·临床与预防·

不同心功能分级慢性心力衰竭患者共病模式分析

蔡长英[1],田禹旸[2],王娟[3],李子彤[4],兰雅琪[5],赵慧辉[4]
1.北京中医药大学中药学院,北京 102488;2.北京中医药大学第一临床医学院;
3.北京中医药大学期刊中心,北京 102488;4.北京中医药大学中医学院,北京 100029;
5.北京中医药大学针灸推拿学院

摘要:目的　探索不同心功能慢性心力衰竭(chronic heart failure,CHF)患者的共病模式,为优化治疗方案和改善患者预后提供科学依据。**方法**　采用横断面研究方法,收集 2018 年 5 月—2022 年 11 月北京内外 9 家医院 495 例 CHF 患者临床信息,应用关联规则分析不同心功能分级患者共病模式,构建 CHF 患者共病网络并进行可视化分析。**结果** 495 例 CHF 患者共病患病率为 96.57%。心功能Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级患者共病比率分别为 94.37%、96.81%、97.25%。高血压(67.27%)、高脂血症(48.69%)和糖尿病(46.46%)是 CHF 患者最常见共病。其中,二种共病患者占比最大,为 28.90%。随心功能恶化,肾功能不全、房颤等共病频次呈增加趋势。在心功能Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级患者中,分别挖掘得到 34、11 和 23 条强关联规则,进一步揭示了 CHF 患者高血压、糖尿病和高脂血症之间的关联模式。共病网络图显示心衰患者与高血压、高脂血症、糖尿病等关联密切,存在复杂共患关系。不同心功能患者共病网络密度存在差异,心功能恶化患者共病联系更为复杂。**结论**　加强临床 CHF 患者共病防治监管体系,将有助于整合医疗资源、形成更优的个性化干预方案,进而提高慢病防控效果。

关键词:慢性心衰;共病;心功能分级;关联规则
中图分类号:R541.6　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003-8507(2025)21-4025-08
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202504056

Comorbidity patterns in patients with chronic heart failure with different cardiac function grades

CAI Chang-ying*, TIAN Yu-yang, WANG Juan, LI Zi-tong, LAN Ya-qi, ZHAO Hui-hui
School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 102488, China

Abstract: Objective To explore the comorbidity patterns of chronic heart failure (CHF) patients with different cardiac function grades, and to provide a scientific basis for optimizing treatment plans and improving patient prognosis. **Methods** A cross-sectional study was conducted to collect the clinical information of 495 patients with CHF from 9 hospitals inside and outside Beijing from May 2018 to November 2022. Association rule analysis was applied to investigate comorbidity patterns among patients with varying degrees of cardiac function, and a comorbidity network for CHF patients was constructed and visually analyzed. **Results** The comorbidity prevalence among the 495 CHF patients was 96.57%. The comorbidity ratios for patients with cardiac function grades II, III, and IV were 94.37%, 96.81%, and 97.25%, respectively. Hypertension (67.27%), hyperlipidemia (48.69%), and diabetes (46.46%) were the most common comorbidities among CHF patients, with the highest proportion of patients having two comorbidities (28.90%). As cardiac function declined, the frequency of comorbidities such as renal insufficiency and atrial fibrillation showed an increasing trend. In patients with cardiac function grades II, III, and IV, 34, 11, and 23 strong association rules were identified, respectively, further revealing the associations among hypertension, diabetes, and hyperlipidemia in CHF patients. The comorbidity network diagram demonstrated a close association between heart failure patients and conditions such as hypertension, hyperlipidemia, and diabetes, indicating a complex comorbid relationship. There was a difference in comorbidity network density among patients with varying cardiac function levels, with patients experiencing deterioration in cardiac function exhibiting more complex comorbid connections. **Conclusion** Strengthening the monitoring and management of comorbidities in clinical CHF patients could help integrate medical resources, optimize personalized intervention strategies, and enhance the overall effectiveness of chronic disease prevention and control.

Keywords: Chronic heart failure; Comorbidity; Cardiac function grade; Association rule

基金项目:国家自然科学基金面上项目(82374299,81973697)
作者简介:蔡长英(2004—),女,本科在读,研究方向:中医药防控慢病大数据挖掘与建模研究
通信作者:王娟,E-mail:doctorjuanwang@163.com;赵慧辉,E-mail:hh686@126.com;王娟与赵慧辉为共同通信作者

慢性心力衰竭（chronic heart failure，CHF）是因多种因素导致心脏结构和（或）功能异常改变，使心室收缩和（或）舒张功能发生障碍，进而引起的一组复杂临床综合征。冠心病是导致 CHF 最常见的原发病[1-2]。随着人口老龄化加剧，CHF 逐步成为全球性的健康问题[3]。CHF 患者常伴多种共病，其相互作用不仅加剧了临床治疗复杂性，还严重影响患者生活质量和预后，为重大慢病临床治疗带来诸多挑战[4]。因此，探讨 CHF 患者共病模式，对于优化治疗方案、改善患者预后具有重要意义。本研究通过收集 495 例 CHF 患者临床数据，应用关联规则分析不同心功能 CHF 患者共病模式，构建其可视化网络，揭示核心疾病及其与各疾病间关联规律，为后续优化 CHF 治疗方案及改善患者预后提供临床依据。

