

观察[J]. 中国社区医师, 2023, 39(18):100-102.

- [21] 曲瑞杰, 程秋泓, 李瑞玲, 等. 河南省三级甲等医院内分泌科护士糖尿病健康素养现状及影响因素分析[J]. 中华全科医学, 2022, 20(6):1071-1074.
- [22] Yu J, Parsons G S, Lancaster D, et al. "Walking in Their Shoes": the effects of an immersive digital story intervention on empathy in nursing students[J]. Nurs Open, 2021, 8(5): 2813-2823.
- [23] Rodríguez-Almagro J, Prado-Laguna M D C, Hernández-Martínez A, et al. The impact on nursing students of creating audiovisual material through digital storytelling as a

teaching method[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(2):694.

- [24] 张晓赫. 坚毅、在线自我调节学习和在线学习满意度的关系研究[D]. 长春: 东北师范大学, 2019.
- [25] 张柳依, 祝鑫红, 杨芬. 护理本科生自我导向学习现状分析[J]. 护理学杂志, 2021, 36(15):57-59.
- [26] Beck M S, Neil J A. Digital storytelling: a qualitative study exploring the benefits, challenges, and solutions [J]. Comput Inform Nurs, 2020, 39(3):123-128.

(本文编辑 吴红艳)

• 论 著 •

乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱的构建

丁元旗¹, 黄青梅¹, 吴傅蕾¹, 王玲¹, 杨瑒², 李军³, 袁长蓉¹

摘要:目的 构建乳腺癌癌因性疲乏管理的知识图谱, 为健康领域个性化推荐系统和智能问答系统的开发奠定基础。方法 采用自顶向下的方法构建乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱。首先, 采用文献研究法建立疲乏管理知识库, 为图谱构建提供知识来源; 其次, 构建知识图谱的本体模式层, 完成知识建模; 再次, 采用人工方法基于本体模式层对知识库中的内容进行知识抽取, 并以三元组标准格式将非结构化文本数据转化为结构化数据; 最后, 采用 MongoDB 数据库和 VUE 前端技术实现知识图谱的可视化呈现。结果 共纳入 11 篇指南、4 篇专家共识、6 篇证据总结作为图谱的知识来源。图谱本体模式层包括 8 个实体类型和关系类型, 人工抽取 124 个实体, 形成 121 组三元组, 最终完成乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱的可视化。结论 乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱以图形形式呈现疲乏管理知识脉络, 能够提供知识存储和知识搜索功能。

关键词: 乳腺癌; 癌因性疲乏; 疲乏管理; 症状管理; 知识图谱; 人工智能; 数智化; 肿瘤护理

中图分类号: R473.73; R737.9 **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.17.010

Construction of a knowledge graph for management of cancer-related fatigue in breast cancer survivors

Ding Yuanqi, Huang Qingmei, Wu Fulei, Wang Ling, Yang Yang, Li Jun, Yuan Changrong. School of Nursing, Fudan University, Shanghai 200032, China

Abstract: **Objective** To construct a knowledge graph for management of cancer-related fatigue in breast cancer survivors, and to lay a foundation for developing personalized recommender system and intelligent question answering system in the health field. **Methods** A top-down approach was used to construct the knowledge graph. First, we constructed the data resource by evidence-based literature review; second, we built domain ontology to normalize the knowledge of cancer-related fatigue management; third, we manually extracted knowledge from the data resource and translated the knowledge from unstructured text to structured data as "Entity-Relation-Entity" triples; and finally, we used the MongoDB database and Vue.js for knowledge visualization. **Results** A total of 11 guidelines, 4 expert consensus statements, and 6 evidence summaries were included for data resources. The domain ontology covered 8 entity types and 8 relationship types. A total of 124 entities were manually extracted to form 121 triples. Finally, we developed the visual presentation of the cancer-related fatigue management for breast cancer survivors. **Conclusion** The knowledge graph for management of cancer-related fatigue in breast cancer survivors can present the relationships among fatigue management knowledge, and is useful in knowledge storage and knowledge retrieval.

