

症状同期网络在慢性病患者中的研究进展

周佳灵, 李金秀*

吉首大学医学院, 湖南 吉首

收稿日期: 2024年4月23日; 录用日期: 2024年6月5日; 发布日期: 2024年6月13日

摘要

慢性病患者病程长, 病情复杂, 需要长时间的治疗和康复, 在这一病程中会存在多种症状并存的情况, 这将会严重影响着患者的生命质量。目前, 为明确患者的多重症状之间的关系, 提出了症状网络新范式, 以便精准干预改善患者生命质量。对症状同期网络的发展理论和症状识别指标、在慢性病患者中的应用分析以及同期网络在各慢性病患者中所存在的困难和对未来的展望进行综述, 以期为临床制定精准护理干预及症状管理提供参考。

关键词

慢性病, 症状, 同期网络, 网络分析, 综述

Research Progress of Symptom Synchronization Network in Chronic Disease Patient

Jialing Zhou, Jinxiu Li*

School of Medicine, Jishou University, Jishou Hunan

Received: Apr. 23rd, 2024; accepted: Jun. 5th, 2024; published: Jun. 13th, 2024

Abstract

Abstract Chronic illness patients experience long disease courses and complex symptoms, necessitating prolonged treatment and rehabilitation. During this course, multiple symptoms may coexist, severely impacting the patients' quality of life. To clarify the relationship between these multiple symptoms, a new paradigm called symptom network analysis has been proposed, aiming for precise interventions to improve patients' quality of life. This review provides an overview of

*通讯作者。

the theoretical development of symptom network analysis, symptom identification indicators, its application in chronic illness patients, challenges encountered in different patient populations, and prospects for the future. It aims to provide insights for clinical interventions and symptom management in order to enhance patient care.

Keywords

Chronic Diseases, Symptoms, Simultaneous Network, Network Analysis, Summarize

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

慢性病(Chronic Disease)也称非传染性疾病(Noncommunicable Diseases, NCDs), 主要包括癌症、心脑血管疾病、精神疾病和慢性肾衰竭等[1]。随着人口老龄化进程的加快, 全球慢性疾病的发病率与死亡率呈现逐年攀升的趋势[2]。慢性病有着病情复杂、治疗和恢复时间长的特点, 在病程中会出现多种症状, 这给患者及护理人员带来了沉重的症状负担, 严重影响患者的生活质量。例如癌症化疗病人不仅要接受疾病带来的各种症状, 同时还要接受治疗过程和恢复过程的各种症状[3], 因此医护人员越来越重视症状的管理, 以提高患者的生存率及生活质量。但传统的症状管理没有关注症状之间的关系[4], 仅仅是针对单个症状的发生率及严重程度给予相应的治疗和护理措施, 无法达到精准、有效护理, 容易增加患者的治疗负担。同时传统症状管理仅对患者个别存在的症状进行管理, 没有将症状之间的主次关系进行区分, 这使得症状管理缺乏针对性, 增加患者治疗负担及医护人员的工作强度[5]。为了更加高效、精准地进行症状管理, 现有研究人员提出症状网络这一新的范式[6], 以便慢性病患者共存的多项症状之间的复杂关系得以分析[7]。目前国内外研究将症状网络应用于精神病学和癌症疾病等多个慢性疾病领域[8] [9], 通过网络分析更好地理解症状之间及症状群之间的复杂关系, 为具体症状的临床意义提供新的见解[10]。但我国对慢性疾病症状网络的探索仍处于发展阶段, 因此, 通过综述症状同期网络的概念、识别及在慢性病症状管理中的应用进展情况, 了解目前研究的方向及困难, 以期为今后更好地应用症状网络分析疾病症状之间的关系为症状管理及干预提供有效依据。

2. 概念与中心指标

症状网络[11]是基于复杂网络理论, 通过网络分析方法来理解症状之间相互强化或因果关系的网络模型。该范式已经应用于精神疾病、癌症和患者自我管理, 其中同期网络方法的运用最为常见[12]。同期网络是对横断面数据进行分析的研究方法, 在同一观测时间点上, 对相同的患者群体所存在的症状而构成的网络。通过“节点”来代表症状, 两节点之间的联系用“边”来表示, 边缘线越粗可代表症状之间的关系越强[12] [13]。在症状网络中通过识别中心性指标(如强度, 紧密度和中介)来估计网络结构[14]。其中强度表示网络连通性的指标, 强度中心性越高表示症状与其他症状一起发生的可能性越大; 中介是一个节点在节点之间最短路径的次数, 较高中介中心性的症状具有较大的网络影响力; 紧密度是反映一个节点到其他节点之间距离之和的倒数, 数值越大, 表明该症状与其他症状的接近度越高, 越可能处于网络的中心位置[15]。但是当分析兼具正相关与负相关的边缘网络评估节点的影响力时, 中心指标可能存在局限性, 这时需要进行预期影响指标进行评估并结合中心指标进行解读[16]。在症状网络中, 研究者们