1　资料与方法

1.1　资料来源　收集 2018 年 5 月—2022 年 11 月北京内外 9 家医院（中日友好医院、中国医学科学院阜外医院、中国中医科学院西苑医院、中国中医科学院广安门医院、北京中医药大学东直门医院、中国中医科学院望京医院、郑州市中医院、北京市房山区中医医院和武汉市中医院）495 例 CHF 患者临床数据，包括患者人口学及一般基线资料、心功能分级信息、慢性病患病情况（由对受试者及家属进行开放式问卷调查的方式确定）。所有受试者知情同意并自愿签署知情同意书，研究得到北京中医药大学医学伦理委员会批准（审批号：2024BZYLL0701）。

1.2　纳入患者及排除标准　纳入患者依据《2018 年中国慢性心力衰竭诊断治疗指南》[5] 进行诊断，心功能分级参照美国纽约心脏病学会心功能分级标准[6]。排除心肌梗死急性期（14 d 内）、体质过敏及对多种药物过敏、妊娠及哺乳期妇女、患有精神疾病或拒绝合作的患者。

世界卫生组织（World Health Organization，WHO）在 2008 年将共病定义为共存于同一患者体内的两种或两种以上的慢性病[7]。本研究所探讨的共病为受试者除冠心病与 CHF 以外的其他疾病。研究选取 CHF 患者常见的 11 种疾病（患病率＞1.0%）纳入分析[8]，具体为：高血压、高脂血症、糖尿病、房颤、肾功能不全、慢阻肺、中风、贫血、甲减、肝功能不全、肺动脉高压 。

1.3　质量控制　临床数据采集和分析过程采取严格质控方案，由两名副主任及以上职称的临床医师进行核查，确保数据真实准确。

1.4　统计学分析　使用 SPSS 25.0 软件进行描述性分析，计数资料以例数呈现，分类变量用比率表示。采用 IBM SPSS Modeler 18.0 中的 Apriori 算法，进行关联规则的数据挖掘。支持度反映关联规则算法前、后项同时发生的概率，用于筛选频繁项集；置信度则反映关联规则前项出现时，后项同时出现的概率，能够衡量规则的可预测性；提升度是衡量关联规则中前项与后项关联强度的指标，当提升度＞1 时，前、后项共同出现的频率高于各自独立出现频率，即存在正关联性[9]。根据本研究纳入数据特点，调整支持度、置信度及提升度至适宜参数[10-12]。本研究中关联规则的最低支持度为 5.0%，最小置信度为 65.0%，提升度＞1.00。同时，采用 SPSS 25.0 软件进行疾病共现相关性分析，构建疾病共病可视化网络。网络图中每个节点表征一种独立疾病；依据相关系数绝对值，节点间连线表示疾病共现关系，边的粗细与颜色深度映射关联强度。本研究定义链接数（边权）＞35 为强关联（粗深色线），＜15 为弱关联（细浅色线），网络节点高密度连接区域提示存在慢性病复杂共病簇群[13-15]。检验水准 α=0.05。

2　结　果

2.1　CHF 患者共病情况分析　纳入患者患共病 478 人，占比 96.57%；不同年龄患者共病比率不同，差异有统计学意义（P＜0.05），见表 1。心功能Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级患者共病比率分别为 94.37%、96.81%、97.25%。患者最常见共病依次为高血压 333 例（67.27%）、高脂血症 241 例（48.69%）、糖尿病 230 例（46.46%）。

表 1　CHF 患者共病情况分析

Table 1　Analysis of comorbidity in patients with CHF

特征		调查人数	共病例数	共病比率（%）	χ^2 值	P 值
性别	男性	286	276	96.50	0.008	0.929
	女性	209	202	96.65		
年龄（岁）	≥80	141	139	98.58	7.332	0.047
	70～79	177	172	97.18		
	60～69	114	110	96.49		
	30～59	63	57	90.48		
民族	汉族	472	456	96.61	＜0.001	1.000
	少数民族	23	22	95.65		

（续表）

特征		调查人数	共病例数	共病比率(%)	χ^2 值	P 值
文化程度	小学及以下	106	103	97.17	7.532	0.094
	初中	139	137	98.56		
	高中	161	152	94.41		
	大学及以上	89	86	96.63		
婚姻状况	在婚	440	425	96.59	<0.001	1.000
	非在婚	55	53	96.36		
就诊医院所在地区	京内	427	418	97.89	13.711	<0.001
	京外	68	60	88.24		
心功能分级	Ⅱ级	71	67	94.37	2.398	0.511
	Ⅲ级	313	303	96.81		
	Ⅳ级	109	106	97.25		
共病数目(种)	0	495	17	3.43		
	1		100	20.20		
	2		143	28.90		
	3		113	22.83		
	4		81	16.36		
	≥5		41	8.28		
共病种类	高血压	495	333	67.27		
	高脂血症		241	48.69		
	糖尿病		230	46.46		
	房颤		112	22.63		
	肾功能不全		80	16.16		
	慢阻肺		37	7.47		
	中风		36	7.27		
	贫血		29	5.86		
	甲减		23	4.65		
	肝功能不全		14	2.83		
	肺动脉高压		10	2.02		