Keywords: breast cancer; cancer-related fatigue; fatigue management; symptom management; knowledge graph; artificial intelligence; digital intelligence; oncology nursing

作者单位: 1. 复旦大学护理学院(上海, 200032); 2. 复旦大学附属肿瘤医院; 3. 南京大学社会学院

丁元旗: 女, 硕士在读, 学生, 22211170001@m.fudan.edu.cn

通信作者: 袁长蓉, yuancr@fudan.edu.cn

科研项目: 国家自然科学基金资助项目(72374048); 上海市卫生健康委员会资助项目(20234Y0088)

收稿: 2024-04-22; 修回: 2024-06-29

癌因性疲乏(Cancer-related Fatigue, CRF)是一种主观的感受, 它与癌症本身或其治疗过程密切相关, 表现为患者在身体、情感和认知层面上的持续性疲劳状态^[1]。研究表明, 乳腺癌患者在确诊后 6 个月内会出现疲乏, 治疗期间疲乏程度最高, 治疗间歇期疲乏会成为困扰患者的核心症状, 且发生率高, 与其他症状的联系也最为紧密, 在生存期疲乏处于稳定水

平,症状程度会缓慢减轻^[2-3]。可见,疲乏是乳腺癌患者持续存在的问题,不仅会给患者的认知功能^[4]、心理状态^[5]和社会参与^[6]造成一定困扰,也会影响患者治疗的积极性。如何高效地帮助患者管理疲乏是提升治疗依从性和生活质量的重要问题。研究发现,帮助乳腺癌患者了解相关知识,有利于增强患者治疗依从性和改善癌因性疲乏^[7]。网络技术的快速发展和社交媒体的迅速增长,癌症患者获取疾病知识的途径各式各样,搜索意愿也在增强^[8]。但由于网络信息环境混杂,知识的可信度和关联度较低,加之一些患者信息搜索能力欠缺,可能会造成搜索难度和压力增大。知识图谱(Knowledge Graph)是一种基于标准结构关联每个知识实体及实体间关系而构建的有向标签网络图,具有知识结构化存储、动态化更新、高效化搜索的优势,被广泛应用于各种智能系统和服务中,如推荐系统、自动问答系统、语音助手等,特别是医疗领域,可为患者提供智能化服务^[9-10]。已有研究^[11]构建了妇科领域护理知识图谱,并进一步开发了智能问答系统,为患者提供便捷性的知识获取渠道,同时也提升了护士健康教育的工作效率。另有研究^[12]基于患者的电子病历数据构建了乳腺癌专病库知识图谱,该图谱由乳腺癌实验室检查与诊断的知识实体构成,为解决医疗数据繁多且难以管理的问题提供了有效帮助。但目前尚缺乏针对乳腺癌癌因性疲乏管理的知识图谱。因此,本研究采用自顶向下的方法构建乳腺癌癌因性疲乏管理的知识图谱,旨在为证据类文本知识的存储、呈现和搜索提供方法与思路,为今后乳腺癌症状管理的人工智能应用开发提供基础性支持。

1 资料与方法

1.1 构建乳腺癌癌因性疲乏管理知识库 采用文献研究法收集乳腺癌癌因性疲乏相关的证据类文本知

识作为知识库的知识来源。文献纳入标准:①研究对象为接受化疗的乳腺癌患者;②研究内容涉及疲乏症状诊疗与管理;③文献类型为临床实践指南、证据总结、专家共识;④文献语种为中文或英文。文献排除标准:①无法获取全文;②指南解读类文献。英文检索词:breast neoplasms, carcinoma *, cancer?, tumor?, malignan *, neoplas *, oncolog *, breast, mammary; fatigue; guidelines, consensus, evidence summary 等。中文检索词:乳腺癌,乳房癌,乳癌,乳腺瘤,乳腺肿瘤;疲乏,疲劳;指南,专家共识,证据总结等。检索 PubMed、Web of Science、CINAHLComplete (EBSCO)、CENTRAL(Cochrane Library)、JBI 循证护理数据库、BMJ Best Practice、中国知网、万方数据和 中国生物医学数据库(SinoMed) 9 个中英文数据库;以及国际指南协作网(GIN)、英国国家卫生与临床优化研究所(NICE)、中国抗癌协会乳腺癌专业委员会、美国国家综合癌症网络(NCCN)、美国癌症协会(ACS)、美国临床肿瘤学会(ASCO)、苏格兰校际间指南网(SIGN) 7 个协会或指南网站。将检索到的文献题录导入 EndNote X9 去重,由 2 名经过培训的研究者根据纳入和排除标准筛选文献,如遇分歧,由第 3 名研究者通读全文后讨论决定。本研究收集 307 篇可能相关的证据资源,去除重复或不相关文献 56 篇,初步筛选后纳入 94 篇,进一步阅读全文,根据纳入和排除标准,排除 73 篇,最终纳入 21 篇^[13-33](指南 11 篇、专家共识 4 篇、证据总结 6 篇)。对纳入的 21 篇文献逐一梳理,提取整合文献内容,将相同主题的内容归纳到同一模块中,形成疲乏管理知识库。包含健康教育、营养管理、睡眠管理、心理干预、运动疗法、物理疗法 6 个模块,共 43 条内容。以知识库中的心理干预模块为例,见表 1。

