

• 专科护理 •
• 论 著 •

全膝关节置换患者术前中枢敏化的潜在剖面分析及其影响因素

汪菲^{1,2}, 钱会娟¹, 翟大红¹, 杨娟^{1,2}, 杨俊嘉³, 张晶晶^{1,2}, 张亚娟^{1,4}

摘要:目的 探讨全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面,并分析不同剖面的影响因素,为制订个性化的中枢敏化管理方案提供依据。**方法** 2024 年 4 月至 2025 年 3 月,采用便利抽样法调查拟行全膝关节置换术患者 360 例。使用简版中枢敏化量表、数字评定量表、疼痛灾难化量表、西安大略及麦克马斯特大学骨关节炎指数、匹兹堡睡眠质量指数、医院焦虑抑郁量表进行调查。**结果** 全膝关节置换术前患者中枢敏化可分为高敏化—泛化组(5.81%)、中敏化—疼痛强化组(15.99%)、低敏化—代偿组(78.20%)3 个剖面类别。性别、术前静息和活动疼痛、膝骨关节炎病程、骨关节炎指数、疼痛灾难化、睡眠质量、焦虑、抑郁是全膝关节置换患者术前中枢敏化类别的影响因素(均 $P < 0.05$)。**结论** 全膝关节置换患者术前中枢敏化水平处于低至中度水平,但存在群体异质性,医护人员应根据影响因素对不同类别患者实施个性化护理干预,以缓解其疼痛感受。

关键词: 膝关节置换; 中枢敏化; 膝骨性关节炎; 疼痛灾难化; 睡眠障碍; 抑郁; 焦虑; 潜在剖面分析

中图分类号:R473.6 DOI:10.3870/j.issn.1001-4152.2026.11.025

Latent profile analysis of preoperative central sensitization and its influencing factors in patients undergoing total knee arthroplasty

Wang Fei, Qian Huijuan, Zhai Dahong, Yang Juan, Yang Junjia, Zhang Jingjing, Zhang Yajuan. Department of Nursing, Shanghai Sixth People's Hospital, Shanghai 200233, China

Abstract: **Objective** To explore the latent profiles and influencing factors of preoperative central sensitization in patients undergoing total knee arthroplasty (TKA), so as to provide evidence for personalized management of central sensitization. **Methods** A convenience sample of 360 patients scheduled for TKA was recruited between April 2024 and March 2025. Data were collected using the Central Sensitization Inventory-9 (CSI-9), Numeric Rating Scale (NRS), Pain Catastrophizing Scale (PCS), Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), and Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS). **Results** Three distinct latent profiles of preoperative central sensitization were identified: high sensitization-generalized group (5.81%), moderate sensitization-pain amplification group (15.99%), and low sensitization-compensated group (78.20%). Gender, preoperative resting and movement pain intensity, duration of knee osteoarthritis, WOMAC score, pain catastrophizing, sleep quality, anxiety, and depression were significantly associated with profile membership (all $P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative central sensitization in patients undergoing TKA is generally at a low-to-moderate level but demonstrates significant heterogeneity. Healthcare professionals should implement tailored nursing interventions based on identified influencing factors to alleviate pain perception and improve clinical outcomes.

Keywords: total knee arthroplasty; central sensitization; knee osteoarthritis; pain catastrophizing; sleep disturbance; depression; anxiety; latent profile analysis

全膝关节置换术是治疗终末期膝骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)的外科手段,能有效改善患者关节功能障碍并缓解疼痛。据统计,2011—2019 年我国人工膝关节置换进入快速增长阶段,年增长率高达 27.43%^[1]。尽管手术技术日益成熟,但仍多达 20% 的患者术后经历长期的残留疼痛^[2],这与术前存在中枢敏化密切相关^[3]。中枢敏化是指中枢性神经系统内的伤害感受神经元对正常或阈下刺

激的反应性增强,即中枢疼痛信号传导产生“放大器效应”,从而导致疼痛感受加剧^[4]。KOA 患者中广泛存在中枢敏化,是引发患者慢性疼痛的重要机制之一^[5]。研究表明,术前存在中枢敏化的患者术后更易出现慢性疼痛、康复进程缓慢、认知功能障碍等不理想结局^[6]。此外,中枢敏化可能是心理共病和全膝关节置换术后不良临床结局之间缺失的环节^[7]。同时,睡眠障碍也与具有神经性特征的关节疼痛之间存在因果双向联系^[8]。然而,由于中枢敏化具有明显的临床异质性^[9],通过单一维度评估方式难以全面刻画其表现。基于此,本研究采用潜在剖面分析方法,探讨全膝关节置换患者术前中枢敏化类别及特征,并分析相关影响因素,为临床制订针对性干预提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 便利选取 2024 年 4 月至 2025 年 3 月在上海市第六人民医院关节外科拟行全膝关节置换术

