

· 临床论著 ·

## 全膝关节置换术后恐动的相关因素<sup>△</sup>

温艳, 赵世新, 罗洋, 王齐超, 严晓云, 左晓琳, 王海蛟\*

(漯河市中心医院关节外科, 河南漯河 462000)

**摘要:** [目的] 探讨全膝关节置换术后恐动症发生的相关因素。[方法] 2020年1月—2021年12月本院行全膝关节置换术患者205例纳入本研究, 采用恐动症 TSK (Tampa Scale of Kinesiophobia, TSK) 评分评估患者状态, TSK>37分确定为恐动症, 将患者分为两组行单因素比较。行 TSK 评分与临床指标行单项相关分析和多元逐步回归分析。[结果] 205例患者中, 36例确诊为恐动症, 发生率为 17.6%。单项因素比较表明, 恐动症组患者术前疼痛持续时间、术前 VAS 评分、翻修手术比例以及一期双侧置换比例显著高于非恐动症组 ( $P<0.05$ ); 而恐动症组患者文化程度、术前 HSS 评分、术前 KSS 临床评分和功能评分、K-SES 评分和社会支持评分显著低于非恐动症组 ( $P<0.05$ )。单项相关分析结果显示, 文化程度、术前 HSS 评分、KSS 临床评分、K-SES 评分及社会支持评分与 TSK 评分呈显著负相关 ( $P<0.05$ ); 而术前 VAS 评分及疼痛持续时间与 TSK 评分呈显著正相关 ( $P<0.05$ )。多元逐步回归分析结果表明术前疼痛时间长和社会支持评分低是发生恐动症发生的主要相关因素。[结论] 术前疼痛持续时间长是全膝关节置换术后恐动症发生的危险因素, 而社会支持评分高是减少恐动症发生的保护因素。

**关键词:** 全膝关节置换术, 恐动症, 危险因素, 相关性分析

**中图分类号:** R687.4      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2023) 05-0413-05

**Factors associated with kinesiophobia after total knee arthroplasty // WEN Yan, ZHAO Shi-xin, LUO Yang, WANG Qi-chao, YAN Xiao-yun, ZUO Xiao-lin, WANG Hai-jiao. Department of Joint Surgery, Luohe Central Hospital, Luohe 462000, China**

**Abstract:** [Objective] To explore the factors related to kinesiophobia after total knee arthroplasty. [Methods] A total of 205 patients who underwent total knee arthroplasty in our hospital from January 2020 to December 2021 were enrolled in this study. The motion status was evaluated by the Tampa Scale of Kinesiophobia (TSK) score, and TSK>37 was identified as kinesiophobia. The patients were divided into two groups based on whether kinesiophobia happened for univariate comparison. In addition, Pearson or Spearman correlation analysis and multiple stepwise regression analysis were performed between TSK score and clinical parameters. [Results] Among 205 patients, 36 patients were diagnosed of kinesiophobia, with an incidence of 17.6%. As consequence of univariate comparison, the kinesiophobia group proved significantly greater than the non-kinesiophobia group in terms of duration of preoperative pain, preoperative VAS score, the proportion of revision surgery and the proportion of one-stage bilateral replacement ( $P<0.05$ ). However, the former proved significantly lower than the latter in terms of education level, preoperative HSS score, preoperative KSS clinical score and functional score, K-SES score and social support score ( $P<0.05$ ). Regarding Pearson or Spearman correlation analysis, the education level, preoperative HSS score, KSS clinical score, K-SES score and social support score were negatively correlated with TSK score ( $P<0.05$ ), whereas the preoperative VAS score and pain duration were positively correlated with TSK score ( $P<0.05$ ). In term of multiple stepwise regression analysis, the longer preoperative pain duration and lower social support score were the main factors related to the occurrence of kinesiophobia. [Conclusion] Long duration of preoperative pain is the main risk factor for the occurrence of kinesiophobia after total knee arthroplasty, while high social support score is a protective factor for reducing the occurrence of kinesiophobia.

