脑科学与神经精神系统疾病前沿 DOI:10.13406/j.cnki.cyxb.003787

男男性行为者中焦虑、抑郁、压力症状与心理弹性的网络分析

杨国辉[1],古文彬[1],赖贵川[1],刘 辉[2],王 伟[1],宋安超[1],钟晓妮[1]
（1.重庆医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计教研室,重庆 400016;2.陆军军医大学大坪医院口腔科,重庆 400042）

【摘 要】**目的**:探讨中国男男性行为者(men who have sex with men,MSM)人群中抑郁、焦虑和压力症状网络的特征,并检验心理弹性与这些症状的联系,为MSM量身定制心理健康干预措施提供参考。**方法**:2022年5月至8月在我国西南地区(重庆市和四川省)进行了1项横断面调查。使用焦虑、抑郁和压力量表-21(depression,anxiety and stress scale-21,DASS-21)来评估MSM心理健康相关症状。使用心理弹性量表简版(conner-davidson resilience scale-10,CD-RISC-10)评估心理弹性。构建正则化的偏相关网络,然后构建贝叶斯网络以识别症状中潜在的因果关系。使用流网络来探究心理弹性与焦虑、抑郁、压力症状之间的关系。**结果**:共938例MSM纳入分析。合并抑郁、焦虑和压力的比例为29.74%。“崩溃”“害怕”“无法放松”和“沮丧”显示出高度的预期影响。桥接症状为“崩溃”“沮丧”和“不安”。中心和桥接症状也出现在贝叶斯网络的顶部。心理弹性与“缺乏主动性”“沮丧”“无意义”“崩溃”和“无法放松”呈负相关。**结论**:网络分析识别了中心症状“崩溃”“害怕”“无法放松”和“沮丧”以及桥接症状“崩溃”“沮丧”和“不安”。这些症状的潜在因果优先级很突出。针对中心和桥接症状量身定制干预措施可能是有效的,并且提供增强心理弹性的干预措施可以减轻负性情绪相关的症状,特别是MSM人群中的抑郁症状。

【关键词】焦虑;抑郁;压力;心理弹性;网络分析;男男性行为者
【中图分类号】R749.4;R749.72 【文献标志码】A

Network analysis of anxiety, depression, stress symptoms and psychological resilience among men who have sex with men

Yang Guohui[1], *Gu Wenbin*[1], *Lai Guichuan*[1], *Liu Hui*[2], *Wang Wei*[1], *Song Anchao*[1], *Zhong Xiaoni*[1]
(*1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Chongqing Medical University;*
2. Department of Stomatology, Daping Hospital, Army Medical University)

【**Abstract**】***Objective***: To explore the characteristics of depression, anxiety, and stress symptoms among Chinese men who have sex with men (MSM), to determine the links of psychological resilience with these symptoms at the symptom level, and to provide insights for tailoring mental health intervention measures for MSM. ***Methods***: A cross-sectional survey was conducted in southwestern China (Chongqing and Sichuan) from May to August 2022. The Depression, Anxiety, and Stress Scale-21 was used to assess mental health-related symptoms in MSM. Psychological resilience was evaluated using the brief version of the Connor-Davidson Resilience Scale. A regularized partial correlation network was constructed, and then a Bayesian network was established to identify potential causal relationships in symptoms. A flow network was used to explore the link between psychological resilience and symptoms of anxiety, depression, and stress. ***Results***: A total of 938 MSM were included in the analysis. The proportion of MSM with depression, anxiety, and stress was 29.74%. “Panic”, “scared”, “no relax”, and “down-hearted” showed high expected influence. Bridging symptoms were “panic”, “down-hearted”, and “agitated”. Central and bridging symptoms also appeared at the top of the Bayesian network. Psychological resilience was negatively correlated with “no initiative”, “down-hearted”, “meaningless”, “panic”, and “no relax”. ***Conclusion***: Central symptoms “panic”, “scared”, “no relax”, and “down-hearted”, as well as bridging symptoms “panic”, “down-hearted”, and “agitated” are identified through network analysis. The potential causal priority of these symptoms is prominent. Interventions tailored to central and bridging symptoms may be effective, and interventions for enhancing psychological resilience may alleviate negative emotion-related symptoms, especially depressive symptoms in the MSM population.

【**Key words**】anxiety; depression; stress; psychological resilience; network analysis; men who have sex with men

作者介绍:杨国辉,Email:2022110595@stu.cqmu.edu.cn,研究方向:重大传染病防控。
通信作者:钟晓妮,Email:zhongxiaoni@cqmu.edu.cn。
优先出版:https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20250305.0808.002(2025-03-05)

男男性行为者（men who have sex with men，MSM）作为性少数群体和艾滋病毒（human immunodeficiency virus，HIV）感染的高风险人群，其心理健康脆弱性日益引起关注[1]。在携带HIV的年轻黑人MSM中，抑郁症的患病率高达47%[2]。加拿大的研究发现，43.6%的MSM存在焦虑症状，16.2%有抑郁症状[3]。在中国，MSM群体中的抑郁症和焦虑症的患病率分别为43.2%和32.2%，明显高于中国一般人群的整体水平[4-5]。不良的心理健康状况与负面健康结果和危险行为有关，如自杀和减少抗逆转录病毒治疗的依从性[6-7]。此外，MSM中心理健康共病情况常见，当多个心理问题共存时，往往会导致比单独存在时更为严重的后果[8]。