作者单位:上海市第六人民医院 1. 护理部 2. 骨科 4. 重症医学科(上海,200233);3. 上海市同济医院胸心外科

通信作者:张亚娟,619819881@qq.com

汪菲:女,硕士在读,主管护师,jixifayewang@163.com

科研项目:上海市第六人民医院循证护理能力提升项目(SSHebn2024-11);上海交通大学医学院护理学科建设项目(SJTUHLXK2023)

收稿:2026-01-14;修回:2026-03-15

的患者。纳入标准:①符合 KOA 诊断标准^[10]且有全膝关节置换术指征;②初次行全膝关节置换术;③意识清楚,能够正常沟通;④经知情同意确认,患者自愿加入本研究。排除标准:①并存其他系统的疾病,如恶性肿瘤或者严重心功能、肾功能、肝功能不全等。②存在认知行为能力障碍,无法沟通交流。采用横断面调查样本量计算公式 $n = [u_{\alpha/2}^2 \pi (1-\pi)] / \delta^2$, $\alpha = 0.05$, $u_{\alpha/2}^2 = 1.96$, π 为中枢敏化发生率,依据文献^[11]设定 π 为 48%, $\delta = 0.06$, 考虑 15% 无效问卷,样本量至少需要 314。本研究已获得上海市第六人民医院伦理委员会批准,编号:2021-185-(1),调查对象均自愿参加。

1.2 调查工具

1.2.1 一般资料调查表 自行编制,包括年龄、性别、文化程度、婚姻状况、家庭人均月收入、职业状况、医疗支付方式、既往史、膝关节疼痛年限、BMI、是否长期使用镇痛药物、是否吸烟。

1.2.2 简版中枢敏化量表(9-item Central Sensitization Inventory, CSI-9) 由 Nishigami 等^[12] 开发, Liang 等^[13] 汉化。包括 9 个常见症状(晨起后仍觉困乏、感觉肌肉僵硬和疼痛、感觉浑身疼痛、头痛、睡眠不好、难以集中注意力、精神压力导致躯体不适加重、颈肩部肌肉紧张、记忆力差)。采用 Likert 5 级评分法,0~4 分代表“从不”到“总是”。总分 0~36 分,分数越高表示中枢敏感化程度越严重。 ≥ 18 分为存在中枢敏化。量表 Cronbach's α 系数为 0.902,本研究中为 0.808。

1.2.3 数字评定量表(Numerical Rating Scale, NRS)

用以评估患者静息和活动时的疼痛程度。0 为“无疼痛”,10 为“剧烈疼痛”。患者根据过去 1 d 内最强疼痛体验感觉选择数字作为评分,评分越高,疼痛程度越强。

1.2.4 西安大略及麦克马斯特大学骨关节炎指数(Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index, WOMAC) 由美国风湿性关节炎临床研究组^[14] 创建, Xie 等^[15] 汉化,用于调查患者的骨关节炎严重程度。该量表包含疼痛(5 个条目)、僵硬(2 个条目)、关节功能(17 条目)3 个维度共 24 个条目。0~10 分代表“无疼痛或者无功能受限”到“疼痛剧烈或者功能极度受限”。总分 0~240 分,得分越高提示关节炎程度越是严重。该量表 Cronbach's α 系数为 0.700,本研究中为 0.934。

1.2.5 疼痛灾难化量表(Pain Catastrophizing Scale, PCS) 由 Sullivan 等^[16] 编制, Yap 等^[17] 汉化。量表包括反当(4 个条目)、夸大(3 个条目)、无助(6 个条目)3 个维度共 13 个条目。采用 Likert 5 级评分法,0~4 分代表“从来没有”至“总是如此”。总分 0~52 分,分越高代表疼痛灾难化水平越高。 ≥ 38 分表示达到疼痛灾难化程度。量表 Cronbach's α 系数为 0.927,本研究中为 0.929。