**Key words:** total knee replacement, kinesiophobia, risk factors, correlation analysis

全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 是治疗终末期膝关节骨性关节炎 (osteoarthritis, OA) 及类风湿性关节炎 (rheumatoid arthritis, RA) 的主流

术式, 随着社会老龄化的加剧, 接受该术式的患者数量逐年增加。据统计, 仅 2019 年我国 TKA 手术量已接近 40 万例, 且每年仍以接近 30% 的年增长率快速

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.05.06

<sup>△</sup>基金项目:河南省医学科技攻关计划项目(联合共建项目)(编号:LHGJ20221032)

作者简介:温艳, 副主任护师, 研究方向:关节外科, (电话)13603953557, (电子信箱)2240647140@qq.com

\* 通信作者:王海蛟, (电子信箱)2442601059@qq.com

递增<sup>[1]</sup>。美国每年进行的TKA总数将达到50万<sup>[2]</sup>。TKA的效果优劣不仅取决于手术的成功,很大程度上也取决于术后的康复锻炼。有学者指出,TKA术后主动功能锻炼效果要明显优于单纯被动功能锻炼,不仅能缓解疼痛,也能提高术后运动能力<sup>[3]</sup>。恐动症是慢性疼痛及外科术后患者常见的一种特殊心理现象,多表现为害怕活动或功能锻炼对机体产生损伤而拒绝运动<sup>[4,5]</sup>。研究指出恐动症患者TKA术后由于拒绝功能锻炼,不仅会引起关节囊粘连萎缩,甚至可能诱发下肢静脉血栓(deep venous thrombosis, DVT)等并发症<sup>[6]</sup>。

TKA术后恐动症发生率在30%以上,较高的发病率及影响术后结局使得恐动症逐渐受到临床工作者的关注<sup>[7]</sup>。然而目前关于TKA术后恐动症的研究较少,识别恐动症的危险因素是降低TKA术后恐动症发生的关键手段。本研究的目的是确定TKA术后恐动症发生的危险因素,以期减少TKA术后恐动症的发生提供理论依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄 $\geq 45$ 岁;(2)符合各类终末期膝关节炎诊断标准,达到TKA手术指征;(3)置换前6个月内未出现严重的心脑血管事件。

排除标准:(1)凝血功能异常;(2)患有严重心脏、肝脏或肾脏合并症;(3)严重营养不良;(4)围术期行其他部位手术;(5)参与其他同类研究者。

### 1.2 一般资料

采用便利抽样方法选取2020年1月—2021年12月漯河市中心医院符合上述纳入与排除标准的205例患者作为研究对象。本研究通过医院伦理委员会批准,所有患者均签署知情同意书。

### 1.3 手术方法

所有患者围术期均预防性使用抗生素,麻醉成功后常规消毒铺巾,术中使用止血带,行膝关节髌内侧入路,逐层切开,筋膜下分离,暴露关节腔,切除增生滑膜、骨赘、半月板及交叉韧带,松解关节周围软组织。股骨应用髓内定位器选择合适大小截骨器进行截骨,极度屈曲膝关节,向前拉出胫骨暴露胫骨平台后,髓外定位进行胫骨截骨。测量假体大小,调制骨水泥后置入假体。仔细清除假体周围多余骨水泥,冲洗枪反复冲洗术野,严密止血后逐层缝合。

术后采用综合抗凝疗法。除抗凝药物的使用外,还指导患者行踝关节主动屈伸及股四头肌收缩练习。术后第5d及出院时行双下肢静脉彩超排除深静脉血栓。

### 1.4 评价指标

恐动症TSK(Tampa Scale of Kinesiophobia, TSK)评分<sup>[8]</sup>包含17个问题,每个问题的选项计1~4分,分别代表同意程度,即1分代表“坚决不同意”,4分代表“强烈同意”,故而总分为17~68分,>37分即诊断为恐动症,纳入本研究中的恐动症组。

一般资料:包括患者性别、年龄、BMI、术前诊断、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)评分、是否合并糖尿病、高血压等级、文化程度和膝关节疼痛时间等。

术前评估:包括疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、美国特殊外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)膝评分、膝协会评分(Knee Society Score, KSS)包括临床评分和功能评分。