考虑到心理健康问题共病对MSM群体中HIV感染和不良健康结局的影响，为MSM群体提供有效的心理健康服务至关重要。目前针对MSM群体的干预措施主要聚焦HIV感染，其次是心理问题。然而，一些研究开发的干预措施未能充分考虑到MSM群体的特殊需求或文化适应性[9]。在我国，心理健康干预资源相对匮乏，了解MSM群体中心理问题或共病的特征，并据此开发文化适应性干预措施，对合理配置和利用医疗资源具有重要意义[10]。此外，研究表明心理弹性与焦虑和抑郁之间存在负相关[11]。在1项前瞻性社区临床试验中，提升MSM群体的心理弹性能够改善抑郁症状，从而减少无保护肛交行为的发生[12]。因此，促进心理弹性似乎是改善MSM群体健康的一个潜在且有效的途径。进一步探索心理弹性与焦虑、抑郁、压力症状之间的关系，从症状层面到潜在机制，有助于为我国MSM群体量身定制心理健康干预措施。

近年来，网络分析已成为探索症状之间的关系和动态效应的重要工具[13]。从网络角度来看，心理问题症状可以视为网络中的节点，节点之间的连接则通过边表示。网络分析有助于识别网络结构中的核心症状，这些症状可能成为预防和治疗的关键目标[14-15]。然而，基于横断面数据，无法确定症状之间的因果方向。通过采用有向无环图（directed acyclic graph，DAG）和贝叶斯网络方法，可以在横断面数据中识别潜在的因果关系[16]。这些方法可以互为补充，为理解心理弹性与心理健康症状之间复杂的相互关系提供新的视角。

已有研究探讨了青少年和老年人群中焦虑、抑郁和压力的网络特征[17-18]，但环境和社会经济因素对心理障碍模式的影响深远[19]。MSM群体面临较高的HIV感染风险，同时普遍存在心理健康问题。目前尚无研究探讨中国MSM群体中焦虑、抑郁、压力和心理弹性的网络结构。因此，本研究旨在探讨这些症状及其与心理弹性之间的关系，为MSM群体制定针对性的干预措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

从2022年5月至8月在我国西南地区（重庆市和四川省）开展了匿名横断面调查。通过同行推荐、核心成员和当地非政府组织招募合格参与者。纳入标准为：①年龄在18~65岁之间；②自报与1个或多个男性伴侣发生过性行为；③生理男性（出生时被指定为男性）。在电子问卷调查之前，通过电子知情同意程序向参与者说明研究目的。取得知情同意后，参与者完成电子问卷并通过审核后，可获得5元人民币奖励。本研究获得重庆医科大学伦理委员会审查与批准（伦理批号：2019001；批准时间：2019年5月28日）。

1.2 研究工具

1.2.1 焦虑、抑郁和压力量表 本研究使用焦虑、抑郁和压力量表（depression，anxiety and stress scale-21，DASS-21）评估负面情绪症状[20]。该量表包含焦虑、抑郁和压力3个维度，每个维度包含7个条目。参与者的回答范围从0（“一点也不”）到3（“非常/大部分时间”）。根据临床界值标准（焦虑>7，抑郁>9，压力>14），可评估焦虑、抑郁和压力的严重程度[21]。DASS-21量表在MSM群体中已被广泛应用，且显示出良好的可靠性[22]。本次调查，压力、焦虑和抑郁维度的Cronbach's α值分别为0.858、0.865和0.905。

1.2.2 心理弹性 使用心理弹性量表简版（conner-davidson resilience scale-10，CD-RISC-10）来评估心理弹性[23]。每个条目采用1（“从不”）到5（“总是”）的评分尺度，总分范围为10~50分。在本研究中，Cronbach's α值为0.944。

1.3 统计学方法

本研究使用R studio软件（版本4.5.0）对人口学特征部分进行统计描述，其中满足正态性的计量资料采用均数±标准差（$\bar{x} \pm s$），呈偏态分布的计量资料采用$M_d(P_{25},P_{75})$描述其分布特征。

1.3.1 网络构建 本研究计算了抑郁、焦虑、压力症状和心理弹性的均值、标准差、偏度和峰度。使用R包“bootnet”（版本1.56）估计焦虑、抑郁和压力症状之间的配对Spearman相关系数[24]。网络结构的估计采用图形最小绝对收缩和选择算子（graphical least absolute shrinkage and selection operator，gLASSO）方法，并通过扩展贝叶斯信息准则（extended Bayesian information criterion，EBIC）进行模型选择，EBIC的超参数值设置为0.5[25-26]。

