

·临床研究·

初次单侧全膝关节置换术后慢性疼痛围术期危险因素分析

张劲军¹, 梁成杰¹, 李伟红¹, 余 婕¹, 邬培慧², 安 珂¹, 孙来保¹

(1. 中山大学附属第一医院麻醉科, 广东广州510080; 2. 中山大学附属第一医院关节外科, 广东广州510080)

摘 要:【目的】探讨初次单侧全膝关节置换术(TKA)术后慢性疼痛(CPSP)的发生率、严重程度和性质, 拟寻找导致TKA后CPSP发生的非手术因素。【方法】选择近两年本中心符合条件的接受初次单侧TKA患者380名。回顾性电话问卷, 疼痛数字评分法(NRS)和ID pain评分量表法计算患者术后3个月的疼痛程度和性质, 收集患者围术期相关信息。对相关信息采用二元 Logistic 回归分析, 筛查TKA后CPSP可能的独立影响因素。【结果】最终纳入338例患者, 失访率为11.05%。41.7%(141例)TKA患者术后3个月有CPSP。因CPSP日常活动受到影响的患者有25.1%(85例), 导致睡眠障碍的有16.9%(57例)。15.4%患者(52例)疼痛性质为可疑神经病理性疼痛(NP)。围术期相关24项非手术因素中, 术前术侧膝关节NRS评分高、自控镇痛泵有效按压率低、术后3个月术侧膝关节肿胀和术后3天C-反应蛋白(CRP)水平低是TKA后CPSP的独立危险因素, $P < 0.05$ 。【结论】初次单侧TKA患者术后3个月的CPSP发生率仍较高, 15.4%的有可疑的神经病理性疼痛。术前术侧NRS高、术后CRP水平低、术后术侧膝关节肿胀、自控镇痛泵有效按压率低是TKA后CPSP的独立危险因素。可通过进一步提高围术期疼痛管理来降低TKA后CPSP的发生。

关键词:全膝关节置换术; 慢性术后疼痛; 神经病理性疼痛

中图分类号: R687.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2021)06-0906-07

DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2021.0612

Perioperative Risk Factors for Chronic Pain after Primary Unilateral Total Knee Arthroplasty

ZHANG Jing-jun¹, LIANG Cheng-jie¹, LI Wei-hong¹, YU Jie¹, WU Pei-hui¹, AN Ke², SUN Lai-bao¹

(1. Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China;

2. Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Correspondence to: ZHANG Jing-jun; E-mail: zhjinj@mail.sysu.edu.cn

Abstract:【Objective】To investigate the incidence, severity and nature of chronic postoperative pain (CPSP) after primary unilateral total knee arthroplasty (TKA), and to screen the possible non-surgery factors leading to CPSP following TKA.【Methods】A total of 380 patients who received primary unilateral TKA in our center were selected. Retrospective telephone questionnaire, numeric rating scales (NRS) and ID pain subscale were used to calculate the degree and nature of pain 3 months after operation, and perioperative information was also collected. Binary logistic regression analysis was used to screen the possible independent risk factors for CPSP after TKA.【Results】A total of 338 patients were included (the lost follow-up rate = 11.05%). Among them, 141 cases of TKA patients had experienced CPSP 3 months after operation (41.7%); 85 cases of patients were affected by the daily activities of CPSP (25.1%), and 57 cases caused sleep disorders (16.9%). The nature of pain in patients (52 cases, 15.4%) was suspected neuropathic pain (NP). Among the 24 non-operative factors during perioperative period, high preoperative NRS score of knee joint, low effective compression rate of patient-controlled analgesia pump, swelling of knee joint 3 months after operation and low level of C-reactive protein

收稿日期: 2021-06-14

基金项目: 广东省科技计划项目(2012B031800105)

作者简介: 张劲军, 通信作者, 副主任医师, 研究方向: 急慢性疼痛, E-mail: zhjinj@mail.sysu.edu.cn

(CRP) 3 days after operation were independent risk factors for CPSP after TKA ($P < 0.05$). [Conclusions] The incidence rate of CPSP in patients with primary unilateral TKA was still higher 3 months after operation, in which 15.4% of cases are suspected as neuropathic pain. High preoperative NRS, low postoperative CRP level, postoperative knee joint swelling and low effective compression rate of self-controlled analgesia pump are the independent risk factors for CPSP after TKA. Perioperative pain management should be further improved to reduce the incidence of CPSP after TKA.