能够发现患者自我报告中无法解释的症状发生率及严重程度, 同时将症状之间的关系进行可视化分析, 帮助临床人员了解患者症状发生的机制, 并对主要症状进行准确识别, 进行精准干预[4]。

3. 同期网络在慢性病中的应用

3.1. 运用于癌症患者症状分析

同期网络应用于癌症患者中有利于帮助癌症患者发现关键症状, 提高症状管理效率。研究表明, 许多癌症患者需要承受疾病和治疗方式所带来的大约 6~109 种症状, 所以识别和管理癌症患者的症状尤为重要[15]。在管理症状时, 仅仅靠症状发生率和严重程度的高低来判断是否需要干预无法达到最佳管理效果, 需要通过同期网络来分析症状之间的微观结构[17]。从王小波等研究中可以了解到[18], 虽然肺癌患者自我报告结果中发生率高和最严重的症状都是疼痛症状, 但通过网络分析得出疼痛症状并非为该患者的关键症状, 无论是在有影响因素还是无影响因素的情况下核心症状都为气短, 因此表明了网络分析可以识别发生率和严重程度之外的信息, 清晰当前患者所存在的最主要的症状, 实现精准干预达到最佳管理效果。并且通过比较两项有关肺癌患者的研究发现[19][20], 无论是在出院时还是术后的肺癌患者分析出的核心症状都存在咳嗽, 虽然该症状是可观测的症状, 但通过同期网络可以了解到核心症状可能会长时间对其他症状产生着最大影响, 所以要早期进行分析和干预, 以缓解其他症状的严重程度, 防止该症状长期给患者带来严重影响, 这也需要今后运用动态网络进一步研究。其次, Cai 等[9]研究显示针对乳腺癌化疗患者的研究得出全样本的核心症状为疲劳, 认为应该针对疲劳进行干预减轻对其他症状的信息传递, 然而, Zhu 等人研究表明[15]虽然疲劳是癌症存活率中最严重的症状, 但疲劳的中心性低于大多数其他症状, 不是核心症状。因此针对该结论今后还需要进一步分析, 同时明确网络中总体与个体干预靶点的区别与联系。将同期网络运用到亚组人群中, 如癌症术后消化道、呼吸道等症状群中症状之间的关系, 这将更有利于对癌症患者进行精准护理, 提高症状管理效率, 缓解癌症疾病及治疗给患者带来的不适。

3.2. 运用于精神疾病患者症状分析

症状同期网络方法应用于研究各种精神疾病如抑郁症、焦虑症、精神分裂症等[21]。通过构建症状之间的关联网络, 识别核心症状、症状之间的相互作用及病因学机制, 有助于揭示疾病的复杂性, 为精神疾病的诊断、治疗和管理提供了更加精准和个性化的方式。由于精神疾病患者容易产生共病情况, 所以需要通过网络分析发现导致两疾病之间关联的症状, 这有利于临床实践人员发现疾病之间的联系及强度并切断共病之间的桥梁, 减少信息的传递, 防止共病的产生[22][23]。其次, 最初研究显示抑郁症的表现文化上是普遍的, 不是地区或文化背景所独有的, 但在使用网络分析方法中却发现不同文化背景下的患者个体症状水平存在差异, 具有独特性[24], 因此表明症状网络能够发现更加细微的症状关系, 了解对不同文化患者的独特影响, 能有效进行精准干预。同期网络分析法能将难以观察到的精神病患者的症状间关系更加清晰, 可以直观比较不同文化人群中的症状之间的联系同时能更加直观地发现潜在症状, 提高症状管理的精准性, 减轻患者的症状负担[24]。并且今后也可以将症状网络运用到我国不同文化的人群中, 分析症状之间的强相关性, 以提高我国集中管理症状的能力。

