·论　　著·

全膝关节置换术后患者核心症状及影响因素的混合网络分析

吴珂[1]，白伟侠[2]，关健[3]，张华[4]，董红卫[4]，王白白[3]，李聪聪[4]，李静[2]，刘会玲[1]

摘要：目的 探讨全膝关节置换术后患者的核心症状及影响因素，为症状的精准干预提供参考。**方法** 便利选取496例全膝关节置换术后患者，采用一般资料调查表和全膝关节置换术后患者症状评估问卷进行调查。通过探索性因子分析提取症状群。采用多元线性回归分析与症状严重程度相关的影响因素。采用R软件构建症状网络模型，分析网络中心性指标。**结果** 提取了6个症状群：活动受限症状群、心理症状群、手术相关症状群、胃肠道症状群、睡眠障碍症状群、腹胀一便秘症状群。症状严重程度网络中，情绪低落（r_s=1.32）、步态异常（r_s=1.15）和关节活动受限（r_s=1.06）强度较高，是核心症状；情绪低落（r_{bs}=5.08）、夜间易醒（r_{bs}=4.74）和食欲下降（r_{bs}=4.67）桥梁强度较高，是桥梁症状。职业、知识了解程度是症状严重程度的相关因素。混合网络中，入睡困难（r_s=1.32）、疼痛或针刺感（r_s=1.16）和步态异常（r_s=1.08）强度较高，是核心症状。**结论** 全膝关节置换术后患者经历了多维症状且症状之间相互关联，相关因素控制前后核心症状存在差异，建议医护人员基于核心症状和相关因素制订干预措施，实施精准化症状管理，提高症状管理效率。

关键词：全膝关节置换术；　症状群；　情绪低落；　步态异常；　关节活动；　入睡困难；　食欲下降；　混合网络分析

中图分类号：R473.6　**DOI：**10.3870/j.issn.1001-4152.2026.19.058

Mixed network analysis of core symptoms and the influencing factors in patients after total knee arthroplasty

Wu Ke, Bai Weixia, Guan Jian, Zhang Hua, Dong Hongwei, Wang Baibai, Li Congcong, Li Jing, Liu Huiling. Nursing Department, The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

Abstract: Objective To explore the core symptoms and influencing factors of patients after total knee arthroplasty (TKA), so as to provide references for precise intervention of symptoms. **Methods** A convenience sampling of 496 patients after TKA was conducted. The general information questionnaire and the Symptom Assessment Questionnaire for Patients after TKA were used for investigation. Exploratory factor analysis was applied to extract symptom clusters. Multiple linear regression analysis was performed to identify influencing factors associated with symptom severity. R software was adopted to construct a symptom net work model and calculate network centrality indicators. **Results** Six symptom clusters were extracted, including activity limitation symptom cluster, psychological symptom cluster, surgery-related symptom cluster, gastrointestinal symptom cluster, sleep disorder symptom cluster, abdominal distension-constipation symptom cluster. Within the symptom severity network, depressed mood (r_s=1.32), abnormal gait (r_s=1.15), and limited joint mobility (r_s=1.06) demonstrated higher intensity and were identified as core symptoms. Depressed mood (r_{bs}=5.08), nocturnal awakening (r_{bs}=4.74), and decreased appetite (r_{bs}=4.67) showed high bridge strength and were classified as bridge symptoms. Occupational status and level of knowledge were significantly associated with symptom severity. In the mixed symptom network, difficulty falling asleep (r_s=1.32), pain or stinging sensation (r_s=1.16), and abnormal gait (r_s=1.08) exhibited elevated intensity and were recognized as core symptoms. **Conclusion** Patients after TKA experience multidimensional and interrelated symptoms. Core symptoms differ before and after controlling for influencing factors. It is recommended that healthcare professionals develop targeted interventions based on core symptoms and associated factors to implement precision symptom management and improve its efficiency.