1.2.6 医院焦虑抑郁量表(Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) 由 Zigmond 等^[18] 编制。由焦虑、抑郁 2 个分量表组成,分别有 7 个条目。各条目 0 分代表“无此症状”,3 分表示“此症状严重”。2 个量表的得分范围均为 0~21 分,得分越高提示焦虑和抑郁情况越严重。焦虑或抑郁的总分 ≥ 8 分提示出现焦虑或抑郁。总量表 Cronbach's α 系数为 0.91,本研究中为 0.82。

1.2.7 匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 由刘贤臣等^[19] 汉化。量表包含 19 个自评以及 5 个他评条目,不参加计分的为第 19 个自评条目及 5 个他评条目。18 个条目分成 7 个维度:入睡时间(2 个条目)、主观睡眠质量(1 个条目)、睡眠效率(2 个条目)、睡眠时间(1 个条目)、催眠药物(1 个条目)、睡眠障碍(5 个条目)、日间功能障碍(3 个条目)。每个维度以 0~3 分计分。总分 0~21 分,得分越高提示睡眠质量越差。量表 Cronbach's α 系数为 0.842,本研究中为 0.851。

1.3 资料收集与质量控制方法 对 4 名调查员进行培训。调查前征得患者同意后,于术前 24~48 h 内,采用问卷星或纸质版问卷进行面对面调查。问卷在现场完成并立即回收,逐份检查完整性,对于缺项超过 10% 或明显模式化作答的问卷进行排除。数据均由 2 名研究者分别核对后再录入数据库。本研究共回收调查问卷 360 份,有效问卷 344 份,有效回收率 95.56%。

1.4 统计学方法 运用 Mplus 8.3 软件构建潜在剖面模型,拟合 1~5 类模型,从 3 方面评估拟合优度。①信息指标: BIC、AIC、aBIC 越小越好。②分类指标: Entropy 越接近 1 分类越精准, ≥ 0.8 时判别精度 $> 90\%$ 。③似然比检验: LMRT 及 BLRT 比较 $k-1$ 与 k 类模型, $P < 0.05$ 提示 k 类更优。采用 SPSS 26.0 软件行统计描述、方差分析、 χ^2 检验、Kruskal-Wallis H 检验、logistic 回归分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 全膝关节置换术患者一般资料 344 例全膝关节置换术患者中,男 200 例,女 144 例;年龄 52~80 (68.06 $\pm$ 6.71)岁。文化程度:小学及以下 164 例,初中 119 例,高中/中专 50 例,大专及以上 11 例。已婚 344 例。家庭人均月收入: $< 3\,000$ 元 54 例, $3\,000 \sim 5\,000$ 元 188 例, $> 5\,000$ 元 102 例。职业:个人经营者 83 例,农民 131 例,工人 125 例,企事业单位职员 5 例。医疗支付方式:自费 6 例,新农合 223 例,城镇居民保险 115 例。合并症数目中位数为 1(0,2)。BMI 13.93~42.04 (26.53 $\pm$ 4.33)kg/m²。长期使用镇痛药物 19 例。

2.2 全膝关节置换术患者术前中枢敏化、疼痛、骨关节炎严重程度、疼痛灾难化、抑郁焦虑、睡眠质量得分 患者术前中枢敏化得分 8.00 (5.00, 10.00) 分,

8.27%(30/344)的患者存在术前中枢敏化;术前静息疼痛和活动疼痛评分分别为 2.00(0.00,3.00)、6.00(4.00,6.00)分;、骨关节炎严重程度评分 88.00(72.00,102.00)分;疼痛灾难化评分 17.00(12.25,25.00)分;抑郁、焦虑评分分别为 3.00(0.00,6.00)、4.00(1.00,6.00)分;睡眠质量得分 6.00(4.00,11.00)分。

2.3 全膝关节置换患者术前中枢敏化的潜在剖面分析 以中枢敏化 9 个条目得分作外显指标,拟合 1~5 类潜在剖面模型(见表 1)。模型 3 的 AIC、BIC、aBIC 较模型 1、2 明显降低,拟合效果逐步提高;熵值 0.981,分类精确性高。模型 3 将样本分为 3 类,分布

表 1 全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面模型拟合指标(n=344)

模型	AIC	BIC	aBIC	LMRT(P)	BLRT(P)	Entropy	类别概率(%)
1	8 006.44	8 075.57	8 018.47				
2	7 119.09	7 226.63	7 137.80	0.012	<0.001	0.986	88.66/11.34
3	6 841.52	6 987.47	6 866.92	0.013	<0.001	0.981	78.20/15.99/5.81
4	6 700.15	6 884.50	6 732.23	0.477	<0.001	0.949	6.11/72.97/12.79/8.14
5	6 445.48	6 668.24	6 484.25	0.240	<0.001	0.999	50.00/26.45/13.08/4.65/5.81

