

• 临床研究 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.07.022

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250709.1711.004\(2025-07-10\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250709.1711.004(2025-07-10))全膝关节置换术患者术后运动恐惧、肌肉衰减、
跌倒风险的相关性研究杨娟¹, 卫晓恩², 孙骏^{2△}

(上海中医药大学附属曙光医院:1. 十二病区骨伤科;2. 骨科, 上海 200021)

[摘要] **目的** 探讨膝骨关节炎患者全膝关节置换术(TKA)后运动恐惧、肌肉衰减、跌倒风险的影响因素及相关性。**方法** 选取该院 2021 年 7 月至 2024 年 6 月收治的 180 例因膝骨关节炎行 TKA 的患者为研究对象,记录患者年龄、性别、病程、合并慢性病、下地时间等临床资料。于术后 1 个月采用纽约特种外科医院(HSS)评分评估膝关节功能,术后 1 周及术后 1 个月采用坦帕运动恐惧症量表(TSK)评估患者运动恐惧状况,术前及术后 1 个月采用相对骨骼肌质量指数(RSMI)评估肌肉衰减情况,术前及术后 1 个月采用摩尔斯跌倒评估量表(MFS)评估跌倒风险,计算相对危险度(RR)。**结果** 患者术后 1 个月 TSK 评分及恐动症发生率较术后 1 周明显降低($P<0.05$),术后 1 个月 RSMI 值及肌肉衰减综合征发生率较术前明显降低($P<0.05$),术后 1 个月 MFS 评分及跌倒高危发生率较术前明显降低($P<0.05$),手术前后跌倒风险的 RR 为 5.47。影响恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危发生的相关因素有性别、年龄、下地时间、膝关节功能($P<0.05$)。出现恐动症与未出现恐动症患者肌肉衰减综合征发生率和跌倒高危发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。出现肌肉衰减综合征与未出现肌肉衰减综合征患者跌倒高危发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 1 个月, RSMI 与 TSK 评分、MFS 评分均呈负相关($r=-0.62$ 、 -0.40 , $P<0.05$),TSK 评分与 MFS 评分呈正相关($r=0.44$, $P<0.05$)。**结论** TKA 后会出现恐动症、肌肉衰减综合征并增加跌倒高风险,与性别、年龄、下地时间、膝关节功能相关,且各因素间存在联系。

[关键词] 全膝关节置换术;运动恐惧;肌肉衰减综合征;跌倒风险;相关分析**[中图法分类号]** R687.4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)07-1655-06Correlational study on kinesiophobia, sarcopenia, and fall risk in
patients undergoing total knee arthroplasty after surgeryYANG Juan¹, WEI Xiaoen², SUN Jun^{2△}

(1. No. 12 Ward Area, Department of Orthopaedics and Traumatology; 2. Department of Orthopaedics, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200021, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the influencing factors and correlation among kinesiophobia, sarcopenia and fall risk following total knee arthroplasty (TKA). **Methods** A total of 180 patients with knee osteoarthritis who underwent TKA in our hospital from July 2021 to June 2024 were selected as the research subjects. The clinical data of patients, including age, gender, disease duration, concomitant chronic diseases and off-bed ambulation time, were recorded. The knee joint function was evaluated using the Hospital for Special Surgery (HSS) score at 1 month after surgery. The Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK) was used to assess kinesiophobia at 1 week and 1 month after surgery. The Relative Skeletal Muscle Mass Index (RSMI) was adopted to evaluate sarcopenia before surgery and at 1 month after surgery. The Morse Fall Scale (MFS) was employed to assess the risk of falls before surgery and at 1 month after surgery, and the relative risk (RR) was calculated. **Results** The TSK score and incidence of kinesiophobia at 1 month postoperative were significantly reduced compared to those at 1 week postoperative ($P<0.05$). The RSMI value and incidence of sarcopenia at 1 month postoperative were significantly reduced compared to those preoperatively ($P<0.05$). The MFS score and incidence of high fall risk at 1 month postoperative were significantly reduced compared to those preoperatively ($P<0.05$), and the RR of fall risk before and after surgery was 5.47. Factors influencing