注：心功能Ⅰ级仅 2 例。

2.2　CHF 患者共病模式分析　CHF 患者最常见的二元、三元、四元共病组合分别为高血压 + 高脂血症（23.1%）、糖尿病 + 高血压 + 高脂血症（32.7%）、糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 房颤（13.6%）。见表 2。

表 2　CHF 患者二元、三元及四元共病组合（比率前六位）

Table 2　Top six combinations of binary, ternary, and quaternary comorbidities with the highest proportions in CHF patients

顺位	二元共病模式（n=143）			三元共病模式（n=113）			四元共病模式（n=81）		
	共病组合	频次	率(%)	共病组合	频次	率(%)	共病组合	频次	率(%)
1	高血压 + 高脂血症	33	23.1	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症	37	32.7	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 房颤	11	13.6
2	糖尿病 + 高血压	32	22.4	高血压 + 高脂血症 + 房颤	12	10.6	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 肾功能不全	9	11.1
3	糖尿病 + 高脂血症	14	9.8	糖尿病 + 高血压 + 房颤	8	7.0	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 中风	6	7.4
4	高血压 + 房颤	4	2.8	高血压 + 高脂血症 + 肾功能不全	5	4.4	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 甲减	4	4.9
5	高血压 + 慢阻肺	4	2.8	糖尿病 + 高血压 + 肾功能不全	4	4.0	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症 + 慢阻肺	4	4.9
6	糖尿病 + 肾功能不全	4	2.8	糖尿病 + 高脂血症 + 房颤	4	3.5	高血压 + 高脂血症 + 中风 + 房颤	3	3.7

注：五种及以上的共病组合出现频次较低（n=41），未纳入分析。

2.3　不同心功能分级患者共病模式比较分析　不同　心功能患者共病频次分析结果均表明，高血压 + 高

脂血症、糖尿病 + 高血压、糖尿病 + 高脂血症、糖尿病 + 高血压 + 高脂血症等共病模式患者占比较高。见表 3。

2.4 CHF 患者多维度共病关联网络分析 关联规则挖掘总人群共病网络结果显示,“高脂血症→高血压”有较高支持度和置信度,见表 4。

表 3 不同心功能分级患者常见共病组合(比率前六位)

Table 3 Top six ratios of common comorbidities in patients with different cardiac function grades

顺位	心功能Ⅱ级(n=71)			心功能Ⅲ级(n=313)			心功能Ⅳ级(n=109)		
	共病组合	频次	率(%)	共病组合	频次	率(%)	共病组合	频次	率(%)
1	高血压 + 高脂血症	30	42.25	高血压 + 高脂血症	109	34.82	高血压 + 高脂血症	42	38.53
2	糖尿病 + 高血压	29	40.85	糖尿病 + 高血压	98	31.31	糖尿病 + 高血压	38	34.86
3	糖尿病 + 高脂血症	25	35.21	糖尿病 + 高脂血症	72	23.00	糖尿病 + 高脂血症	30	27.52
4	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症	20	28.17	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症	56	17.89	糖尿病 + 高血压 + 高脂血症	25	22.94
5	高血压 + 肾功能不全	9	12.68	高血压 + 房颤	53	16.93	高血压 + 肾功能不全	18	16.51
6	高血压 + 房颤	8	11.27	高脂血症 + 房颤	32	10.22	糖尿病 + 肾功能不全	17	15.60

表 4 总人群置信度排名前六位的共病关联规则

Table 4 Top six comorbidity association rules with the highest confidence in the total population

前项	后项	实例	支持度(%)	置信度(%)	增益
高脂血症	高血压	241	48.69	75.52	1.12
糖尿病	高血压	230	46.46	74.35	1.11
糖尿病,高脂血症	高血压	130	26.26	80.00	1.19
房颤,高脂血症	高血压	53	10.71	77.36	1.15
肾功能不全,糖尿病	高血压	52	10.51	75.00	1.11
肾功能不全,高脂血症	高血压	46	9.29	84.78	1.26

心功能Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级患者中,分别挖掘得到 34、11 和 23 条共病关联规则。其中,心功能Ⅱ级患者“肾功能不全→高血压”有较高支持度和置信度;心功能 III 级患者“糖尿病、高脂血症→高血压”有较高支持度和置信度;心功能 IV 级患者“肾功能不全,高血压→糖尿病”有较高支持度和置信度。见表 5。

表 5 不同心功能分级置信度排名前六位的共病关联规则分析

Table 5 Top six comorbidity association rules with the highest confidence across different cardiac function grades