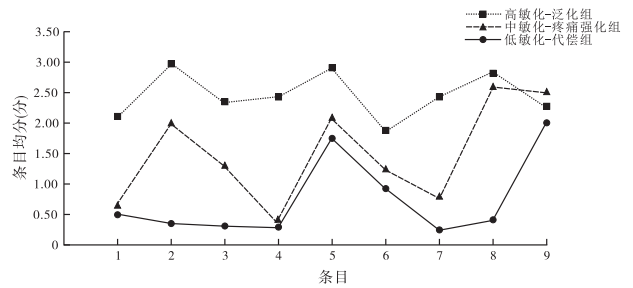


图 1 全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面特征

2.4 全膝关节置换患者术前中枢敏化的单因素分析 结果显示,不同年龄、婚姻状况、文化程度、职业状况、家庭人均月收入、医疗支付方式、是否长期使用镇痛药物、BMI、合并症数目的全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),差异有统计学意义的项目见表 2。

2.5 全膝关节置换患者术前中枢敏化的多因素分析 以全膝关节置换患者术前中枢敏化的 3 个潜在剖面为因变量(低敏化一代偿组为参照组),将单因素分析中具有统计学差异的变量为自变量,进行 logistic 回归分析。进入回归模型的变量有性别、膝关节疼痛年限、疼痛灾难化、睡眠质量、抑郁、焦虑、术前静息疼痛强度、术前活动疼痛强度、骨关节炎指数(原值输入),结果见表 3。

3 讨论

3.1 全膝关节置换患者术前中枢敏化现状及群体异质性 本研究结果显示,全膝关节置换患者术前中枢敏化得分为 8.00(5.00,10.00)分,整体处于中低水平,潜在剖面分为 3 类。高敏化一泛化组的静息痛和活动痛最强,伴随严重睡眠障碍、病程较长和明

为 78.20%、15.99%、5.81%,最小类别虽仅 5.81%但高于 5%可接受下限^[20],且该类别表现出显著的中枢敏化特征,模型 3 较模型 4、5 更简化易释,统计和临床均合理。根据分类结果绘制条目得分折线图(见图 1)并命名。类别 1 各条目均显著高于其他组,伴全身疼痛和多系统不适,命名为高敏化一泛化组,占 5.81%(20 例);类别 2 在肌肉与全身疼痛、晨起困乏、头部不适及睡眠受损等方面突出,症状集中于疼痛敏感性及相关功能调节障碍,命名为中敏化一疼痛强化组,占 15.99%(55 例);类别 3 总体得分最低,仅轻度疲劳,命名为低敏化一代偿组,占 78.20%(269 例)。

显抑郁焦虑,可能源于长期炎症及中枢刺激,导致痛觉通路过度激活和敏化全面泛化。建议实施疼痛神经科学教育、认知行为疗法、情绪支持、肌肉放松及炎症控制干预^[21]。中敏化一疼痛强化组的特点为“疼痛易被放大、睡眠差”,不同于高敏化一泛化组的“全面泛化”。临床可通过术前强化镇痛、心理支持及睡眠干预,并引导合理术后期望,减少焦虑和疼痛灾难化。低敏化一代偿组的静息痛和活动痛最低,睡眠质量和心理状态良好,膝骨性关节炎病程较短(<5 年),表现出轻微的外周敏化,尽管当前症状较轻,若术后疼痛控制不佳或康复不足,仍可能进展为慢性疼痛。对此类患者应动态监测疼痛,便于及时干预,预防中枢敏化的加剧。

3.2 全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面的影响因素分析

3.2.1 女性患者更倾向归属高敏化一泛化组 本研究发现,女性进入高敏化一泛化组的可能性高,与 Martin 等^[13]研究结论相似。女性在痛觉处理、情绪调节及激素水平方面具有特殊生理特点,慢性疼痛患者中更常表现出更高的疼痛灾难化水平、更低的疼痛阈值以及更敏感的中枢感知反应,更容易发展成为中枢敏化状态。提示医护人员应在术前加强对女性患者的疼痛与情绪评估,尤其对合并情绪障碍、抑郁或灾难化倾向者,应提前开展心理教育、睡眠与情绪管理,并强化术后早期镇痛与康复指导,以减少中枢敏化相关不良结局。