△ 通信作者, E-mail: drsunjun@163.com。

kinesiophobia, sarcopenia, and high fall risk included gender, age, time-to-ambulation, and knee function ($P < 0.05$). The incidence of sarcopenia and high fall risk differed significantly between patients with versus without kinesiophobia ($P < 0.05$). A statistically significant difference existed in the incidence of high fall risk between patients with sarcopenia and those without sarcopenia ($P < 0.05$). At 1 month after surgery, RSMI was negatively correlated with TSK score and MFS score ($r = -0.62, -0.40; P < 0.05$), while TSK score was positively correlated with MFS score ($r = 0.44; P < 0.05$). **Conclusion** Kinesiophobia, sarcopenia, and increased fall risk may occur after TKA. These outcomes are related to gender, age, time to ambulation, and knee function, with interconnections among these factors.

[Key words] total knee arthroplasty; kinesiophobia; sarcopenia; fall risk; correlation analysis

膝关节关节炎的产生往往是由于膝关节遭受慢性劳损、炎症侵袭及局部出现损伤,致使关节面软骨变性,软骨下骨板产生反应性骨损,最终表现出一系列症状和体征。全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)已逐渐成为治疗老年人膝关节关节炎的有效途径^[1-2]。但在临床实践中发现,TKA 术后患者普遍存在不同程度的运动恐惧状况。这种心理问题常导致术后肌肉力量训练无法得到及时开展,进而引起术后肌肉质量和力量的降低,对患者行走功能的恢复极为不利,并使得跌倒风险增加^[3]。本研究旨在对骨关节炎患者 TKA 术后运动恐惧、肌肉衰减及跌倒风险的影响因素及相互关系进行深入分析与探讨,为患者早期康复提供有价值的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 7 月到 2024 年 6 月本院接收的 180 例膝关节关节炎患者为研究对象,其中男 78 例、女 102 例,年龄 65~85 岁,平均(74.6 ± 6.5)岁。纳入标准:(1)年龄 > 60 岁;(2)首次接受单侧 TKA;(3)意识正常且无精神障碍类疾病。排除标准:(1)近 3 个月经历过严重创伤、手术、遭遇重大生活变故(如自然灾害影响、亲人离世等);(2)患有对肢体活动有限制作用的神经系统疾病或骨骼肌肉系统疾病;(3)术后出现静脉血栓栓塞症等严重并发症;(4)在本研究进行期间还参与了其他研究项目。本研究已通过本院医学伦理委员会审批(审批号:2019-723-78-01)。

1.2 方法

1.2.1 手术及术后康复

入选患者由同一组医生运用常规手术流程,采用同一型号的膝关节假体,为患者开展单侧 TKA。术后给予患者 2 d 的抗菌药物预防感染,采用利伐沙班(10 mg/d)抗凝治疗 2~5 周,给予塞来昔布(200 mg/d)消炎镇痛治疗 2 周。同时,为推动患者康复进程,指导其开展下肢肌力康复训练:患者由最初借助助行器尝试行走,随后根据患者身体恢复情况,逐步延长行走时间和距离,最终实现患者独立行走并顺利上下台阶。记录患者年龄、性别、病程、合并慢性病、下地时间。

1.2.2 膝关节功能评估

于术后 1 个月采用国际上广泛认可的纽约特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)^[4]评分了解患者手术效果及患者膝关节恢复状况。该评分标准可从多个维度评估膝关节状况。(1)屈曲畸形:评估膝关节屈曲时的异常程度,满分 10 分;(2)关节稳定性:评估膝关节在活动及受力时的稳定程度,满分 10 分;(3)肌力:评估膝关节周围肌肉力量,满分 10 分;(4)活动范围:评估膝关节屈伸、旋转等活动幅度,满分 18 分;(5)功能:从行走、上下楼梯、蹲起等日常行为评估膝关节功能,满分 22 分;(6)疼痛:评估患者主观感受、疼痛频率及对生活的影响,满分 30 分。HSS 评分总分为 100 分,根据评分等级划分如下: < 60 分表示膝关节功能差; $60 \sim < 70$ 表示膝关节功能中等; $70 \sim < 85$ 分表示膝关节功能良; ≥ 85 分表示膝关节功能优。

