

· 临床研究 ·

## 预防性中等剂量地塞米松对高龄患者膝关节置换术后恶心呕吐及疼痛的影响

徐成<sup>1</sup>, 曹文姝<sup>2</sup>, 周全红<sup>1</sup>, 单宇<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>上海交通大学附属第六人民医院麻醉科, 上海 200233; <sup>2</sup>上海市徐汇区田林街道卫生服务中心全科康复病区, 上海 200233)

**【摘要】目的** 探讨围术期静脉注射中等剂量地塞米松对高龄患者膝关节置换术后恶心呕吐和疼痛的预防性作用。**方法** 本研究为前瞻性、随机、对照试验。选择2021年1月至5月上海交通大学附属第六人民医院关节外科组收治的160例美国麻醉医师协会(ASA)分级Ⅰ级或Ⅱ级,拟行全麻下全膝关节置换的患者为研究对象。将患者随机分为地塞米松组(80例)和生理盐水组(80例),全麻诱导前20 min分别注射2 ml地塞米松(10 mg)(地塞米松组)或2 ml生理盐水(生理盐水组),其中6例患者手术时间超过200 min,予以剔除,最终地塞米松组有78例患者,生理盐水组有76例患者纳入统计分析。主要观察指标为术后4、12、24、36 h的视觉模拟评分法(VAS)评分及口头评分量表(VRS)评分;次要观察指标为止痛药和止吐剂的使用情况、血糖水平、住院天数和术后30 d感染率。采用SPSS 21.0统计软件进行数据分析。根据数据类型,分别采用方差分析、*t*检验、 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法进行组间比较。**结果** 膝关节置换术后恶心呕吐和疼痛多发生于24 h以内,地塞米松组术后4、12、24 h的VRS评分、术后恶心呕吐(PONV)发生率及VAS评分明显低于生理盐水组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );术后36 h,2组患者VRS评分、PONV发生率及VAS评分比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后第1天地塞米松组血糖水平明显高于生理盐水组[(8.5±1.7) mmol/L和(5.9±1.4) mmol/L,  $P < 0.05$ ];术后第3天2组患者血糖水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。2组患者平均住院天数比较,地塞米松组明显少于生理盐水组[(3.0±0.8) d和(4.8±1.5) d],差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2组患者30 d内感染率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 术前预防性静脉注射10 mg地塞米松可有效缓解高龄老年患者全膝关节置换术后恶心呕吐的严重程度和发生率,并显著减轻术后疼痛,同时减少术后镇痛药和止吐药的使用率,并缩短住院天数。

**【关键词】** 老年人;地塞米松;术后恶心呕吐;疼痛;全膝关节置换术

**【中图分类号】** R658.3

**【文献标志码】** A

**【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.08.122

## Effect of prophylactic moderate doses of dexamethasone on nausea and vomiting, and pain after knee arthroplasty in elderly patients

XU Cheng<sup>1</sup>, CAO Wen-Shu<sup>2</sup>, ZHOU Quan-Hong<sup>1</sup>, SHAN Yu<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>Department of Anesthesiology, Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200233, China;

<sup>2</sup>Department of Rehabilitation, Xuhui District Tianlin Community Health Service Center, Shanghai 200233, China)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the prophylactic effect of perioperative use of moderate-dose intravenous dexamethasone on postoperative nausea and vomiting, and pain after total knee arthroplasty in the elderly patients. **Methods** This study, a prospective, randomized, controlled trial, selected a total of 160 patients of American Society of Anesthesiologists (ASA) grade I or II, who were admitted to the Joint Surgery Department of the Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University from January to May 2021 and scheduled for total knee arthroplasty under general anesthesia. They were randomly divided into dexamethasone group ( $n=80$ ) and saline group ( $n=80$ ). Intravenously, 2 ml dexamethasone (10 mg) or 2 ml saline was injected 20 min before the induction of general anesthesia. Six patients whose operation exceeded 200 min were excluded, leaving 78 cases in the dexamethasone group and 76 cases in the saline group for statistical analysis. The primary outcome measures were a visual analogue scale (VAS) at postoperative 4, 12, 24 and 36 h to assess the pain and a verbal rating scale (VRS) to assess the severity and incidence of nausea and vomiting. The secondary indicator were the use of analgesics and antiemetics, blood glucose levels, length of hospital stay, and infection rate at postoperative 30 days. SPSS statistics 22.0 was used for data analysis. Depending on the type of data, analysis of variance, *t* test,  $\chi^2$  test,