3.3. 运用于其他慢性病人群症状分析

研究人员除了将同期网络用于分析癌症患者和精神病患者的症状关系, 现在陆续在其他慢性病领域开展研究, 例如慢性肾病患者、脑卒中患者及自身免疫性疾病患者等[25][26][27]。目前慢性疾病的症状已经严重影响患者的生活质量, 研究人员也为不断改善方法以提高症状管理的精准性和效率性, 减轻患者的症状负担而努力[28][29]。应用同期网络分析方法不但可以将症状进行群分类而且可以识别出复杂症

状之间的关系,通过对核心症状及桥梁症状的精准干预帮助患者减轻症状所带来的不适,提高治疗效率。在不同疾病中[26] [27] [30] [31]运用症状网络从中提取症状群,并分析该患者目前的核心症状与桥梁症状,虽然多项研究中得出的具体关键症状存在差异,但都属于情绪症状并与其他症状有着强相关性同时连接症状群,以往情绪症状因为具有主观性经常难以被护理人员发现并且患者认为情绪对疾病影响不大的态度导致情绪症状的影响被忽视,所以这些症状被人们发现时可能会存在生命威胁,但运用症状网络来分析症状之间的关系能有效发现平时容易被忽略的症状,进行早期干预和预防,提高患者的生存率和生存质量。这相比之前对症状群进行潜在剖面分析的研究来说,更能具体了解各症状群中的关键症状和症状之间的关系,以及症状群之间的关系,有利于评估症状发生情况积极采取措施以改善症状,提高生活质量。症状网络在慢性疾病中的应用越来越宽泛,它能有效的帮助患者为重视情绪症状对疾病的影响提供切实的依据,也可以让护理人员在众多症状中集中或对整个网络中影响最大的症状进行干预,缓解慢性疾病患者长期高症状负担状态。

4. 优势与困难

症状网络范式的主要功能包括聚类症状,识别核心症状,确定症状网络的密度,以及关注症状之间的微观相互作用[32]。这一范式逐渐广泛运用于慢性疾病人群,分析及识别症状及机制之间的复杂联系、共病之间的关系和检验内化的结构和独特性[32] [33] [34],使护理人员更加清楚当下患者存在的最核心、可以发现对以往关注度不高的症状[35]以及对其他症状产生最大影响的症状,以便护理人员在症状管理时更加能精准干预,减少治疗负担,降低患者的不适,提高患者满意度。此外,网络分析可用于前瞻性症状之间的关联,并且可以发现网络中的积极或消极的边缘,明确可能存在的潜在因素,对潜在发生的症状进行尽早干预,减轻患者的症状负担,减少多重症状发生的可能性[36] [37]。但同期网络分析是基于横断面数据的研究,限制了结果的普遍性,无法确定症状之间的相互作用的时间动态关系或方向性的结论及症状之间的因果关系[38] [39]。对于慢性疾病患者来说,症状复杂且恢复时间长,所以未来需要加强慢性疾病中的动态症状网络研究,了解随时间的改变症状之间的关系变化,确定症状之间的影响方向,明确症状或干预标志物之间的因果关系。

5. 小结

综述症状同期网络在慢性病患者症状之中的应用情况,网络将症状之间的关系简单明了展示出来,使之能发现症状之间的关联性,帮助了解症状共存现状、相互影响的规律,有助于早期缓解患者不适症状,提高患者生命质量。同时预测疾病风险及时采取精准干预措施,降低症状发生率,提高患者的健康水平和满意度。但目前国内针对慢性疾病患者网络分析法研究还较为鲜少,因此之后需要对不同的慢性疾病症状及症状群进行分析,加强更多的实践以支撑理论。

致 谢

感谢导师对本篇综述的指导以及在研究方向上给予我的帮助。

参考文献

- [1] 张敬颖, 曹文卓, 欧敏行, 等. 实施科学在慢性病健康照护中的应用研究进展[J]. 护理学杂志, 2024, 39(3): 112-116.
- [2] World Health Organization (2019) Global Health Estimates: Life Expectancy and Leading Causes of Death and Disability, Noncommunicable Diseases.
<https://www.who.int/data/gho/data/themes/theme-details/GHO/mortality-and-global-health-estimates>
- [3] Zeng, L., Huang, H., Liu, Y., et al. (2023) The Core Symptom in Multiple Myeloma Patients Undergoing Chemothe-

