·研究原著·

人工膝关节置换术后疼痛影响因素的分析

史 斌，安 静，陈龙刚，张 男，田 野(中国医科大学附属盛京医院，辽宁省沈阳市 110004)

引用本文：*史斌，安静，陈龙刚，张男，田野. 人工膝关节置换术后疼痛影响因素的分析[J].中国组织工程研究，2017，21(7):993-997.*
DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.2017.07.002 **ORCID:** 0000-0002-0433-7554(史斌)

文章快速阅读：

人工膝关节置换后疼痛影响因素的分析

记录：
全膝关节置换患者疼痛目测类比(VAS)评分、手术时间、年龄、性别、体质量指数、麻醉方式、KSS评分等

统计分析

结果：
患者性别、手术时间长短、体质量指数及患者年龄均为人工膝关节置换术后疼痛影响因素；膝关节置换术后疼痛影响术后功能康复。

史斌，男，1990年生，陕西省乾县人，汉族，中国医科大学附属盛京医院在读硕士，主要从事骨关节方向研究。

通讯作者：田野，博士，副主任医师，副教授，中国医科大学附属盛京医院，辽宁省沈阳市 110004

中图分类号:R318
文献标识码:A
文章编号:2095-4344(2017)07-00993-05
稿件接受：2017-01-14

文题释义：
膝关节假体：包括膝关节置换用的带偏心距的胫骨底板组件和相关配件(包括补偿型胫骨底板、胫骨底板转接头、胫骨底板垫片、胫骨锁定接头)。所有组件均采用Ti6Al4V材料和超高分子量聚乙烯制成，钛合金部件表面无着色，非关节面部分表面采用磨砂表面处理。产品一次性使用，经电离辐射灭菌。
回归分析：是确定两种或两种以上变量间相互依赖的定量关系的一种统计分析方法。运用十分广泛，回归分析按照涉及的自变量的多少，分为回归和多重回归分析;按照自变量的多少，可分为一元回归分析和多元回归分析；按照自变量和因变量之间的关系类型，可分为线性回归分析和非线性回归分析。如果在回归分析中，只包括一个自变量和一个因变量，且二者的关系可用一条直线近似表示，这种回归分析称为一元线性回归分析。如果回归分析中包括两个或两个以上的自变量，且因变量和自变量之间是线性关系，则称为多重线性回归分析。

摘要
背景：全膝关节置换后患者疼痛是影响置换后膝关节功能恢复的主要原因。
目的：探索及分析人工膝关节置换术后疼痛相关影响因素。
方法：对160例膝关节骨性关节炎患者行人工膝关节置换，对患者置换后12，24，48 h疼痛情况进行疼痛目测类比(VAS)评分；对患者置换前、置换后90 d的膝关节功能进行KSS评分；应用Pearson相关分析及多重线性回归分析分别对术后各时间点目测类比评分与患者手术时间、年龄、性别、体质量指数、麻醉方式、关节置换前KSS评分等因素进行统计分析；并分析置换后90 d KSS评分与置换后各时间点目测类比评分之间的关系。
结果与结论：①Pearson相关分析及多重线性回归分析结果可以看出手术时间、性别、体质量指数与关节置换后12，24，48 h目测类比评分呈正相关；②年龄与置换后12，24，48 h目测类比评分呈负相关；③关节置换后12，24，48 h目测类比评分与置换后90 d KSS评分呈负相关；④结果表明，患者性别、手术时间长短、体质量指数及患者年龄均为人工膝关节置换术后疼痛影响因素；膝关节置换后疼痛影响置换后功能康复。
关键词：
骨科植入物；人工假体；人工膝关节置换、疼痛、手术时间、年龄、性别、体质量指数
主题词：
膝关节；关节成形术，置换，膝；疼痛；组织工程
缩略语：
疼痛目测类比评分：visual analogue scale，VAS；膝关节协会评分：knee society score，KSS

Influencing factors for pain after total knee arthroplasty

Shi Bin, An Jing, Chen Long-gang, Zhang Nan, Tian Ye (Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang 110004, Liaoning Province, China)

Shi Bin, Studying for master's degree, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang 110004, Liaoning Province, China

Corresponding author: Tian Ye, M.D., Associate chief physician, Associate professor, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang 110004, Liaoning Province, China

Abstract
BACKGROUND: Pain is the main reason for the recovery of knee function after total knee arthroplasty.
OBJECTIVE: To explore and analyze the influencing factors of pain after total knee arthroplasty.