手术资料收集:包括患者是否翻修手术、单/双侧手术及术后是否放置引流等。

膝关节自我效能评分(Knee-Self Efficacy Scale, K-SES)以Thomee编制的量表为基础<sup>[9]</sup>,用以评价TKA术后患者的自我效能,本评分问卷包括22个条目,每个条目赋予0~10分代表“毫不确定”到“十分确定”。K-SES评分为各条目得分之和,其与患者自我效能水平呈正相关。社会支持评分包含10个条目(4个主观支持条目,3个客观支持条目和3个支持利用度条目),总分为11~72分,其得分与患者自身感受到的社会支持水平呈正比。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,两组间比较采用独立样本 $t$ 检验,资料呈非正态分布时,采用秩和检验。计数资料采用卡方检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-Whitney  $U$ 检验。双侧检验水准 $\alpha=0.05$ 。TSK评分与其它临床指标的相关性分析采用Pearson(连续计量资料)或Spearman(等级资料或非正态分布资料)相关分析。以TSK评分变量为因变量,上述相关分析有显著差异因素为自变量行多元逐步回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

## 2.1 临床结果

术后依据上述 TSK 评分标准, >37 分诊断为恐动症, 205 例 TKA 患者中有 36 例术后确诊为恐动症, 发生率为 17.6%。非恐动组患者术后主动活动时间为 (0.8±0.1) d, 显著早于恐动组的 (1.7±0.3) d ( $P<0.001$ ); 且非恐动组术后首次下地行走时间为 (1.3±0.2) d, 也显著早于恐动组的 (3.5±0.3) d, ( $P<0.001$ )。

## 2.2 恐动症发生的单因素比较

根据 TKA 术后患者是否确诊为恐动症分为恐动

症组 36 例和非恐动症组 169 例。两组一般资料及其比较结果见表 1。恐动症组术前疼痛持续时间、术前 VAS 评分、翻修手术比例以及一期双侧置换比例均显著高于非恐动症组 ( $P<0.05$ ); 而恐动症组文化程度、术前 HSS 评分、术前 KSS 临床评分和功能评分、K-SES 评分和社会支持评分均显著低于非恐动症组 ( $P<0.05$ )。两组性别、年龄、BMI、手术部位、ASA 分级、术前合并症、手术时间、切口长度以及术中出血量等指标差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 1 两组患者一般资料与单因素分析结果

指标	恐动组 (n=36)	非恐动组 (n=169)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	66.5±7.0	64.4±7.4	0.122
性别 (例, 男/女)	19/17	91/78	0.907
文化程度 (例, 初中以下/高中/大专以上)	29/4/3	85/36/48	<0.001
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	28.1±4.2	27.7±5.2	0.681
侧别 (例, 左/右)	20/16	76/93	0.248
ASA 分级 (例, I/II/III)	20/15/1	97/60/12	0.989
合并症			
糖尿病 (例, 是/否)	3/33	15/154	0.917
高血压 (例, 0/I/II/III)	3/18/13/2	18/97/42/11	0.308
术前疼痛持续时间 (月, $\bar{x} \pm s$ )	69.6±10.9	63.3±7.0	0.002
术前 VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	6.2±1.2	5.5±1.1	<0.001
术前 HSS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	55.0±6.2	65.7±7.4	<0.001
术前 KSS 临床评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	51.7±7.7	55.1±6.2	0.017
术前 KSS 功能评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	52.4±7.8	58.1±7.3	<0.001
术前 K-SES 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	141.9±15.0	161.1±13.8	<0.001
术前社会支持评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	52.1±7.1	59.5±6.5	<0.001
置换术 (例, 初次/翻修)	30/6	159/10	0.029
侧数 (例, 单侧/双侧)	5/31	7/162	0.024
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	132.0±41.8	129.7±30.1	0.695
切口长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	14.6±1.3	14.6±1.4	0.903
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	310.1±51.4	307.0±41.8	0.735

## 2.3 TSK 评分与临床指标单项因素相关性分析

TSK 评分与各指标的相关性分析结果见表 2。Pearson / Spearman 相关分析结果表明, 文化程度、术前 HSS 评分、术前 KSS 临床评分、术前 K-SES 评分及术前社会支持评分与 TSK 评分呈显著负相关 ( $P<0.05$ ); 而术前 VAS 评分及疼痛持续时间与 TSK 评分呈显著正相关 ( $P<0.05$ )。36 例恐动患者 TSK 评分与疼痛时间散的散点-直线图见图 1a, TSK 评分与社会支持度的散点-直线图见图 1b。