- rapy: A Network Analysis. *Supportive Care in Cancer*, **31**, Article No. 297. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-07759-7>
- [4] 朱政, 胡天天, 金依霖, 等. 症状网络的基本概念及其在症状管理中的应用[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2214-2218, 2224.
 - [5] Zhou, M., Gu, X., Cheng, K., et al. (2023) Exploration of Symptom Clusters during Hemodialysis and Symptom Network Analysis of Older Maintenance Hemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study. *BMC Nephrology*, **24**, Article No. 115. <https://doi.org/10.1186/s12882-023-03176-4>
 - [6] Fried, E.I., Boschloo, L., Van Borkulo, C.D., et al. (2015) Commentary: "Consistent Superiority of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors over Placebo in Reducing Depressed Mood in Patients with Major Depression". *Frontiers in Psychiatry*, **6**, Article 117. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2015.00117>
 - [7] 胡天天, 余骏雯, 何加敏, 等. 个体化症状网络的应用方法及实现[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2246-2249.
 - [8] Hyat, M., Miller, J.G. and Gotlib, I.H. (2024) A Network Analysis of Psychopathology in Young Black Children: Implications for Predicting Outcomes in Adolescence. *Journal of Affective Disorders*, **349**, 262-271. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.01.071>
 - [9] Cai, T., Zhou, T., Huang, Q., et al. (2023) Cancer-Related Symptoms among Young and Middle-Aged Women Undergoing Chemotherapy for Breast Cancer: Application of Latent Class Analysis and Network Analysis. *European Journal of Oncology Nursing*, **63**, Article 102287. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2023.102287>
 - [10] Li, Y., Jia, S., Cao, B., et al. (2023) Network Analysis of Somatic Symptoms in Chinese Patients with Depressive Disorder. *Frontiers in Public Health*, **11**, Article 1079873. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1079873>
 - [11] Zhu, Z., Xing, W., Hu, Y., et al. (2022) Paradigm Shift: Moving from Symptom Clusters to Symptom Networks. *Asia-Pacific Journal of Oncology Nursing*, **9**, 5-6. <https://doi.org/10.1016/j.apjon.2021.12.001>
 - [12] 朱政, 余骏雯, 杨中方, 等. 症状同期网络的分析方法介绍及 R 软件实现[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2235-2239.
 - [13] Lin, Y., Bruner, D.W., Paul, S., et al. (2022) A Network Analysis of Self-Reported Psychoneurological Symptoms in Patients with Head and Neck Cancer Undergoing Intensity-Modulated Radiotherapy. *Cancer*, **128**, 3734-3743. <https://doi.org/10.1002/cncr.34424>
 - [14] Liu, X., Wang, H., Zhu, Z., et al. (2022) Exploring Bridge Symptoms in HIV-Positive People with Comorbid Depressive and Anxiety Disorders. *BMC Psychiatry*, **22**, Article No. 448. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04088-7>
 - [15] Zhu, Z., Sun, Y., Kuang, Y., et al. (2023) Contemporaneous Symptom Networks of Multidimensional Symptom Experiences in Cancer Survivors: A Network Analysis. *Cancer Medicine*, **12**, 663-673. <https://doi.org/10.1002/cam4.4904>
 - [16] 余骏雯, 朱政, 胡天天, 等. 症状网络的特异性指标[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2229-2234, 2245.
 - [17] Kalantari, E., Kouchaki, S., Miaskowski, C., et al. (2022) Network Analysis to Identify Symptoms Clusters and Temporal Interconnections in Oncology Patients. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 17052. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21140-4>
 - [18] 王小波, 王慧虹, 侯礼佳, 等. 基于网络分析肺癌围术期核心症状的调查性研究[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2333-2339.
 - [19] Liao, J., Wang, Y., Dai, W., et al. (2022) Profiling Symptom Burden and Its Influencing Factors at Discharge for Patients Undergoing Lung Cancer Surgery: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery*, **17**, Article No. 229. <https://doi.org/10.1186/s13019-022-01974-9>
 - [20] 殷秀敏, 高金萍, 彭英, 等. 肺癌术后患者同期症状网络分析及核心症状识别[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2255-2261.
 - [21] 余骏雯, 杨中方, 何加敏, 等. 症状网络研究的报告规范[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2250-2254, 2261.
 - [22] Kaiser, T., Herzog, P., Voderholzer, U., et al. (2021) Unraveling the Comorbidity of Depression and Anxiety in a Large Inpatient Sample: Network Analysis to Examine Bridge Symptoms. *Depression and Anxiety*, **38**, 307-317. <https://doi.org/10.1002/da.23136>
 - [23] Chen, J., Wang, Q., Liang, Y., et al. (2023) Comorbidity of Loneliness and Social Anxiety in Adolescents: Bridge Symptoms and Peer Relationships. *Social Science & Medicine*, **334**, Article ID: 116195. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.116195>
 - [24] De la Torre-Luque, A., Ojagbemi, A., Caballero, F.F., et al. (2020) Cross-Cultural Comparison of Symptom Networks in Late-Life Major Depressive Disorder: Yoruba Africans and the Spanish Population. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, **35**, 1060-1068. <https://doi.org/10.1002/gps.5329>
 - [25] 吴贤群, 尚彬, 周燕, 等. 基于网络分析的维持性血液透析患者透析期间核心症状研究[J]. 实用临床医药杂志,