Key words: total knee arthroplasty; chronic postoperative pain; neuropathic pain

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2021, 42(6): 906-912]

全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)是老龄化社会越来越高发的膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)的终末期最有效的治疗手段,接受这种手术的患者越来越多^[1]。但TKA术后慢性疼痛(chronic postoperative pain, CPSP)是影响患者预后和治疗满意度的重要临床问题^[2]。国外对TKA后CPSP已有不少研究,但其发生率、严重程度差异较大,相关危险因素仍未明确。而国内关于国人TKA后CPSP真实世界的相关研究探索极少。为此,笔者对近两年中山大学附属第一医院关节外科初次单侧TKA病例的CPSP进行回顾性研究,并对围术期危险因素作初步探索。

1 材料与方 法

1.1 一般资料

本研究获得了本医疗中心医学伦理委员会的批准(批件号:伦审[2021]286号),并已在中国临床试验注册中心完成了注册(注册号:ChiCTR2100043604)。选择了2018年6月30日到2020年6月30日,在本中心关节外科因为原发性KOA行初次单侧TKA,并在术后使用了病人自控镇痛术(patient-controlled analgesia, PCA)符合要求的患者作为研究对象。排除标准:通过电话无法联系的患者或拒绝提供相关信息者;术后有严重并发症如感染、假体松动、死亡等;3个月内行双侧TKA或翻修手术的患者;术前存在心理、精神疾患者;病历系统数据缺失的患者。

1.2 观察指标

电话随访患者术后3个月时CPSP发生情况,包括以下4部分内容:①CPSP发生有无:CPSP的判断标准为^[2]:手术后出现的手术部位疼痛且疼痛持续不小于3个月,疼痛数字评分法(numeric rating scales, NRS)≥1分;目前的疼痛与术前疼痛性质不

同;③排除其他原因引起的疼痛,如恶性肿瘤复发、切口的慢性感染。②CPSP的严重程度:包括静息、活动时疼痛程度,采用NRS进行评估,以患者报告的最重的静息疼痛(NRS at rest, R-NRS)、活动疼痛(NRS at movement, M-NRS)程度作为CPSP的疼痛评分。以及与CPSP相关的睡眠质量受影响、日常活动受影响、非计划医疗机构复诊情况(是/否)。③TKA后3个月时是否有术侧膝关节肿胀和ID pain得分,≥2分为可疑神经病理性疼痛(neuropathic pain, NP)可能^[3-4]。④术前术侧膝关节NRS评分。

通过医疗信息系统采集纳入患者在行TKA的围手术期相关信息,包括人口学信息(性别、年龄、身高、体质量),合并的疾病(如高血压病、糖尿病、痛风、合并其他部位疼痛等),麻醉相关因素(麻醉方式、麻醉药物如瑞芬太尼、七氟烷、右美托咪定、非甾体抗炎药等是否使用),术后镇痛相关因素(镇痛形式、自控镇痛泵有效按压率、镇痛NRS评分、镇痛副反应等),外科相关因素(术前术侧膝关节畸形、术前术侧膝关节压痛、手术时长、术后拔除引流管时间、术后CRP水平等)。

1.3 统计学方法

应用SPSS 27.0统计学软件对数据进行统计分析。对于计量资料,若满足正态分布以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不满足正态分布计量资料用 $M (P_{25} \sim P_{75})$ 描述;对于两组间计量资料的比较,符合正态分布的数据采用两独立样本的 t 检验,非正态分布数据采用Mann-Whitney U 检验。计数资料及等级资料以频数或百分比(%)表示。计数资料组间比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。等级资料组间比较采用秩和检验。采用二分类logistic多因素回归进行影响因素分析。均以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 TKA后CPSP发生情况

符合条件初次单侧TKA患者380名,最后338例患者入组,失访42例,失访率约为11.05%。141例(41.7%)患者出现了手术侧关节部位及手术切口周围持续的CPSP。轻度疼痛(NRS介于1~3分)、中度疼痛(NRS介于4~6分)、重度疼痛(NRS介于7~10分)的患者人数分别为91、44、6,在CPSP患者中比例分别为64.5%、31.2%、4.3%(表1)。其中85例(占总数和CPSP患者比例分别为25.1%、60.3%)患者因CPSP日常活动受到影响,57例(占总数和CPSP患者比例分别为16.9%、40.4%)患者因CPSP睡眠受到影响,75例(占总数和CPSP患者比例分别