1.3.2 网络中心性 计算预期影响（expected influence，EI）以识别中心节点。EI考虑了所有边的总权重，包括与邻近节点的正负关系[27]。此外，一种症状可以通过某一种症状转移到另一种症状，该症状被称为桥接症状[28]。本研究还分析了每个症状的桥接预期影响（bridge expected influence，bEI），以显示其在连接不同症状簇中的重要性[14]。使用R包“qgraph”（版本1.98）和“networktools”（版本1.5.2）来计算EI

和bEI。此外，还使用R包“MGM”（版本1.2-14）计算了可预测性，其表明每个邻近节点成功预测某个节点的可能性[29]。

1.3.3 网络稳定性分析 本研究使用了案例自举方法来评估EI和bEI的稳定性，并用相关稳定性系数（correlation stability coefficient，CS-C）进行量化。CS-C值超过0.5表示强稳定性[30]。该自举程序执行了2 000次。

1.3.4 贝叶斯网络分析 本研究采用贝叶斯网络来探讨具有高中心性的症状是否作为网络激活的源头或接收者[16]。研究中使用了R包“bnlearn”（版本4.9.4），并遵循了相关文献中描述的方法[31]。在此过程中，应用了爬山算法，并计算了贝叶斯信息准则（bayesian Information Criterion，BIC）以学习贝叶斯网络的结构。随后，进行了1 000次迭代，以确保获得稳定的网络结构。对于每条边，如果其在至少85%的网络中出现，并且其方向在超过50%的网络中得到一致性支持，则该边被视为有效[32]。边的厚度则反映了其在图中显示方向的出现概率。

1.3.5 心理弹性与焦虑、抑郁、压力的流网络分析 本研究关注心理弹性与焦虑、抑郁和压力症状网络中的关键症状的关系。因此，估计了心理弹性与焦虑、抑郁、压力的网络结构，并使用流动网络函数绘制网络。

2 结 果

2.1 MSM人群人口学特征

其中1例年龄<18岁，7例年龄>65岁，192例因问卷填写时间过短或存在逻辑错误被排除，共计排除200份问卷。最终，938例调查对象纳入分析，平均年龄为（33.00±8.62）岁，焦虑得分中位数为10（4，14）分，抑郁得分中位数为10（4，16）分，压力得分中位数为12（8，18）分。HIV感染率为30.70%（288/938）。焦虑的患病率为56.08%，抑郁为52.88%（496/938），压力为34.12%（320/938），其中焦虑和抑郁的共病率为46.06%（432/938），焦虑、抑郁和压力的共病率为29.74%（279/938）。心理弹性的平均总分为（34.89±7.47）分，DASS21量表条目的缩写、均值、标准差、峰度和偏度如表1所示。

2.2 MSM人群抑郁、焦虑和压力症状网络构建

网络结构如图1所示，共包含21个节点。在可能的210个连接中，存在131个非零边。焦虑、抑郁和压力症状之间存在明显的正相关关系。其中，“无价值”和“无意义”（D17~D21）之间的连接最强。其次是“心慌”和“害怕”（D19~D20）以及“沮丧”和“崩溃”（D13~D15）之间的连边。节点的外圈表示了每个症状的可预测性。“崩溃”（D15）的可预测性最高（0.716），其次是“无意义”（D21）。平均可预测性为0.547，意味着周围节点解释了每个节点变异的54.7%，具体可预测性结果见表1。

2.3 MSM人群抑郁、焦虑和压力症状网络的中心性和稳定性

在所有症状中，“崩溃”（D15）、“无法放松”（D12）、“害怕”（D20）和“沮丧”（D13）表现出高预期影响。关于桥接症状，"崩溃"（D15）的桥接强度和bEI最高，同时“沮丧”（D13）和“不安”（D11）也展现出较强的桥接作用，结果如图2所示。本研究中EI和bEI的CS-C为0.75（r=0.7），表明网络结构具有良好的稳定性。

2.4 MSM人群抑郁、焦虑、压力症状的贝叶斯网络分析

图3展示了贝叶斯网络分析返回的DAG，共47条有向边在85%的网络中出现，其方向在超过50%的网络中被观察到。其中，“沮丧”（D13）、“崩溃”（D15）、“不安”（D11）和“无意义”（D21）出现在DAG的顶部，具体来说，“沮丧”（D13）预测了抑郁簇的激活，“感受不到愉悦”（D3）和“无意

