

# 加速康复外科与传统治疗在单侧全膝关节置换术中的应用效果

赵栋 马信龙 王文良 张玲

**【摘要】** 目的 探讨加速康复外科(ERAS)模式在单侧全膝关节置换术(TKA)的围手术期临床应用效果。方法 回顾性分析 2015 年 9 至 2016 年 9 月 98 例在武警后勤学院附属医院骨科接受单侧 TKA 的患者资料;其中 52 例应用常规传统手术方案(常规组),46 例应用 ERAS 方案(ERAS 组),收集两组患者性别、年龄、体质指数、术前血红蛋白、术前疼痛视觉模拟(VAS)评分、术后显性出血量、术后 24 h 血红蛋白、输血比例、术后 VAS 评分、住院时间、患者满意度、术前及术后 1、6 个月膝关节纽约特种外科医院(HSS)评分、术后 2 周、1 个月、6 个月膝关节活动度(ROM)、术后并发症的发生率。组间数据比较采用单因素方差分析或  $\chi^2$  检验。结果 两组术前一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。ERAS 组术后显性出血量( $224 \pm 59$ ) ml 明显低于常规组的( $361 \pm 70$ ) ml( $t = 4.723, P < 0.01$ );ERAS 组术后 24 h 血红蛋白( $109 \pm 8$ ) g/L 显著高于常规组的( $96 \pm 10$ ) g/L( $t = -3.297, P = 0.004$ );ERAS 组术后输血比例为 6.5% (3/46) 显著低于常规组的 46.2% (24/52) ( $\chi^2 = 19.207, P < 0.01$ );ERAS 组术后 12 h 及 48 h VAS 评分均明显低于常规组( $t = 3.708, 3.894$ , 均  $P < 0.05$ );ERAS 组住院时间为( $6.8 \pm 1.2$ ) d 显著少于常规组的( $13.1 \pm 2.6$ ) d( $t = 6.924, P < 0.01$ );ERAS 组术后 1、6 个月 HSS 评分均显著高于常规组( $t = -3.677, -3.594$ , 均  $P < 0.05$ );ERAS 组术后 2 周及 1 个月 ROM 均显著高于常规组( $t = -4.628, -4.442$ , 均  $P < 0.05$ );ERAS 组术后恶心呕吐率为 13.0% (6/46) 明显低于常规组的 48.1% (25/52) ( $\chi^2 = 13.852, P = 0.002$ )。两组术后 1 个月 VAS 评分、术后 6 个月 ROM、患者满意度差异均无统计学意义( $t = 0.412, -1.026, \chi^2 = 3.695$ , 均  $P > 0.05$ )。结论 ERAS 模式可有效改善单侧 TKA 患者围手术期状况,并促进患者早期康复,改善住院及手术体验,与传统手术疗效比较效果显著。

**【关键词】** 加速康复外科; 膝骨关节炎; 全膝关节置换术

**Effectiveness evaluation between enhanced recovery after surgery and traditional treatment in unilateral total knee arthroplasty** Zhao Dong, Ma Xinlong, Wang Wenliang, Zhang Ling. Orthopaedic Department, General Hospital of Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China  
Corresponding author: Ma Xinlong, Email: mjx969@163.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the clinical effect of enhanced recovery after surgery (ERAS) in unilateral total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Retrospective analysis of 98 patients received unilateral TKA from September 2015 to September 2016 in the Orthopaedic Department of Affiliated Hospital of Logistics University of Chinese People's Armed Police Forces. Of the patients, 52 cases were treated by traditional operation (routine group) and the other 46 cases were treated with ERAS concept (ERAS group). The following data were gathered and statistically analyzed between the groups: gender, age, body mass index, preoperative hemoglobin, preoperative visual analogue scale (VAS) score, postoperative visible blood loss, postoperative hemoglobin at 24 hour after operation, blood transfusion rate, postoperative VAS score, length of hospital stay, the satisfaction rate, preoperative and 1 and 6 months postoperative evaluation with hospital for special surgery knee score (HSS), postoperative range of motion (ROM) of knees after 2 weeks, 1 month and 6 months of surgery, incidence rate of complications after surgery. Data between groups were analyzed with one-factor analysis of variance or chi-square test. **Results** There was no significant difference in preoperative data between two groups. Postoperative visible blood loss of ERAS group was significantly lower than that in routine group [ $(224 \pm 59)$  vs  $(361 \pm 70)$  ml,  $t = 4.723, P < 0.01$ ];