## 2.4 TSK 评分的多元回归分析

以 TSK 评分变量为因变量, 上述相关性分析差异性指标为自变量行多元逐步回归分析, 采用  $P<0.05$  为选入,  $P>0.10$  为移出标准的 Stepwise 法, 第一步自变量“术前疼痛时间”入选, 复合相关系数  $R=0.727$ ; 第二步自变量“术前 HSS 评分”未入选,  $R=0.784$ ; 第三步自变量“社会支持评分”入选,  $R=0.839$ ; 第四步自变量“K-SES 评分”未入选,  $R=0.851$ ; 第五步自变量“术前 VAS 评分”未入选,  $R=0.862$ ; 第六步自变量“术前 KSS 临床评分”未入选,  $R=0.868$ ; 方程有效性经方差检验,  $F=100.680$ ,

$P < 0.001$ 。多元线性逐步回归分析结果见表 3；多元线性逐步回归方程为： $Y = 58.70 + 1.99 \times \text{术前疼痛时间} - 0.42 \times \text{社会支持评分}$ 。可见偏回归系数绝对值由大至小依次为：术前疼痛时间 1.99 > 社会支持评分 0.42。

表 2 TSK 评分与各指标的相关性分析

指标	r 值	P 值
文化程度	-0.707	<0.001
术前疼痛持续时间	0.726	<0.001
术前 VAS 评分	0.652	<0.001
术前 HSS 评分	-0.206	0.003
术前 KSS 临床评分	-0.190	0.006
术前 KSS 功能评分	-0.111	0.113
术前 K-SES 评分	-0.565	<0.001
术前社会支持评分	-0.708	<0.001
置换术	0.105	0.152
侧数	0.043	0.545
手术时间	0.001	0.993

### 3 讨论

TKA 作为治疗终末膝关节疾病的经典术式，不仅能明显减轻患膝疼痛，还能最大程度恢复患肢功能，因此近年来 TKA 手术量一直处于急速增长状态<sup>[10]</sup>。然而恐动症作为 TKA 术后的常见并发症往往导致患者非理性恐惧的增加从而影响早期功能锻炼，增加了膝关节粘连和 DVT 形成的风险<sup>[11, 12]</sup>。国内外文献报道 TKA 术后恐动症的发生率为 22%~32%<sup>[7, 13]</sup>，本研究中 TKA 术后恐动症的发生率为 17.6%。本研究通过相关性分析表明文化程度、术前 HSS 评分、KSS 临床评分、K-SES 评分及社会支持评分与 TSK 评分呈负相关；而术前 VAS 评分及疼痛持续时间与 TSK 评分呈正相关。而进一步的多元回归分析结果显示术前疼痛时间及社会支持程度是影响 TKA 术后发生恐动症的相关因素。