为22.2%、53.2%)患者因为CPSP而再次到医疗机构就诊。其中有52例(占总数和CPSP患者比例分别为15.4%、36.9%)患者可疑为神经病理性疼痛。

2.2 二元logistic回归单因素分析结果

二元logistic回归单因素分析结果显示年龄,高血压、糖尿病、痛风、术前术侧膝关节畸形、术前术侧膝关节压痛、合并其他部位疼痛、麻醉方式、瑞芬太尼、右美托咪定、非甾体抗炎药、术后72 h内最高R-NRS、术后72 h内最高M-NRS、总住院时间、拔除引流管时间、术后住院时间对TKA后CPSP的影响差异无统计学意义($P>0.05$);性别、BMI、术前术侧膝关节NRS最大值、手术时长、术后术侧膝关节肿胀、术后CRP水平、七氟烷、自控镇痛泵有效按压率对TKA后CPSP的影响差异有统计学意义($P<0.05$;表1-2)。

表1 TKA后CPSP病例数及占比

Pain score	NRS =0	NRS 1-3	NRS 4-6	NRS 7-10	NRS>0	ID pain>1
Cases (rate)	197(58.3)	91(26.9)	44(13.0)	6(1.7)	141(41.7)	52(15.4)

表2 TKA后CPSP危险因素的单因素分析

Variables	NCPSp	CPSP	Cases	$\chi^2/t/Z$	P
Gender				4.652 ¹⁾	0.031
Male	38(19.3)	15(10.6)	53(15.7)		
Female	159(80.7)	126(89.4)	285(84.3)		
Age/years	67.1±8.1	68.5±7.9	67.7±8.0	1.675 ²⁾	0.095
BMI	26.2±3.3	25.5±3.4	25.9±3.3	2.041 ²⁾	0.042
Hypertension				0.030 ¹⁾	0.862
Yes	122(61.9)	86(61.0)	208(61.5)		
No	75(38.1)	55(39.0)	130(38.5)		
Diabetes				0.013 ¹⁾	0.910
Yes	57(28.9)	40(28.4)	97(28.7)		
No	140(71.1)	101(71.6)	241(71.3)		
Gout				0.369 ¹⁾	0.544
Yes	46(23.4)	29(20.6)	75(22.2)		
No	151(76.6)	112(79.4)	263(77.8)		
Combine with pain in other areas				0.007 ¹⁾	0.934
Yes	69(35.0)	50(35.5)	119(35.2)		
No	128(65.0)	91(64.5)	219(64.8)		

续表

Variables	NCPSP	CPSP	Cases	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
Preoperative maximum NRS score of knee joint	5(4~6)	6(5~7)	5(4~6)	-5.972 ³⁾	<0.001
Preoperative deformity of lateral knee joint				6.361 ¹⁾	0.095
Varus	101(51.3)	57(40.4)	158(46.7)		
Valgus	29(14.7)	21(14.9)	50(14.8)		
Flexion	9(4.6)	4(2.8)	13(3.8)		
No deformities	58(29.4)	59(41.8)	117(34.6)		
Tenderness of knee joint before operation				0.587 ¹⁾	0.746
Yes	103(52.3)	74(52.5)	177(52.4)		
No	85(43.1)	58(41.1)	143(42.3)		
Unknown	9(4.6)	9(6.4)	18(5.3)		
Anesthetic mode				0.134 ¹⁾	0.714
General anesthesia	161(81.7)	113(80.1)	274(81.1)		
Combined spinal-epidural anesthesia	36(18.3)	28(19.9)	64(18.9)		
Remifentanyl				0.002 ¹⁾	0.969
Yes	161(81.7)	115(81.6)	276(81.7)		
No	36(18.3)	26(18.4)	62(18.3)		
Sevoflurane				5.801 ¹⁾	0.016
Yes	110(55.8)	60(42.6)	170(50.3)		
No	87(44.2)	81(57.4)	168(49.7)		
Dexmedetomidine				0.005 ¹⁾	0.942
Yes	139(70.6)	100(70.9)	239(70.7)		
No	58(29.4)	41(29.1)	99(29.3)		
Non-steroidal anti-inflammatory drugs				0.265 ¹⁾	0.607
Yes	95(48.2)	64(45.4)	159(47.0)		
No	102(51.8)	77(54.6)	179(53.0)		
Effective compression rate of patient-controlled analgesia pump	90(71.4~100)	75(57.4~100)	83.3(63~100)	-3.791 ³⁾	<0.001
Highest R-NRS in 72 h	2(1~2.5)	2(1~3)	2(1~3)	-1.320 ³⁾	0.187
Highest M-NRS in 72 h	3(2~4)	3(2~4)	3(2~4)	-0.996 ³⁾	0.319
Length of operation /min	125(100~150)	112(80~142.5)	120(90~150)	-2.291 ³⁾	0.022
Time to remove drainage tube /d	1(1~2)	1(1~2)	1(1~2)	-0.311	0.756
Postoperative CRP level	65.29(38.6~111.8)	58.49(24.6~84.9)	60.9(32.5~99.7)	-2.665 ³⁾	0.008
Postoperative hospitalization time /d	6(5~9)	6(5~8)	6(5~9)	-2.246 ³⁾	0.025
Total length of hospital stay /d	12(9~15)	10(7.5~14.5)	11(8~15)	-1.822 ³⁾	0.068
Swelling of knee joint after operation				114.708 ¹⁾	0.000
Yes	7(3.6)	77(54.6)	84(24.9)		
No	190(96.4)	64(45.4)	254(75.1)		

