存储在“jsons”字典中;然后,检查疾病名称或描述是否包含在指定的“keyword”(关键词)列表中,判断其是否与心血管相关。⑥对于每个符合条件的疾病,代码会提取其对应的科室、症状、检查和常用药物信息,并将这些信息构建为三元组关系,存储在“rel”列表中。⑦最后,代码将所有疾病的描述数据保存到“data.json”文件中。整个流程从读取 JSON 数据开始,筛选出与心血管相关的疾病信息,然后将这些疾病与其相关的科室、症状、检查、药物等信息构建为三元组关系,最终存储为 Excel 文件和

JSON 文件。

1.1.2 采用知识元标引方法构建结构化数据 立足于知识元理论,以知识元为单位对本科教材《内科护理学》^[9]与高职教材《内科护理学》^[10]的文本进行解析标引。首先基于两书的护理思维模式与知识要素,构建“疾病-护理评估-护理诊断-护理措施”标引模板。标引员为 2 名高职院校教师(中级职称、高级职称各 1 人),高级职称教师制订标引模板,中级职称教师进行具体的知识元标引,标引后由高级职称教师进行初审。邀请 2 名来自三甲医院的医生和护士进行复审和抽检,保证标引质量。正式标引时,第 1 步选取与命名知识体。一般选用疾病名称、身体状况、护理诊断(问题)、护理措施命名,知识体必须出自原文,可稍作提炼。第 2 步抽取知识元。标引员先要鉴别、明确不同类型知识元的定义与范畴,再抽取相应的内容^[11]。如“护理评估”知识元为疾病的症状或体征,以心力衰竭患者为例,护理评估的知识元可以包括“劳力性呼吸困难、颈静脉怒张”等症状体征。第 3 步提取语义。根据字词短语的属性与语境,先选定合适的语义类型后提取相应内容,尤应注意语义拆分的原则,如将“有明显呼吸困难者应以卧床休息为主,可采取高枕卧位或半坐卧位,加强夜间巡视,必要时加用床栏,避免患者坠床”的语义类型归为护理措施,将其提取为“卧床休息、半卧位、端坐位、安全护理”。第 4 步为创建语义关联。根据护理程序思维,先识别不同语义之间匹配的语义关系类型,如症状体征和护理诊断之间的因果关系:咳嗽、咳痰→清理呼吸道无效;护理诊断和护理措施之间的对应关系:清理呼吸道无效-有效咳嗽、湿化气道等护理措施。