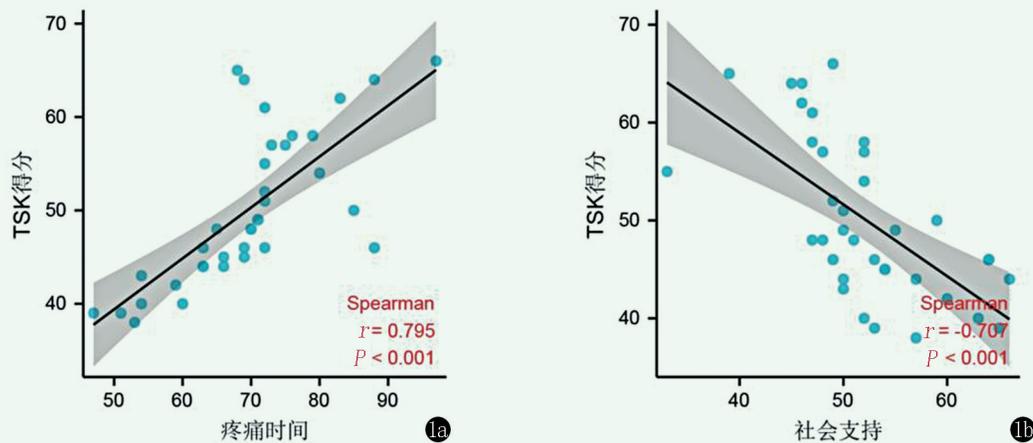


图 1 TSK 评分与相关因素的散点-直线图 1a: 疼痛时间与恐动症 TSK 评分呈正相关 1b: 社会支持度与恐动症 TSK 评分呈负相关

表 3 多元线性逐步回归分析结果

自变量	回归系数 B	标准误 SE	标准化回归系数	P 值
常数项	58.70	8.94		<0.001
术前疼痛时间	1.99	0.46	0.21	<0.001
社会支持评分	-0.42	0.08	-0.27	<0.001

既往研究结果表明，术前疼痛持续时间是造成 TKA 术后恐动症发生的危险因素，这与本研究结果相一致 ( $Y = 58.70 + 1.99 \times \text{术前疼痛时间} - 0.42 \times \text{社会支持评分}$ )<sup>[13]</sup>。笔者认为较长的疼痛时间往往预示着患者病程较长，OA 的骨性磨损与 RA 的滑膜炎都较重，更长时间的疼痛忍耐进一步加剧了患者对疼痛的恐惧和心理负担，从而导致术后恐动症的发生<sup>[14]</sup>。

这也更进一步佐证了上述回归方程，术前疼痛时间的偏回归系数绝对值最大，表明其对 TSK 评分影响最大，即疼痛时间越长，患者 TSK 评分往往越高，更容易罹患 TKA 术后恐动症。国外学者指出长期疼痛会使患者过度关注外界环境中的疼痛信号并将其视作一种潜在的威胁从而拒绝运动和功能锻炼<sup>[15, 16]</sup>。而且在一项关于下背部疼痛的研究中发现，即使纳入的患者群体同属于相同的工作环境，恐动症发生的概率也会随着疼痛时间的延长而增加<sup>[17]</sup>。另有研究也表明疼痛强度和疼痛持续时间与恐动症的发生和恐惧回避信念呈正相关关系<sup>[18]</sup>。此外，本研究结果表明疼痛时间与恐动症程度正相关，进一步佐证了疼痛时间

是TKA术后恐动症发生的危险因素。

除了上述因素，此次研究也表明较少的社会支持同样是TKA术后发生恐动症的危险因素。所谓的社会支持是一个人从自己的社会关系中获得的客观支持以及个人对这种支持的主观感受，不仅仅指物质上的条件和资源也包括在情感上的支持<sup>[19]</sup>。国内多项研究表明社会支持程度在多种疾病的恐动症发生中都起着重要作用<sup>[20, 21]</sup>。Bauman的研究结果证实社会支持度与人类身体活动行为有着极强的相关性<sup>[22]</sup>。社会支持度反映了个体对外界关爱程度的感知，这种外部支持可以提高个体的社会适应能力，保护个体免受不利环境的影响<sup>[23, 24]</sup>。而本研究结果提示社会支持与恐动症程度负相关，这可能是由于缺乏社会支持的患者术后更容易发生焦虑和抑郁，使得对疼痛的刺激更加敏感从而更容易发展成为恐动症<sup>[25]</sup>。

本研究存在以下局限性：（1）本研究为单中心研究，纳入病例数量相对较少；（2）由于本研究仅纳入了1所三甲医院TKA患者的数据，纳入病例存在偏倚。

综上所述，疼痛时间、文化程度、自我效能和社会支持是TKA术后发生恐动症的相关因素。对于合并上述危险因素的高危人群可于围术期采取多学科协作管理方案以减少恐动症的发生。

#### 参考文献

[1] 王一鸥, 钱文伟, 朱诗白, 等. 人工膝关节置换术疗效评价工具的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14(5): 427-431.

[2] Cram P, Lu X, Kates SL, et al. Total knee arthroplasty volume, utilization, and outcomes among medicare beneficiaries, 1991-2010. [J]. JAMA, 2012, 308(12): 1227-1236.

[3] 王桂华. 全膝关节置换术后主动与被动活动康复的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(5): 473-475.

[4] Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review [J]. Br J Sports Med, 2019, 53(9): 554-559.