METHODS: 160 patients with knee osteoarthritis underwent total knee arthroplasty. At 12, 24 and 48 hours after total knee arthroplasty, patients were evaluated with visual analogue scale (VAS) and knee function was assessed with KSS score preoperatively and 90 days postoperatively. Factors, including operation time, age, gender, body mass index, anesthesia method, and preoperative score of KSS were analyzed by Pearson correlation and multiple linear regression. These statistics method also was used to analyze the relationship between the postoperative 90 days score of KSS and postoperative VAS score at each time point.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) Pearson correlation analysis and multiple linear regression analysis showed that operation time, gender, and body mass index had been correlated positively with VAS score at 12, 24 and 48 hours postoperatively. (2) Patient age had been correlated negatively with VAS score at 12, 24 and 48 hours postoperatively. (3) VAS score at 12, 24 and 48 hours postoperatively had been correlated negatively with KSS score at 90 days postoperatively. (4) Gender, operation time, body mass index and age are all the influencing factors of the pain after total knee arthroplasty. Pain after total knee arthroplasty affects the recovery of knee function.

Subject headings: Knee; Arthroplasty, Replacement, Knee; Pain; Tissue Engineering

Cite this article: *Shi B, An J, Chen LG, Zhang N, Tian Y. Influencing factors for pain after total knee arthroplasty. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2017;21(7):993-997.*

0 引言 Introduction

随着人口老龄化进展，膝关节骨性关节炎成为影响人类健康的常见关节疾患，是影响中老年人群生活质量、造成经济及社会负担的主要疾病之一[1]。人工膝关节置换(total knee arthroplasty，TKA)的出现及发展为终末期膝关节骨性关节炎患者带来福音，然而全膝关节置换又是一把双刃剑，在治疗疾病的同时带来的术后剧烈疼痛也是不可忽视的，置换后患者疼痛是影响膝关节功能恢复的主要原因[2]。研究旨在分析后各时间点疼痛目测类比评分(visual analogue scale，VAS)与人工膝关节置换后早期疼痛影响的常见因素的关系，探索及分析人工膝关节置换后疼痛相关影响因素；分析置换后膝关节协会评分(knee society score，KSS)与置换后各时间点VAS评分的关系[3]，探索膝关节置换后疼痛与术后功能康复的相关性。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 单一样本观察、前瞻性研究。

1.2 时间及地点 病例来源于2014年9月至2016年9月中国医科大学附属盛京医院膝关节骨关节炎患者行全膝关节置换治疗者。

1.3 对象 同期中国医科大学附属盛京医院160例膝关节骨关节炎患者行全膝关节置换手术治疗，全部病例至少观察3个月以上。本组病例中男77例、女83例；手术时间(115.98±13.38)min；年龄(65.61±8.43)岁；体质量指数(25.14±2.07)kg/m^2；术前膝关节KSS评分39.69±2.95。

纳入标准：①初次行单侧人工膝关节置换；②病历资料完整；③麻醉方式为静吸复合全麻或腰硬联合麻醉两种；④患者均知情同意；⑤手术均由同组医师完成，随访及术后相关数据统计均由同组医师完成。

排除标准：双侧全膝关节置换术；膝关节翻修术；病历资料不完整；长期服用止疼药物；精神或神经障碍不能配合评分者。

剔除标准：对已被选入本临床研究，属于以下情况之一者，作为剔除病例；①不符合纳入标准，或符合排除标准者；②病历资料记载不完整者。

1.4 方法

1.4.1 镇痛方案、手术操作、关节置换后治疗及康复训练 本组患者采用置换前及置换后相同镇痛方案；手术当天根据患者个体情况采用静吸复合麻醉或腰硬联合麻醉。

手术均由同组医师完成，麻醉满意后。采取膝关节置换标准手术入路：膝前正中切口，绕髌骨内侧进入关节内入路；膝关节假体均为施乐辉公司GenesisⅡ假体(后稳定型，固定平台假体)；髌骨不予置换，给予去除骨赘修整并去神经化处理。置换后采用相同的治疗方案、统一的功能康复训练。