1.2.3 运动恐惧评估

分别于术后 1 周及 1 个月采用坦帕运动恐惧量表(Tampa scale for kinesiophobia, TSK)^[5]评估患者的运动恐惧,以便及时了解患者心理状态。该量表包含 17 个自评选项,内容涉及心理恐惧、生理疼痛等方面。其中,13 个正向计分选项,4 个反向计分选项。每个选项设置 4 个分值:1 分代表严重反对,2 分表示反对,3 分表示同意,4 分表示完全同意(反向计分则依次为 4、3、2、1 分)。TSK 总分范围是 17~68 分,得分越高,表明患者的恐动程度越严重。当 TSK 评分 > 37 分时,可诊断为恐动症。该量表信效度良好,Cronbach's α 系数为 0.778,重测信度为 0.860。

1.2.4 肌肉衰减评估

分别于术前及术后 1 个月采用基于四肢骨骼肌质量(appendicular skeletal muscle mass, ASm)的相对骨骼肌质量指数(relative skeletal muscle index, RSMI)^[6]评估肌肉衰减情况。 $\text{RSMI} = \text{ASM}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。ASM 借助生物电阻分析法进行测量。当 $\text{RSMI} < \text{健康青年对照组 2 倍标准差}$ 时,即男性 $< 7.26 \text{ kg/m}^2$,女性 $< 5.45 \text{ kg/m}^2$,可判定为患有肌肉衰减综合征。

1.2.5 跌倒风险评估

分别于术前及术后 1 个月采用摩尔斯跌倒评估量表(Morse fall scale, MFS)^[7]评估患者的跌倒风险。

MFS 涵盖 6 个维度:跌倒史、2 个及以上疾病诊断、助行器使用、药物使用、步态、认知功能。MFS 满分为 125 分,得分越高,跌倒风险越大。具体风险分级如下:>45 分为跌倒高危,25~45 分为跌倒中风险,<25 分为跌倒低风险。进一步计算分析相对危险度(relative risk,RR),从而为制定针对性的预防措施提供科学依据。

1.3 统计学处理

采用 SPSS19.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关分析探究运动恐惧、肌肉衰减与跌倒风险间的相互关系。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 运动恐惧比较

术后 1 周,TSK 评分为(46.49±11.85)分,其中有 122 例患者的 TSK 评分>37 分,恐动症发生率为 67.8%。术后 1 个月,TSK 评分为(33.54±5.54)分,其中 46 例患者 TSK 评分>37 分,恐动症发生率为 25.6%。术后 1 个月的 TSK 评分及恐动症发生率较术后 1 周明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 肌肉衰减状况比较

术前 RSMI 为 9.42±2.58,其中有 52 例患者被诊断为肌肉衰减综合征,发生率为 28.9%。术后 1 个月 RSMI 为 7.46±3.82,其中 83 例被诊断为肌肉衰减综合征,发生率为 46.1%。术后 1 个月 RSMI 值及肌肉衰减综合征发生率较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 跌倒风险比较

术前 MFS 评分为(43.62±19.23)分,其中有 86 例患者为跌倒高危(MFS 值>45 分),发生率为 47.8%。术后 1 个月 MFS 评分为(34.24±18.53)分,其中有 60 例患者为跌倒高危,发生率为 33.3%。术后 1 个月的 MFS 评分及跌倒高危发生率较术前明显降低,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。手术前后跌倒风险相对危险度 $RR=5.47$,表明术前跌倒高危的患者中术后成为跌倒高危患者的比例是术前非跌倒高危患者中术后成为跌倒高危患者比例的 5.47 倍。

