

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2023.02.006

周仲瑛辨治原发性支气管肺癌经验知识图谱的构建及应用

王松^{1,2}, 胡孔法^{1,3}✉, 杨涛¹, 叶放⁴, 李柳^{3,4}

1. 南京中医药大学人工智能与信息技术学院, 江苏省南京市栖霞区仙林大道 138 号, 210023; 2. 南京中医药大学中医药文献研究所; 3. 江苏省中医药防治肿瘤协同创新中心; 4. 南京中医药大学第一临床医学院

[摘要] **目的** 构建国医大师周仲瑛辨治原发性支气管肺癌(简称肺癌)经验知识图谱,为名老中医经验传承提供基础。**方法** 以周仲瑛辨治肺癌临床医案为研究对象,结合其辨治肺癌的学术思想和诊疗路径,设计构建知识图谱模式层,并采用 Bert-BiLSTM-CRF 模型对肺癌医案中症状、舌象、脉象实体进行抽取,形成数据层,基于 Neo4j 图数据库构建知识图谱,并举例说明知识图谱的应用方法。**结果** 筛选出符合要求的医案 446 例(576 诊次),录入 Excel 2016 建立国医大师周仲瑛辨治肺癌医案数据库,并进行规范化处理。在 Neo4j 图数据库中,共创建病机、症状、病位、病理因素、病性、舌象、脉象、中药、治法 9 个实体标签和病机-症状、病机-舌象、病机-脉象、病机-病理因素、病机-病位、病机-病性、病机-治法、病机-中药、病理因素-中药 9 种关系类型,包含 1281 个节点和 7791 条关系,实现对周仲瑛辨治肺癌知识体系的可视化展示及语义检索功能。**结论** 基于 Neo4j 图数据库构建周仲瑛辨治肺癌经验知识图谱,可将其辨治肺癌过程中具体的症状表现、治疗原则和用药规律进行客观展示。

[关键词] 原发性支气管肺癌;知识图谱;Neo4j 图数据库;周仲瑛

原发性支气管肺癌(简称肺癌)是目前全球范围内发病率和病死率高居前列的恶性肿瘤之一^[1]。现代医学治疗肺癌多采取手术、化疗和放疗等治疗手段,但这些治疗存在副作用大、复发率高等多方面问题,并且绝大多数肺癌患者在确诊时已为晚期,术后效果也相对较差^[2]。近年来,运用中医药及中西医结合治疗肺癌已经深入到肺癌治疗的各个阶段,研究表明中医药在治疗肺癌方面具有减轻毒副反应和延长生存期的优势^[3]。基于患者对高质量肺癌诊疗的迫切需求,引入现代信息技术对提高肺癌的中医药理论水平和辅助名老中医诊疗经验传承具有重要意义^[4]。

知识图谱是一种基于图模型的知识表示方式,将真实世界中各种事物之间的联系转换为实体和关

系描述,是实现知识网络可视化的有效载体^[5]。知识图谱在中医药领域的应用发展迅速,已经用于中医药的基础理论、临床辅助、方剂用药等多个方面^[6-7]。目前,以真实世界的中医临床数据为基础,挖掘名老中医诊疗经验已经成为中医药研究领域的热点之一。周仲瑛教授创新性地提出“癌毒”致病的理论,倡导以病机证素为辨证论治核心的病机辨证新体系,并已应用于多种疾病的治疗^[8-10]。经过多年实践,周教授诊治了大量肺癌患者并取得良好效果,并对肺癌的治疗形成较为完善、系统的理法方药体系。本文以周仲瑛教授辨治肺癌的临床医案为数据来源,设计构建知识图谱的模式层,通过命名实体识别技术对医案信息进行抽取,构成知识图谱数据层,利用 Neo4j 图数据库存储知识图谱,实现可视化展示及检索等功能,有助于中医工作者学习周仲瑛教授辨治肺癌的临证经验,为名老中医经验传承提供基础。

基金项目:国家自然科学基金(82074580);江苏省社会发展重点研发计划(BE2019723)