1)Chi-square test was used;2)t test was used;3)Mann-Whitney *U* test was used.

2.3 二元 logistic 多因素回归分析结果

有效控制混杂因素的影响,对TKA后CPSP的患者进行二元 Logistic 多因素回归分析。自变量 X 选取单因素分析中 $P < 0.5$ 的 8 个观察指标,因变量

Y 为 TKA 后 CPSP。结果显示术前术侧 NRS 评分高、术后 CRP 水平低、术后术侧膝关节肿胀、自控镇痛泵有效按压率低是患者发生 CPSP 的独立影响因素 ($P < 0.05$; 表 3)。

表 3 TKA 后 CPSP 危险因素多因素分析
Table 3 Multivariate analysis of CPSP risk factors after TKA

Variables	b	S_b	Wald χ^2	P	OR	OR 95%CI
Intercept	-1.995	0.825	5.851	0.016	-0.136	-
Swelling of knee joint after operation (yes vs no)	3.55	0.451	62.078	<0.001	34.804	(14.393, 84.165)
Effective compression rate of patient-controlled analgesia pump	-0.018	0.006	7.652	0.006	0.982	(0.970, 0.995)
Preoperative maximum NRS score of knee joint	0.517	0.115	20.092	<0.001	1.676	(1.337, 2.101)
Postoperative CRP level	-0.007	0.003	6.354	0.012	0.993	(0.988, 0.998)

3 讨论

3.1 TKA 后 CPSP 的流行病学

国际疼痛协会 (international association for the study of pain, IASP) 将术后慢性疼痛定义为排除其他原因 (如感染、手术失败、恶性肿瘤复发等) 以外, 术后持续超过 3 个月的疼痛。TKA 后 CPSP 国外相关研究报道其发生率高达 8% ~ 48% 不等^[2,5]。Gungor^[6]发现 TKA 术后 3 个月后中重度疼痛高达 31.3%, 并发现非洲裔人种的发生率高于白种人。目前研究认为, TKA 后的 CPSP 的流行病学因不同人种、不同地区、不同手术技巧和围术期管理以及观察点不一样而差异显著。

王晓雨^[7]首次统计国内濮阳地区 TKA 患者术后 3 个月慢性疼痛的总体发生率为 48%, 中重度疼痛为 29.1%。金菊英^[8]则发现重庆地区 TKA 的 CPSP 为全院所有手术种类中最高, 达 46.6%, PCA 可降低术后慢性疼痛发生率。国内其他地方尚无类似研究, 因此, 关于国人 TKA 后的 CPSP 真实世界的研究显得尤为有意义。本研究结果显示, 初次单侧 TKA 患者中, 即使实施了 PCA, 术后 3 个月的 CPSP 发生率仍高达 41.7%, 因 CPSP 导致患者日常生活受损、睡眠障碍和非计划复诊的发生率也较高。这些数据进一步填补和细化国内 TKA 后 CPSP 的流行病学数据, 说明 TKA 后 CPSP 的确高发, 显著影响患者的术后康复和生活质量, 应该加强关注和

深入研究。

3.2 CPSP 与神经病理性疼痛

不同性质疼痛的治疗药物和方法不同, 确认疼痛性质是防治 CPSP 的重要前提。神经病理性疼痛 (neuropathic pain, NP) 是指由躯体感觉神经系统的损伤或疾病引起的疼痛, 是慢性顽固性疼痛的主要原因和难点。关于 NP 与 CPSP 的研究近年来逐渐成为临床关注热点^[9]。