Keywords: total knee arthroplasty; symptom clusters; depressed mood; abnormal gait; joint mobility; difficulty falling asleep; decreased appetite; mixed network analysis

全膝关节置换术（Total Knee Arthroplasty，TKA）是目前治疗严重膝关节疾病最有效的方法之一[1]，但由于基础疾病、手术创伤、对结果的期望等原因，患者术后仍然会出现一系列躯体和心理症状[2-3]。这些症状会增加患者的痛苦，降低功能锻炼依从性，影响患者康复结局和生活质量[4-5]。目前症状管理主要根据症状的发生频率和严重程度制订干预措施，这忽略了症状间的相互作用和内部关系，限制了症状管理的精准性和有效性[6-7]。网络分析通过揭示症状间的复杂关联，识别核心症状以指导精准干预[7]。桥梁症状作为连接不同症状群的关键节点，对其进行干预有助于阻断症状群间的不良传播，提高症状管理效

作者单位：河北医科大学第二医院 1.护理部 4.骨科（河北 石家庄，050000）；2.河北医科大学第三医院关节一科；3.石家庄市第三医院关节二科

通信作者：刘会玲，26900555@hebmu.edu.cn

吴珂：女，硕士在读，护士，1265956742@qq.com

科研项目：河北省护理学会2025年度科研课题（[2025]186）

收稿：2026-05-16；修回：2026-07-19

率[8-9]。然而，目前针对 TKA 术后患者症状网络的研究较少，尤其缺乏纳入人口学及疾病相关因素的混合网络分析研究。混合网络模型（Mixed Graphical Model，MGM）不仅能够识别症状间的关联，还可同时纳入患者特征，揭示其与症状之间的交互作用，为精准症状管理提供更全面的依据[10]。因此，本研究基于 MGM，调查 TKA 术后患者症状的发生情况，探索症状群构成，构建症状网络，识别核心症状和桥梁症状，为症状的精准干预提供依据。

1 对象与方法

1.1 对象 便利选取 2024 年 11 月至 2025 年 6 月于河北省 3 所三级综合性医院骨关节科就诊的 TKA 术后患者为调查对象。纳入标准：①年龄≥40 岁，且诊断为骨关节炎（符合 2024 版中国骨关节炎诊疗标准[1]），行全膝关节置换术；②意识清楚，具有正常语言表达能力、理解能力；③知情同意并自愿参加本研究。排除标准：并存严重心、脑、肾等重要脏器功能不全、恶性肿瘤。根据网络分析的样本量计算方法[8]，本研究包括 27 个症状，因此，构建网络模型需要 27 个阈值参数，成对关联参数为 $27\times(27-1)/2=351$，样本量与总参数数量相等[8]，即 $27+351=378$ 个，考虑 10%的脱落率，所需样本量至少为 416。本研究已通过 3 所医院科研伦理委员会审查：2024-R568、科 2025-019-1、（2025）伦理审批第 003 号。

1.2 调查工具

1.2.1 一般资料调查表 自行设计，人口学资料包括年龄、性别、BMI、居住地、职业、文化程度、居住方式、医疗费用支付方式；疾病相关资料包括既往史、术侧、是否首次进行全膝关节置换手术、患膝骨性关节炎年限、知识了解程度。

1.2.2 全膝关节置换术后患者症状评估问卷 自行设计，以症状体验模型[11]为理论框架，通过文献分析、质性访谈、专家函询形成条目池，选择骨关节科临床医疗、骨科护理、护理管理和护理教育领域专家 19 名进行函询，其中中级职称 5 名，副高级及以上 14 名；本科 5 名，硕士及以上 14 名；年龄 35～60（44.74±6.32）岁。问卷的内容效度为 0.948，Cronbach's α 系数 0.901。问卷包括 27 个条目，采用 Likert 5 级评分法，“无/完全不严重、偶尔/轻度、有时/中度、经常/严重、几乎一直/极重度”分别计 0～4 分，总分 0～108 分，分数越高，患者症状发生频率或严重程度越高。

1.3 资料收集方法 根据文献[12-13]和临床实际，调查时点设为术后 7～10 d。提前出院者出院前告知研究信息、留存联系方式，电话随访收集资料；住院患者由 2 名经统一培训后的护理硕士用纸质问卷现场调查。调查员统一说明研究细则，征得知情同意后患者自填问卷，不便填写者由调查员问答代填，问卷当场回收并核查补全漏项。本研究发放问卷 510 份，剔除 6 份未回收、8 份同质化应答问卷，有效问卷 496 份，有效回收率 97.25%。