1.4.2 评估标准 关节置换后疼痛采用VAS评分评估，是将疼痛的程度用0-10共11个数字表示，0表示无痛，10代表最痛，患者根据自身疼痛程度在这11个数字中挑选一个数字代表疼痛程度。0分，无疼痛；3分以下，有轻微的疼痛，患者能忍受；4-6分：患者疼痛并影响睡眠，上能忍受，应给与临床处置；7-10分：患者有渐强烈的疼痛，疼痛剧烈或难忍。

关节置换后90 d膝关节功能采用KSS评分系统评估。KSS评分系统，是1989年由美国膝关节协会提出的有关膝关节的综合评分系统。从内容上KSS评分分为膝评分(50分)和功能评分(50分)两大部分。膝评分主要参考患者对疼痛的主观感觉、关节的活动度和稳定性；功能评分主要是患者活动功能的评价。

1.5 主要观察指标 患者关节置换前膝关节KSS评分、性别、年龄、体质量指数、置换中所用手术时间、麻醉方式、置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分、置换后90 d KSS评分。

1.6 统计学分析 将以上统计数据输入计算机，采用SPSS 17.0 软件进行数据分析，计量资料采用$\bar{x}\pm s$表示，组间比较采用t 检验，计数资料比较采用 x^2检验，$P < 0.05$为差异有显著性意义。

分别行以下统计学分析：①分别以关节置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分为因变量，置换前膝关节KSS评分、性别(男-0、女-1)、年龄、体质量指数、置换中所用手术时间、麻醉方式(腰硬联合麻醉-0、静息复合麻醉-1)

为自变量行Pearson相关分析和多元回归分析，以评价影响术后疼痛的影响因素；②以置换后90 d KSS评分为因变量，置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分为自变量行Pearson相关分析，以评价膝关节置换术后疼痛与术后功能康复的关系。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 纳入患者160例，按意向性处理分析，全部进入结果分析。

2.2 影响关节置换后疼痛的因素 分别以置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分为因变量，置换前膝关节KSS评分、性别、年龄、体质量指数、置换中所用手术时间、麻醉方式为自变量，分别行相关分析结果见**表1**，表明手术时间、性别、体质量指数与置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分呈正相关，年龄与置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分呈负相关。

分别以术后各时间点(12，24，48 h)VAS评分为因变量，其他因素为自变量的完全进入的多元回归分析结果见**表2**，结果表明手术时间、性别、体质量指数与关节置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分呈正相关，年龄与置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分呈负相关。

采用$P < 0.05$为选入，$P > 0.10$为移出标准的逐步多元回归分析结果见**表3**。表明有手术时间、年龄、性别、体质量指数入选，根据标准回归系数的绝对值大小排序，其中关节置换后12 h VAS评分对应变量的作用排序为手术时间(0.492)>年龄(0.306)>体质量指数(0.240)>性别(0.184)；置换后24 h VAS评分对应变量的作用排序为手术时间(0.517)>体质量指数(0.247)>年龄(0.237)>性别(0.185)；置换后48 hVAS评分对应变量的作用排序为手术时间(0.472)>体质量指数(0.267)>性别(0.239)>年龄(0.122)；提示手术时间、年龄、性别、体质量指数是影响置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分的主要因素。

2.3 关节置换后疼痛对于膝关节功能恢复的影响 以关节置换后90 d膝关节KSS评分为因变量，置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分为自变量，行相关分析结果见**表4**，表明置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分与置换后90 d膝关节KSS评分呈负相关。

3 讨论 Discussion

据Kurtz等[4]对17个国家的统计，每年约110万人行全膝关节置换，且全膝关节置换人数以每年11%的速度递增。膝关节骨性关节炎主要表现为：膝关节软骨退变、磨损、骨质增生，引起关节肿胀、疼痛、畸形和功能障碍等，严重影响患者的生活质量[5]。全膝关节置换能够有效纠正畸形、改善功能，提高患者生活质量，是治疗终末期膝关节病变最有效的方法之一[6]。然而初次全膝关节置换 术后只有82%-89%的患者感到满意[7] 。

全膝关节置换后疼痛是导致患者满意度下降的主要原因。术后剧烈疼痛主要是由于术中骨质骨膜及软组织的创伤、假体的植入、术后炎症反应及术后早期功能锻炼等引起。全膝关节置换术后剧烈疼痛不仅影响患者早期功能锻炼，而且会增加诸如下肢深静脉血栓等多种并发症发生的机率[8]。因此膝关节术后疼痛研究对于全膝关节置换患者术后康复至关重要，这就要求一方面要研究更为有效的镇痛方式，另一方面对于错综复杂的全膝关节置换术后疼痛影响因素也应有更为深入的探索。