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.07.007

作者单位: 300052 天津医科大学总医院骨科 [赵栋 (现在武警后勤学院附属医院骨科)、马信龙]; 武警后勤学院附属医院骨科 (王文良、张玲)

通信作者: 马信龙, Email: mjx969@163.com

postoperative hemoglobin after 24 hours in ERAS group was significantly higher than that in routine group [(109 ± 8) vs (96 ± 10) g/L,  $t = -3.297, P = 0.004$ ]; blood transfusion rate of ERAS group was significantly lower than that in routine group [6.5% (3/46) vs 46.2% (24/52),  $\chi^2 = 19.207, P < 0.01$ ]; the 12-hour and 48-hour postoperative VAS scores in ERAS groups were both significantly lower than those in routine group ( $t = 3.708, 3.894$ , both  $P < 0.05$ ); length of hospital stay in ERAS group was significantly shorter than that in routine group [(6.8 ± 1.2) vs (13.1 ± 2.6) d,  $t = 6.924, P < 0.01$ ]; HSS scores of ERAS groups at 1 month and 6 months after surgery were both significantly higher than those in routine group ( $t = -3.677, -3.594$ , both  $P < 0.05$ ); knees ROM in ERAS group at 2 weeks and 1 month after surgery were both significantly higher than those in routine group ( $t = -4.628, -4.442$ , both  $P < 0.05$ ); the rate of postoperative nausea vomiting in ERAS group was significantly lower than that in routine group [13.0% (6/46) vs 48.1% (25/52),  $\chi^2 = 13.852, P = 0.002$ ]. VAS score at 1 month after surgery, knees ROM at 6 months after surgery and the satisfaction rate were all comparable between the two groups ( $t = 0.412, -1.026, \chi^2 = 3.695$ , all  $P > 0.05$ ). **Conclusions** Condition of patients treated by unilateral TKA under ERAS model improves effectively during perioperative period when compared with routine treatment, patients have earlier rehabilitation and better experience in hospital and operation.

**【Key words】** Enhanced recovery after surgery; Knee osteoarthritis; Total knee arthroplasty

随着我国人口老龄化, 膝关节炎的发病率也逐年升高, 很多患者最终选择关节置换。目前全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 作为重度膝关节炎的终极疗法, 术式已非常规范化。但很多患者仍很恐惧手术带来的疼痛、出血、输血及功能锻炼等, 这些问题也困扰着临床医生。加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念的出现为这些问题提供了一种解决方式。ERAS 最初由丹麦医生 Wilmore 和 Kehlet<sup>[1]</sup> 于 2001 年提出, 并逐渐在全球推广。本研究回顾性分析 98 例单侧 TKA 的患者资料, 对其中应用 ERAS 方案和常规传统手术方案患者的资料进行对比研究, 对照分析其临床效果, 报告如下。