收稿日期: 2022-01-16; 接受日期: 2022-03-24

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81771933)

徐成,曹文姝,为共同第一作者

通信作者: 单宇, E-mail: shanyu800302@126.com

or Fisher's exact test was used for intergroup comparison. **Results** Nausea, vomiting, and pain occurred mostly within 24 hours after total knee arthroplasty. The VRS scores, incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV) and VAS scores in the dexamethasone group were significantly lower than those in the saline group at postoperative 4, 12, 24 h ( $P < 0.05$ ), but the difference was not significant at postoperative 36 hours ( $P > 0.05$ ). The blood glucose in dexamethasone group was significantly higher than that in saline group at postoperative 1 day [(8.5±1.7) vs (5.9±1.4) mmol/L;  $P < 0.05$ ], but the difference at postoperative 3 days was not significant ( $P > 0.05$ ). The mean postoperative hospitalization stay was significantly shorter in the dexamethasone group than in the saline group [(3.0±0.8) d vs (4.8±1.5) d;  $P < 0.05$ ]. There was no significant difference between the two groups in the infection rate at postoperative 30 d ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Preoperative prophylactic intravenous injection of 10 mg dexamethasone can effectively reduce the severity and incidence of nausea and vomiting in the elderly patients after knee arthroplasty, significantly alleviate postoperative pain, reduce postoperative use of analgesics and antiemetics, and shorten hospital stay.

**【Key words】** aged; dexamethasone; postoperative nausea and vomiting; pain; total knee arthroplasty

*This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (81771933).*

*XU Cheng and CAO Wen-Shu are co-first authors who contributed equally to this work.*

*Corresponding author: SHAN Yu, E-mail: shanyu800302@126.com*

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的发展旨在减少围术期患者应激和并发症的发生率,降低病死率并缩短住院时间,加快患者康复<sup>[1]</sup>。针对高龄患者的手术,围术期推动 ERAS 的实施尤为必要。术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)是围术期最常见的不良事件,全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)后,多数患者会发生中等程度以上的 PONV 和疼痛。据报道中大型骨科手术后恶心呕吐的发生率为 20%~83%;同时 30%~77%的患者在关节置换术后存在中到重度疼痛<sup>[2,3]</sup>。地塞米松是一种高效、长效的糖皮质激素,已广泛应用于围手术期。多项研究均已证明,术前静脉推注小剂量地塞米松针剂(4~8 mg)可有效预防 PONV,减轻术后疼痛,提高患者活动能力并缩短关节置换术后活动时间,且不会带来明显的额外风险<sup>[4-6]</sup>。但地塞米松可引起糖耐量异常,尤其是对于血糖控制不佳的高龄老年患者,外科医师普遍担忧地塞米松可能增加围术期糖耐量受损,血糖异常升高及关节腔内感染的风险,阻碍了地塞米松在实施关节置换手术的高龄患者中的常规应用。目前,针对地塞米松减少青中年人群围术期 PONV 和疼痛的研究居多,但对高龄老年患者围术期的影响鲜有报道。因此,本研究探讨预防性使用中等剂量地塞米松对预防高龄患者关节置换术后恶心呕吐和疼痛的影响。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选择 2021 年 1 月至 5 月上海交通大学附属第六人民医院关节外科组收治、初步诊断为膝关节炎、拟行全膝关节置换手术的 160 例患者为研究对象。纳入标准:(1)75~90 岁(性别不限);(2)美国麻醉

医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 I~II 级;(3)拟在全身麻醉下行全膝关节置换术。排除标准:(1)糖尿病;(2)肾功能衰竭或肝功能衰竭;(3)对皮质类固醇有已知不良反应;(4)手术时长>200 min。采用随机数表法将患者随机分为地塞米松组( $n=80$ )和生理盐水组( $n=80$ )。地塞米松组患者在麻醉诱导前 20 min 静脉推注 2 ml (10 mg)地塞米松注射液,生理盐水组患者则静脉推注同等剂量的生理盐水。研究药物由同一位知晓分组但不参与后续研究的麻醉护士抽入相同规格的针筒中。负责注射药物的麻醉医师,患者本人及术后随访的研究者对分组均不知情。