✉ 通讯作者:kfhu@njucm.edu.cn

1 资料与方法

1.1 数据来源

以国医大师周仲瑛传承工作室提供的 1986 年 7 月 10 日到 2015 年 2 月 13 日周仲瑛教授门诊诊治的肺癌患者医案为数据来源。医案是由周教授本人书写, 或其口述、学生进行记录整理, 医案主要包括患者信息、就诊时间、西医诊断、中医诊断、临床表现、病机、处方用药等内容。

1.2 医案纳入标准

1) 以“肺癌”为第一诊断的医案; 2) 医案信息记录完整, 至少包含临床症状、舌苔、脉象、病机和用药; 3) 具有临床疗效的医案, 即患者影像学检查中有病灶缩小等描述, 或临床表现中有咳嗽、胸痛等肺癌相关症状好转等描述的医案。

1.3 医案排除标准

1) 医案中患者合并其他重要脏器如心、肾并发症; 2) 合并其他疾病如慢性支气管炎、支气管扩张等影响处方配伍的医案。

1.4 数据规范化处理

按照以上标准筛选出符合要求的医案 446 例 (576 诊次), 将这些医案录入 Excel 2016 中, 建立国医大师周仲瑛辨治肺癌医案数据库, 并进行规范化处理。中药数据参考《中华人民共和国药典》^[11]、《中药学》^[12] 等进行规范, 如“天麦冬”拆分为“天冬、麦冬”, “降香”规范为“降香”等。病机数据在充分考虑周教授病案书写习惯并参照《癌毒: 中医病机创新理论研究与应》^[13] 进行规范化处理, 如病机“气阴两虚、气阴双亏”规范为“气阴两伤”。应用命名实体识别模型对输入数据具有一定格式要求, 需要对数据进行预标注。本研究采用 BIO 三元语料标注格式 (B 代表 Begin, 是实体的开始; I 代表 Inside, 表示实体的中间; O 代表 Outside, 表示非所需的实体类型) 对临床表现数据进行标注, 需要进行标注的实体类型及具体标注信息如表 1 所示。

1.5 知识图谱模式层构建

知识图谱从逻辑结构上可划分为模式层和数据层。模式层是对概念层面进行描述, 表示概念及概念之间的关系; 数据层则是在模式层的基础上填充数据^[14]。本研究参考中医药学语言系统 (TCMLS)^[15] 中的基础概念和语义关系, 结合周教授辨治肺癌的学术思想和诊疗路径, 以其所倡导的病机辨证体系为指导, 并在与周仲瑛传承工作室专

表 1 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌医案实体标注信息表

实体类型	开始标记	中间和结束标记
主症	B-ZZ	I-ZZ
头面症状	B-TZ	I-TZ
躯体症状	B-QZ	I-QZ
四肢症状	B-SZ	I-SZ
饮食口味症状	B-YZ	I-YZ
排出物症状	B-PZ	I-PZ
整体症状	B-ZT	I-ZT
舌象	B-SX	I-SX
脉象	B-MX	I-MX
非实体部分	O	O

家交流之后, 确定包括“病机”“病性”“病位”“病理因素”“症状”“舌象”“脉象”“治法”“中药”9 个顶层实体概念, 并定义“病理因素为”“病位为”“病性为”“表现为”“采取”“使用”和“关联”7 种语义关系, 构建肺癌知识图谱的模式层如图 1 所示。

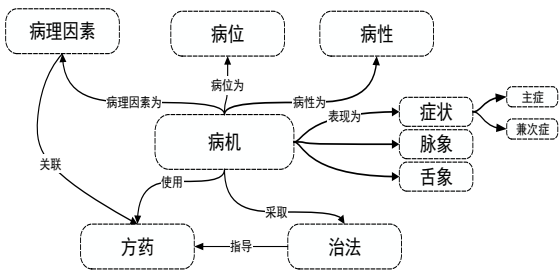


图 1 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌知识图谱模式层框架图

1.6 肺癌医案实体抽取

实体抽取主要是指从待处理文本中定位实体边界并将其分配到预定义的类别的过程^[16]。对于本文所纳入肺癌医案, 其中病机、中药、治法数据为表格数据, 结构化程度相对较高, 采用字符串分割的方式进行处理; 而临床表现部分是以非结构化文本形式存在的, 需要借助命名实体识别技术提取实体。