- 2023, 27(15): 56-61, 67.
- [26] 黄瑞, 单芳, 席礼艳, 等. 识别脑卒中恢复期患者症状群及核心症状: 一项同期症状网络分析[J/OL]. 护士进修杂志, 1-10. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/52.1063.R.20240204.1603.002.html>, 2024-06-11.
- [27] 白丽娜, 杨旭颖, 张丹丹, 等. 系统性红斑狼疮患者的症状群及其网络分析[J]. 护理学杂志, 2024, 39(5): 22-27.
- [28] 王陇德, 彭斌, 张鸿祺, 等. 《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19(2): 136-144.
- [29] Fletcher, B.R., Damery, S., Aiyegbusi, O.L., *et al.* (2022) Symptom Burden and Health-Related Quality of Life in Chronic Kidney Disease: A Global Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS Medicine*, **19**, e1003954. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003954>
- [30] 翟林君, 刘蓉, 郭傲寒, 等. 维持性血液透析患者的症状群及网络分析[J]. 护士进修杂志, 2023, 38(24): 2289-2294, 2302.
- [31] 马水梅, 杨文君, 帕热旦木·托乎提, 等. 基于网络分析维持性血液透析患者症状群及桥梁症状研究[J]. 中国血液净化, 2024, 23(3): 232-236.
- [32] Leng, M., Han, S., Sun, Y., *et al.* (2023) Identifying Care Problem Clusters and Core Care Problems of Older Adults with Dementia for Caregivers: A Network Analysis. *Frontiers in Public Health*, **11**, Article ID: 1195637. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1195637>
- [33] Zhao, D., Lv, G., Qi, M., *et al.* (2023) The Structure of Menopausal Syndrome: Using Network Analysis to Understand Unique Symptomatic Relationships. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, **160**, 289-296. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14353>
- [34] McElroy, E. and Patalay, P. (2019) In Search of Disorders: Internalizing Symptom Networks in a Large Clinical Sample. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, **60**, 897-906. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13044>
- [35] 邹炎铃, 王晓庆, 李洵, 等. 胃癌术后化疗患者消化道症状群核心症状及影响因素研究[J/OL]. 中国全科医学, 1-8. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/13.1222.R.20240307.1118.008.html>, 2024-06-11.
- [36] van der Velden, R.M.J., Mulders, A.E.P., Drukker, M., *et al.* (2018) Network Analysis of Symptoms in a Parkinson Patient Using Experience Sampling Data: An n=1 Study. *Movement Disorders*, **33**, 1938-1944. <https://doi.org/10.1002/mds.93>
- [37] Zhong, S., Cheng, D., Su, J., *et al.* (2023) A Network Analysis of Depressive Symptoms, Psychosocial Factors, and Suicidal Ideation in 8686 Adolescents Aged 12-20 Years. *Psychiatry Research*, **329**, Article ID: 115517. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2023.115517>
- [38] Belvederi Murri, M., Amore, M., Respino, M., *et al.* (2020) The Symptom Network Structure of Depressive Symptoms in Late-Life: Results from a European Population Study. *Molecular Psychiatry*, **25**, 1447-1456. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0232-0>
- [39] Solmi, M., Collantoni, E., Meneguzzo, P., *et al.* (2019) Network Analysis of Specific Psychopathology and Psychiatric Symptoms in Patients with Anorexia Nervosa. *European Eating Disorders Review*, **27**, 24-33. <https://doi.org/10.1002/erv.2633>