3.2.2 术前静息疼痛越强患者更倾向归属中敏化一疼痛组,术前活动疼痛强度水平越高患者更倾向归属中敏化一疼痛组或高敏化一泛化组类别 静息疼痛常被认为与中枢兴奋状态增强或内源性镇痛缺陷有

关,而活动痛则反映动态感觉放大和感觉调节障碍^[22]。Kim 等^[23]指出,中枢敏化患者常在未刺激状态下即感到疼痛,这种非伤害性疼痛的发生与中枢神经系统对背景信号的异常处理密切相关;患者在活动过程中疼痛急剧增强的现象,则提示患者存在明显的

下行疼痛调控失调和感觉通路敏感性升高。对疼痛强度较高的患者,特别是静息状态下明显疼痛者,临床应警惕中枢敏化的存在与发展风险,并考虑在术前实施个体化镇痛干预,如预防性镇痛策略与疼痛心理干预,以减少术后慢性疼痛的发生。

表 2 全膝关节置换术患者术前中枢敏化潜在剖面的单因素分析

项目	例数	低敏化—代偿组 (<i>n</i> = 269)	中敏化—疼痛强化组 (<i>n</i> = 55)	高敏化—泛化组 (<i>n</i> = 20)	统计量	<i>P</i>
性别[例(%)]					$\chi^2=8.422$	0.015
男	100	88(88.00)	10(10.00)	2(2.00)		
女	244	181(74.18)	45(18.44)	18(7.38)		
膝关节疼痛年限[例(%)]					$\chi^2=47.696$	<0.001
<5 年	140	129(92.14)	6(4.29)	5(3.57)		
5~10 年	79	67(84.81)	10(12.66)	2(2.53)		
>10 年	125	73(58.40)	39(31.20)	13(10.40)		
长期使用镇痛药物[例(%)]					$\chi^2=6.378$	0.031
否	325	256(78.77)	53(16.31)	16(4.92)		
是	19	13(68.42)	2(10.53)	4(21.05)		
吸烟[例(%)]					$\chi^2=7.503$	0.018
否	305	239(78.36)	52(17.05)	14(4.59)		
是	39	30(76.92)	3(7.69)	6(15.38)		
疼痛灾难化[例(%)]					$\chi^2=18.992$	<0.001
否	324	259(79.94)	52(16.05)	13(4.01)		
是	20	10(50.00)	3(15.00)	7(35.00)		
睡眠质量水平[例(%)]					$\chi^2=28.153$	<0.001
差	153	102(66.67)	33(21.57)	18(11.76)		
一般	88	74(84.09)	13(14.77)	1(1.14)		
良好	103	93(90.29)	9(8.74)	1(0.97)		
抑郁[例(%)]					$\chi^2=18.512$	<0.001
否	293	241(82.25)	40(13.65)	12(4.10)		
是	51	28(54.90)	15(29.41)	8(15.69)		
焦虑[例(%)]					$\chi^2=29.114$	<0.001
否	282	237(84.04)	35(12.41)	10(3.55)		
是	62	32(51.61)	20(32.26)	10(16.13)		
骨关节炎指数(分, $\bar{x}\pm s$)	89.52±25.95	96.44±26.33	85.35±23.25	126.50±27.12	<i>F</i> = 30.094	<0.001
术前静息疼痛强度[分, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	2.00(0.00,3.00)	1.00(0.00,3.00)	4.00(2.00,4.00)	4.50(3.75,6.00)	<i>Hc</i> = 66.432	<0.001
术前活动疼痛强度[分, <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	6.00(4.00,6.00)	6.00(4.00,6.00)	8.00(6.00,8.00)	8.00(8.00,8.00)	<i>Hc</i> = 72.653	<0.001