	前项	后项	实例	支持度(%)	置信度(%)	增益
心功能Ⅱ级	肾功能不全	高血压	11	15.49	100.00	1.51
	肾功能不全、高脂血症	高血压	9	12.68	100.00	1.51
	肾功能不全、糖尿病	高血压	8	11.27	100.00	1.51
	肾功能不全、高脂血症、糖尿病	高血压	7	9.86	100.00	1.51
	慢阻肺、高脂血症	高血压	4	5.63	100.00	1.51
	慢阻肺、高血压	高脂血症	4	5.63	100.00	1.82
心功能Ⅲ级	糖尿病、高脂血症	高血压	74	23.64	78.38	1.17
	房颤、高脂血症	高血压	34	10.86	79.41	1.18
	房颤、糖尿病	高血压	30	9.58	83.33	1.24
	中风	高血压	30	9.58	76.67	1.14
	贫血	高血压	17	5.43	76.47	1.14
	甲减	高血压	16	5.11	81.25	1.21
心功能Ⅳ级	肾功能不全、高血压	糖尿病	18	16.51	88.89	1.98
	肾功能不全、糖尿病	高血压	17	15.60	94.12	1.39
	肾功能不全、高脂血症	高血压	13	11.93	92.31	1.36
	肾功能不全、高脂血症	糖尿病	13	11.93	84.62	1.88
	肾功能不全、高脂血症、高血压	糖尿病	12	11.01	91.67	2.04
	肾功能不全、糖尿病、高脂血症	高血压	11	10.09	100.00	1.47

疾病共现相关性分析和关联规则网络图显示，在总样本及不同心功能分级患者中的核心疾病为高血压。高血压、高脂血症、糖尿病、房颤、肾功能不全等疾病间共患关系较复杂。不同心功能患者共病网络密度存在差异，Ⅲ级、Ⅳ级患者关联规则高密度连接区，表明心功能分级更高患者共病簇群特征更为明显。见图 1。

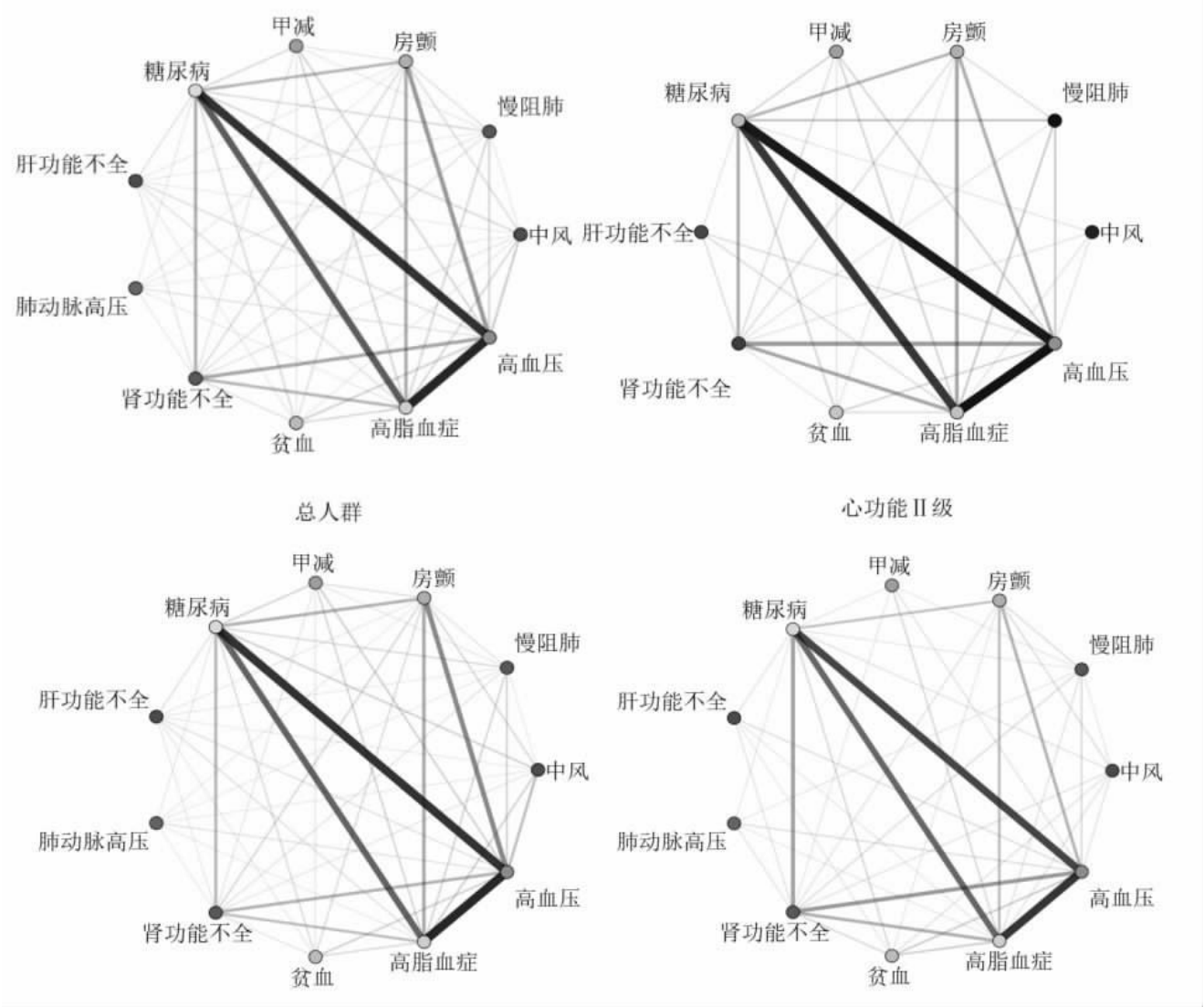


图 1　总人群及各心功能分级患者共病关联规则网络图

Figure 1　Network diagrams of comorbidity association rules in the total population and across different cardiac function grades