目前在医学信息命名实体识别任务中最主流的深度学习模型是双向长短期记忆网络 (BiLSTM)-条件随机场 (CRF) 模型, 泛化能力强^[17]。Bert 是基于注意力机制的双向编码预训练语言模型, 可以在大量句子级、词级等任务上实现最先进的算法^[17]。故本文采用 Bert-BiLSTM-CRF 模型对肺癌医案中的症状、舌象 (SX)、脉象 (MX) 实体进行抽取。

考虑到肺癌的临床表现多样, 本研究为突出肺癌的主要临床表现, 故将症状分为主症和兼次症, 其中主症 (ZZ) 参考《原发性肺癌诊疗规范 (2018 年

版)》^[18], 包括咳嗽、咯痰、咯血(血痰)、气喘、胸闷、气急(气短)、胸痛、背痛、发热、疲劳乏力等。参考《中医诊断学》^[19]将兼次症类别下细分为头面症状(TZ)、躯体症状(QZ)、四肢症状(SZ)、饮食口味症状(YZ)、排出物症状(PZ)、整体症状(ZT)等。抽取步骤主要分为三个部分: 1) 对临床表现数据进行标注; 2) 将步骤1形成的文本数据通过 Bert 模型构建词向量, 形成预训练模型; 3) 将步骤2中的 Bert 词嵌入模型输入 BiLSTM 层后输出学习医案的语法规则, 在输出层后增加 CRF 层, 进行语句的序列标注, 实现相应命名实体识别。

本研究是在 Windows10 系统环境下以 Python 3.6 为主要编程语言, batch size 设为 5, epoch 设为 10, 学习率设为 2×10^{-5} , dropout 为 0.3。将 576 条医案数据按照 2:1:1 的比例划分为训练集、测试集和验证集, 取 10 次测试结果的平均值作为最终评估值。采用准确率、召回率和 F1 值三个指标评估该模型对肺癌医案症状体征实体抽取的性能, 实验结果如表 2 所示。

表 2 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌医案症状体征
各类别命名实体识别结果

命名实体类别	准确率/%	召回率/%	F1 值/%
主症	78.38	89.82	83.71
头面症状	78.69	78.69	78.69
四肢症状	60.47	66.67	63.41
躯体症状	60.94	66.10	63.41
排出物症状	79.21	82.47	80.81
饮食口味症状	90.28	92.86	91.55
整体症状	85.19	88.46	86.79
舌象	98.28	98.28	95.14
脉象	92.31	88.89	98.22

肺癌医案命名实体识别整体准确率为 81.58%, 召回率为 86.52%, F1 值为 83.98%, 均在 80% 以上, 能够对所筛选的医案数据进行较为准确的实体识别。由表 2 可知, 不同实体类型间实验结果存在一定差别, 其中“舌象”“脉象”“饮食口味症状”识别效果较好, 可能与这些实体多具有固定的结构如“脉……”“舌……”“口……”, 而“症状”类别的实体结构较为复杂且夹杂大量的病史、检查结果等描述, 会对识别效果产生一定的影响。对于病机实体的获取, 肺癌医案中病机数据为表格数据, 从中获取“病机”实体, 只需获取该列的非空值即可。周教授认为病机证素主要包括病理因素、病性

因素和病位因素三部分^[8], 故将病机进行手动拆分, 如“痰瘀阻肺”病机拆分为病理因素为痰、瘀, 病性为实, 病位在肺。对于中药实体的获取, 肺癌医案中的“中药组成”列中每行数据都是指明一个病例与该病例所用的中药, 故采用字符串分割方式。对于治法实体的获取, 也是以表格形式存在, 故也采用字符串分割方式。

1.5 知识图谱存储

Neo4j 图数据库是当前被认为较成熟、高性能的开源图数据库, 主要是依靠节点(Node)和边(Edge)来组织数据, 节点代表实体或概念, 边代表实体或概念之间的关系。故本研究采用 Neo4j 图数据库存储知识图谱, 基于所设计好的模式层框架, 将抽取出的知识通过调用 Python3.6 的 Py2neo 编写代码导入数据库绘制知识图谱。