表 3 全膝关节置换患者术前中枢敏化潜在剖面的 logistic 回归分析

因变量	自变量	参照值	β	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
中敏化—疼痛强化组 <i>vs.</i> 低敏化—代偿组	常量		-6.696	2.063	14.146	0.001	
	术前静息疼痛强度		0.421	0.124	11.584	0.001	1.524(1.196~1.942)
	术前活动疼痛强度		0.599	0.140	18.171	<0.001	1.820(1.382~2.397)
	膝关节疼痛年限(≥10 年)	≤5 年	2.113	0.529	15.955	<0.001	8.270(2.933~23.320)
	焦虑(是)	否	1.549	0.473	10.700	0.001	4.705(1.860~11.899)
高敏化—泛化组 <i>vs.</i> 低敏化—代偿组	常量		-8.929	3.627	13.077	0.014	
	术前活动疼痛强		1.529	0.545	7.867	0.005	4.615(1.585~13.438)
	骨关节炎指数		0.048	0.020	5.606	0.018	1.049(1.008~1.091)
	性别(男)	女	-6.596	2.547	6.706	0.010	0.001(0.001~0.201)
	疼痛灾难化(否)	是	-6.348	1.973	10.353	0.001	0.002(0.001~0.084)
	睡眠质量(良好)	差	-6.358	2.333	7.428	0.006	0.002(0.001~0.168)
	抑郁(是)	否	1.806	0.901	4.022	0.045	6.088(1.042~35.573)
	焦虑(是)	否	2.320	0.870	7.111	0.008	10.175(1.849~55.987)

3.2.3 膝骨关节炎病程越长患者越倾向于中敏化—疼痛强化组、骨关节炎指数得分越高患者更倾向于归属高敏化—泛化组 膝骨关节炎病程延长往往意味着长期的外周炎性刺激长期作用于中枢神经系统,易诱发或维持中枢兴奋。Wylde 等^[9]发现,结构损伤轻但症状重的患者多由中枢敏化主导;而病程更长、损伤严重者更可能发展为广泛敏化。本研究进一步细

化了敏化分类,提示病程长、疼痛严重及功能受限患者术前应高度关注中枢敏化风险。医护人员可将其纳入术前筛查,并结合功能性疼痛问卷评估其中枢敏化程度,同时在围手术期应用神经调节剂、康复训练及认知干预,以降低术后不良结局。

3.2.4 疼痛灾难化患者更倾向于归属高敏化—泛化组 本研究结果显示,疼痛灾难化患者倾向于归属高

敏化—泛化组,与既往研究结果^[24]一致。疼痛灾难化作为中枢敏化的核心心理机制,被认为早于疼痛敏感性变化出现,是中枢调控紊乱的早期信号。研究表明,疼痛灾难化评分越高,患者术后残余疼痛及中枢敏化表现风险越大,全膝关节置换术患者发生中枢敏化的可能性是低灾难化者的 2.07 倍,其机制可能在于灾难化加剧情绪困扰并干扰下行镇痛,成为术后不良结局的重要中介^[7]。因此,临床应将疼痛灾难化纳入术前评估,并通过认知行为干预、疼痛教育和正念训练等手段,纠正负性认知路径,降低中枢敏化程度与慢性疼痛风险。

3.2.5 睡眠质量差的患者更倾向于归属高敏化—泛化组类别 本研究中,睡眠质量差的患者进入高敏化—泛化组的可能性大。睡眠紊乱在慢性疼痛患者中很常见,即使睡眠时长充足,若结构紊乱亦会削弱神经调节和身体修复。研究表明,全膝关节置换术患者术前睡眠质量差可预测术后神经病理性疼痛,且与中枢敏化呈双向作用,从而加重疼痛调节功能紊乱,形成恶性循环^[8]。临床应重视患者的术前睡眠评估,尤其对高中枢敏化患者,采取睡眠健康教育、认知行为疗法、放松训练或短程药物干预,以减轻中枢敏化并促进康复。

3.2.6 焦虑患者更倾向于归属中敏化—疼痛组或高敏化—泛化组类别,抑郁患者更倾向于归属高敏化—泛化组类别 患者术前的情绪障碍与中枢敏化密切相关,且负性情绪程度越高,中枢敏化表现越广泛。与 Martin 等^[7]研究一致,焦虑与抑郁可通过增强前额叶—边缘系统连接,激活杏仁核反应,放大中枢对疼痛信号的加工,是中枢敏化形成的重要心理机制。临床应在术前识别中重度情绪障碍患者,并开展情绪支持、期望管理^[25]等干预,实现早识别、早干预和早管理,以减少负性情绪对中枢敏化的驱动作用。

4 结论

全膝关节置换术患者术前中枢敏化处于中低水平,可分为高敏化—泛化组、中敏化—疼痛强化组、低敏化—代偿组 3 个剖面,且受性别、术前静息和活动疼痛、膝骨关节疼痛年限、骨关节炎指数、疼痛灾难化、睡眠质量、焦虑、抑郁程度的影响,应依据术前中枢敏化的剖面分类及相关特征,为全膝关节置换术患者设计差异化护理策略。本研究为横断面调查,其结果解释了变量之间的相关性,但时序性证据仍需进一步总结。未来可开展纵向研究证实本研究的推测,进而为开展全膝关节置换患者术前中枢敏化的个性化干预提供证据支持。

参考文献:

[1] 边焱焱,程开源,常晓,等. 2011 至 2019 年中国人工髌膝
关节置换手术量的初步统计与分析[J]. 中华骨科杂志,
2020,40(21):1453-1460.