表1 DASS21条目均值、标准差、偏度、峰度和可预测性

条目	项目内容	平均值	标准差	偏度	峰度	可预测性
D1	难以安静	0.935	0.719	0.578	0.442	0.264
D2	口干舌燥	0.981	0.826	0.603	−0.111	0.392
D3	感受不到愉悦	0.867	0.796	0.774	0.304	0.532
D4	呼吸困难	0.482	0.685	1.426	1.888	0.484
D5	缺乏主动性	1.100	0.857	0.518	−0.288	0.461
D6	反应过度	0.876	0.773	0.673	0.175	0.466
D7	颤抖	0.455	0.735	1.643	2.190	0.373
D8	耗费精力	1.080	0.823	0.505	−0.177	0.501
D9	担心	1.192	0.920	0.482	−0.543	0.476
D10	没有期待	0.975	0.940	0.749	−0.306	0.628
D11	不安	0.919	0.865	0.729	−0.112	0.68
D12	无法放松	0.934	0.866	0.709	−0.132	0.667
D13	沮丧	0.873	0.833	0.816	0.214	0.708
D14	无法容忍	0.890	0.762	0.693	0.362	0.344
D15	崩溃	0.627	0.805	1.276	1.152	0.716
D16	没有热情	0.772	0.823	0.936	0.355	0.658
D17	无价值	0.464	0.773	1.723	2.366	0.621
D18	易怒	0.888	0.872	0.806	−0.005	0.498
D19	心慌	0.608	0.803	1.268	1.022	0.597
D20	害怕	0.673	0.843	1.166	0.664	0.699
D21	无意义	0.635	0.860	1.306	0.937	0.714

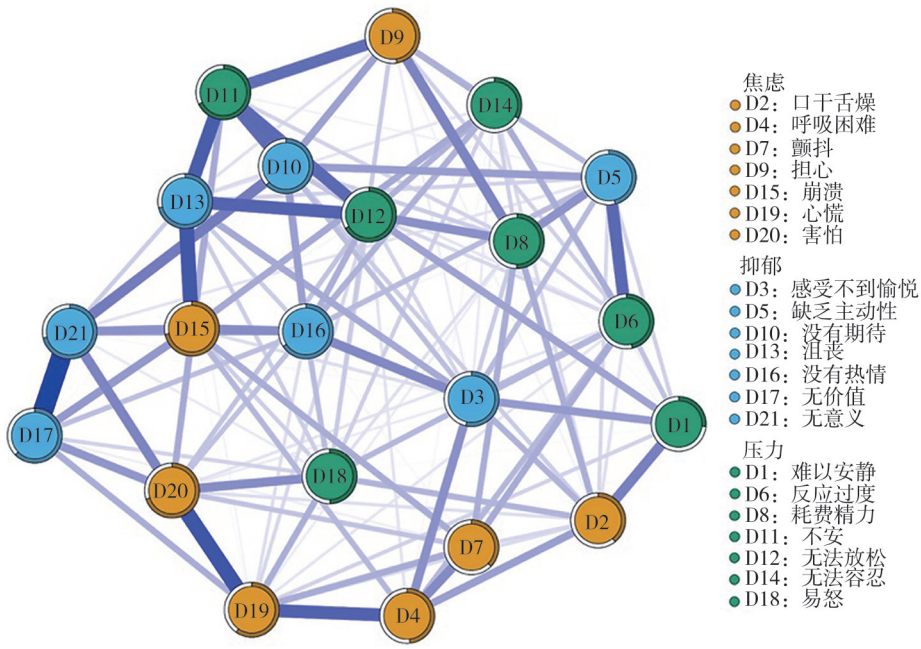
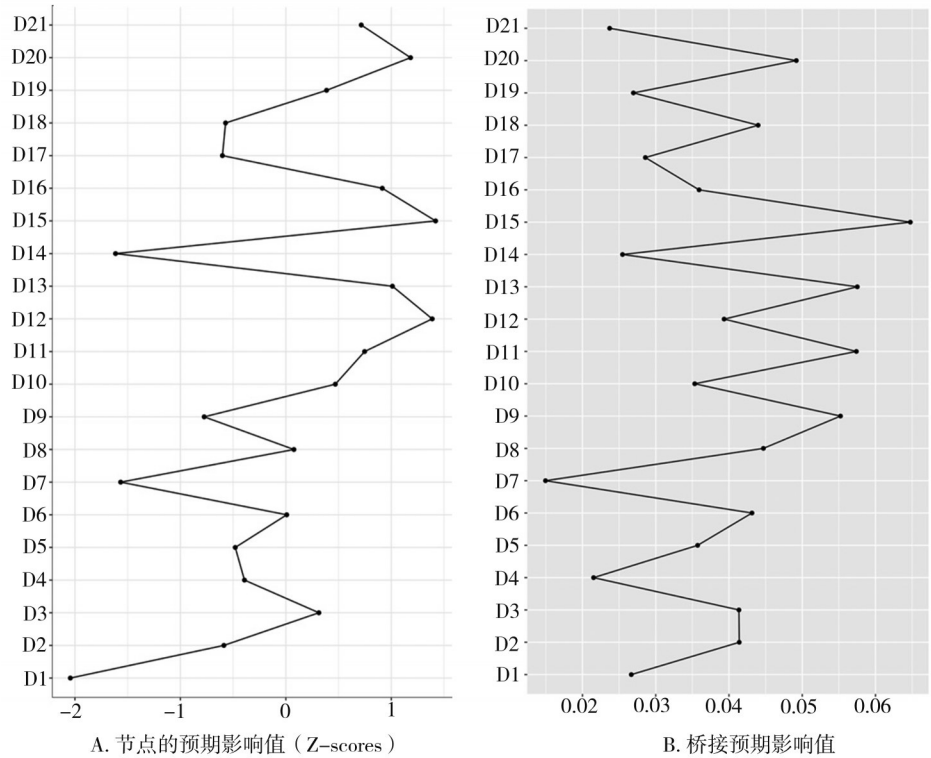