目前对于全膝关节置换镇痛模式多种多样，最常用的镇痛手段包括口服镇痛药物、静脉镇痛、患者自控镇痛(应用镇痛泵)、硬膜外镇痛、连续股神经阻滞、关节局部注射镇痛药物等，虽然硬膜外镇痛、连续股神经阻滞可起到良好的镇痛效果，但其与口服镇痛药物、静脉镇痛、患者自控镇痛均可带来诸如恶心、呕吐、尿潴留、神经损害等不良反应[9]；关节局部注射镇痛药物即“鸡尾酒镇痛疗法”以术后镇痛效果明显为临床所证实[10]。随着全膝关节置换术后镇痛的不断探索，以超前口服药物、膝关节周围局部封闭联合多种镇痛药物的多模式联合镇痛方式以更好的镇痛效果为大家所认可[11]。

全膝关节置换术后疼痛影响因素可分为关节内因素、关节外因素和患者自身特性[12]。其中关节外因素主要包括腰椎疾病、髋关节疾病引起牵涉痛、局限性复杂疼痛综合症、股四头肌炎、异位骨化、下肢血栓等；关节内因素主要包括感染、假体失败、髌骨轨迹不良、膝关节周围韧带损伤、假体周围骨折、膝关节粘连等；患者自身特性主要包括性别、年龄、体质量指数、心理等[13]。

研究通过分析得出手术时间是影响术后各时间点(12，24，48 h)VAS评分的主要因素之一，并且在各时间点其标准回归系数的绝对值较其他影响因素大，与术后VAS评分呈正相关，可能是与手术对于患者的应激刺激较大有关，同时术中止血带的使用时间较长，止血带使用可以导致缺血再灌注损伤[14]，有研究证实，术中止血带使用时间与术后患者疼痛呈正相关[15]，具体机制有待进一步研究。

年龄是影响术后各时间点VAS评分的主要因素之一，与术后VAS评分呈负相关，Singh等[16]研究对比全膝关节置换手术患者年龄<60 岁与60-70岁及70-80岁，置换后2年中度或重度疼痛率分别为10.3%，6.3%，7.4%($P < 0.05$)，并且置换后5年差异有统计学意义。因此，年龄较大患者相对疼痛耐受能力可能更强，可能与年龄较大患者伴有周围神经性病变有关，具体全膝关节置换后疼痛年龄分布情况及年龄相关性术后疼痛机制有待进一步研究。

性别是影响术后各时间点VAS评分的主要因素之一，与术后VAS评分呈正相关，Ritter等[17]通过对比全膝关节置换后5年女性患者4 379例和男性患者2 947例，发现关节置换前和置换后男性患者疼痛评分均优于女性，5年后两者疼痛的缓解程度无明显区别。

表 1 关节置换后各时间点目测类比(VAS)评分与其他因素的 Pearson 相关分析结果

Table 1 Pearson correlation analysis results of visual analogue scale and other factors at various time points after total knee arthroplasty

项目	置换后 12 h VAS 评分		置换后 24 h VAS 评分		置换后 48 h VAS 评分	
	Pearson 相关系数	*P*	Pearson 相关系数	*P*	Pearson 相关系数	*P*
手术时间	0.741	< 0.01	0.764	< 0.01	0.727	< 0.01
年龄	−0.456	< 0.01	−0.392	< 0.01	−0.276	< 0.01
性别	0.246	< 0.01	0.256	< 0.01	0.315	< 0.01
体质量指数	0.779	< 0.01	0.777	< 0.01	0.719	< 0.01
麻醉方式	−0.42	> 0.05	0.014	> 0.05	0.029	> 0.05
术前 KSS 评分	−0.21	> 0.05	−0.107	> 0.05	−0.04	> 0.05

表 2 关节置换后各时间点目测类比(VAS)评分与其他因素完全选入的多元回归分析结果

Table 2 Multiple linear regression results of visual analogue scale and other factors at various time points after total knee arthroplasty