## 资料与方法

### 一、一般资料

本研究共纳入 98 例在武警后勤学院附属医院骨科初次行单侧 TKA 的患者, 按手术方式分为常规组和 ERAS 组。常规组: 2015 年 9 月至 2016 年 2 月共 52 例应用传统 TKA 方案; ERAS 组: 2016 年 3 月至 2016 年 9 月共 46 例应用 ERAS 方案。两组病例术前资料: (1) 性别 (男/女) 常规组和 ERAS 组分别为 18/34 例和 14/32 例 ( $\chi^2 = 0.194, P = 0.66$ ); (2) 年龄分别为 (60 ± 6) 岁和 (59 ± 5) 岁 ( $t = 0.997, P = 0.321$ ); (3) 体质指数分别为 (27.5 ± 2.5) kg/m<sup>2</sup> 和 (27.0 ± 2.1) kg/m<sup>2</sup> ( $t = 0.551, P = 0.589$ ); (4) 术前血红蛋白分别为 (130 ± 9) g/L, ERAS 组 (128 ± 11) g/L ( $t = 0.358, P = 0.725$ ); (5) 术前疼痛视觉模拟 (visual analogue scale, VAS) 评分分别为 5.9 ± 1.9、6.7 ± 1.8 ( $t = -0.979, P = 0.341$ )。术前资料比较差异无统计学意义, 具有可比性。

纳入标准: (1) 纳入病例均符合中华医学会风湿病分会制定的骨关节炎诊断与治疗指南 (2010 年版) 膝关节炎诊断标准<sup>[2]</sup>; (2) 所有病例均为初次行单侧 TKA 患者; (3) 所有病例均为同一组医生诊治及手术, 均为连续硬膜外麻醉。排除标准: (1) 膝关节翻修的患者; (2) 存在感染性疾病患者; (3) 既往有膝关节手术病史者; (4) 无法有效控制的心脑血管疾病、糖尿病及肝肾功能异常者; (5) 合并恶性肿瘤等疾病患者; (6) 精神障碍患者。

### 二、手术方法

手术由同一高年资主任医师主刀、同一组医生协助完成。所有患者均采用连续硬膜外麻醉, 切口选择膝前正中髌旁内侧入路, 截骨前均使用止血带, 假体选择后交叉韧带替代型骨水泥假体 (美国 Smith&Nephew 公司的 Genesis II 膝关节假体), 均未行髌骨表面置换。ERAS 组围手术期处理措施参照《中国髌、膝关节置换术加速康复-围手术期管理策略专家共识》<sup>[3]</sup>, 两组患者围手术期具体管理措施详见表 1。

### 三、出院标准

根据国内外关节外科相关的临床经验自行制订出院标准: (1) 精神、饮食、睡眠及大小便基本正常; (2) 生命体征平稳, 无发热, 伤口无红肿、渗血、渗液等感染征象; (3) 术侧膝关节主动伸直达 0° ~ 5°, 屈曲达 90°, 肌力 ≥ 4 级; (4) 活动后 VAS 评分 ≤ 3 分; (5) 可独立使用助行器行走, 一次距离超过 50 m; (6) 术后及出院时 X 线片上假体位置良好, 无假体周围骨折、松动等征象; (7) 掌握出院后康复锻炼方法及禁忌事项; (8) 患者及家属同意出院。