2.4 恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危发生的单因素分析

单因素分析表明,TKA 患者发生恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危的影响因素包括性别、年龄、下地时间及膝关节功能($P<0.05$)。而患者发生恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危与病程、合并慢性病间无明显相关性($P>0.05$),见表 2。

2.5 恐动症与肌肉衰减综合征发生的相关性

术后 1 个月出现恐动症与未出现恐动症患者中肌肉衰减综合征发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 1 手术前后跌倒高危发生率比较(n)				
术前跌倒高危	术后跌倒高危		χ^2	P
	是	否		
是	50	36	45.601	<0.01
否	10	84		

表 2 恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危发生的单因素分析(n)

项目	n	术后 1 个月恐动症				术后 1 个月肌肉衰减综合征				术后 1 个月跌倒高危			
		是	否	χ^2	P	是	否	χ^2	P	是	否	χ^2	P
性别				7.485	<0.01			5.779	0.02			6.516	0.01
男	78	12	66			28	50			18	60		
女	102	34	68			55	47			42	60		
年龄				99.043	<0.01			12.514	<0.01			16.759	<0.01
<70 岁	21	2	19			3	18			3	18		
70~79 岁	111	6	105			51	60			30	81		
≥80 岁	48	38	10			29	19			27	21		
病程				0.325	0.85			2.641	0.27			2.587	0.27
<5 年	24	5	19			9	15			7	17		
5~<10 年	57	15	42			23	34			15	42		
≥10 年	99	26	73			51	48			38	61		
合并慢性病				0.178	0.92			2.663	0.26			0.504	0.78
无	35	8	27			12	23			10	25		
1 种	60	16	44			28	32			20	40		
≥2 种	85	22	63			43	42			30	55		

续表 2 恐动症、肌肉衰减综合征、跌倒高危发生的单因素分析(n)

项目	n	术后 1 个月恐动症				术后 1 个月肌肉衰减综合征				术后 1 个月跌倒高危			
		是	否	χ^2	P	是	否	χ^2	P	是	否	χ^2	P
下地时间				41.493	<0.01			10.148	<0.01			16.159	<0.01
<5 d	50	7	43			14	36			6	44		
5~7 d	97	16	81			49	48			37	60		
>7 d	33	23	10			20	13			17	16		
膝关节功能				38.856	<0.01			10.544	0.01			14.715	<0.01
优	52	3	49			15	37			7	45		
良	102	25	77			52	50			41	61		
中	18	11	7			10	8			7	11		
差	8	7	1			6	2			5	3		

表 3 恐动症与肌肉衰减综合征发生的相关性(n)				
恐动症	肌肉衰减综合征		χ^2	P
	是	否		
是	40	6	41.487	<0.01
否	43	91		

2.6 恐动症与跌倒高危发生的相关性

术后 1 个月出现恐动症与未出现恐动症患者中跌倒高危发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

表 4 恐动症与跌倒高危发生的相关性(n)				
恐动症	跌倒高危		χ^2	P
	是	否		
是	36	10	56.126	<0.01
否	24	110		

2.7 肌肉衰减综合征与跌倒高危发生的相关性

术后 1 个月出现肌肉衰减综合征与未出现肌肉衰减综合征患者中跌倒高危发生率比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 5。

表 5 肌肉衰减综合征与跌倒高危发生的相关性(n)				
肌肉衰减综合征	跌倒高危		χ^2	P
	是	否		
是	43	40	23.654	<0.01
否	17	80		

2.8 恐动程度和肌肉衰减状况与跌倒风险三者间的相关性

RSMI 与 TSK 评分、MFS 评分均呈负相关($r=-0.62$ 、 -0.40 , $P<0.05$),TSK 评分与 MFS 评分呈正相关($r=0.44$, $P<0.05$)。