2 结果

2.1 模式层图谱

本研究最终形成实体概念 9 种, 包含病机(pathogenesis)、症状(symptom)、病位(location)、病理因素(factor)、病性(nature)、舌象(tongue)、脉象(pulse)、中药(herb)、治法(treat)。语义关系 9 种, 具体见表 3。基于已经确定好的实体概念和语义关系, 构建知识图谱模式层如图 2 所示, 为了更加直观、清晰地查找和浏览图谱, 将不同类别的实体和关系设置不同颜色予以区分。

表 3 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌医案知识图谱
关系标签及描述

关系类型	关系	关系描述
path_sym	病机-症状	病机表现出某种症状
path_ton	病机-舌象	病机表现出的舌象
path_pul	病机-脉象	病机表现出的脉象
path_fac	病机-病理因素	病机对应的病理因素
path_loc	病机-病位	病机对应的病位
path_nat	病机-病性	病机对应的病理性质
path_tre	病机-治法	病机采取的治法
path_herb	病机-中药	病机使用某种中药
fac_herb	病理因素-中药	病理因素与中药之间的关系

2.2 数据层图谱

将所纳入的 576 诊次周教授辨治肺癌医案数据利用 Python3.6 全部导入 Neo4j 图数据库后在 9 类实体标签、9 种关系下进行构建, 形成 1281 个节点和 7791 条关系(表 4), 通过 Cypher 语句 MATCH p RETURN p, 便可得到周教授辨治肺癌经验知识图谱。

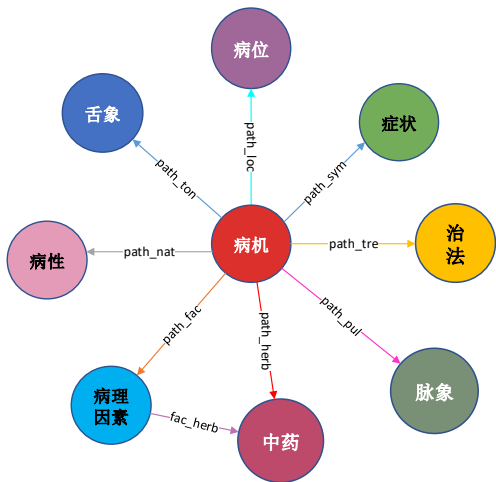


图2 周仲瑛教授辨治原发性支气管肺癌知识图谱模式层

表4 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌医案知识图谱
实体标签及关系类型数量表

实体类型	实体名称	数量	关系类型	关系	数量
pathogenesis	病机	167	path_sym	病机-症状	1298
factor	病理因素	15	path_ton	病机-舌象	364
location	病位	9	path_pul	病机-脉象	341
symptom	症状	559	path_fac	病机-病理因素	853
nature	病性	6	path_loc	病机-病位	278
tongue	舌象	177	path_nat	病机-病性	335
pulse	脉象	10	path_tre	病机-治法	45
herb	中药	302	path_herb	病机-中药	3820
treat	治法	36	fac_herb	病理因素-中药	457

3 周仲瑛辨治肺癌知识图谱应用

Cypher语言作为Neo4j图数据库主要使用的查询语言^[20]，功能强大，查询效率高，通过模式匹配图数据库中的节点和关系实现对肺癌医案中的实体及实体间关系进行查询，为周仲瑛辨治肺癌医案资源的利用提供参考。

3.1 单节点查询

如要获得周教授辨治肺癌经验知识图谱中所有“脉象”节点，使用Cypher语句中的Match子句MATCH p= (n : pulse) RETURN p，得到图3的结果，得到10个脉象节点。

3.2 两个节点之间关系查询

若要了解周教授辨治肺癌“气阴两伤”病机常使用的中药，可通过查询语句MATCH p= (n: pathogenesis)-[r]→(m : herb) where n. name= ‘气阴两伤’ RETURN p，可得到图4的结果，可见周教授治疗“气阴两伤”病机之肺癌常用南沙参、北沙参、麦冬、太子参、天冬、仙鹤草、生黄芪等益气养阴中药，还可见猫爪草、羊乳、山慈菇、泽