图1　抑郁、焦虑和压力症状的网络结构



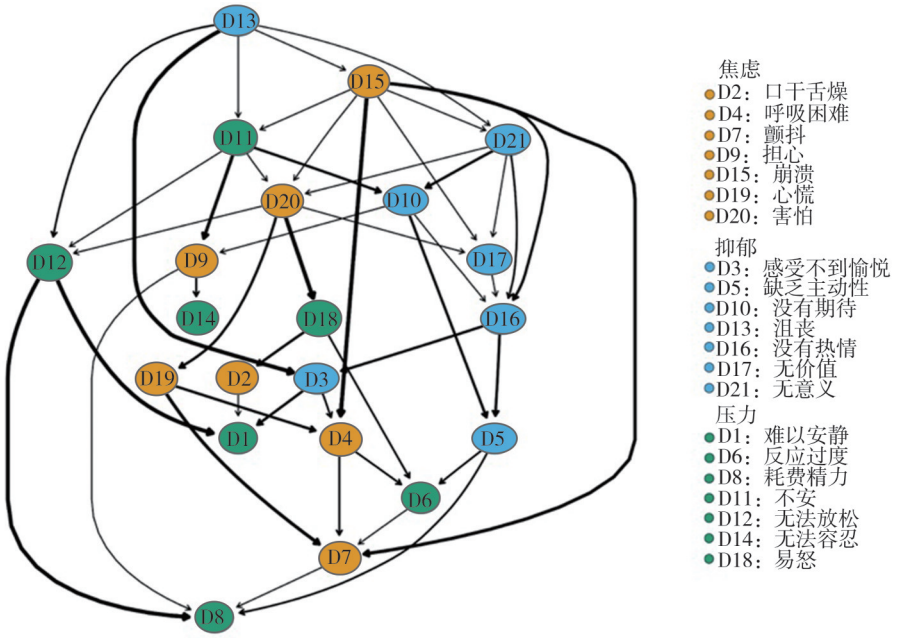
A. 节点的预期影响值（Z-scores）　　B. 桥接预期影响值

图2　抑郁、焦虑和压力网络中节点的中心性指标

义”(D21)，进一步激活了抑郁簇中的其他症状(D21→D10/D17→D16→D5)。此外，“沮丧”(D13)触发了“不安”(D11)，这可能触发压力簇症状(D11→D12→D1/D8)，“沮丧”(D13)还触发了“崩溃”(D15)和焦虑簇(D15→D4→D7，D15→D20→D19→D7)，因此“沮丧”(D13)、“崩溃”(D15)、“焦虑”(D11)和“无意义”(D21)的潜在因果优先级非常突出，因为这些症状被控制可以最大化阻止症状之间的传播。

2.5　MSM人群中心理弹性与焦虑、抑郁、压力症状的流网络

图4展示了心理弹性与焦虑、抑郁和压力症状之间的流网络。具体而言，14个症状与“心理弹性”呈负相关，这些症状包括抑郁簇中的6个症状、焦虑簇中的4个症状以及压力簇中的4个症状。值得注意的是，症状如“缺乏主动性”(D5)、“沮丧”(D13)、“无意义”(D21)、“崩溃”(D15)和“无法放松”(D12)与心理弹性之间的关联更为明显。