[2] Beswick A D, Wylde V, Gooberman-Hill R, et al. What
proportion of patients report long-term pain after total

hip or knee replacement for osteoarthritis? A systematic
review of prospective studies in unselected patients[J].
BMJ Open,2012,2(1):e000435.

[3] Dahmani D, Taik F Z, Berrichi I, et al. Impact of cen-
tral sensitization on pain, disability and psychological
distress in patients with knee osteoarthritis and chronic
low back pain[J]. BMC Musculoskelet Disord,2023,24
(1):877.

[4] Woolf C J, Thompson S W, King A E. Prolonged primary
afferent induced alterations in dorsal horn neurones, an
intracellular analysis in vivo and in vitro[J]. J Physiol,
1988,83(3):255-266.

[5] Fernández-de-las-Peñas C, Florencio L L, de-la-Llave-
Rincón A I, et al. Prognostic factors for postoperative
chronic pain after knee or hip replacement in patients
with knee or hip osteoarthritis:an umbrella review[J]. J
Clin Med,2023,12(20):6624.

[6] Yang Q, Li C, Ye M, et al. Effect of central sensitiza-
tion on postoperative cognitive dysfunction in total knee
arthroplasty patients: a retrospective study [J]. Front
Neurol,2025,15:1509197.

[7] Martin J R, Coronado R A, Wilson J M, et al. Central
sensitization:the missing link between psychological dis-
tress and poor outcome following primary total knee ar-
throplasty[J]. J Arthroplasty,2024,39(5):1201-1206.

[8] Stocks J, Tang N, Walsh D, et al. Bidirectional associa-
tion between disturbed sleep and neuropathic pain symp-
toms;a prospective cohort study in post-total joint re-
placement participants[J]. J Pain Res, 2018, 11: 1087-
1093.

[9] Wylde V, Sayers A, Odutola A, et al. Central sensitization
as a determinant of patients' benefit from total hip and knee
replacement[J]. Eur J Pain,2017,21(2):357-365.

[10] 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.

[11] Sasaki E, Kasai T, Araki R, et al. Central sensitization
and postoperative improvement of quality of life in total
knee and total hip arthroplasty: a prospective observa-
tional study[J]. Prog Rehabil Med,2022,7:20220009.

[12] Nishigami T, Tanaka K, Mibu A, et al. Development
and psychometric properties of short form of Central
Sensitization Inventory in participants with musculoske-
letal pain;a cross-sectional study[J]. PLoS One,2018,13
(7):e0200152.

[13] Liang D, Yu X, Guo X, et al. Cross-cultural adaptation
and validation of the Chinese version of the short-form of
the Central Sensitization Inventory (CSI-9) in patients
with chronic pain: a single-center study[J]. PLoS One,
2023,18(3):e0282419.

[14] Symonds T, Hughes B, Liao S, et al. Validation of the
Chinese Western Ontario and McMaster Universities Os-
teoarthritis Index in patients from mainland China with
osteoarthritis of the knee[J]. Arthritis Care Res (Hobo-
ken),2015,67(11):1553-1560.