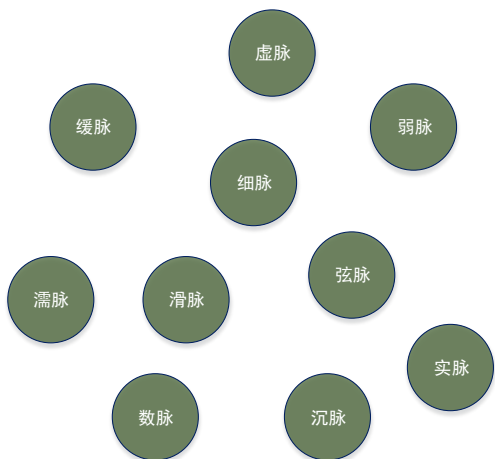


图3 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌经验知识图谱中“脉象”节点展示图

漆、白花蛇舌草、僵蚕等抗癌解毒药。因此在遣方用药中反映出周老辨治肺癌采取扶正培本的同时，抗癌解毒贯穿始终的治法^[21]。根据知识图谱查询结果，并结合周教授辨治肺癌临床经验，当患者肺阴虚明显，表现出干咳、痰少等症状可加紫菀、桑白皮、百部等中药；若患者出现烘热、盗汗等症状可加鳖甲滋阴降火。

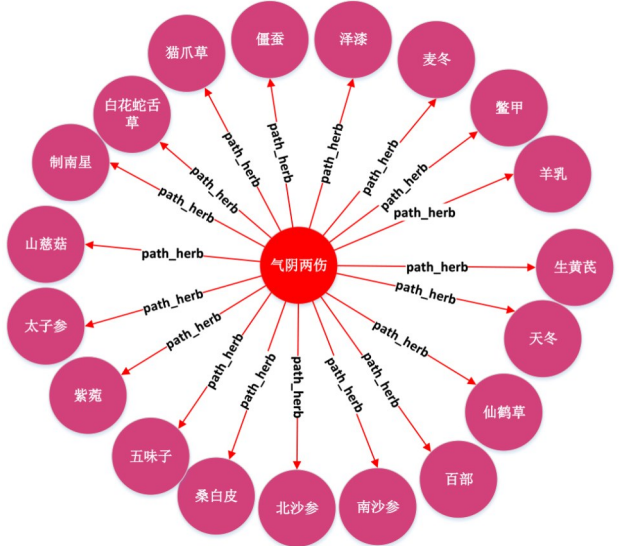


图4 周仲瑛辨治原发性支气管肺癌经验知识图谱中气阴两伤病机常用中药知识图谱

若要了解肺癌医案中“痰瘀阻肺”病机表现出的症状，通过查询语句MATCH p= (n : pathogenesis)-[r]→(m : symptom) where n. name= ‘痰瘀阻肺’ RETURN p，可得到图5的结果，主要表现为咳嗽、痰多、胸闷、血痰、喉中痰鸣、唇紫等症状。

3.3 多节点之间关系查询

若要了解周仲瑛教授辨治肺癌“饮停胸胁”病

出现的一项知识管理和知识服务的新兴技术,为传承和发扬名老中医学术思想和临床经验提供新的途径。本研究是以周仲瑛教授门诊治疗肺癌患者的中医医案为数据来源,紧紧围绕周仲瑛教授所倡导的病机辨证体系,以知识图谱的方式将辨证与辨病相结合,探讨肺癌的某一病机关联到的某些症状、病理因素、病性、病位、舌象、脉象以及所使用的中药等,从而以更直观的方式学习、发现和掌握周仲瑛教授辨治肺癌中具体病机的症状表现、治疗原则和用药规律等,为后续进行隐性知识的挖掘奠定基础。将知识图谱技术应用于名老中医学术思想和临证经验的提取和整合,并实现名老中医经验可视化展示及语义检索等功能,为名老中医学术思想和经验传承提供方法上的参考。