3 讨　论

CHF 是多种心血管疾病终末阶段，其发病率随年龄增长攀升，常与多种慢病并存[16]。Isomaa B 等[17]研究显示，81%CHF 患者至少伴随一种共病。本研究以冠心病为原发病的 CHF 患者为研究对象，结果显示患者至少患一种共病占 96.6%，其中患二种共病人群占比最大，为 28.9%。此外，研究发现高血压、高脂血症和糖尿病为最常见共病，普遍存在于不同心功能分级患者中。李慧颖等[18]研究显示，上述疾病与 CHF 进展相互关联，加剧血管及肾功能损伤，导致患者病情加重。其中，高血压作为 CHF 重要风险因素，其长期作用可削弱心室泵血能力，导致心室肥厚扩张，最终引发更为严重的症状，而心衰又会进一步加重高血压病情[19]。糖尿病则通过诱发心肌缺血、心梗及心脏结构性病变，增加心衰风险[20]。长期的高血脂状态导致冠状动脉内腔直径变窄，使心肌陷入长期缺血缺氧状态，加剧 CHF[21]。心室肌细胞持续受到刺激，导致心脏负荷加重，引发不良预后。

心功能 III 级患者合并房颤比率较高。PETAR M 等[22]研究显示，随心功能恶化，房颤发生率显著增加。左房直径增加被认为是左心房心肌重构的标志，是房颤发生与发展的病理基础[23]。韩立明等[24]研究发现，心功能 III、IV 级患者左房内径较心功能分级为 I、II 级患者增加。在心功能 IV 级患者中，肾功能不全频次升高。李嘉茵等[25]研究揭示了心功能 IV 级患者肾功能异常比例较高，且心功能可能随肾功能恶化从

III 级向 IV 级演进。山萌萌等[26]研究结果亦显示心功能 IV 级是 CHF 患者合并肾功能不全的独立危险因素。这可能与 III、IV 级患者较 II 级患者肾小球滤过率显著下降有关[27],机制涉及心功能衰退导致心排血量减少,造成有效循环血量及肾灌注量降低,人体神经内分泌系统被激活以收缩肾脏及外周循环小血管增加供血,从而造成肾损伤,或因静脉系统淤血导致肾功能进一步下降[28]。

关联规则分析已被广泛应用于共病模式研究中,其优势在于能够从大量数据中挖掘患者共病模式并评估其重要性[29]。本研究关联分析结果显示,总人群和各心功能分级亚组患者共病模式主要集中于高血压、糖尿病、高脂血症三种疾病组合,进一步说明上述疾病存在紧密共患关系,且在不同心功能分级状态下相对稳定,可能共同构成 CHF 患者共病管理的关键靶点。余意等[30]在研究冠心病 CHF 临床资料与心功能分级相关性时,发现心功能 II 级、III 级和 IV 级患者合并病数量最多的疾病均为高血压,与本研究结果相符。机体长期处于高血压状态,心脏后负荷增大,左心室泵血能力下降,且高血压会造成心肌肥厚,影响心室收缩力,进而出现心输出量减少、心腔扩大、静脉回流受阻等 CHF 临床表现。在心功能Ⅲ级患者中,甲减与“三高”的共病组合置信度较高。王仑等[31]研究发现 CHF 患者的甲状腺功能减退与心衰严重程度存在关联;成正凡[32]研究也证明,甲减可能引起心动过缓,从而降低心室充盈和收缩功能。甲减患者体内甲状腺激素水平降低,儿茶酚胺敏感性降低,且 NO 抑制心肌细胞 β 肾上腺素效应引起负性肌力作用,并通过环磷酸鸟苷介导 Ca^{2+} 内流抑制作用[33],影响患者心功能[33]。

综上,CHF 患者与多种常见慢病存在复杂共患关系。相同共病模式在不同心功能患者中占比不同,关联强度也存在差异,例如“肾功能不全→高血压”“贫血→糖尿病”等共病模式在不同心功能患者置信度存在较大差异,从侧面反映随着 CHF 心功能恶化,共病状态的病生理过程也发生改变。网络模型分析结果显示,心功能恶化患者共病网络密度更高,共病簇群特征更为明显,提示临床干预应加强对不同心功能分级患者共病管理。同步监测其共病各项指标,及时干预共病状态,对改善预后有重要意义。

但本研究仍存在一定局限性。(1)样本代表性受限:纳入患者均来自九家大型三甲医院,且大部分为京内医院,基层医疗机构覆盖不足,某种程度上可能高估患者共病复杂程度;(2)横断面设计局限:无法确定共病与心功能分级因果时序关系;(3)混杂因素控制不足:未校正患者药物使用、生活方式等潜在干扰因素。后续将通过前瞻性队列研究,进一步扩大样本至更多区域、不同级别医疗机构心衰患者,以探索不同心功能分级心衰患者共病模式及发病机制,并结合多模态数据(如生物标志物、影像学等),构建更精准的风险预测模型,进而不断优化不同共病模式心衰患者的临床治疗策略。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] 中华医学会心血管病学分会,中国医师协会心血管内科医师分会,中国医师协会心力衰竭专业委员会,等. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024 [J]. 中华心血管病杂志,2024,52(3):235-275.
Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association, Chinese College of Cardiovascular Physician, Chinese Heart Failure Association of Chinese Medical Doctor Association, et al. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2024[J]. Chinese Journal of Cardiology, 2024, 52(3): 235-275.(In Chinese)