3 讨 论

TKA 主要适用于因膝关节病变而饱受关节疼

痛、功能障碍及关节畸形困扰的患者。通过实施 TKA 并在术后积极开展功能锻炼,可有效减轻患者的关节疼痛症状,明显改善关节功能,成功矫正关节畸形,最终达到提升患者生活质量的目的。术后正确的康复与锻炼至关重要,在膝关节功能恢复进程中发挥着重要作用。但值得注意的是,老年患者由于自身生理机能的衰退,同时受到心理障碍、身体虚弱及术后疼痛等多种因素的影响,大部分患者会出现不同程度的运动恐惧心理。这种恐惧心理不仅会导致被动肢体训练,主动运动及下床活动的延迟,还会进一步引发肌肉质量与力量的减退,最终出现肌肉衰减综合征,导致跌倒风险增加^[8-9]。

运动恐惧是阻碍患者术后运动康复的重要因素。具体而言,运动恐惧是个体在经历疼痛或遭受伤害后,对活动与锻炼产生难以凭借理性去控制的畏惧心理^[10]。TKA 后恐动症有着较高的发生率,本研究结果显示,术后 1 周 TSK 评分为(46.49±11.85)分,恐动症发生率达 67.8%。国内外已开展的相关研究指出,恐动症的出现由多种因素所致,包括社会心理因素、疾病相关因素、人口社会学因素及其他方面因素等。在这些因素里,疼痛感剧烈、自我效能感偏低、存在焦虑和抑郁情绪、年龄偏大及文化程度低的患者,往往有着相对更高的运动恐惧水平^[11-12]。在临床实际工作中,医护人员需要着重关注老龄患者群体。针对患者不同的文化水平,开展具有针对性的健康宣教和专业指导。与此同时,应尽早实施心理干预,提升患者康复锻炼信心,进一步增强其自我效能感,从而促进患者术后运动康复。

TKA 及植入的假体都会成为伤害性刺激源,极易引发较为明显的疼痛感。患者在面对这种疼痛时,很容易陷入一种被称为“疼痛灾难化”的心理状态。使其会不自觉地放大对疼痛的感知,过度留意潜在的疼痛风险,并且反复思量疼痛可能带来的负面影响。

在这种心理作用下,患者往往会对运动产生强烈的抵触情绪。患者一旦将早期运动引发的疼痛视作对自身健康的威胁,在面对早期运动时他们就会变得极为谨慎,甚至选择直接回避。如此一来,患者便会陷入“疼痛-疼痛灾难化-恐惧运动-回避运动-运动功能减退-疼痛”的恶性循环。而这个循环会对患者的康复进程产生极大阻碍。基于上述情况,医护人员需要抓住控制疼痛灾难化这一关键要点,主动开展切实有效的心理疏导及科学的疼痛管理工作,帮助患者缓解心理压力,正确看待疼痛,从而降低其对运动的恐惧,为其顺利进行康复训练、早日恢复健康创造有利条件。

持续处于运动恐惧心理状态及疼痛的状态下,患者本能地抗拒早期功能锻炼。这种抗拒行为极易诱发一系列并发症,比如肌肉萎缩、静脉血栓及关节囊粘连等^[13]。当患者出现进行性肌肉质量减少、肌力持续下降或生理功能逐步减退的状况时,便很有可能被诊断为肌肉衰减综合征^[14]。肌肉衰减综合征是一种进行性发展的全身性骨骼肌疾病,主要特征是骨骼肌质量、力量及功能不断下降^[15]。这种疾病会增加跌倒、骨折、身体残疾乃至死亡等不良预后的风险,会导致患者平衡能力降低,进而使跌倒的风险大幅度上升。从发病机制来看,肌肉衰减综合征涉及力学作用、脂肪浸润、内分泌及旁分泌调节等多个复杂环节^[16]。而其危险因素也包含年龄、遗传、运动、营养、疾病等。在本研究中,数据显示 TKA 后 1 个月时,患者的 RSMI 较于术前明显下降,肌肉衰减综合征的发生率达到 46.1%。这一结果表明,患者在经历手术后,肌肉衰减现象十分突出。