本研究所纳入的肺癌医案数据有限,数据量较少,数据标签分布不均衡,症状术语规范化程度较低,存在实体间含义上重叠或者本身具有多词一义等情况,会对图谱关联结果带来一定影响。在后续的研究中会进一步补充数据来增加样本量,引入症状词典等,融合常识性知识,以训练更精准的模型,从而提高命名实体识别的效果。此外,目前中医药领域知识图谱构建与应用仍处于探索阶段,本研究所构建的知识图谱功能主要以可视化展示、语义搜索为主,今后可以进一步探索基于知识图谱的知识服务应用如辅助开方、智能问答等,探索进行临床诊断知识推理示范分析和应用。

参考文献

- [1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL RL, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3):209-249.
- [2] 狄冠麟, 朱振刚, 郑延龙. 中西医结合治疗中晚期非小细胞肺癌的临床研究进展[J]. 癌症进展, 2021, 19(12):1202-1206.
- [3] CHEN S, BAO Y, XU J, et al. Efficacy and safety of TCM combined with chemotherapy for SCLC: a systematic review and meta-analysis [J]. J Cancer Res Clin Oncol, 2020, 146(11):2913-2935.
- [4] 周鹏飞, 甄曙光, 颜帅. 名老中医学术思想传承研究的现状探析[J]. 时珍国医国药, 2018, 29(8):1948-1951.
- [5] 修晓蕾. 基于中文电子病历的肿瘤知识图谱构建研究[D]. 北京:北京协和医学院, 2019.
- [6] 郑子强. 面向慢性肾脏病中医医案的知识图谱学习与推理研究[D]. 成都:电子科技大学, 2020.
- [7] 赵凯, 王华星, 施娜, 等. 基于 Neo4j 桂枝汤类方知识图谱的研究与实现[J]. 世界中医药, 2019, 14(10):2636-2639.
- [8] 周仲瑛, 周学平. 中医病机辨证学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2015:4, 11.
- [9] 程海波, 李柳, 周学平, 等. 中医肿瘤毒病机辨证体系的创建[J]. 中医杂志, 2020, 61(20):1767-1770.
- [10] 程海波, 王俊壹, 李柳. 癌毒病机分类及其在肿瘤临床治疗中的应用[J]. 中医杂志, 2019, 60(2):119-122.
- [11] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2020.
- [12] 高学敏. 中药学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2019.
- [13] 程海波. 癌毒:中医病机创新理论研究与应[M]. 北京:中国中医药出版社, 2019.
- [14] 黄恒琪, 于娟, 廖晓, 等. 知识图谱研究综述[J]. 计算机系统应用, 2019, 28(6):1-12.
- [15] 朱彦, 贾李蓉, 高博, 等. 中医临床术语系统 v2.0 设计与构建[J]. 中国中医药图书情报杂志, 2018, 42(3):10-15.
- [16] 栗冬冬. 面向医疗领域的命名实体识别[D]. 哈尔滨:哈尔滨理工大学, 2018.
- [17] 屈倩倩, 阙红星. 基于 Bert-BiLSTM-CRF 的中医文本命名实体识别[J]. 电子设计工程, 2021, 29(19):40-43.
- [18] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 原发性肺癌诊疗规范(2018 年版)[J]. 肿瘤综合治疗电子杂志, 2019, 5(3):100-120.
- [19] 朱文锋. 中医诊断学[M]. 北京:中国中医药出版社, 2007.
- [20] 杨文. 基于百度百科的知识图谱构建方法研究[D]. 武汉:华中师范大学, 2019.
- [21] 李柳, 程海波, 叶放, 等. 从病机辨证探析国医大师周仲瑛复法组方辨治肿瘤的经验[J]. 南京中医药大学学报, 2021, 37(5):765-768.
- [22] 周学平, 叶放, 郭立中, 等. 以病机为核心构建中医辨证论治新体系:国医大师周仲瑛教授学术思想探讨[J]. 中医杂志, 2011, 52(18):1531-1534.