1.2 知识图谱构建方法

循环系统疾病护理知识图谱的构建过程从标引所得的数据出发,包括知识抽取、知识融合、知识存储与可视化 3 个主要步骤。

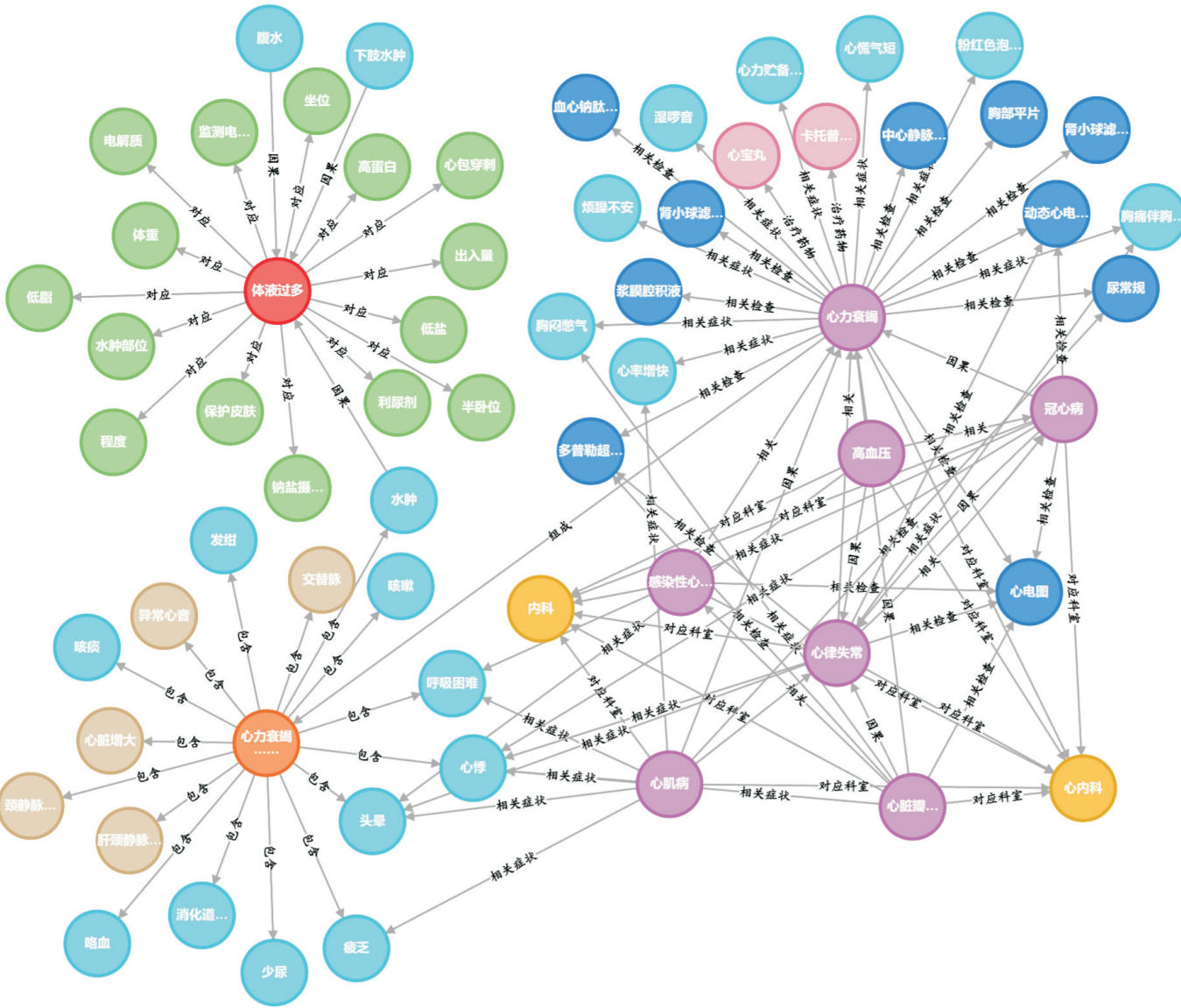
1.2.1 知识抽取 从获取的数据中识别并提取相关实体,包括实体抽取和实体关系抽取。由于前期的知识准备阶段已人工整理了结构化的数据,因此从数据表中通过直接映射的方式抽取实体和实体间关系,形成“实体-关系-实体”的三元组数据^[12]。循环系统疾病护理的知识体系包括病名、护理评估、护理诊断、护理措施 4 种实体类别和包含、组成、因果、对应、相关 5 种关系类别。

1.2.2 知识融合 从多个数据源中提取和整合相关知识,即抽取实体之间的关系。由于经过知识抽取后得到的实体属性三元组数量较少,因此采用人工审核的方式,将含义相同的实体进行合并,并删除重复的三元组,最终以 CSV 文件格式进行存储,从而减少系统的冗余。

1.2.3 知识存储与可视化 采用 Neo4j 进行知识存储与可视化。将融合后的数据通过 CSV 方式导入,

2 结果

成。疾病诊疗包含治疗、药物、检查、就诊科室;护理评估包含症状和体征,部分症状或体征引出护理诊断形成因果关系,护理诊断对应护理措施。如水肿、发绀、疲乏、呼吸困难、异常心音、心脏增大等语义连接在一个节点上。“水肿”这一语义又与“体液过多”相连,针对“体液过多”的护理措施的语义都连接在这一节点上。通过语义关系,可基于知识图谱查询不同循环系统疾病之间的关系及每个疾病护理内容之间的联系。如通过“对应”的语义关系呈现护理诊断和护理措施之间的关系,通过“包含”的语义关系,展示某个疾病存在的症状和体征。1级节点、2级节点、3级节点部分示例,见附件。



3 讨论

构建的循环系统疾病护理知识图谱,涵盖 3 242 个实体和 10 013 条关联关系,充分体现了知识图谱的系

统性。在知识体系的构建过程中,基于教学内容和专家意见,系统地组织和呈现各部分知识结构。通过从教材和相关数据中抽取实体与关系,建立了知识图谱模型,清晰地呈现了教学内容中的概念、对象、属性及其相互关系,使学生能够更好地理解和掌握课程知识的脉络与结构。在知识表示层面,知识图谱通过可视化的方式简化了实体与其关联属性之间的关系,提供了一个全局视图和更为语义化的表达^[13]。这种可视化特性不仅有助于学生快速理解不同患者群体的护理需求和干预方案的总体结构,还能有效补全相关知识^[13]。在效果层面,本研究构建的知识图谱将护理干预建议与具体描述相结合,形成全面且细致的护理方案,确保了实施细节的完善。