1.4 统计学方法 采用 SPSS25.0、R4.4.2 软件进行数据分析。正态计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，非正态资料用 $M(P_{25},P_{75})$，计数资料采用频数、百分比描述；多元线性回归分析症状严重程度影响因素。筛选发生率≥20%症状，经最大方差正交旋转的探索性因子分析提取症状群，筛选标准：特征值≥1、因子含≥2 项症状、条目载荷≥0.4，多重载荷症状归属于最大载荷因子。借助 qgraph 构建症状混合网络，计算强度、紧密度、中介度中心性，以强度中心性判定核心症状[14]；networktools 识别桥梁症状并计算桥梁强度。bootnet 完成 1 000 次抽样获取 95%CI，1 000 次自举计算 CS 系数，CS>0.25 可接受、>0.5 稳定性佳[8]，检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 调查对象的一般资料 496 例患者中，男 119 例，女 377 例；年龄 47～85（67.25±6.14）岁；BMI<18.5 kg/m² 4 例，18.5～<24.0 kg/m² 88 例，24.0～28 kg/m² 209 例，>28 kg/m² 195 例；居住地为农村 342 例，城镇 154 例；职业为工人 17 例，农民 332 例，离退休人员 83 例，其他 64 例；文化程度为小学及以下 241 例，初中 141 例，高中或中专 103 例，大专及以上 11 例；费用支付方式为医保 478 例，自费 18 例；独居 59 例，与他人同住 437 例；有合并症 277 例；术侧为左侧 234 例；首次进行 TKA 391 例；患膝骨性关节炎年限<5 年 191 例，5～<10 年 173 例，10～20 年 86 例，>20 年 46 例；知识了解程度为了解 89 例，部分了解 305 例，不了解 102 例。

2.2 TKA 术后患者症状发生情况及症状群提取 发生率≤20%的症状有发热（7.9%）、膝关节活动时听到响声（17.1%）、瘙痒（18.5%），予以删除。对 24 个症状进行探索性因子分析显示，KMO 值为 0.870，Bartlett's 球形检验 $\chi^2=4\,308.915$（$P<0.001$），适合行因子分析。症状“行走时患肢出现酸胀感”因子载荷<0.4，删除。最终提取 6 个公因子，累计方差贡献率 61.656%。根据因子特点，命名为活动受限症状群、心理症状群、手术相关症状群、胃肠道症状群、睡眠障碍症状群、腹胀－便秘症状群，见表 1。

2.3 TKA 术后患者症状网络分析 D2 恶心和 D3 呕吐（权重=0.68）、B1 情绪低落和 B2 烦躁易怒（权重=0.46）、E1 入睡困难和 E2 夜间易醒（权重=0.45）症状关联强度较高，见图 1。强度中心性排序前 3 为：B1 情绪低落（$r_s=1.32$）、A5 步态异常（$r_s=1.15$）和 A4 关节活动受限（$r_s=1.06$），见图 2。桥梁强度中心性排序前 3 为：B1 情绪低落（$r_{bs}=5.08$）、E2 夜间易醒（$r_{bs}=4.74$）和 D1 食欲下降（$r_{bs}=4.67$）。因此，B1 情绪低落是核心症状和桥梁症状。强度中