研究表明, CPSP 根据手术类型和观察时间的不同, NP 的发生比例在 6% 到 69% 之间^[7,10]。部分研究表明, CPSP 发生率和严重程度似乎随着时间延长而逐渐下降^[11], 但 Peterson^[12]报道 TKA 后 3 年仍有 19% 的患者存在难以忍受的 CPSP, 推测其主要原因就是神经病理性疼痛。为此, 了解 TKA 后 CPSP 的性质很有必要。

国内对关于 NP 与 CPSP 的临床研究极少。盖晓冬^[13]统计手术后 78 例 CPSP 患者中可明确为 NP 的有 7 例 (9.0%), 彭志友^[14]发现胸科手术 CPSP 患者中有 NP 的为 32.5%。目前暂无关于国人 TKA 手术后 NP 的数据。我们的研究发现, CPSP 患者中可疑为 NP 的发生率为 36.9%, 占总数的比例为 15.4%。这是国内首次对 TKA 后 CPSP 的 NP 的记录。关于 NP 的筛查有助于对 TKA 后 CPSP 防治有积极的临床意义。考虑到记忆偏差, 我们没能对 TKA 前可能存在的 NP 进行筛查和剔除, 这是本研究的一个不足之处。我们将在后续的前瞻性研究

对进一步完善。

3.3 CPSP 围术期危险因素

国外已有不少探索TKA后CPSP发生因素的文章,这些文章报道提出了一些有争议的影响因素^[15-17]。早期研究主要针对TKA的生物力学等手术因素^[18]进行研究,但这些结果难以完全解释CPSP的原因。目前,更多的研究集中在围术期非手术危险因素的探索,包括人口学、心理学、遗传学特征和病理生理学等。虽然目前研究认为导致TKA术后CPSP的围术期原因有很多,但确切的独立危险因素仍尚未清楚。国人的相关研究则基本空白。我们的研究表明显示年龄等12个围术期非手术因素与CPSP无相关,与国际当前的研究结果相类似。性别、BMI等8个观察指标对TKA后CPSP的影响差异有统计学意义,但控制混杂因素的影响后,只有术前术侧NRS高、术后CRP水平低、术后术侧膝关节肿胀、自控镇痛泵有效按压率低等是TKA后CPSP的独立危险因素。

自控镇痛泵有效按压率低是围术期镇痛不全的高度相关的一个比较客观指标,特别是我们中心大部分患者采用0.2%罗哌卡因自控连续股神经阻滞镇痛技术(patient-controlled continuous femoral nerve block analgesia, PCFNA)^[19]。这个结果与国外目前的研究结论大部分相同。围术期镇痛不全和术前术侧疼痛较严重,是目前比较公认的CPSP的

独立影响因素。这提示我们加强围术期镇痛,包括术前的疼痛和术后疼痛,是降低TKA后CPSP最明确最重要的关注点。一方面,对术前可能存在的神经病理性疼痛进行积极鉴别诊断和有效治疗,另一方面,提高麻醉科医生的PCFNA技术来增加术后镇痛有效率,从而减少中枢敏化,减少神经病理性疼痛的形成。

术后膝关节慢性肿胀可能与局部炎症水肿或积血、积液有关。我们推测疼痛-术后关节屈伸康复运动受限-回流不畅-肿胀-疼痛这种恶性循环是主要的机制。术后CRP增高与术后持续慢性炎症有关,一般持续较高的局部炎症与CPSP增高有关,但我们这次回顾性研究只搜集了术后3d内的CRP进行分析。结果显示CRP水平低与CPSP发生正相关。这是最有争议的地方。我们推测或者是数据不够的偏倚,或患者的应激水平不高可能导致CPSP。下一步设计前瞻性研究,动态观察CRP和肿胀变化,可能对这些新发现有更客观的结论。

总之,对TKA后的CPSP对患者术后康复极为不利,国内研究才刚起步,需要更多有前瞻性的研究才可能找到对国人更有效的干预措施。提高围术期疼痛的评估和管理可降低TKA后CPSP的发生。