### 四、观察指标

观察并详细收集所有患者以下指标: 显性出血

表 1 两组患者围手术期管理措施

时间	措施	常规组	加速康复外科组
术前	患者教育	介绍手术方案,术后功能锻炼方法	介绍手术方案及加速康复措施
	超前镇痛	无超前镇痛	术前口服 NSAIDs 类药物
	饮食管理	术前禁食 12 h,禁水 6 h	术前 6 h 禁蛋白质饮食,4 h 禁碳水化合物,2 h 禁清亮液体
	睡眠管理	紧张焦虑者根据情况给予催眠药物	紧张焦虑者给予催眠及抗焦虑药物,术前 1 晚应用催眠药
术中	麻醉方式	连续硬膜外麻醉	连续硬膜外麻醉,术后患肢给予股神经阻滞
	输液管理	无特别限制	限制性补液,液体加温
	术中保温	无特别关注	麻醉及消毒时覆盖充气保温毯,监测体温
	出血控制	截骨前使用止血带,不使用氨甲环酸	截骨前使用止血带。氨甲环酸:切皮前 10 min 静滴 1 g,缝合后自引流管注入 1 g 并关闭 4 h,术后 6、12、24 h 分别静滴 1 g
引流	置入负压引流,24 h 拔除	置入无负压引流 24 h,拔除前给予负压 30 min	
术后	镇痛管理	静脉自控镇痛,对症给予 NSAIDs 或阿片类药物,术后冰敷 48 h	应用鸡尾酒(罗哌卡因 200 mg,地塞米松 5 mg,肾上腺素 0.2 ml),无静脉自控镇痛,术后静滴+口服 NSAIDs,据 VAS 评分给予阿片类药物,术后冰敷 48 h
	预防 PONV	无干预措施,出现症状后对症处理	轻度头高脚高位,盐酸阿扎司琼静滴 2 d,对症应用盐酸甲氧氯普胺
	睡眠管理	不予干预	术后前两晚给予催眠药物
	饮食管理	术后 6 h 禁饮食,24 h 后半流食,48 h 正常饮食	术后 2 h 无 PONV 予碳水化合物饮料 300 ml,术后 4 h 予流食,术后 1 d 正常饮食
	功能锻炼	术后 6 h 被动抬腿,术后 1 d 床边坐,主动屈膝,术后 2 d 扶助行器下地	术后 6 h 踝泵及主动直腿抬高锻炼,适当床边坐立及屈膝,术后 1 d 扶助行器下地
	术后抗凝	物理预防,术后 12 h 低分子肝素皮下注射,出院口服抗凝至术后 35 d	物理预防,术后 12 h 低分子肝素皮下注射,出院口服抗凝至术后 35 d

注:NSAIDs:非甾体类抗炎药;静滴:静脉滴注;VAS 评分:疼痛视觉模拟评分;PONV:术后恶心呕吐

量(术中出血+术后引流量)、术后 24 h 血红蛋白、输血人数、术后恶心呕吐(postoperative nausea vomiting, PONV);术后 VAS 评分、住院时间、患者满意度;术前及术后 1、6 个月膝关节纽约特种外科医院(hospital for special surgery knee score, HSS)评分<sup>[4]</sup>,术后 2 周、1 个月、6 个月膝关节活动度(range of motion, ROM);术后并发症的发生率。所有患者在术前、术后 3 d 及出院前行双下肢及双侧髂血管彩色多普勒超声检查,若有突发下肢肿胀者则隔日复查 1 次。满意度调查主要侧重患者主观感受,根据患者术前期望、术前术后疼痛情况、术后护理、术后康复锻炼及对后期工作及生活的影响自制简单易懂的评分量表,术后 6 个月通过门诊复查或电话随访采集评分。

### 五、统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,对数据进行单因素方差分析;计数资料数据采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

一、两组出血量、术后 24 h 血红蛋白及输血比例比较

两组患者术后均获得随访,时间均超过 6 个月。ERAS 组术后显性出血量明显低于常规组[(224 ± 59)比(361 ± 70) ml,  $t = 4.723, P < 0.01$ ];ERAS 组术后 24 h 血红蛋白显著高于常规组[(109 ± 8)比(96 ± 10) g/L,  $t = -3.297, P = 0.004$ ];ERAS 组输血比例显著低于常规组[6.5% (3/46)比 46.2% (24/52),  $\chi^2 = 19.207, P < 0.01$ ]。

### 二、两组疼痛、住院时间及满意度比较

ERAS 组术后 12 h 及 48 h VAS 评分(4.0 ± 1.1、2.7 ± 1.1)均明显低于常规组(6.0 ± 1.4、5.7 ± 2.1)( $t = 3.708, 3.894$ , 均  $P < 0.05$ );两组术后 1 个月 VAS 评分差异则无统计学意义(分别为 1.6 ± 0.7、1.8 ± 0.7,  $t = 0.412, P = 0.685$ )。ERAS 组住院时间较常规组明显缩短[(6.8 ± 1.2)比(13.1 ± 2.6) d,  $t = 6.924, P < 0.01$ ]。可能由于样本量较少,ERAS 组满意度为 91.3% (42/46),略高于常规组的 76.9% (40/52),差异无统计学意义( $\chi^2 = 3.695, P = 0.055$ )。