心性和桥梁强度中心性 CS 系数均 0.67，95%*CI* 重合度高，网络稳定性佳，模型边权重估算准确。

表 1　TKA 术后患者症状发生率、严重程度及症状群提取结果（n=496）

项目	发生[例(%)]	严重程度[分，$M(P_{25},P_{75})$]	因子载荷					
			活动受限症状群	心理症状群	手术相关症状群	胃肠道症状群	睡眠障碍症状群	腹胀－便秘症状群
A1 疲劳	400(80.6)	1(1,2)	**0.466**	0.456	0.002	0.079	−0.224	0.072
A2 关节僵硬	454(91.5)	2(1,3)	**0.678**	0.259	−0.013	0.049	−0.076	0.115
A3 感觉重心偏移	416(83.9)	2(1,3)	**0.770**	0.108	0.037	0.032	0.267	−0.064
A4 关节活动受限	492(99.2)	3(2,3)	**0.814**	0.115	0.024	0.077	0.094	−0.050
A5 步态异常	472(95.2)	3(2,3)	**0.826**	0.050	0.096	0.027	0.244	−0.059
A6 疼痛或针刺感	483(97.4)	2(1,3)	**0.442**	0.368	0.044	−0.001	0.043	0.151
A7 患肢肿胀	476(96.0)	2(2,3)	**0.584**	0.244	0.051	−0.033	0.192	0.026
A8 患肢沉重无力	465(93.8)	2(2,3)	**0.698**	0.252	0.025	0.053	0.109	−0.045
B1 情绪低落	318(64.1)	1(0,1)	0.284	**0.745**	0.073	0.081	0.285	0.014
B2 烦躁易怒	274(55.2)	0(0,1)	0.161	**0.763**	0.095	0.072	0.229	0.050
B3 感到担忧或焦虑	327(65.9)	1(0,2)	0.149	**0.706**	0.031	0.108	0.155	0.088
B4 恐动	392(79.0)	1(1,2)	0.432	**0.605**	−0.013	0.023	0.017	−0.029
C1 切口周围皮肤紧绷感	460(92.7)	2(1,2)	0.160	0.057	**0.661**	−0.025	0.129	−0.144
C2 切口周围麻木	470(94.8)	2(1,2)	0.085	0.032	**0.761**	0.051	−0.067	0.012
C3 切口周围皮肤发热	369(74.4)	0(0,2)	−0.037	0.045	**0.652**	−0.044	−0.081	0.197
C4 患肢淤斑	370(74.6)	1(0,2)	−0.056	0.009	**0.798**	0.140	0.013	0.000
D1 食欲下降	370(74.6)	1(0,2)	0.317	0.322	−0.007	**0.548**	0.074	0.176
D2 恶心	255(51.4)	0(0,1)	−0.001	0.079	0.062	**0.922**	−0.014	0.065
D3 呕吐	198(39.9)	0(0,1)	−0.004	0.013	0.061	**0.910**	0.019	−0.017
E1 入睡困难	325(65.5)	1(0,2)	0.211	0.250	−0.005	−0.013	**0.801**	0.066
E2 夜间易醒	410(82.7)	2(1,2)	0.322	0.255	−0.045	0.069	**0.738**	0.044
F1 腹胀	153(30.8)	0(0,1)	0.086	0.100	0.055	0.115	−0.006	**0.752**
F2 便秘	200(40.3)	0(0,1)	−0.087	0.030	0.000	0.000	0.076	**0.746**
特征值			6.360	2.264	1.904	1.478	1.158	1.016
累计方差贡献率(%)			18.494	30.748	39.979	48.966	56.057	61.656

2.4　TKA 术后患者症状严重程度多元线性回归分析　以症状严重程度总分为因变量，以一般人口学资料为自变量进行多元线性回归分析（$\alpha_{入}$=0.05，$\alpha_{出}$=0.10）。*VIF* 为 1.041～2.459，Durbin-Watson 为 1.672，不存在明显多重共线性及残差自相关。结果显示，农民（以其他为参照设置哑变量），知识了解程度（知识了解=1，部分了解=2，不了解=3）是症状严重程度得分的影响因素（均 P<0.05），可解释症状严重程度总变异的 7.8%，见表 2。

表 2　症状严重程度的线性回归模型

项目	β	SE	β'	t	P
常量	21.968	5.407		4.063	<0.001
职业					
农民	4.102	1.474	0.182	2.782	0.006
知识了解程度	4.172	0.817	0.244	5.106	<0.001

注：R^2=0.117，调整 R^2=0.078；F=2.983，P<0.05。

2.5　TKA 术后患者症状－协变量混合网络分析　结果显示，K1 职业与 B4 恐动呈负相关（权重=−0.038）、K2 知识了解程度（知识了解=1，部分了解=2，不了解=3）与 D2 恶心（权重=0.062）、B4 恐动（权重=0.059）、D3 呕吐（权重=0.034）、F2 便秘（权重=0.024）均呈正相关，见图 3。强度中心性前 3 指标为 E1 入睡困难（r_s=1.32）、A6 疼痛或针刺感（r_s=1.16）和 A5 步态异常（r_s=1.08），故入睡困难是混合网络中最核心的症状，见图 4。网络验证强度中心性 CS 系数 0.67，稳定性良好，边权重自举检验 95%*CI* 重合度高，模型准确度可靠。