此外,研究还发现,TKA 患者的恐动症、肌肉衰减综合征及跌倒高危发生与性别、年龄、下地时间、膝关节功能有关。女性在恐动症、肌肉衰减综合征的发生率及跌倒风险方面明显高于男性。从运动恐惧的角度来看,女性在接受 TKA 后,更容易出现运动恐惧心理。分析原因,可能与女性普遍的性格特点有关,她们性格相对柔弱,在面对疾病与康复过程时,较男性更容易陷入焦虑情绪,这些心理因素致使她们对运动产生更严重的恐惧。而在肌肉衰减综合征方面,男性的发病率明显低于女性。原因可能在于男性体内的性类固醇能够维持在较高水平,起到了一定的肌肉保护作用^[17]。女性在绝经之后,激素水平会急剧下降,虽然补充性类固醇、维生素 D 和生长激素被认为可能对减少肌肉衰减有益,但截至目前,还需要更多的科学研究来验证。年龄因素也是影响 TKA 后康复的重要因素。人一旦步入 50 岁,骨骼肌就开始逐渐减少,肌肉的质量与力量也随之下降。随着年龄进一步增长,神经肌肉功能不断衰退,动作精确性和平衡能力都降低,这就使得跌倒风险持续攀升^[18-19]。鉴于

以上情况,对于老年、女性 TKA 患者,医护人员和家属需给予更多的关注与照顾,尽量避免患者发生跌倒^[20]。

尽早下地活动对于患者康复意义重大。临床实践表明,更早下地活动能够有效促进肌肉质量的提升,明显改善肌肉功能,在降低肌肉衰减综合征发生率及降低跌倒风险方面发挥着极为关键的作用。为了帮助 TKA 后患者实现良好康复,在康复过程中,本院主要从抗阻运动、有氧运动、补充营养这 3 个关键维度展开干预。考虑到老年手术患者身体机能较弱、体力有限的特点,本院采取渐进式康复方案。在锻炼安排上,遵循从易到难、由轻至重的原则。初始阶段先进行被动运动,帮助患者适应身体活动,随着身体恢复,逐步过渡到主动运动,整个过程始终强调要根据患者自身的能力和体力状况循序渐进地推进^[21]。渐进性抗阻运动能够让肌肉逐步适应负荷增加,进而逐步提高肌肉的生理应答,促进肌肉力量的增长。低强度的有氧运动则通过持续的、节奏性的活动,有效提高患者的运动素质,增强心肺功能和身体耐力。与此同时,充足的蛋白和能量摄入同样不可或缺,它能为肌肉修复和生长提供必要的营养物质,有助于维持肌肉功能,预防肌肉衰减,为机体功能的全面恢复奠定基础。

本研究评估跌倒风险时 RR 为 5.47,表明术前跌倒高危这一因素与术后跌倒高危这一事件间存在较强的关联,术前跌倒高危对术后跌倒有正向的影响,也提示术前跌倒高危可能是术后跌倒的一个重要危险因素。医护人员在围术期管理中,对于术前跌倒高危的患者,需要更加密切地关注,采取更积极的预防措施,以降低术后跌倒的发生风险。

本研究发现,术后 1 个月在出现恐动症的患者中,肌肉衰减综合征发生率明显偏高;与此同时,在患有肌肉衰减综合征的患者中,跌倒高危发生率同样上升。这一系列数据揭示运动恐惧、肌肉衰减及跌倒风险三者间存在紧密的内在联系。通过减少运动恐惧的发生,患者能更早、更主动地开展功能锻炼,进而缓解肌肉衰减。而良好的肌肉质量与力量可以让膝关节获得良好功能,降低跌倒风险,研究成果对于 TKA 患者的康复有着指导意义。

总之,TKA 术后患者容易出现运动恐惧,且伴随肌肉质量与力量下降,严重时甚至会发展为肌肉衰减综合征,这一系列状况会提高跌倒风险。医护人员应充分考虑患者性别、年龄及康复进程等多方面因素,关注患者心理健康,鼓励患者克服恐惧、焦虑等负面情绪。同时,持续引导患者开展功能锻炼,增强肌肉力量与平衡能力,降低跌倒发生风险,帮助患者尽快康复。

参考文献

[1] PAGAN C A, KARASAVVIDIS T, COHEN-ROSENBLUM A R, et al. Technology in total knee arthroplasty in 2023[J]. J Arthroplasty, 2024,39(9S2):S54-59.