注：箭头表示假设的因果关系方向，边的粗细则反映了预测方向的置信度

图3　焦虑、抑郁和压力症状的有向无环图

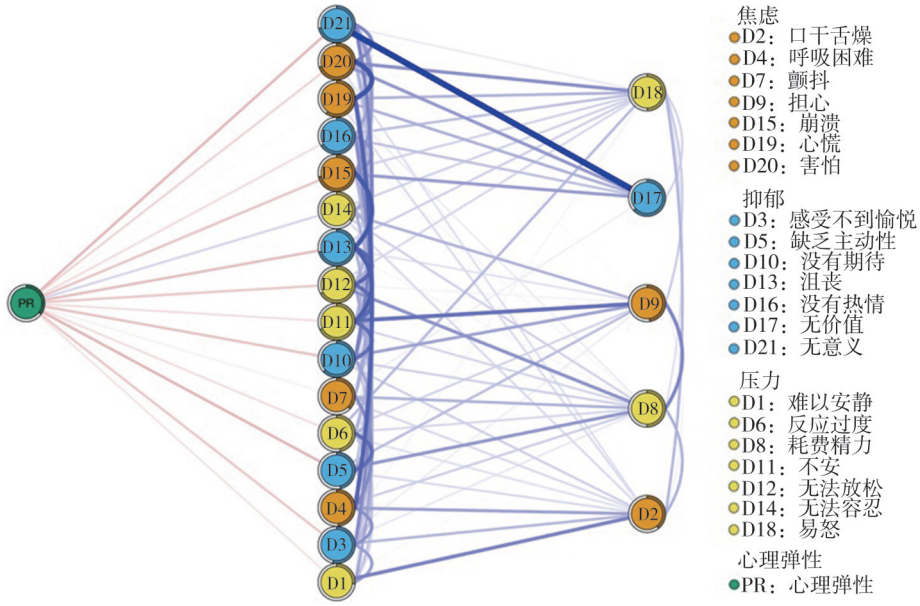


图4　心理弹性与焦虑、抑郁、压力症状的流网络

3　讨　论

本研究中，焦虑的患病率为 56.08%，抑郁为 52.88%，压力为 34.12%。焦虑和抑郁的共病率为 46.06%，焦虑、抑郁和压力的共病率为 29.74%，与先前研究相比，本研究的患病率略高[5]。这可能与调查期间传染病持续流行和本研究样本中包含部分 HIV 感染者有关。

本研究从网络的角度探究了焦虑、抑郁和压力症状的网络特征，发现抑郁症亚组中边缘连接最强，这与关于焦虑和抑郁症状网络的研究一致[33]。网络中心性分析显示，“崩溃”（D15）、“无法放松”（D12）、“害怕”（D20）和“沮丧”（D13）是网络中的核心症状。其中，“崩溃”（D15）被确定为网络中的关键桥接症状，紧随其后的是“沮丧”（D13）和“不安”（D11）。在远程学习者中，核心症状为“无法放松”（D12）、“没有热情”（D16）和“崩溃”（D15），“不安”（D11）[34]。在 1 项涵盖国际成人样本的研究中，前 20% 的核心症状包括“崩溃”（D15）、“无意义”

（D21）、“没有热情”（D16）和“耗费精力”（D8），而桥接症状为“无价值”（D17）、“沮丧”（D13）和“耗费精力”（D8）[35]。这表明核心和桥接症状可能因人口特征和背景因素而异。此外，“崩溃”（D15）、“无意义”（D21）、“沮丧”（D13）和“害怕”（D20）显示出较高可预测性，表明一旦核心或桥接症状被激活，将导致明显的级联激活效应。贝叶斯网络分析的结果表明，核心和桥接症状位于网络的顶部，支持了其在焦虑、抑郁、压力症状网络中的潜在的激活作用。

心理健康是一个多维结构，对MSM群体中关键症状保持敏感，能够有效提供心理健康服务和HIV相关护理[1]。而核心或桥接症状的激活可能与以下3个因素密切相关。首先，MSM面临的性少数群体压力，如歧视、暴力和内化恐同等因素。定性研究表明，传统文化深刻影响了中国社会对同性婚姻的看法，这些观念根深蒂固，甚至渗透到日常生活中。MSM群体可能因此被视为“非正常”，从而导致情绪低落和沮丧。此外，偏离传统文化规范也可能使MSM感到生活缺乏意义[36]。这些性少数群体的压力可能是“沮丧”和“无意义”等症状产生的根源。其次，与HIV相关的健康风险可能是MSM群体中核心或桥接症状激活的另一个原因。一些MSM可能因为某些与HIV感染相关的症状而发展成广泛性焦虑，而在经历匿名性行为或与多个性伴侣发生关系后，个体可能会产生崩溃、恐惧和内疚等情绪[37-38]。在1项研究中，“崩溃”被确定为HIV感染者中焦虑和抑郁症状的核心症状之一[39]。这些因素可能解释了“崩溃”和“害怕”在症状网络中占据核心位置的原因。MSM群体涉药性行为较为普遍，而Rush和卡西酮等为常见报告物质[40]，而临床试验表明，卡西酮等药物的使用可能引发一系列精神症状，如焦虑、不安和自杀念头[41]。因此，针对核心和桥接症状的干预，以及解决这些症状背后的潜在根本原因，制定专门针对MSM群体的干预措施可能会更加有效。

值得注意的是，心理弹性与焦虑、抑郁和压力症状呈负相关，特别是与大多数抑郁亚组症状的相关性更强，表明其在减少抑郁症状方面可能具有更强的效果。印度的1项临床试验发现，改善心理弹性可以有效减少MSM群体中的抑郁症状[12]。研究表明，认知行为疗法在中国MSM群体能够提高心理弹性和整体心理健康[42]。同时，随着互联网的快速发展，基于互联网的干预对心理健康问题的预防和干预产生了重大影响。在开发干预措施时，确保内容准确反映MSM的情绪状态和体验，个性化干预可以促进这些措施的接受度[43]。基于本研究的发现，针对MSM群体的核心和桥接症状的精准干预，可能有效减少其他症状的激活。特别是当这些干预措施与基于互联网的认知行为疗法相结合，并着力解决性少数群体面临的压力问题，同时促进心理弹性时，这可能成为一种既有效又具有成本效益的干预策略。

本研究存在以下几项局限性。首先，由于本研究采用横断面设计，无法确立症状之间的因果关系。未来的研究应采用纵向设计，以验证核心症状与其他症状之间的因果关系。其次，研究是在大流行结束后进行的，调查背景可能对核心和桥接症状产生影响。

网络分析识别了核心症状“崩溃”“害怕”“无法放松”和“沮丧”以及桥接症状“崩溃”“沮丧”和“不安”。核心和桥接症状的潜在因果优先级非常突出。针对这些核心症状量身定制干预措施可能是有效且有益的。此外，提供增强心理弹性的干预措施可以减轻负性情绪相关症状，特别是MSM中的抑郁症状。

参 考 文 献

[1] Operario D, Sun SF, Bermudez AN, et al. Integrating HIV and mental health interventions to address a global syndemic among men who have sex with men[J]. Lancet HIV, 2022, 9(8): 574-584.