[2] 付婧婷,张明雪. 冠心病合并慢性心衰的中医证候探析[J]. 中医药信息,2019,36(6):49-51.
Fu JT, Zhang MX. Analysis of TCM syndromes of coronary heart disease complicated with chronic heart failure [J]. Information on Traditional Chinese Medicine, 2019, 36(6): 49-51.(In Chinese)

[3] Ho SWF, Lin WQ, Chan KH, et al. Spontaneous coronary dissection masquerading as benign fascicular ventricular tachycardia [J]. Heart Lung and Circulation, 2016, 25(1): e9-e11.

[4] Conde-Martel A, Hern á ndez-Meneses M. Prevalencia y significado pronóstico de la comorbilidad en la insuficiencia cardiaca [Prevalence and prognostic meaning of comorbidity in heart failure] [J]. Rev Clin Esp(Barc), 2016, 216(4): 222-228.

[5] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志,2018,46(10):760-789.
Heart Failure Group of Chinese Society of Cardiology of Chinese Medical Association, Chinese Heart Failure Association of Chinese Medical Doctor Association, Editorial Committee of the Chinese Journal of Cardiovascular Diseases. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2018 [J]. Chinese Journal of Cardiology, 2018, 46(10): 760-789.(In Chinese)

[6] 李力. 慢性心力衰竭中医证型与心冲击图及心功能的相关性研究[D]. 北京:北京中医药大学,2016.
Li L. Correlation between TCM syndrome type and echocardiogram and cardiac function in chronic heart failure [D]. Beijing: Beijing University of Traditional Chinese Medicine, 2016.(In Chinese)

[7] Wang ZJ, Peng WJ, Li MY, et al. Association between multimorbidity patterns and disability among older People covered by long-term care insurance in Shanghai, China [J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 418.

[8] 张健,张宇辉,周蕾. 国家心力衰竭指南 2023(精简版)[J]. 中国循环杂志,2023,38(12):1207-1238.
Zhang J, Zhang YH, Zhou L. National heart failure guideline 2023 (simplified version)[J]. Chinese Circulation Journal, 2023, 38(12): 1207-1238.(In Chinese)

[9] 黄奕敏,韩郭茵,赖锦佳,等. 广州市老年人慢性病共病与中医体质兼夹的关联性分析 [J]. 广州中医药大学学报,2024,41(6):1380-1386.
Huang YM, Han GY, Lai JJ, et al. Analysis of the correlation between comorbidity of chronic diseases and concurrent traditional Chinese medicine constitutions of the elderly in Guangzhou [J]. Journal of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, 2024, 41(6): 1380-1386.(In Chinese)

[10] 刘贝贝,田庆丰,郭金玲. 我国中老年人群慢性病患病现状及共病模式分析[J]. 医学与社会,2022,35(8):58-61, 66.
Liu BB, Tian QF, Guo JL. Analysis of chronic diseases and comorbidities in middle-aged and elderly population in China [J]. Medicine and Society, 2022, 35(8): 58-61, 66.(In Chinese)

[11] 李银洁,李哲. 北京市朝阳区中年人慢性病共病分析[J]. 实用预防医学,2025,32(6):652-656.
Li YJ, Li Z. Multimorbidity of chronic diseases among the middle-aged in Chaoyang District, Beijing [J]. Practical Preventive Medicine, 2025, 32(6): 652-656.(In Chinese)

[12] 马亦晨,李改云,韩雪梅,等. 基于数据挖掘的我国老年人慢性病共病关联规则分析 [J/OL]. 海军军医大学学报:1-8 [2025-09-30]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1626.R.20200508.0915.002.html.
Ma YC, Li GY, Han XM, et al. Analysis of association rules of chronic disease comorbidity in older adults in China based on data mining [J/OL]. Academic Journal of Naval Medical University: 1-8 [2025-09-30]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1626.R.20200508.0915.002.html.(In Chinese)

[13] 王誉儒,王亚勤,李英杰,等. 中医药治疗 83 例新冠病毒轻型感染者的用药规律及疗效分析[J/OL]. 中华中医药学刊:1-14 [2025-09-30]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1546.R.20240219.1148.012.html.
Wang YR, Wang YQ, Li YJ, et al. Analysis of medication rules and clinical efficacy in traditional Chinese medicine for treatment to mild symptoms with COVID-19 [J/OL]. Chinese Archives of Traditional Chinese Medicine: 1-14 [2025-09-30]. http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1546.R.20240219.1148.012.html.(In Chinese)

[14] 赵亦卿,朱惠蓉. 中医药治疗肿瘤相关性失眠的用药规律及辨治思路探讨[J]. 中成药,2025,47(3):1041-1045.
Zhao YQ, Zhu HR. Discussion on the medication rules and treatment ideas of traditional Chinese medicine in the treatment of tumor-related insomnia [J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2025, 47(3): 1041-1045.(In Chinese)

[15] 孙若琳. 安徽省 2017-2021 年社区人群慢性病共病模式及地域差异研究[D]. 合肥:安徽医科大学,2024.
Sun RL. A study on the co-morbidity patterns of chronic diseases in community populations and regional differences in Anhui Province from 2017 to 2021 [D]. Hefei: Anhui Medical Universi, 2024.(In Chinese)

[16] Lee KS, Moser DK, Dracup K. The association between comorbidities and self-care of heart failure: a cross-sectional study [J]. BMC Cardiovascular Disorders, 2023, 23(1): 157.