项目	置换后 12 h VAS 评分				置换后 24 h VAS 评分				置换后 48 h VAS 评分			
	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*
Constant	−1.875		−1.205		−2.544		−1.494		−6.722		−3.713	
手术时间	0.056	0.499	6.678	0.000	0.059	0.490	6.429	0.000	0.053	0.480	5.478	0.000
年龄	−0.055	−0.309	−6.244	0.000	−0.047	−0.245	−4.845	0.000	−0.021	−0.120	−2.070	0.040
性别	0.560	0.187	4.482	0.000	0.597	0.186	4.363	0.000	0.710	0.239	4.884	0.000
体质量指数	0.169	0.233	2.889	0.004	0.207	0.266	3.235	0.001	0.187	0.261	2.749	0.007
麻醉方式	−0.236	−0.075	−1.821	0.071	−0.057	−0.017	−0.405	0.686	−0.002	0.000	−0.016	0.987
术前 KSS 评分	0.004	0.008	0.182	0.856	−0.037	−0.068	−1.558	0.121	0.010	0.020	0.391	0.696

表 3 关节置换后各时间点目测类比(VAS)评分与其他因素的逐步回归分析结果

Table 3 Stepwise regression analysis results of visual analogue scale and other factors at various time points after total knee arthroplasty

项目	置换后 12 h VAS 评分				置换后 24 h VAS 评分				置换后 48 h VAS 评分			
	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*	回归系数	标准化回归系数	*t*	*P*
Constant	−1.916		−1.525		−4.161		−3.033		−6.306		−4.358	
手术时间	0.055	0.492	6.748	< 0.01	0.062	0.517	6.977	< 0.01	0.052	0.472	5.579	< 0.01
年龄	−0.055	−0.306	−6.190	< 0.01	−0.045	−0.237	−4.703	< 0.01	−0.022	−0.122	−2.127	< 0.05
性别	0.550	0.184	4.389	< 0.01	0.595	0.185	4.343	< 0.01	0.710	0.239	4.917	< 0.01
体质量指数	0.174	0.240	2.991	< 0.01	0.192	0.247	3.033	< 0.01	0.192	0.267	2.865	< 0.01

表 4 关节置换后 90 d 膝关节 KSS 评分与术后各时间点目测类比(VAS)评分的 Pearson 相关分析结果

Table 4 Pearson correlation analysis results of knee KSS score at postoperative 90 days and visual analogue scale at various time points after surgery

VAS 评分	关节置换后 90 d 膝关节 KSS 评分	
	Pearson 相关系数	*P*
置换后 12 h VAS 评分	−0.594	< 0.01
置换后 24 h VAS 评分	−0.610	< 0.01
置换后 48 h VAS 评分	−0.616	< 0.01

体质量指数是影响术后各时间点VAS评分的主要因素之一，与术后VAS评分呈正相关，有研究表明随着体质量指数的增高，接受膝关节置换的患者对于疼痛程度的评分普遍增高[18]。

同时，心理因素也是影响全膝关节置换术后疼痛的相关原因，大部分患者在全膝关节置换术前会出现焦虑、恐惧等不安心理，Lingard等[19]通过研究心理因素影响有无对于全膝关节置换后疼痛影响，发现有心理因素影响者术后WOMAC疼痛评分高，而两组关节置换前后疼痛评分变化比较差异无统计学意义。因此置换前后前及置换后心理辅导亦至关重要。

通过本研究也可以看出关节置换后各时间点(12，24，48 h)VAS评分是影响置换后90 d膝关节KSS评分的影响因素，并与置换后90 d KSS评分呈负相关。有研究表明膝关节置换后疼痛导致患者长期不能有效屈伸膝关节功能锻炼，致使软组织挛缩[20]，进而引起患者功能康复不佳。因本研究随访时间有限，所以对于半年以后的远期功能评分需待以后进一步研究。

全膝关节置换术后疼痛的影响因素错综复杂，应在手术技术不断提高的同时，更加深入的研究“全膝关节置换

无痛病房”、制定全膝关节置换术后镇痛指南，疼痛与术后康复密切相关，对于每一个全膝关节置换患者，应根据个体情况，置换前更为系统的评估患者情况进而能更加全面的掌握患者资料，减少手术时间、提高手术效率，根据不同患者制定不同的镇痛方式必要时加以心理干预。从而减轻全膝关节置换术后患者痛苦、提高满意率，减少社会及经济负担。