3　讨论

3.1　情绪低落、步态异常和关节活动受限是 TKA 术后患者的核心症状　本研究显示，情绪低落在症状严重程度网络中强度中心性最大（r_s=1.32），为 TKA 术后患者最核心症状，步态异常（r_s=1.15）和关节活动受限（r_s=1.06）分列第 2、3 位，在术后康复中发挥关键作用。情绪低落与生理症状、关节功能相互影响：术后疼痛持续激活前扣带回皮层、岛叶、杏仁核等脑区，削弱情绪调节能力，诱发情绪低落[15]。情绪低落又降低疼痛阈值，放大对疼痛与功能障碍的感知，影响康复期健康功能与生活质量[16]。此外，关节活动受限改变行走力学结构，引起步幅缩短、跛行等步态异常，异常生物力学负荷进一步阻碍关节功能恢复[17]；长期活动受限降低康复自我效能、诱发情绪低落，情绪低落则削弱锻炼依从性，减少主动关节活动与步态训练，加重关节活动受限[18-19]，形成关节功能受限—步态异常—情绪低落负向循环。提示临床应同步监测情绪动态、开展关节活动训练与步态指导，通过联合干预打破心身症状恶性循环。

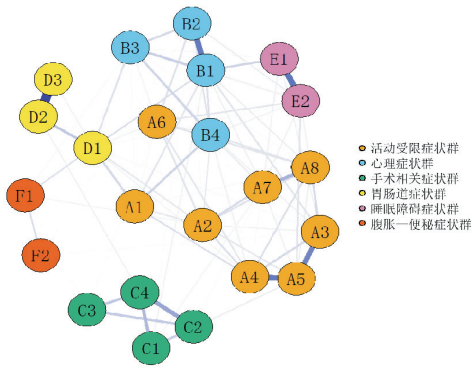


图 1　TKA 术后患者症状网络图

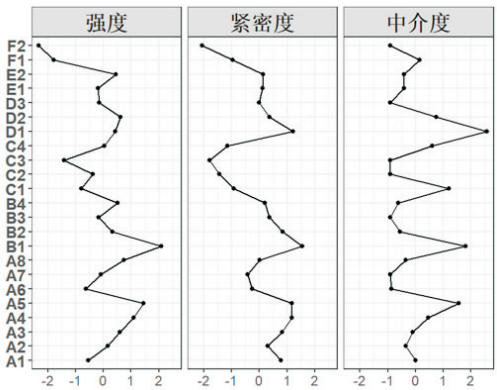
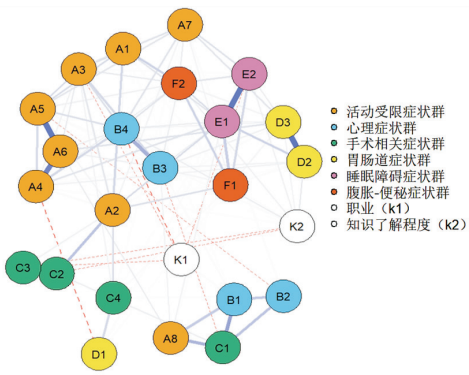