[17] Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome [J]. Diabetes Care, 2001, 24(4): 683-689.

[18] 李慧颖,蔡雨伦,周文丽,等. 缺血性心力衰竭与糖尿病共病患者的临床特点及预后分析 [J]. 解放军医学院学报,2021,42(1):39-44.
Li HY, Cai YL, Zhou WL, et al. Clinical characteristics and prognosis of patients with ischemic heart failure and diabetes mellitus[J]. Academic Journal of Chinese PLA Medical School, 2021, 42(1): 39-44.(In Chinese)

[19] 王增昌. 托伐普坦治疗老年心衰合并高血压及低钠血症的临床疗效研究[J]. 智慧健康,2024,10(9):83-87.
Wang ZC. Clinical effect study on Tocilizumanin treatment of elderly heart failure complicated with hypertension and hyponatremia [J]. Smart Healthcare, 2024, 10(9): 83-87.(In Chinese)

[20] Dei cas A, Khan SS, Butler J, et al. Impact of diabetes on epidemiology, treatment, and outcomes of patients with heart failure [J]. JACC Heart Failure, 2015, 3(2): 136-145.

[21] 何蓉,南昊宇,李怀娜. 心通颗粒联合依洛尤单抗辅助治疗慢性心力衰竭合并高脂血症的疗效及对机体炎症介质的影响[J]. 药物评价研究,2022,45(8):1648-1654.
He R, Nan HY, Li HN. Efficacy of Xintong granules combined with evolocumab in adjuvant treatment of chronic heart failure complicated with hyperlipidemia and its effect on inflammatory mediators[J]. Drug Evaluation Research, 2022, 45(8): 1648-1654.(In Chinese)

[22] Seferović M P. ESC/HFA Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2016 [J]. Journal of Cardiac Failure, 2017, 23(10): S7.

[23] 唐飞飞,王贤灿,戴仕林,等. 左心房黏液瘤患者术后新发房颤的危险因素分析[J]. 重庆医学,2021,50(19):3279-3283.
Tang FF, Wang XC, Dai SL, et al. Analysis of the risk factors of postoperative new-onset atrial fibrillation in patients with left atrial myxoma [J]. Chongqing Medicine, 2021, 50 (19): 3279-3283.(In Chinese)

[24] 韩立明,张旭胜,李霞. 肺心病合并房颤患者超声心动图指标与其 NYHA 心功能分级的关系 [J]. 当代医药论丛,2018,16(20):90-92.
Han LM, Zhang XS, Li X. Relationship between echocardiography and NYHA functional classification in patients with pulmonary heart disease complicated with atrial fibrillation [J]. Contemporary Medicine Forum, 2018, 16(20): 90-92.(In Chinese)

[25] 李嘉茵. 慢性心衰合并肾功能不全中医证型分布及影响因素相关性分析[D]. 辽宁:辽宁中医药大学,2023.
Li JY. An analysis of the distribution of traditional Chinese medicine patterns and related influencing factors in chronic heart failure complicated by renal dysfunction [D]. Liaoning: Liaoning University of Traditional Chinese Medicine, 2023.(In Chinese)

[26] 山萌萌,王凤菊,庞晓,等. 慢性心力衰竭合并肾功能不全相关危险因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志,2017,25(6):604-609.
Shan MM, Wang FJ, Pang X, et al. Analysis of relevant risk factors for chronic heart failure complicated with renal insufficiency [J]. Chinese Journal of Arteriosclerosis, 2017, 25 (6): 604-609. (In Chinese)

[27] 张艺宝. 慢性心力衰竭时心肾综合征患者中医证型分布及肾功能损伤特点[J]. 天津中医药,2020,37(8):880-884.
Zhang YB. Distribution of traditional Chinese medicine syndrome types and characteristics of renal function injury in chronic heart failure patients with cardiorenal syndrome [J]. Tianjin Journal of