表 1 乳腺癌癌因性疲乏管理知识库(心理干预模块)

条目	心理干预模块知识库内容	文献来源
1	社会心理学干预可改善患者情绪,缓解疲乏症状。主要包括认知行为疗法、正念减压、心理教育疗法及支持性团体疗法	①②③
2	认知行为疗法:通过认识和改变不良的思想及行为来减少负面情绪和行为,并促进心理调适的心理治疗方法	①②④
3	正念减压训练将冥想练习与心理教育元素、认知行为干预和运动练习结合起来。核心的做法是静坐冥想和集中注意力、瑜伽、步行冥想和洞察力冥想	⑤
4	支持性团体疗法形式多样,例如加入面对面或在线支持小组、咨询、日志写作等,可作为情感出口	②
5	心理干预方法需专业的心理治疗师进行干预,包括认知行为疗法、正念减压训练等多种干预方法。可以寻求专业心理治疗师帮助,通过专业的心理干预改善疲乏症状	①⑤

注:①Cancer-related fatigue, version 2. 2024^[17];②《癌症相关性疲乏诊断与治疗中国专家共识》^[24];③Breast cancer (follow-up): multidisciplinary rehabilitation^[30];④American Cancer Society/American Society of Clinical Oncology Breast Cancer Survivorship Care Guideline^[14];⑤《中国癌症相关性疲乏临床实践诊疗指南(2021 年版)》^[20]。

1.2 知识建模 知识建模即通过定义实体类型和关系类型,形成知识图谱的本体模式层,为后续图谱存储的技术实现提供架构。本体是指特定领域知识的

概念框架,实体是本体中的一个实例,代表一个特定的对象或概念,本体与实体是框架和实例的关系^[34]。本研究参考有关规范和指南^[15,17],初步定义实体类型

和关系类型,并邀请乳腺癌领域的护理专家(研究领域为乳腺癌护理、护理信息;工作年限5年以上;学历为硕士及以上;教授1人、副研究员1人、讲师2人、副主任护师1人)参与本体定义。最终共定义8个实体类型,8个关系类型,形成图谱的本体模式层。其中,将关系类型名称以英文形式编码,便于放入计算机编程中处理。见表2、表3。

表2 乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱的实体类型定义

实体类型	中文含义	实体名称
symptom	症状	癌因性疲乏
presentation	临床表现	营养不良
factor	影响因素	慢性合并症状因素
tool	筛查工具	Piper 疲乏评分
evaluation	临床评估	客观检查;肝肾功能检查
indicators	临床指标	轻度疲乏
pharmacotherapy	药物治疗措施	参芪扶正注射液
nonpharmacotherapy	非药物治疗措施	穴位按摩

表3 乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱的关系类型定义

关系类型	简称	中文含义
CLINICAL_SYMPTOM_OF	CS_OF	临床表现
FACTOR_OF	FA_OF	影响因素
SCREEN_TOOL_OF	ST_OF	筛查
CLINICAL_EVALUATION_OF	CE_OF	临床评估
CLINICAL_INDICATOR_OF	CI_OF	临床指标
PHARMACOLOGIC_TREATMENT_OF	PT_OF	药物治疗
NONPHARMACOLOGIC_TREATMENT_OF	NPT_OF	非药物治疗
CONTAIN	CONTAIN	包含