3.2 循环系统疾病护理知识图谱的实用性 通过构建循环系统疾病护理知识图谱,可以为护理专业师生提供一个系统化、结构化的学习路径^[14]。通过整合不同疾病的护理要点,知识图谱帮助学生更好地理解疾病护理的整体框架,直观地呈现循环系统常见疾病之间的相关、因果关系。如点击“心力衰竭患者的护理”圆形节点,就能呈现心力衰竭和心律失常、高血压等疾病之间的关系;图谱通过各节点的链接,展示了每个疾病护理的全部要点。点击心力衰竭中的“水肿”圆形节点,图谱会扩展到“体液过多”的节点。根据学生学习需求可继续点击“体液过多”的节点进一步呈现与“体液过多”对应的护理措施。因此,知识图谱为学生提供一个可视化、交互式的学习平台,帮助他们更加直观地理解护理知识的关联和内在逻辑,推动自主学习和个性化教育的发展^[15]。知识图谱可通过字段检索,直接定位到目标护理诊断,并呈现该诊断涉及的护理操作,帮助学生将理论知识应用到护理实践中,提升护理实践的准确性和有效性。教师在知识图谱教学中扮演指导者角色,可以借助知识图谱为学生提供个性化学习指导,引导他们系统地学习和掌握内科护理知识,促进知识的深入理解和应用^[16-17]。教师还可以通过解读知识图谱中的关键概念和联系,帮助学生厘清知识结构,培养学生的批判性思维和问题解决能力,促进学生在内科护理领域的创新发展。

4 结论

本研究构建的循环系统疾病护理知识图谱可为护理专业学生系统全面、个性化学习循环系统疾病护理提供帮助,对内科护理学数智化转型提供思路。但是基于 Neo4j 存储的知识图谱,无法直接链接到学习平台,限制了知识图谱的推广使用,建议后续直接在学习平台上构建知识图谱。同时,知识图谱可以进一步细化,如对每种心律失常、急慢性心力衰竭护理进一步细分形成分支图谱。由于本次 Python 技术不能获取专业网站的信息,整合要素不够全面,且图谱的

实际教学效果有待进一步实证研究予以验证。

附件:1 级节点、2 级节点、3 级节点部分示例二维码。



参考文献:

[1] 李小芒,李慧敏,陈运香,等. 基于建构主义理论的教学联动模式在内科护理学教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2023,38(15):1-4,21.

[2] 李沐,喻思思,李成,等. 中医药院校内科护理学线上线下混合式金课的设计与实践[J]. 中华护理教育, 2024,21(3):295-299.

[3] 李健芝,胡丽,伍春,等. 基于 SPOC 的翻转课堂教学模式在内科护理学教学中的应用研究[J]. 中国高等医学教育, 2024(2):80-82.

[4] 周姗姗,王婧,姚念廷. “互联网+学习通”混合式教学模式的构建策略:以内科护理学为例[J]. 中国新通信, 2024,26(8):89-91.

[5] 尤燕,王燕,张艳,等. 手绘人形图教学法在内科护理学教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2022,37(1):13-15.

[6] 冯玉,何春渝,丁杏,等. BOPPPS 联合情景模拟法在内科护理学教学中的应用[J]. 护理学杂志, 2021,36(19):80-84.

[7] 杨凤,侯鉴宸,邢琛林,等. 基于知识元标引与知识图谱的中医古籍知识表示、获取与发现研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2023,29(6):954-959.

[8] 陈健,杨凤,任巧生,等. 基于知识元理论与知识图谱的中风病古籍医案研究路径探赜[J]. 中国中医基础医学杂志, 2024,30(5):792-798.

[9] 尤黎明. 内科护理学[M]. 6 版. 北京:人民卫生出版社, 2017:145-264.

[10] 冯丽华,史铁英. 内科护理学[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社, 2018:64-128.

[11] 杨凤,钟根根,周冉冉,等. 基于知识元理论的《伤寒杂病论》标引方案与知识表示研究[J]. 中国医药导报, 2022, 19(30):12-16,40.

[12] 冷敏敏,孙月,鲁卫华,等. 失智照护领域知识图谱的构建[J]. 中华护理杂志, 2024,59(4):432-438.

[13] 高雅,陈宁,袁玲,等. 精准健康管理视角下高血压健康干预知识图谱的构建[J]. 中华全科医学, 2023,21(12):2068-2073.

[14] 张山,高丽,王艳玲,等. 基于知识图谱的“四维”《内科护理学》智慧服务体系的构建[J]. 护士进修杂志, 2024,39(15):1644-1649.

[15] 胡喆. 医疗护理知识图谱构建与应用[D]. 大庆:东北石油大学, 2023.

[16] 陆泉,谢祎玉,陈静,等. 临床医学课程知识主题图谱构建研究[J]. 图书情报工作, 2019,63(9):101-108.

[17] 钟卓,唐烨伟,钟绍春,等. 人工智能支持下教育知识图谱模型构建研究[J]. 电化教育研究, 2020,41(4):62-70.