[2] Hussen SA, Easley KA, Smith JC, et al. Social capital, depressive symptoms, and HIV viral suppression among young black, gay, bisexual and other men who have sex with men living with HIV[J]. AIDS Behav, 2018, 22(9): 3024-3032.

[3] Stein O, Sang JM, Wang L, et al. Factors associated with improvements in symptoms of anxiety and depression among gay, bisexual and other men who have sex with men (gbMSM) in Vancouver, Canada: a prospective cohort study[J]. J Affect Disord, 2023, 328: 334-340.

[4] Huang YQ, Wang Y, Wang H, et al. Prevalence of mental disorders in China: a cross-sectional epidemiological study[J]. Lancet Psychiatry, 2019, 6(3): 211-224.

[5] Wei D, Wang X, You X, et al. Prevalence of depression, anxiety and suicide among men who have sex with men in China: a systematic review and meta-analysis[J]. Epidemiol Psychiatr Sci, 2020, 29: e136.

[6] Fu JQ, Chen X, Dai ZW, et al. HIV-related stigma, depression and suicidal ideation among HIV-positive MSM in China: a moderated mediation model[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 2117.

[7] Safren SA, O'Cleirigh C, Andersen LS, et al. Treating depression and improving adherence in HIV care with task-shared cognitive behavioural therapy in Khayelitsha, South Africa: a randomized controlled trial [J]. J Int AIDS Soc, 2021, 24(10): e25823.

[8] McCabe SE, Hughes TL, West BT, et al. Sexual orientation, adverse childhood experiences, and comorbid DSM-5 substance use and mental health disorders[J]. J Clin Psychiatry, 2020, 81(6): 20m13291.

[9] Layland EK, Carter JA, Perry NS, et al. A systematic review of stigma in sexual and gender minority health interventions[J]. Transl Behav Med, 2020, 10(5): 1200-1210.

[10] Sun SF, Pachankis JE, Li XM, et al. Addressing minority stress and mental health among men who have sex with men (MSM) in China [J]. Curr HIV/AIDS Rep, 2020, 17(1): 35-62.

[11] Ibigbami OI, Oginni OA, Bradley C, et al. A cross-sectional study on resilience, anxiety, depression, and psychoactive substance use among heterosexual and sexual minority adolescents in *Nigeria*[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 1759.

[12] Safren SA, Thomas B, Biello KB, et al. Strengthening resilience to reduce HIV risk in Indian MSM: a multicity, randomised, clinical efficacy trial[J]. Lancet Glob Health, 2021, 9(4): 446-455.

[13] Contreras A, Nieto I, Valiente C, et al. The study of psychopathology from the network analysis perspective: a systematic review[J]. Psychother Psychosom, 2019, 88(2): 71-83.

[14] Jones PJ, Ma RF, McNally RJ. Bridge centrality: a network approach to understanding comorbidity[J]. Multivariate Behav Res, 2021, 56(2): 353-367.

[15] Borsboom D, Cramer AOJ. Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology[J]. Annu Rev Clin Psychol, 2013, 9: 91-121.

[16] Briganti G, Scutari M, McNally RJ. A tutorial on Bayesian networks for psychopathology researchers[J]. Psychol Methods, 2023, 28(4): 947-961.

[17] Shang B, Chen RR, Luo CF, et al. The relationship between alexithymia, depression, anxiety, and stress in elderly with multiple chronic conditions in China: a network analysis[J]. Front Psychiatry, 2023, 14: 1209936.

[18] Molero MM, Pérez-Fuentes MC, Martos Á, et al. Network analysis of emotional symptoms and their relationship with different types of cybervictimization[J]. Eur J Psychol Appl Leg Context, 2023, 15(1): 23-32.

[19] Compton WM, Conway KP, Stinson FS, et al. Changes in the prevalence of major depression and comorbid substance use disorders in the United States between 1991-1992 and 2001-2002[J]. Am J Psychiatry, 2006, 163(12): 2141-2147.

[20] Antony MM, Bieling PJ, Cox BJ, et al. Psychometric properties of the 42-item and 21-item versions of the Depression Anxiety Stress Scales in clinical groups and a community sample[J]. Psychol Assess, 1998, 10(2): 176-181.

[21] Lovibond SH, Lovibond PF, Lovibond S, et al. Manual for the depressive, anxiety[J]. Stress Scales, 1995, 21(3): 136-150.