- tration from the development of the Brain Tumor Module of the M. D. Anderson Symptom Inventory[J]. *Oncol Nurs Forum*, 2005, 32(3):669-676.
- [11] 蒲树英. 原发性脑肿瘤患者症状群调查研究及其影响因素分析[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2021.
- [12] Dan X, Tian Y, Zhou L, et al. Longitudinal change in symptom clusters in patients with ovarian cancer[J]. *J Nurs Res*, 2022, 30(2):e196.
- [13] 李游, 周元, 袁慧, 等. 成人脑胶质瘤患者症状群、症状困扰现状调查及影响因素分析[J]. *肿瘤药学*, 2024, 14(3): 387-392.
- [14] Santoso A M M, Jansen F, Peeters C F W, et al. Psychoneurological symptoms and biomarkers of stress and inflammation in newly diagnosed head and neck cancer patients: a network analysis [J]. *Curr Oncol*, 2022, 29(10):7109-7121.
- [15] Ji Y B, Bo C L, Xue X J, et al. Association of inflammatory cytokines with the symptom cluster of pain, fatigue, depression, and sleep disturbance in Chinese patients with cancer[J]. *J Pain Symptom Manage*, 2017, 54(6):843-852.
- [16] Zhang R, Wang D M, Liu Y L, et al. Symptom management in adult brain tumours: a literature review[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(8):4892-4906.
- [17] Ng J C H, See A A Q, Ang T Y, et al. Effects of surgery on neurocognitive function in patients with glioma: a meta-analysis of immediate post-operative and long-term follow-up neurocognitive outcomes [J]. *J Neurooncol*, 2019, 141(1):167-182.
- [18] Koekkoek J, van der Meer P B, Pace A, et al. Palliative care and end-of-life care in adults with malignant brain tumors[J]. *Neuro Oncol*, 2023, 25(3):447-456.
- [19] Gehring K, Stuiver M M, Visser E, et al. A pilot randomized controlled trial of exercise to improve cognitive performance in patients with stable glioma: a proof of concept[J]. *Neuro Oncol*, 2020, 22(1):103-115.
- [20] Leggiero N M, Armstrong T S, Gilbert M R, et al. Use of virtual reality for symptom management in solid-tumor patients with implications for primary brain tumor research: a systematic review [J]. *Neurooncol Pract*, 2020, 7(5):477-489.
- [21] Uribe A A, Stoicea N, Echeverria-Villalobos M, et al. Postoperative nausea and vomiting after craniotomy: an evidence-based review of general considerations, risk factors, and management[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2021, 33(3):212-220.
- [22] 罗燕芬, 幸维炜, 宋虹桥, 等. 颅脑肿瘤患者术后恶心呕吐预防管理的最佳证据总结[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2024, 28(8):500-506.
- [23] Hao Y, Wu H, Huang Y. Symptom clusters in patients with brain tumors: a systematic review[J]. *Semin Oncol Nurs*, 2025, 41(2):151815.
- [24] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74:229-263.
- [25] Kwekkeboom K L, Wieben A, Braithwaite L, et al. Characteristics of cancer symptom clusters reported through a patient-centered symptom cluster assessment [J]. *West J Nurs Res*, 2022, 44(7):662-674.
- (本文编辑 黄辉, 吴红艳)

(上接第 29 页)

- [15] Xie F, Li S C, Goeree R, et al. Validation of Chinese Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) in patients scheduled for total knee replacement[J]. *Qual Life Res*, 2008, 17(4):595-601.
- [16] Woolf C J. Central sensitization: uncovering the relation between pain and plasticity[J]. *Anesthesiology*, 2007, 106(4):864-867.
- [17] Yap J C, Lau J, Chen P P, et al. Validation of the Chinese Pain Catastrophizing Scale (HK-PCS) in patients with chronic pain[J]. *Pain Med*, 2008, 9(2):186-195.
- [18] Sender A, Friedrich M, Schmidt R, et al. Cancer-specific distress, supportive care needs and satisfaction with psychosocial care in young adult cancer survivors[J]. *Eur J Oncol Nurs*, 2020, 44:101708.
- [19] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. *中华精神科杂志*, 1996, 29(2):103-107.
- [20] Ferguson S L G, Moore E W, Hull D M. Finding latent groups in observed data: a primer on latent profile analysis in Mplus for applied researchers[J]. *Int J Behav Dev*, 2020, 44(5):458-468.
- [21] Ibrahim A A E, McWilliams D F, Smith S L, et al. Comparative effectiveness of various exercise interventions on central sensitisation indices: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2025, 68(4):101894.
- [22] Kosek E, Clauw D, Nijs D, et al. Chronic nociplastic pain affecting the musculoskeletal system: clinical criteria and grading system[J]. *Pain*, 2021, 162(10):2629-2634.
- [23] Kim M S, Koh I J, Choi K Y, et al. Centrally sensitized patients undergoing total knee arthroplasty have higher expectations than do non-centrally sensitized patients[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30(4):1257-1265.
- [24] Koh H S, Choi Y H, Park D, et al. Association between pain catastrophizing and central sensitization among patients with severe knee osteoarthritis awaiting primary total knee arthroplasty [J]. *Orthopedics*, 2022, 45(4):197-202.
- [25] 韩瑞娟, 李瑞玲, 张俊娟, 等. 全膝关节置换术患者结果期望管理方案的构建及应用[J]. *护理学杂志*, 2024, 39(8):1-6.
- (本文编辑 黄辉, 吴红艳)