### 三、两组 HSS 评分及 ROM 比较

ERAS 组术前 HSS 评分(43 ± 6)与常规组(47 ± 7)比较差异无统计学意义( $t = 1.296, P = 0.211$ );ERAS 组术后 1、6 个月 HSS 评分(65 ± 7、86 ± 7)均显著高于常规组(55 ± 6、75 ± 6)( $t =$

-3.677、-3.594, 均  $P < 0.01$ )。ERAS 组术后 2 周及 1 个月 ROM ( $96 \pm 7$ 、 $117 \pm 4$ ) 均显著高于常规组 ( $83 \pm 6$ 、 $108 \pm 5$ ) ( $t = -4.628$ 、 $-4.442$ , 均  $P < 0.01$ ); 术后 6 个月 ERAS 组 ROM ( $119 \pm 2$ ) 与常规组 ( $117 \pm 3$ ) 比较差异无统计学意义 ( $t = -1.026$ ,  $P = 0.319$ ) (表 2)。

#### 四、两组并发症比较

ERAS 组术后并发 PONV 者 13.0% (6/46) 明显低于常规组 48.1% (25/52) ( $\chi^2 = 13.852$ ,  $P = 0.002$ )。ERAS 组肺部感染为 4.3% (2/46) 略少于常规组的 9.6% (5/52) ( $\chi^2 = 0.381$ ,  $P = 0.537$ )。常规组有 2 例患者在术后 48 h 内出现偏瘫及失语, 头颅 CT 检查提示新发脑梗死灶, 转入脑外科治疗, 预后较差; ERAS 组未并发脑梗死; 两组比较差异无统计学意义 (Fisher 精确法  $P = 0.497$ )。ERAS 组下肢深静脉血栓发生率为 4.3% (2/46) 略少于常规组的 7.7% (4/52) ( $\chi^2 = 0.071$ ,  $P = 0.789$ ); 发现的 6 例血栓均为腓静脉血栓, 3 例伴有肌间静脉血栓, 治疗则将低分子肝素用量改为 4 000 U, 每日 2 次, 并减少下肢运动, 避免血栓脱落, 定期复查彩超, 有 4 例在 1 个月后血栓消失, 2 例仍存在, 但已机化。ERAS 组中有 1 例患者术后 3 个月患膝红肿, 考虑感染, 给予抗炎等对症治疗, 未见好转, 术后 6 个月给予再次手术取出假体, 抗生素骨水泥间隔器置入; 常规组无感染病例; 两组比较差异无统计学意义 (Fisher 精确法  $P = 0.469$ )。

### 讨 论

我国膝关节炎患者众多, 疼痛影响患者生活及工作, 行走困难导致运动量减少, 继而引发诸多内科疾病, 生活质量下降。TKA 手术技术已非常成熟, 但很多患者对术后疼痛及并发症担心不已。ERAS 是指运用各种循证医学证实的措施对患者进行围手术期管理, 最大限度地减少围手术期应激反应, 预防器官功能障碍, 减少并发症, 加速患者康复。ERAS 在 TKA 中重点是围术期康复指导、营养

支持、睡眠管理、优化镇痛、减少出血、预防并发症等<sup>[5]</sup>。

术前宣教及睡眠管理不容忽视。TKA 术前向患者讲解手术过程、可能出现的疼痛与不适及预期可达到的功能状态, 可消除其焦虑并取得配合<sup>[6]</sup>。我们对 ERAS 组患者在术前一晚及术后前 2 晚常规给予催眠药物, 并根据焦虑情况给予镇静、抗焦虑药物, 患者精神状况明显改善, 对疼痛耐受力明显加强, 更能积极主动地参与手术及康复。