Building Knowledge Graph for Diagnosis and Treatment of Lung Cancer with ZHOU Zhongying's Clinical Experience

WANG Song^{1,2}, HU Kongfa^{1,3}, YANG Tao¹, YE Fang⁴, LI Liu^{3,4}

1. School of Artificial Intelligence and Information Technology, Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing, 210023;
2. Institute of Literature in Chinese Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine; 3. Jiangsu Collaborative Innovation Center

of Traditional Chinese Medicine in Prevention and Treatment of Tumor; 4. The First Clinical Medical College, Nanjing University of Chinese Medicine

ABSTRACT **Objective** To build the knowledge graph for diagnosis and treatment of primary bronchial lung cancer (abbreviated as lung cancer) with the clinical experience of traditional Chinese medicine (TCM) master ZHOU Zhongying, laying a foundation for the subsequent application of knowledge graph in the inheritance of famous TCM physicians' experience. **Methods** The clinical cases of lung cancer treated by TCM master ZHOU Zhongying were taken, and his academic thought as well as diagnosis and treatment path of lung cancer were summarized, so as to build the model layer of knowledge graph. And the medical entities of symptoms, tongue manifestations and pulse manifestation were extracted by Bert-BiLSTM-CRF to form the data layer of knowledge graph. The knowledge graph was constructed in the Neo4j database, and example was given to illustrate how to use it. **Results** Totally, 446 medical cases (576 visits) that met the inclusion criteria were entered with data normalization, to establish a medical records database of TCM master ZHOU Zhongying in diagnosis and treatment of lung cancer with Excel 2016 software. In the Neo4j database, 9 entities labels including pathogenesis, symptoms, disease location, pathological factors, disease nature, tongue manifestations, pulse manifestations, Chinese herbal medicine, and treatment principle, and 9 types of relationships including pathogenesis-symptoms, pathogenesis-tongue manifestations, pathogenesis-pulse manifestations, pathogenesis-pathological factors, pathogenesis-disease location, pathogenesis-disease nature, pathogenesis-treatment principle, and pathological factors-Chinese herbal medicine were created, involving 1281 nodes and 7791 relationships, which had the functions of visual display and semantic retrieval of ZHOU Zhongying's knowledge system of diagnosis and treatment of lung cancer. **Conclusion** Knowledge graph based on Neo4j database is an effective tool to objectively display the disease symptoms and visualize ZHOU's treatment principle and medication rules in treating lung cancer.

Keywords primary bronchial lung cancer; knowledge graph; Neo4j graph database; ZHOU Zhongying

(收稿日期: 2022-04-28; 修回日期: 2022-08-02)

[编辑: 侯建春]

(上接第 131 页)

Staged Treatment of Post-Stroke Cognitive Impairment from the Perspective of Core Cognitive Domains Based on the Theory of "Spleen-Kidney-Brain Connection"

CHI Xiansu¹, LIANG Xiao¹, LIU Hongxi², ZHAO Di², SHI Jingzi², ZHANG Yunling¹

1. Xiyuan Hospital, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing, 100091; 2. Graduate School, Beijing University of Chinese Medicine

ABSTRACT This paper discussed the pathogenesis of post-stroke cognitive impairment from the theory of "spleen-kidney-brain connection". Depletion of spleen and kidney, and brain marrow dysfunction are the key pathogenesis of post-stroke cognitive impairment, while the main pathological stage is internal obstruction of phlegm and stasis blocking the brain orifice. In this article, we advocate putting focus on the five core cognitive domains of post-stroke cognitive impairment such as memory, attention, execution, language, and visual space, and giving staged treatment from the perspective of spleen and kidney. In the progressive period, the core cognitive domains of memory, attention and language functions decline, and the pathogenesis is spleen-kidney depletion and phlegm-stasis block, for which reinforcing healthy qi and eliminating the pathogenic factors are both necessary. In the recovery stage, the main manifestations are declined core cognitive domains of execution and memory, and spleen-kidney depletion and brain marrow dysfunction explain the reason; therefore, the suggested treatment method is fortifying the spleen and boosting the kidney. Simultaneous treatment of the congenital and the acquired, as well as the branch and the root, could boost kidney and fortify the spleen, disperse phlegm and dissolve stasis, thereby improving the post-stroke cognitive function. .

Keywords post-stroke cognitive impairment; cognitive domains; fortify the spleen and boost the kidney; dissolve phlegm and disperse stasis

(收稿日期: 2022-07-04; 修回日期: 2022-10-08)

[编辑: 叶晨]