[5] 刘延锦, 蔡立柏, 徐秋露, 等. 慢性疼痛患者恐动症的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2017, 52(2): 234-239.

[6] Filardo G, Roffi A, Merli G, et al. Patient kinesiophobia affects both recovery time and final outcome after total knee arthroplasty [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(10): 3322-3328.

[7] 蔡立柏, 刘延锦, 赵辉, 等. 全膝关节置换术患者恐动症及影响因素分析[J]. 医学研究生学报, 2017, 30(7): 758-761.

[8] Cai L, Liu Y, Woby SR, et al. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the Chinese version of the Tampa Scale for Kinesiophobia-11 among patients who have undergone total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2019, 34(6): 1116-1121.

[9] Thomeé R, Eriksson BI, Karlsson J. A new instrument for measuring self-efficacy in patients with an anterior cruciate ligament injury [J]. Scand J Med Sci Sports, 2006, 16(3): 181-187.

[10] 苗卫华, 王宏, 李康. 测量截骨联合间隙平衡全膝关节置换治疗膝骨关节炎[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29(14): 1254-1258.

[11] Lisi C, Caspani P, Bruggi M, et al. Early rehabilitation after elective total knee arthroplasty [J]. Acta Biomed, 2017, 88(4S): 56-61.

[12] 李叶红. 骨科集束化护理策略预防术后下肢深静脉血栓[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(23): 2169-2172.

[13] Cai LB, Liu YJ, Xu HP, et al. Incidence and risk factors of kinesiophobia after total knee arthroplasty in Zhengzhou, China: a cross-sectional study [J]. J Arthroplasty, 2018, 33(9): 2858-2862.

[14] 蔡立柏, 刘延锦, 崔妙然, 等. 全膝关节置换术恐动症患者术后早期功能锻炼体验的质性研究[J]. 中华护理杂志, 2019, 54(11): 1663-1668.

[15] Gunn AH, Schwartz TA, Arbeeve LS, et al. Fear of movement and associated factors among adults with symptomatic knee osteoarthritis [J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2017, 69(12): 1826-1833.

[16] Somers TJ, Keefe FJ, Pells JJ, et al. Pain catastrophizing and pain-related fear in osteoarthritis patients: relationships to pain and disability [J]. J Pain Symptom Manage, 2009, 37(5): 863-872.

[17] Macías-Toronjo I, Rojas-Ocaña MJ, Sánchez-Ramos JL, et al. Pain catastrophizing, kinesiophobia and fear-avoidance in non-specific work-related low-back pain as predictors of sickness absence [J]. PLoS One, 2020, 15(12): e0242994.

[18] Sanson N, Hach S, Moran R, et al. Behavioural activation and inhibition systems in relation to pain intensity and duration in a sample of people experiencing chronic musculoskeletal pain [J]. Musculoskelet Sci Pract, 2020, 47: 102129.

[19] Fu C, Wang G, Shi X, et al. Social support and depressive symptoms among physicians in tertiary hospitals in China: a cross-sectional study [J]. BMC Psychiatr, 2021, 21(1): 217.

[20] 毛雪, 金鑫, 赵溪. 胫腓骨折患者术后发生恐动症风险的列线图分析[J]. 护理管理杂志, 2022, 22(3): 168-173, 185.

[21] 郑琼, 卢佩兰, 王艳梅, 等. 全膝关节置换术后恐动症危险因素调查分析[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(21): 3176-3180.

[22] Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, et al. Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not [J]. Lancet, 2012, 380(9838): 258-271.

[23] Feleus A, van Dalen T, Bierma-Zeinstra SM, et al. Kinesiophobia in patients with non-traumatic arm, neck and shoulder complaints: a prospective cohort study in general practice [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2007, 28(8): 117.

[24] 段戡, 袁长深. 膝关节骨关节炎非药物疗法的国外进展[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(1): 47-50.

[25] Peeters GM, Brown WJ, Burton NW. Psychosocial factors associated with increased physical activity in insufficiently active adults with arthritis [J]. J Sci Med Sport, 2015, 18(5): 558-564.

(收稿:2022-04-18 修回:2022-11-07)  
(同行评议专家:李颖 江水华)  
(本文编辑:闫承杰)