1.3 知识抽取 首先,采用人工抽取方法,基于本体模式层对疲乏管理知识库中的内容进行人工识别和提取实体及关系;其次,按照图谱存储的格式要求,采用资源描述框架(Resource Description Framework)标准结构格式,对抽取到的实体按照“实体-关系-实体”三元组结构进行格式化;最后,将这些三元组整理在 Excel 表格中,为知识存储提供结构化数据。以疲乏管理知识图谱的运动治疗三元组为例,如“癌因性疲乏-非药物治疗-运动疗法”“运动疗法-包含-瑜伽”,

表5 乳腺癌癌因性疲乏管理知识图谱的实体框架(部分)

一级实体	二级实体	实体数量(个)	实体内容
症状	癌因性疲乏	1	癌因性疲乏
非药物治疗	心理干预	11	心理教育,支持性团体,放松疗法,音乐疗法,冥想,压力管理,正念减压训练,叙事疗法,尊严疗法,写作疗法,认知行为疗法
	睡眠管理	2	睡眠限制疗法,亮白光疗法
	运动疗法	8	有氧运动,抗阻力运动,瑜伽,太极拳,八段锦,五禽戏,游泳,健身操
	物理疗法	4	针灸,耳穴贴压疗法,艾灸,穴位按摩
	营养管理	1	肿瘤患者三阶梯营养策略

3 讨论

3.1 知识图谱可为证据类文本知识提供良好的管理方法 知识图谱构建方法有多种,常用的方法包括自底向上、自顶向下以及基于机器学习的构建方法,根据数据的类型和规模不同,构建方法自然不同^[35]。本研究采用的是自顶向下方法,该方法常适用于领域知识明确、结构化数据类型且数据规模较小的情况。此外,在医疗特定领域中,知识内容需要来源于高质

见表4。

表4 乳腺癌癌因性疲乏症状知识图谱的运动治疗三元组

实体	关系	实体
癌因性疲乏	NPT_OF	运动疗法
运动疗法	CONTAIN	有氧运动
运动疗法	CONTAIN	抗阻运动
运动疗法	CONTAIN	瑜伽
运动疗法	CONTAIN	太极拳
运动疗法	CONTAIN	八段锦
运动疗法	CONTAIN	五禽戏
运动疗法	CONTAIN	游泳
运动疗法	CONTAIN	健身操

1.4 知识存储与图谱可视化 本部分与软件工程师紧密合作。首先,将抽取并格式化的知识导入 MongoDB 数据库,完成知识图谱存储。其次,采用前后端分离框架实现知识图谱的语义搜索和可视化展示。后端应用程序编程接口(Application Programming Interface, API)采用基于 Java 语言的 SpringBoot 技术,用户可在知识图谱界面的搜索栏中输入相关知识实体后,程序将通过后端的 API 接口,从 MongonDB 数据库中读取并返回相关实体数据,最后采用前端的 VUE 网页开发技术实现疲乏管理知识图谱的可视化呈现。

2 结果

本研究构建的疲乏管理知识图谱共包含 124 个知识实体(见表5),通过8种关系类型进行关联,共构成121组三元组。这些实体及关系构成的三元组存储在数据库中,并最终以图形化形式展示于前端网页。见图1。图中的圆形表示节点,代表着每一个知识实体,不同颜色的圆形代表不同类型的知识实体;边是由圆形之间的有向箭头表示,代表着知识实体之间的关联。

量数据源或领域内的专家参与指导,以提高知识图谱的准确性和可靠性。如冷敏敏等^[36]的研究采用自顶向下法构建了失智照护知识图谱,实现了个案照护建议的搜索功能。该图谱的知识数据来源于多学科团队为1012例失智患者制订的个性化照护方案,具有一定的权威性和专业性;该研究将这些照护方案基于本体模式层按照三元组的格式整理成结构化数据,存储在 Neo4j 图数据库中,完成图谱构建。本研究同样