Traditional Chinese Medicine, 2020, 37(8): 880-884.(In Chinese)
[28] 彭沛驰,刘文娴,赵晗,等. 高血压所致心力衰竭预后影响因素分析[J]. 中国现代医药杂志,2018,20(4):9-13.
Peng PC, Liu WX, Zhao H, et al. Analysis of prognostic factors for hypertensive heart failure [J]. Modern Medicine Journal of China, 2018, 20(4): 9-13.(In Chinese)
[29] 施博文,熊巨洋. 慢性病共病对中国老年人健康相关生命质量的影响研究[J]. 人口与发展,2024,30(1):120-128.
Shi BW, Xiong JY. Study on the impact of multiple chronic conditions on health-related quality of Life of Chinese elderly [J]. Population and Development, 2024, 30(1): 120-128.(In Chinese)
[30] 余意,罗堃,张鹏. 178 例冠心病心力衰竭患者临床资料与心功能分级的相关性分析[J]. 湖北中医杂志,2012,34(9):46-46.
Yu Y, Luo K, Zhang P. An analysis of the correlation between clinical data and cardiac function classification in 178 patients with coronary heart disease and heart failure [J]. Hubei Journal of Traditional Chinese Medicine, 2012, 34(9): 46-46.(In Chinese)
[31] 王仑,张倩,张晓冬,等. 高龄心力衰竭患者心功能与甲状腺功能相关性临床研究 [J]. 中国循证心血管医学杂志,2023,15(9):1105-1109.
Wang L, Zhang Q, Zhang XD, et al. Clinical study of correlation between cardiac function and thyroid function in elderly patients with heart failure [J]. Chinese Journal of Evidence-Bases Cardiovascular Medicine, 2023, 15(9): 1105-1109.(In Chinese)
[32] 成正凡. 甲状腺功能减低与老年心力衰竭关系的临床分析[J]. 中外医疗,2017,36(15):81-83.
Cheng ZF. Clinical analysis of correlation between the hypothyroidism and senile heart failure [J]. China Foreign Medical Treatment, 2017, 36(15): 81-83.(In Chinese)
[33] 韦华,罗佐杰. 甲亢和甲减患者血浆 NO、ET 水平与心功能相关性研究[J]. 中国医师进修杂志,2006,29(28):49-51.
Wei H, Luo ZJ. A study on the correlation between plasma NO and ET levels and cardiac function in patients with hyperthyroidism and hypothyroidism [J]. Chinese Journal of Postgraduates of Medicine, 2006, 29(28): 49-51.(In Chinese)

收稿日期:2025-04-05

(上接第 3976 页)

in India-evidence from nationally representative survey data: 2014-2018[J]. F1000Research, 2022, 11: 141.
[44] Zhao Y, Atun R, Anindya K, et al. Medical costs and out-of-pocket expenditures associated with multimorbidity in China: quantile regression analysis[J]. BMJ Glob Health, 2021, 6(2): e004042.
[45] Kato H, Goto R, Tsuji T, et al. The effects of patient cost-sharing on health expenditure and health among older People [J]. The European Journal of Health Economics, 2022, 23(5): 847-861.
[46] Shakya S, Shrestha A, Robinson S, et al. Global comparison of the economic costs of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis[J]. BMJ Open, 2025, 15(1): e084917.
[47] 周燚然,苏银霞,殷峰,等. 基于贝叶斯网络的复杂共病影响因素分析及风险推理[J]. 现代预防医学,2025,52(2):211-219.
Zhou YR, Su YX, Yin F, et al. Bayesian network-based analysis of factors influencing complex multimorbidity and risk inference [J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(2): 211-219.(In Chinese)
[48] 张成俊. 论我国基本医疗卫生与健康制度的完善[D]. 桂林:广西师范大学,2022.
Zhang CJ. On the perfection of China's basic medical and health legal system [D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2022. (In Chinese)
[49] Zhao YX, Zhai XH, Zhou ZL, et al.Impact of the hierarchical medical system on the perceived quality of primary care in China: a quasi-experimental study [J]. Global Health Research and Policy, 2025, 10(1): 5.
[50] Zhou MH. Equity and efficiency of public health resource allocation in China[J]. BMC Public Health, 2025, 25(1): 283.

收稿日期:2025-05-24

(上接第 3988 页)

[25] 王英,岳广欣,梁媛. 慢性疼痛与抑郁症的共同病理机制[J]. 中国疼痛医学杂志,2023,29(5):366-370.
Wang Y, Yue GX, Liang Y. The common pathological mechanism of chronic pain and depression [J]. Chinese Journal of Pain Medicine, 2023, 29(5): 366-370.(In Chinese)
[26] 金漂飘,张雨晗,于恩彦. 慢性疼痛和抑郁障碍共病机制的研究进展[J]. 浙江临床医学,2023,25(4):622-624.
Jin PP, Zhang YH, Yu EY. Research progress on the comorbidity mechanism of chronic pain and depressive disorders [J]. Zhejiang Clinical Medical Journal, 2023, 25(4): 622-624.(In Chinese)
[27] 曹炜,张炜,王晶,等. 老年患者日常生活活动能力危险因素及其与慢性疼痛的关系研究[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(17):1888-1891.
Cao W, Zhang W, Wang J, et al. Study on risk factors of activities of daily living in elderly patients and their relationship with chronic pain [J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2023, 22(17): 1888-1891.(In Chinese)
[28] 童迁,潘晨靖,徐芳芳,等. 躯体疼痛程度和睡眠时长在老年人慢性病患病数量和抑郁症状间的中介效应[J]. 南京医科大学学报:社会科学版,2024,24(5):470-476.
Tong Q, Pan CJ, Xu FF, et al. Mediating effects of somatic pain level and sleep duration on the number of chronic illnesses and depressive symptoms in older adults [J]. Journal of Nanjing Medical University (Social Sciences), 2024, 24(5): 470-476.(In Chinese)

收稿日期:2025-04-26