图 2　TKA 术后患者症状网络中心性指标



注：蓝色连线代表正相关，红色连线代表负相关

图 3　TKA 术后患者症状—协变量混合网络图

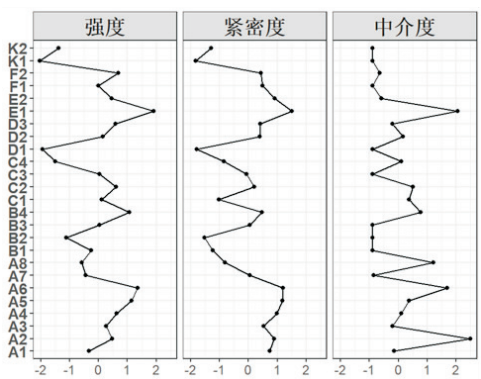


图 4　TKA 术后患者症状—协变量混合网络中心性指标

3.2　情绪低落、夜间易醒和食欲下降是连接不同症状群的重要桥梁症状　本研究结果显示，情绪低落（r_{bs}=5.08）、夜间易醒（r_{bs}=4.74）和食欲下降（r_{bs}=4.67）桥梁强度最高，为 TKA 术后患者症状网络的桥梁症状。其中，情绪低落兼具核心与桥梁双重身份，可同时连通活动受限、心理、睡眠障碍与胃肠道 4 大症状群；其与烦躁易怒关联紧密（权重=0.46），经疼痛连接活动受限群，通过情绪紊乱诱发入睡困难、夜间易醒等睡眠问题，并可能通过神经内分泌及脑—肠轴机制诱发胃肠道不适[20]，提示负性情绪可促进症状群间相互作用、增加整体症状负担。夜间易醒主要连接睡眠障碍与活动受限两群，与入睡困难关联较强（权重=0.45），睡眠障碍增加疼痛敏感性、影响炎症调控与组织修复，延缓功能恢复，而疼痛与活动受限又进一步干扰睡眠，形成恶性循环[21]。食欲下降连接胃肠道与活动受限两群，恶心与呕吐在胃肠道群内关联最强（权重=0.68），胃肠道症状致营养摄入不足，营养不良则延缓组织修复、降低肌肉力量及关节功能恢复[22]。提示临床在以心理与活动受限症状群为核心干预靶点的同时，应注重评估夜间易醒、食欲下降等桥梁症状，阻断症状群间传播，提高整体症状管理效果。

3.3　职业和知识了解程度影响 TKA 术后患者症状严重程度及核心症状　本研究显示，农民、知识部分了解和不了解是 TKA 术后患者症状严重程度的相关因素。混合网络中，农民职业与恐动呈负相关，尽管本研究中农民的症状严重程度评分更高，但其恐动水平却更低，提示长期体力劳作可能使其将术后不适视为“常态”，从而降低对疼痛的恐惧和回避行为。因此，医护人员应评估患者的职业背景并关注其影响因素，识别恐动高风险人群并制订个性化干预策略。知识了解程度与恶心、恐动、呕吐、便秘均呈正相关，即相关知识的了解程度越低，这些症状可能越严重，可能与患者缺乏疾病相关认知，面对术后躯体不适时缺少有效的自我调适策略，更容易放大躯体感受，形成消极的症状预期有关[23]。提示医护人员应对患者进行系统的健康教育，向患者说明症状发生的原因、可能持续的时间及应对策略，帮助患者建立符合自身实际的症状预期。混合网络强度中心性显示，入睡困难、疼痛或针刺感和步态异常的强度中心性较高，为核心症状，与未控制协变量结果（情绪低落、步态异常和关节活动受限）存在差异，这说明职业和知识了解程度是影响症状网络结构的重要因素。控制协变量后，情绪低落和关节活动受限的中心性下降，可能是因为二者的变异部分可由职业和知识程度解释。农民群体的疼痛耐受习惯降低了情绪低落的易感性，知识缺乏则加重了关节活动受限，剥离这些外部影响后其网络地位减弱；而入睡困难和疼痛的中心性上升，提示这两个症状更多反映术后躯体层面的直接反应，

较少受社会人口学因素干扰，在控制外部因素后其相对重要性更加凸显。步态异常在控制协变量前后均为核心症状，说明它主要与手术本身导致的生物力学改变有关[24]，受患者社会人口学特征和知识水平的影响相对较小。这提示医护人员应根据患者的职业背景和知识水平展开分层干预，实现精准化、个性化症状管理。

4　结论

TKA 术后患者康复过程中经历了多维症状，本研究通过探索性因子分析确定了 6 个症状群：活动受限症状群、心理症状群、手术相关症状群、胃肠道症状群、睡眠障碍症状群、腹胀－便秘症状群。本研究发现，控制协变量前的症状网络中，情绪低落、步态异常和关节活动受限为核心症状，而控制协变量后入睡困难、疼痛或针刺感和步态异常成为核心症状。医护人员应识别核心症状及相关因素，制订个性化的干预策略，从而提高症状管理效率。由于本研究是基于横断面设计构建的同期症状网络，限制了对症状之间因果关系的探讨。因此，未来需要进行纵向研究以验证本结果，构建动态症状网络的轨迹变化，并探索症状之间相互作用的机制。

参考文献：

[1] 中国骨关节炎诊疗指南专家组. 中国骨关节炎诊疗指南(2024 版)[J]. 中华疼痛学杂志，2024，20(3)：323-338.

[2] 沈小桐，涂小华. 膝关节置换术后康复影响因素的研究进展[J]. 现代医药卫生，2021，37(7)：1145-1149.