[22] Heywood W, Lyons A. HIV and elevated mental health problems: diagnostic, treatment, and risk patterns for symptoms of depression, anxiety, and stress in a national community-based cohort of gay men living with HIV[J]. AIDS Behav, 2016, 20(8): 1632-1645.

[23] Campbell-Sills L, Stein MB. Psychometric analysis and refinement of the Connor-Davidson Resilience Scale (CD-RISC): Validation of a 10-item measure of resilience[J]. J Trauma Stress, 2007, 20(6): 1019-1028.

[24] Isvoranu AM, Epskamp S. Which estimation method to choose in network psychometrics? Deriving guidelines for applied researchers[J]. Psychol Methods, 2023, 28(4): 925-946.

[25] Epskamp S, Fried EI. A tutorial on regularized partial correlation networks[J]. Psychol Methods, 2018, 23(4): 617-634.

[26] Chen JH, Chen ZH. Extended Bayesian information criteria for model selection with large model spaces[J]. Biometrika, 2008, 95(3): 759-771.

[27] Robinaugh DJ, Millner AJ, McNally RJ. Identifying highly influential nodes in the complicated grief network[J]. J Abnorm Psychol, 2016, 125(6): 747-757.

[28] O'Driscoll C, Buckman JEJ, Fried EI, et al. The importance of transdiagnostic symptom level assessment to understanding prognosis for depressed adults: analysis of data from six randomised control trials [J]. BMC Med, 2021, 19(1): 109.

[29] Haslbeck JMB, Waldorp LJ. **mgm**: estimating time-varying mixed graphical models in high-dimensional data[J]. J Stat Soft, 2020, 93(8): 102-135.

[30] Epskamp S, Borsboom D, Fried EI. Estimating psychological networks and their accuracy: a tutorial paper[J]. Behav Res Methods, 2018, 50(1): 195-212.

[31] McNally RJ, Mair P, Mugno BL, et al. Co-morbid obsessive-compulsive disorder and depression: a Bayesian network approach[J]. Psychol Med, 2017, 47(7): 1204-1214.

[32] Sachs K, Perez O, Pe'er D, et al. Causal protein-signaling networks derived from multiparameter single-cell data[J]. Science, 2005, 308(5721): 523-529.

[33] Park SC, Kim D. The centrality of depression and anxiety symptoms in major depressive disorder determined using a network analysis [J]. J Affect Disord, 2020, 271: 19-26.

[34] Samra R, França AB, Lucassen MFG, et al. A network approach to understanding distance learners' experience of stress and mental distress whilst studying[J]. Int J Educ Technol High Educ, 2023, 20(1): 27.

[35] Van den Bergh N, Marchetti I, Koster EHW. Bridges over troubled waters: mapping the interplay between anxiety, depression and stress through network analysis of the DASS-21[J]. Cogn Ther Res, 2021, 45(1): 46-60.

[36] Sun SF, Budge S, Shen WX, et al. Minority stress and health: a grounded theory exploration among men who have sex with men in China and implications for health research and interventions[J]. Soc Sci Med, 2020, 252: 112917.

[37] Morin SF, Charles KA, Malyon AK. The psychological impact of AIDS on gay men[J]. Am Psychol, 1984, 39(11): 1288-1293.

[38] Zheng ZW, Yang QL, Liu ZQ, et al. Associations between affective states and sexual and health status among men who have sex with men in China: exploratory study using social media data[J]. J Med Internet Res, 2020, 22(1): e13201.

[39] Zhu Z, Wen H, Yang ZF, et al. Evolving symptom networks in relation to HIV-positive duration among people living with HIV: a network analysis[J]. Int J Infect Dis, 2021, 108: 503-509.

[40] Platteau T, Herrijgers C, Barvaux V, et al. Chemsex and its impact on gay and bisexual men who have sex with men: Findings from an online survey in Belgium[J]. HIV Med, 2024: 1023-1352.

[41] Donnadieu-Rigole H, Peyrière H, Benyamina A, et al. Complications related to sexualized drug use: what can we learn from literature? [J]. Front Neurosci, 2020, 14: 548704.

[42] Yang JP, Simoni JM, Dorsey S, et al. Reducing distress and promoting resilience: a preliminary trial of a CBT skills intervention among recently HIV-diagnosed MSM in China[J]. AIDS Care, 2018, 30(suppl 5): S39-S48.

[43] Meiksin R, Melendez-Torres GJ, Falconer J, et al. eHealth interventions to address sexual health, substance use, and mental health among men who have sex with men: systematic review and synthesis of process evaluations[J]. J Med Internet Res, 2021, 23(4): e22477.

（收稿：2024-11-20；修回：2024-12-10；录用：2024-12-21）

（责任编辑：周一青）

本文引用格式：

杨国辉，古文彬，赖贵川，等. 男男性行为者中焦虑、抑郁、压力症状与心理弹性的网络分析[J]. 重庆医科大学学报，2025，50(9)：1149-1155.