采用自顶向下方法构建疲乏管理知识图谱,知识数据来源于指南、专家共识和证据总结这类文本知识,首先是将分散在不同文献中的疲乏诊疗与管理相关文本知识总结、归纳,整理为疲乏管理知识库,然后采用人工抽取方法基于本体模式层在知识库中提取实体和关系,最后按照三元组格式将文本类非结构化数据整理为结构化数据,存储在 MongoDB 数据库中,完成图谱构建,最终以图形化形式将存储知识可视化地呈现出来,清楚地展示知识之间的关联。本研究构建的知识图谱将文献中的文段话语转化为易于理解的图形表示,使其可视化,让证据类文本知识的呈现更加直观,使患者对疲乏管理知识的理解更加高效清晰。此外,本研究构建的疲乏管理知识图谱,可以通过更新文献检索,对于出现的新的证据类文献,按照上述构建方法对知识库中的内容进行增减和优化,提取新的知识实体及关系,形成新的三元组,存储到数据库中,从而能够不断提高知识的质量和结构。但由于需要人工方法来定义图谱的结构及更新图谱内容,所以在数据规模庞大的情况下,自顶向下的图谱构建方法并不适用于文本类非结构化数据。

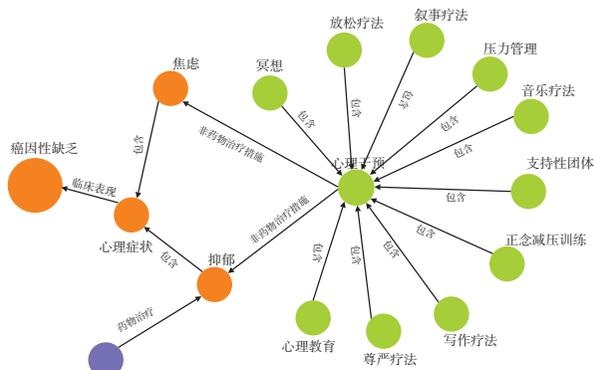


图 1 乳腺癌癌因性疲乏症状知识图谱(部分)

3.2 知识图谱可为人工智能应用提供基础性支持

知识图谱在人工智能应用方面前景广阔。一方面,知识图谱可以为推荐系统梳理知识的逻辑路径,并结合智能推荐算法进一步实现知识的个性化推荐^[37]。如 Leng 等^[38]通过以图嵌入的方式将知识图谱引入到推荐模型,开发了失智照顾智能推荐系统,可根据痴呆患者的独特特征和护理问题,为护理人员推送个性化的护理计划。另一方面,知识图谱具有存储的结构化知识数据和关系推理的功能特点,可为问答系统简化语义搜索,从而提高搜索引擎的工作效率。如赵同明等^[39]通过模板匹配方法和朴素贝叶斯模型来识别用户问题类型,从构建的健康饮食知识图谱中调取并输出用户所需答案,实现问答系统的开发,可以有效回答某些疾病的饮食建议、食物功效等问题。在医学领域,知识图谱结合人工智能技术除了助力系统更准确地回答问题、推荐内容外,还可以赋能于医疗大数据,

把冗杂离散的真实世界数据整合,从而辅助临床决策^[40]、支持疾病诊断与预测^[41]。本研究所构建的乳腺癌疲乏管理知识图谱可实现疲乏症状知识的语义搜索功能,用户在使用知识图谱时,可以获取到与疲乏管理相关的知识及知识内容的联系。在使用中,患者可以通过搜索栏搜索相关知识实体名称关键词,如“疲乏”,点击词条进入癌因性疲乏知识图谱,页面会呈现与“癌因性疲乏”知识实体所有相关联的实体和关系,用户可以根据想要了解的内容来筛选实体类型和关系类型,图谱便可以动态呈现出筛选后的对应实体及关系。例如,患者想要了解疲乏有哪些症状,可以在“所有实体”中筛选“症状”,便会在“癌因性疲乏”圆形节点上出现“心理症状”圆形节点和“生理症状”圆形节点,继续点击“心理症状”节点,图谱会扩展实体及其关系,在“心理症状”节点上会出现“抑郁”“焦虑”知识实体节点,患者如果想进一步了解它们的治疗方法,可以在“所有实体”中筛选“非药物治疗”和“药物治疗”,便可出现对应的治疗方法。