[3] Padilla J A, Feng J E, Anoushiravani A A, et al. Modifying patient expectations can enhance total hip arthroplasty postoperative satisfaction[J]. J Arthroplasty, 2019, 34(7S)：S209-S214.

[4] 刘欢，唐思齐，吴红，等. 全髋、全膝关节置换术后患者院内康复锻炼行为影响因素的质性研究[J]. 中国护理管理，2024，24(4)：530-534.

[5] 单亚维，陈维佳，金丽娟，等. 全膝关节置换术后患者康复行为演变的质性研究[J]. 中华护理杂志，2020，55(10)：1470-1475.

[6] Morgan J. Eiko Fried: organising incoherence with models, networks, and systems[J]. Lancet Psychiatry, 2019, 6(6)：471-472.

[7] 杨中方，朱政，胡雁，等. 症状网络在症状管理中的应用进展[J]. 护理学杂志，2022，37(5)：91-94.

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

[9] Jones P J, Robinaugh D R. An answer to "So What?" Implications of network theory for research and practice[J]. Focus (Am Psychiatr Publ), 2020, 19(2)：204-210.

[10] Haslbeck J M B, Waldorp L J. mgm: Estimating time-varying mixed graphical models in high-dimensional data[J]. J Stat Softw, 2020, 93(8)：1-46.

[11] Armstrong T S. Symptoms experience: a concept analysis[J]. Oncol Nurs Forum, 2003; 30(4)：601-606.

[12] 黄娅若，李彦林，杨琼君，等. 膝关节置换术患者运动干预的最佳证据总结[J]. 中华护理杂志，2023，58(18)：2265-2272.

[13] 中国老年医学学会康复分会，全膝关节置换围手术期康复干预中国专家共识组. 全膝关节置换围手术期康复干预中国专家共识[J]. 中华物理医学与康复杂志，2024，46(2)：97-104.

[14] Hallquist M N, Wright A G C, Molenaar P C M. Problems with centrality measures in psychopathology symptom networks: why network psychometrics cannot escape psychometric theory[J]. Multivariate Behav Res, 2019, 56(2)：199-223.

[15] Bushnell M C, Ceko M, Low L A. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain[J]. Nat Rev Neurosci, 2013, 14(7)：502-511.

[16] Terradas-Monllor M, Navarro-Fernández G, Ruiz M A, et al. Postoperative psychosocial factors in health functioning and health-related quality of life after knee arthroplasty: a 6-month follow up prospective observational study[J]. Pain Med, 2021, 22(9)：1905-1915.

[17] Andriacchi T P, Mündermann A. The role of ambulatory mechanics in the initiation and progression of knee osteoarthritis[J]. Curr Opin Rheumatol, 2006, 18(5)：514-518.

[18] Haddad B, Alhosanie T N, Yousef N, et al. The impact of total knee arthroplasty on functional outcomes and mental health: a prospective study[J]. J Exp Orthop, 2025, 12(3)：e70314.

[19] Visser M A, Howard K J, Ellis H B. The influence of major depressive disorder at both the preoperative and postoperative evaluations for total knee arthroplasty outcomes[J]. Pain Med, 2019, 20(4)：826-833.

[20] Wang J, Meng N, Chen K, et al. The relationship between depressive symptoms and functional gastrointestinal disorders (FGIDs): the chain mediating effect of sleep disorders and somatic symptom[J]. Depress Anxiety, 2024, 2024(1)：5586123.

[21] Zhu Z, Zhu Z, Peng C, et al. Perioperative sleep disturbances in total knee arthroplasty: incidence, mechanisms, and management strategies[J]. J Orthop Surg Res, 2025, 20(1)：964.

[22] Khani Y, Salmani A, Elahi M, et al. Perioperative protein or amino acid supplementation for total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2025, 20(1)：439.

[23] Du X, Shao Y, Xue J, et al. Prevalence and influencing factors of kinesiophobia after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. J Orthop Surg Res, 2025, 20(1)：332.

[24] Aljehani M S, Christensen J C, Snyder-Mackler L, et al. Knee biomechanics and contralateral knee osteoarthritis progression after total knee arthroplasty[J]. Gait Posture, 2022, 91：266-275.

（本文编辑　黄辉，吴红艳）