[2] AL-DADAH O, HING C. Factors influencing outcome following total knee arthroplasty[J]. Knee,2024,47:A1-2.

[3] GÜR O, BAŞAR S. The effect of virtual reality on pain, kinesiophobia and function in total knee arthroplasty patients: a randomized controlled trial[J]. Knee,2023,45:187-197.

[4] BISTOLFI A, ROSSO F, CROVA M, et al. Endo-modell rotating-hinge total knee for revision total knee arthroplasty[J]. Orthopedics, 2013, 36(10):e1299-1306.

[5] BROWN M L, PLATE J F, VON THAER S, et al. Decreased range of motion after total knee arthroplasty is predicted by the tampa scale of kinesiophobia[J]. J Arthroplasty, 2016, 31(4): 793-797.

[6] LARS L, HANS D, MEISHAN L, et al. Sarcopenia:aging-related loss of muscle mass and function[J]. Physiol Rev,2019,99(1):427-511.

[7] JEWELL V D, CAPISTRAN K, FLECKY K, et al. Prediction of falls in acute care using the morse fall risk scale[J]. Occup Ther Health Care,2020,34(4):307-319.

[8] TZARTZA C L, KARAPALIS N, VOULGARIDOU G, et al. Comparative analysis on the effect of sarcopenia in patients with knee osteoarthritis before and after total knee arthroplasty[J]. Diseases,2023,11(1):36.

[9] SARGIN S, GULER N S, SAHIN N, et al. Effects of total knee arthroplasty on balance and fall risk in elderly patients with severe gonarthrosis:an age- and sex-matched comparative study[J]. Niger J Clin Pract,2022,25(9): 1445-1451.

[10] 赖婷,吴明珑,胡凯利,等. 全髋关节置换术后病人运动恐惧现状及影响因素分析[J]. 骨科,

2024,15(3):258-262.

[11] 谭娅,张玲,魏李芳,等. 髋关节置换术病人恐动症影响因素的研究进展[J]. 全科护理,2022,20(31):4372-4376.

[12] BORDELEAU M, VINCENOT M, LEFEVRE S, et al. Treatments for kinesiophobia in people with chronic pain: a scoping review[J]. Front Behav Neurosci,2022,16:933483.

[13] 李海云,徐化. Otago 运动对老年全膝关节置换术后患者恐动程度及跌倒风险的影响[J]. 护士进修杂志,2020,35(11):965-969.

[14] CRUZ-JENTOFT A J, BAHAT G, BAUER J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. Age Ageing, 2019,48(1):16-31.

[15] CHO M R, LEE S, SONG S K. A review of sarcopenia pathophysiology, diagnosis, treatment and future direction[J]. J Korean Med Sci, 2022,37(18):e146.

[16] 姚思宏,孙卫平. 肌少症与骨质疏松症相关性研究进展[J]. 新医学,2019,50(3):153-156.

[17] 韩佩佩,郭琪,潘翔,等. 老年人肌肉衰减综合征的诊断标准与运动疗法[J]. 中国康复医学杂志, 2015,30(3):290-294.

[18] UCHITOMI R, OYABU M, KAMEI Y. Vitamin D and sarcopenia: potential of vitamin D supplementation in sarcopenia prevention and treatment[J]. Nutrients,2020,12(10):3189.

[19] BIAN A, MA Y, ZHOU X, et al. Bian A. Association between sarcopenia and levels of growth hormone and insulin-like growth factor-1 in the elderly[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1):214.

[20] 蔡立柏,梁郝,刘延锦,等. 跌倒恐惧在全膝关节置换术后患者疼痛灾难化与恐动症的中介效应[J]. 护理学报,2024,31(7):63-67.

[21] 王莉莉,卫晓恩,王学宗,等. 全髋关节置换术后肌肉衰减状况及跌倒风险研究[J]. 重庆医学, 2022,51(20):3477-3480.