4 结论

本研究构建了乳腺癌相关性疲乏管理的知识图谱,该图谱将疲乏管理相关的证据类文本数据转化为结构化形式存储于数据库中,并以图形化界面呈现。目前,该知识图谱具备知识搜索功能,能够提供包括乳腺癌相关性疲乏的临床症状、影响因素、临床评估方法、筛查工具、临床指标及治疗措施在内的多维度知识。下一步将知识图谱应用于临床,检验实践效果。

参考文献:

- [1] 李铮. 癌因性疲乏的概念分析及其护理措施[J]. 护理学杂志, 2006, 21(3): 75-77.
- [2] Biering K, Frydenberg M, Pappot H, et al. The long-term course of fatigue following breast cancer diagnosis [J]. J Patient Rep Outcomes, 2020, 4(1): 37.
- [3] 叶艳欣, 秦岚, 曾凯, 等. 癌症患者治疗间歇期核心症状及症状群的识别[J]. 护理学杂志, 2022, 37(1): 20-24.
- [4] Arya N, Vaish A, Zhao K, et al. Neural mechanisms underlying breast cancer related fatigue: a systematic review of neuroimaging studies[J]. Front Neurosci, 2021, 15: 735945.
- [5] 徐冉. 5A 护理模式对乳腺癌癌因性疲乏患者的干预效果研究[D]. 延安: 延安大学, 2023.
- [6] 周森. 康复期乳腺癌患者社会参与潜在类别及其相关因素的研究[D]. 济南: 山东大学, 2024.
- [7] 陈文杰, 路亚婉, 师娜, 等. 思维导图式健康教育结合心理干预在乳腺癌化疗患者中的应用效果[J]. 癌症进展, 2023, 21(20): 2301-2304.
- [8] 胡文奕. 基于移动健康的癌症患者信息行为研究[D]. 杭州: 杭州师范大学, 2019.
- [9] 吴睿. 知识图谱与认知智能基本原理、关键技术、应用场景与解决方案[M]. 北京: 电子工业出版社, 2022: 7-9, 245-250.
- [10] 颜钰, 龚姝, 段棣飞, 等. 知识图谱在慢性病患者饮食管理