术前及术后疼痛管理至关重要。TKA 目的是减轻患者疼痛并改善关节功能。TKA 术后急性疼痛严重阻碍患者早期功能锻炼<sup>[7]</sup>。多模式镇痛大大降低了 TKA 术后疼痛, 但其仍是影响患者住院时间及加速康复的重要因素<sup>[8]</sup>。Thomazeau 等<sup>[9]</sup>认为术前长期应用阿片类药物是 TKA 术后急性疼痛严重程度的危险因素。而术前使用选择性环氧合酶抑制剂具有预防性镇痛作用, 较单纯术后镇痛可明显减轻术后疼痛、减少镇痛药用量、加快康复<sup>[10]</sup>。因此我们术前给予患者口服非甾体类抗炎药类药物超前镇痛, 必要时使用阿片类药物。自控镇痛缺点为阿片类药物所带来的胃肠道反应和中枢神经系统抑制, 在 ERAS 组我们放弃了此种镇痛措施。另外 ERAS 组术后给予股神经阻滞, 镇痛效果明显, 不足在于局麻药物可能会阻断支配关节活动的运动神经元, 影响术后康复。另外尽可能缩短手术时间。手术时间延长, 代表手术难度及手术创伤增大, 刺激局部释放大量炎症介质, 导致外周敏化, 使得平时低强度的阈下刺激也导致疼痛<sup>[11]</sup>。

术中及术后出血管理应谨小慎微。我们在截骨前使用止血带, 并尽量缩短时间。止血带可为术者带来清晰的视野及有助于骨水泥凝固, 但并发症时有发生, 包括股痛、缺血再灌注损伤、止血带麻痹及伤口延迟愈合等, 可能会影响患者早期功能锻炼及快速康复<sup>[12-13]</sup>。近年氨甲环酸在 TKA 术中应用广泛, 其在 TKA 围术期静脉滴注联合局部应用比单纯静脉滴注或局部应用能更有效减少出血及降低输血

表 2 两组膝关节 HSS 评分及 ROM 比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	HSS 评分			ROM(度)		
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 2 周	术后 1 个月	术后 6 个月
常规组	52	47 ± 7	55 ± 6	75 ± 6	83 ± 6	108 ± 5	117 ± 3
ERAS 组	46	43 ± 6	65 ± 7	86 ± 7	96 ± 7	117 ± 4	119 ± 2
t 值		1.296	-3.677	-3.594	-4.628	-4.442	-1.026
P 值		0.211	0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.319

注: ERAS: 加速康复外科; HSS: 纽约特种外科医院; ROM: 膝关节活动度

率<sup>[14]</sup>。术中控制血压也可减少出血,TKA 术中维持平均动脉压在 60~70 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)可明显减少术野出血,而不影响患者认知功能及脑氧代谢平衡,不造成重要器官的缺血缺氧损害<sup>[15]</sup>。我们在 TKA 术中平均动脉压降至 60~70 mmHg 或收缩压控制在 90~110 mmHg 可减少术中出血。预防 PONV 对患者早期恢复影响重大。恶心、呕吐是关节置换术后的常见并发症,发生率在 20%~46%,高危患者可达 70%~80%<sup>[16]</sup>。为了预防 PONV,我们在 ERAS 组围手术期尽量不使用阿片类药物,同时改进胃肠道管理。

综上,ERAS 可明显减少初次 TKA 患者的出血、降低术后疼痛、减少并发症并促进早期关节功能恢复。但 ERAS 没有固定模式,且需要多学科协作,需根据自身情况不断优化而不能教条化。本研究不足为回顾性研究且样本量较少,下一步需要提前设计研究方案并行随机对照研究,进一步积累临床资料,延长随访时间,优化围手术期管理,以做到更高效、更快速,让患者更满意。