参考文献

- [1] Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 [J]. *Bone Joint Surg Am*, 2007, 89(4): 780-785.
- [2] Fuzier R, Rousset J, Bataille B, et al. One half of patients reports persistent pain three months after orthopaedic surgery [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2015, 34(3): 159-164.
- [3] Reyes-Gibby C, Morrow PK, Bennett MI, et al. Neuropathic pain in breast cancer survivors: using the id pain as a screening tool [J]. *J Pain Symptom Manage*, 2009, 39(5): 882-889.
- [4] Abu-Shaheen A, Yousef S, Riaz M, et al. Validity and reliability of Arabic version of the ID Pain screening questionnaire in the assessment of neuropathic pain [J]. *PLoS One*, 2018, 13(3): e0192307.
- [5] Artz N, Elvers KT, Lowe CM, et al. Effectiveness of physiotherapy exercise following total knee replacement: systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16: 15. doi: 10.1186/s12891-015-0469-6.
- [6] Gungor S, Fields K, Aiyer R, et al. Incidence and risk factors for development of persistent postsurgical pain following total knee arthroplasty: A retrospective cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 8(28): e16450.
- [7] 王晓雨. 基于“治未病”思想调查人工膝关节置换术后慢性疼痛发生率及其相关因素[D]. 郑州, 河南中医药大学, 2018.
Wang XY. To investigate the incidence of chronic

- pain and its related factors after knee arthroplasty based on the idea of "treatment without disease" [J]. Zhengzhou, Henan University of Chinese Medicine, 2018.
- [8] 金菊英, 彭丽桦, 杜洵松, 等. 手术后慢性疼痛的流行病学调查和危险因素分析[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(7): 505-512.
- Jin JY, Peng LH, Du QS, et al. Epidemiological investigation and risk factors analysis of chronic pain after operation [J]. *Chin J Pain Med*, 2015, 21(7): 505-512
- [9] Attal N, Lanteri-Minet M, Laurent B, et al. The specific disease burden of neuropathic pain: results of a French nationwide survey [J]. *Pain*, 2011, 152(12): 2836-2843.
- [10] Razmjou H, Woodhouse LJ, Holtby R. Neuropathic pain after shoulder arthroplasty: prevalence, impact on physical and mental function, and demographic determinants [J]. *Physiother Can*, 2018, 70(3): 212-220.
- [11] Harden NR, Bruehl S, Stanos S, et al. Prospective examination of pain-related and psychological predictors of CRPS-like phenomena following total knee arthroplasty: a preliminary study [J]. *Pain*, 2003, 106: 393-400.
- [12] Petersen KK, Simonsen O, Laursen MB, et al. Chronic postoperative pain after primary and revision total knee arthroplasty [J]. *Clin J Pain*, 2015, 31(1): 1-6.
- [13] 盖晓冬, 葛圣金. 术后慢性疼痛患病率调查及危险因素分析 [J]. 中国临床医学, 2020, 27(3): 481-487.
- Gai XD, Ge SJ. Investigation on the prevalence of postoperative chronic pain and analysis of risk factors [J]. *Clin Med J Chin*, 2020, 27(3): 481-487.
- [14] 彭志友, 封小美, 薛庆生, 等. 胸科手术后认知功能障碍的危险因素分析 [J]. 临床麻醉学杂志, 2011, 27(5): 433-435.
- Peng ZY, Feng XM, Xue QS, et al. Analysis of risk factors of cognitive impairment after thoracic surgery [J]. *J Clin Anesthesiol*, 2011, 27(5): 433-435.
- [15] Van Horne A, Van Horne J. Presurgical optimization and opioid-minimizing enhanced recovery pathway for ambulatory knee and hip arthroplasty: postsurgical opioid use and clinical outcomes [J]. *Arthroplast Today*, 2019, 6(1): 71-76.
- [16] 万琴, 薛庆生, 于布为. 慢性术后疼痛的机制和围术期防治 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(5): 367-372.
- Wan Q, Xue QS, Yu BW. Mechanism and perioperative prevention and treatment of chronic postoperative pain [J]. *Chin J Pain Med*, 2018, 24(5): 367-372.
- [17] Becker R, Bäker K, Hommel H, et al. No correlation between rotation of femoral components in the transverse plane and clinical outcome after total knee arthroplasty [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27(5): 1456-1462.
- [18] Lewis GN, Rice DA, McNair PJ, et al. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis [J]. *Br J Anaesth*, 2015, 114(4): 551-561.
- [19] Rodrigo-Mocholi D, Martinez-Taboada F. Novel ultrasound-guided lateral approach for femoral nerve block in cats: a pilot study [J]. *J Feline Med Surg*, 2020, 22(4): 339-343.

(编辑 祁方昉)