作者贡献：本次研究是盲法评估；史斌参与整个试验的设计、实施、评估、数据收集整理处理及文章的撰写等；安静、陈龙刚、张男参与试验的实施、评估及数据收集整理；田野参与整个试验的设计、实施及评估过程的指导、对于文章的指导等。

利益冲突：所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题：试验方案已经患者/家属知情同意。

文章查重：文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审：文章经国内小同行外审专家双盲外审，符合本刊发稿宗旨。

作者声明：第一作者和通讯作者对于研究和撰写的论文中出现的不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁，可接受核查。

文章版权：文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明：这是一篇开放获取文章，文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款，在合理引用的情况下，允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展，同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献，并为之建立索引，用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

[1] Tian Y, Xu Y, Fu Q, et al. Notch inhibits chondrogenic differentiation of mesenchymal progenitor cells by targeting Twist1. Mol Cell Endocrinol.2015; 403:30-38.

[2] Richman JM, Liu SS, Courpas G, et al . Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis.Anesth Analg.2006;102:248-257.

[3] Insall JN,Dorr LD,Scott RD,et al.Rationale of the Knee Society clinical rating system.Clin Orthop Relat Res. 1989; (248) : 13-14.

[4] Kurtz SM,Ong KL,Lau E,et al.International survey of primary and revision total knee replacemen.Int Orthop.2011;35(12): 1783-1789.

[5] Buckland J.Osteoarthritis: Targeting cartilage erosion in OA. Nature Reviews Rheumatology.2010;6(2): 62-64.

[6] 童培建,何帮剑,黄余亮. 中医药疗法在全膝关节置换术围手术期的干预作用[J]. 中医正骨,2013,25(1): 8-10.

[7] Bourne RB,Chesworth BM,Davis AM,et al.Patient satisfaction after total knee arthroplasty:who is satisfied and who is not. Clin Orthop Relat Res.2010;468(1):57-63.

[8] Skinner HB,Shintani EY. Results of a multimodal analgesic trial involving patients with total hip or total knee arthroplasty. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2004;33(2) :85-92.

[9] Horlocker TT,Hebl JR,Kinney MA,et al.Opioid-free analgesia following total knee arthroplasty-a multimodal approach using continuous lumbar plexus (psoas compartment) block, acetaminophen, and ketorolac. Reg Anesth Pain Med.2002; 27:105-108.

[10] 符培亮,吴宇黎,吴海山,等. 全膝置换术后关节内注射鸡尾酒式镇痛混合剂对镇痛效果的评价[J]. 中华骨科杂志,2008,28(7): 541-545.

[11] 王锦琰.超前镇痛面临的挑战[J].中国疼痛医学杂志,2005,11(6): 321-322.

[12] Mandalia V,Eyres K,Schranz P,et al. Evaluation of patients with a painful total knee replacement.J Bone Joint Surg Br. 2008,90:265-271.

[13] 计忠伟,包倪荣,赵建宁. 人工全膝关节置换术后疼痛原因分析[J]. 中国骨伤,2014,11(27):970-974.

[14] 黎笔熙,郭文军,崔桂林,等.不同止血带压力对血流动力学和代谢及再灌注损伤的影响[J].华南国防医学杂志, 2008,22(4): 883-888.

[15] 马卫华,张树栋,王诗军,等.止血带的使用方式对膝关节置换术失血量和手术时间影响[J].中华关节外科:电子版,2011,5(6):9-13.

[16] Singh JA,Gabriel S,Lewallen D. The impact of gender,age,and preoperative pain severity on pain after TKA.Clin Orthop Relat Res.2008;466(11):2717-2723.

[17] Ritter MA,Wing JT,Berend ME,et al.The clinical effect of gender on outcome of total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2008;23(3):331-336.

[18] 吴晓燕，陈淑琼，胡欣. Logistic回归评估膝关节置换术后发生中重度疼痛的影响因素[J]. 浙江临床医学,2015,17(8): 1412-1413.

[19] Lingard EA,Riddle DL. Impact of psychological distress on pain and function following knee arthroplasty.J Bone Joint Surg Am.2007;89(6):1161-1169.

[20] 肖军,严格,罗裕强,等. 疼痛对人工膝关节表面置换术后功能康复的影响[J/CD]. 中华关节外科杂志: 电子版,2014,8(2) : 160-165.