#### 参 考 文 献

- [1] Wilmore DW, Kehlet H. Management of patients in fast track surgery[J]. *BMJ*, 2001, 322(7284):473-476.
- [2] 中华医学会风湿病学分会. 骨关节炎诊断及治疗指南[J]. *中华风湿病学杂志*, 2010, 14(6):416-419. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-7480.2010.06.024.
- [3] 周宗科,翁习生,曲铁兵,等. 中国髌、膝关节置换术加速康复——围术期管理策略专家共识[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(1):1-9. DOI:10.3969/j.issn.2095-9985.2016.01.001.
- [4] Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, et al. A comparison of four models of total knee-replacement prostheses[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1976, 58(6):754-765.
- [5] Stambough JB, Nunley RM, Curry MC, et al. Rapid recovery protocols for primary total hip arthroplasty can safely reduce length of stay without increasing readmissions[J]. *J Arthroplasty*, 2015, 30(4):521-526. DOI:10.1016/j.arth.2015.01.023.
- [6] Scott CE, Bugler KE, Clement ND, et al. Patient expectations of arthroplasty of the hip and knee[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2012, 94(7):974-981. DOI:10.1302/0301-620X.94B7.28219.
- [7] Holm B, Bandholm T, Lunn TH, et al. Role of preoperative pain, muscle function, and activity level in discharge readiness after fast-track hip and knee arthroplasty[J]. *Acta Orthop*, 2014, 85(5):488-492. DOI:10.3109/17453674.2014.934186.
- [8] Utrillas-Compained A, De la Torre-Escuredo BJ, Tebar-Martínez AJ, et al. Does preoperative psychologic distress influence pain, function, and quality of life after TKA? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(8):2457-2465. DOI:10.1007/s11999-014-3570-5.
- [9] Thomazeau J, Rouquette A, Martinez V, et al. Acute pain factors predictive of post-operative pain and opioid requirement in multimodal analgesia following knee replacement[J]. *Eur J Pain*, 2016, 20(5):822-832. DOI:10.1002/ejp.808.
- [10] Buvanendran A, Kroin JS, Tuman KJ, et al. Effects of perioperative administration of a selective cyclooxygenase 2 inhibitor on pain management and recovery of function after knee replacement: a randomized controlled trial[J]. *JAMA*, 2003, 290(18):2411-2418. DOI:10.1001/jama.290.18.2411.
- [11] Aasvang EK, Lunn TH, Hansen TB, et al. Chronic pre-operative opioid use and acute pain after fast-track total knee arthroplasty [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2016, 60(4):529-536. DOI:10.1111/aas.12667.
- [12] Cremeans-Smith JK, Greene K, Delahanty DL. Physiological indices of stress prior to and following total knee arthroplasty predict the occurrence of severe post-operative pain [J]. *Pain Med*, 2016, 17(5):970-979. DOI:10.1093/pm/pnv043.
- [13] Harsten A, Bandholm T, Kehlet H, et al. Tourniquet versus no tourniquet on knee-extension strength early after fast-track total knee arthroplasty; a randomized controlled trial[J]. *Knee*, 2015, 22(2):126-130. DOI:10.1016/j.knee.2014.12.010.
- [14] Huang Z, Ma J, Shen B, et al. Combination of intravenous and topical application of tranexamic acid in primary total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial [J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(12):2342-2346. DOI:10.1016/j.arth.2014.05.026.
- [15] Yun SH, Kim JH, Kim HJ. Comparison of the hemodynamic effects of nitroprusside and remifentanyl for controlled hypotension during endoscopic sinus surgery[J]. *J Anesth*, 2015, 29(1):35-39. DOI:10.1007/s00540-014-1856-0.
- [16] Dilorio TM, Sharkey PF, Hewitt AM, et al. Antiemesis after total joint arthroplasty: does a single preoperative dose of aprepitant reduce nausea and vomiting? [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468(9):2405-2409. DOI:10.1007/s11999-010-1357-x.

(收稿日期:2017-08-21)

(本文编辑:霍永丰)