- 中的应用进展[J]. 中华护理杂志, 2024, 59(6): 753-757.
- [11] 胡喆. 医疗护理知识图谱构建与应用[D]. 大庆: 东北石油大学, 2024.
- [12] 靳淑雁, 王爽, 黄琼, 等. 基于乳腺癌专病库的知识图谱构建研究[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(12): 65-70.
- [13] Ligibel J A, Bohlke K, May A M, et al. Exercise, diet, and weight management during cancer treatment: ASCO guideline[J]. J Clin Oncol, 2022, 40(22): 2491-2507.
- [14] Runowicz C D, Leach C R, Henry N L, et al. American Cancer Society/American Society of Clinical Oncology Breast Cancer Survivorship Care Guideline[J]. CA Cancer J Clin, 2016, 66(1): 43-73.
- [15] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会, 中华医学会肿瘤学分会乳腺癌学组. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2024年版)[J]. 中国癌症杂志, 2023, 33(12): 1092-1187.
- [16] 徐兵河, 马飞, 莫红楠. 中国乳腺癌随访与健康指南(2022版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(1): 1-28.
- [17] National Comprehensive Cancer Network. Cancer-related fatigue, version 2. 2024 [EB/OL]. (2023-10-30) [2023-11-30]. https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/fatigue.pdf.
- [18] Greenlee H, Balneaves L G, Carlson L E, et al. Clinical practice guidelines on the use of integrative therapies as supportive care in patients treated for breast cancer[J]. J Natl Cancer Inst Monogr, 2014, 2014(50): 346-358.
- [19] 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 乳腺癌全身治疗指南(2021年版)[J]. 浙江实用医学, 2021, 26(6): 520-535.
- [20] 张剑军, 钱建新. 中国癌症相关性疲劳临床实践诊疗指南(2021年版)[J]. 中国癌症杂志, 2021, 31(9): 852-872.
- [21] Khatcheressian J L, Hurley P, Bantug E, et al. Breast cancer follow-up and management after primary treatment: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline update[J]. J Clin Oncol, 2013, 31(7): 961-965.
- [22] National Institute for Health and Care Excellence. Myalgic encephalomyelitis (or encephalopathy)/chronic fatigue syndrome: diagnosis and management [EB/OL]. (2021-10-29) [2023-11-30]. www.nice.org.uk/guidance/ng206.
- [23] Rock C L, Thomson C A, Sullivan K R, et al. American Cancer Society nutrition and physical activity guideline for cancer survivors[J]. CA Cancer J Clin, 2022, 72(3): 230-262.
- [24] 中国抗癌协会癌症康复与姑息治疗专业委员会, 中国临床肿瘤学会肿瘤支持与康复治疗专家委员会. 癌症相关性疲劳诊断与治疗中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(3): 180-189.
- [25] 中国中西医结合学会肿瘤专业委员会, 北京乳腺病防治学会中西医结合专业委员会, 北京中西医结合慢病防治促进会乳腺癌整合防治全国专家委员会. 乳腺癌中西医结合诊疗共识[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(7): 44-64.
- [26] 中国抗癌协会肿瘤营养专业委员会, 国家市场监督管理总局重点实验室(肿瘤特医食品), 北京肿瘤学会肿瘤缓和医疗专业委员会. 中国恶性肿瘤患者运动治疗专家共识[J]. 肿瘤代谢与营养电子杂志, 2022, 9(3): 298-311.
- [27] Campbell K L, Winters-Stone K M, Wiskemann J, et al. Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from International Multidisciplinary Roundtable[J]. Med Sci Sports Exerc, 2019, 51(11): 2375-2390.
- [28] Whitehorn A, Podder V. Cancer-related fatigue; nutrition [EB/OL]. (2023-07-24) [2023-11-30]. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi? T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI25462>.
- [29] Abdulsalam A. Breast cancer; exercise prescription [EB/OL]. (2021-08-13) [2023-11-30]. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi? T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI21469>.
- [30] Whitehorn A, Fong E. Breast cancer (follow-up); multi disciplinary rehabilitation [EB/OL]. (2023-05-24) [2023-11-30]. <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi? T=JS&PAGE=reference&D=jbi&NEWS=N&AN=JBI8338>.
- [31] 张如娜, 段霞. 乳腺癌化疗患者癌因性疲乏运动干预最佳证据总结[J]. 现代临床护理, 2023, 22(4): 64-70.
- [32] Hall L H, King N V, Graham C D, et al. Strategies to self-manage side-effects of adjuvant endocrine therapy among breast cancer survivors; an umbrella review of empirical evidence and clinical guidelines [J]. J Cancer Surviv, 2022, 16(6): 1296-1338.
- [33] Spronk I, Korevaar J C, Schellevis F G, et al. Evidence-based recommendations on care for breast cancer survivors for primary care providers; a review of evidence-based breast cancer guidelines [J]. BMJ Open, 2017, 7(12): e015118.
- [34] Li X, Sun S, Tang T, et al. Construction of a knowledge graph for breast cancer diagnosis based on Chinese electronic medical records: development and usability study [J]. BMC Med Inform Decis Mak, 2023, 23(1): 210.
- [35] 田玲, 张谨川, 张晋豪, 等. 知识图谱综述: 表示、构建、推理与知识超图理论[J]. 计算机应用, 2021, 41(8): 2161-2186.
- [36] 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.
- [37] 王婧婷, 董小兰, 金天, 等. 健康推荐系统研究进展与展望[J]. 医学信息学杂志, 2024, 45(1): 70-76.
- [38] Leng M, Sun Y, Li C, et al. Usability evaluation of a knowledge graph-based dementia care intelligent recommender system: mixed methods study [J]. J Med Internet Res, 2023, 25: e45788.
- [39] 赵同明, 钱佳琛, 王翔, 等. 健康饮食知识图谱和问答系统构建研究[J]. 现代信息科技, 2024, 8(6): 7-10.
- [40] 邱宏, 顾文洁, 刘帅, 等. 基于真实世界数据的抑郁症知识图谱构建[J]. 中国卫生信息管理杂志, 2023, 20(2): 278-284.
- [41] 李小龙, 孙水发, 唐庭龙, 等. 基于超声检查报告的乳腺癌诊断知识图谱构建[J]. 武汉大学学报(理学版), 2023, 69(1): 69-78.