术前麻醉医师常规访视,记录患者病史,评估相关麻醉风险,告知患者及家属具体麻醉实施方案,取得患者及家属理解,并签署手术麻醉知情同意书。本研究为前瞻性、随机、双盲对照试验,获得上海市第六人民医院伦理委员会批准(伦理号 2021032)。

### 1.2 样本量估算

样本量从预实验对 50 例拟行关节置换手术患者中估计获得,假设 PONV 发生率降低 25%将具有临床意义,在此假设下运用 G power 软件对样本量进行估算,设定 I 类错误率  $\alpha = 0.05$ ,检验效能  $\beta = 90\%$ ,预计每组至少需要 58 例样本量。为了防止研究过程中潜在失访率(15%),故每组有 80 例患者入选。

### 1.3 麻醉方法

按照标准化流程,所有入组老年患者术前均实施超声引导下股神经阻滞联合股外侧皮神经阻滞,入室后均予以鼻导管吸氧,连接心电图(electrocardiogram, ECG)、脉搏氧饱和度(saturation of pulse oxygen, SpO<sub>2</sub>),开放外周静脉补液通路,实施桡动脉穿刺置管监测有创血压。麻醉诱导:依次静脉注射丙泊酚 1.5~2.0 mg/kg,舒芬太尼 0.2~0.4 μg/kg,

罗库溴铵 0.6 mg/kg 进行全身麻醉诱导。在罗库溴铵静脉推注后 2 min 行气管插管术,气管导管内径选择为女性 7.0 mm 或 6.5 mm,男性 7.5 mm 或 7.0 mm,并以 1.5%~2.0%七氟烷混合纯氧进行术中麻醉维持,以瑞芬太尼 0.1~0.3 μg/(kg·min) 持续输注,控制呼气末 CO<sub>2</sub> (end tidal carbon dioxide, ETCO<sub>2</sub>) 在 30~40 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。手术结束后,所有入组患者均进入麻醉后监护治疗室 (post anesthesia care unit, PACU) 实施复苏,连接静脉镇痛泵(含曲马多 800 mg 和氯诺昔康 16 mg,生理盐水稀释至总容量 120 ml,以 2 ml/h 静脉内持续用药,维持 48 h)。

### 1.4 观察指标

患者进入 PACU 后,由麻醉护士吸出口内分泌物,待拔管直至完全清醒后送回病房,记录手术时长和术中阿片类药物使用量。

主要观察指标为 PONV 严重程度与发生率及疼痛程度。采用口头评分量表 (verbal rating scale, VRS) 评分对 PONV 严重程度进行评估 (0 分表示无恶心;1 分表示轻度恶心伴 1 次呕吐;2 分表示中度恶心伴 <3 次呕吐;3 分表示重度恶心伴 ≥3 次呕吐反应)。采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分对术后手术部位疼痛程度进行评价 (0 分表示无疼痛,10 分表示无法忍受的剧烈疼痛)。分别于术后 4、12、24、36 h 对上述指标进行系列评估。

次要指标为止痛药和止吐剂的使用情况。VAS 评分 >4 分,静脉推注氟比洛芬酯 50 mg 进行补救镇痛;VRS ≥2 分,静脉推注 10 mg 甲氧氯普胺止吐。其他观察指标包括术前、术后第 1 天和术后第 3 天血糖水平 (指空腹血糖),住院天数及术后不良反应 [如血糖控制不佳 (>10 mmol/L)、30 d 内伤口感染情况等]。

### 1.5 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析。正态分布的计量资料以均数±标准差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 表示,采用 *t* 检验对随机区组设计的计量资料进行统计分析,采用方差分析对重复测量设计的计量资料进行统计

分析。计数资料以例数 (百分率) 表示,组间比较使用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法 (理论频数 <1)。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2 组患者一般资料比较

共计 160 例患者纳入研究,其中 6 例患者手术时间超过 200 min (地塞米松组 2 例,生理盐水组 4 例) 未纳入数据分析。对其余 154 例患者的临床资料进行统计分析。2 组患者体质量、身高、年龄、男/女比例、ASA 分级、手术时间及术中镇痛药使用量比较,差异均无统计学意义 (*P* > 0.05; 表 1)。

表 1 2 组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

Item	Dexamethasone group (n=78)	Saline group (n=76)	P value
Body mass (kg, $\bar{x}\pm s$ )	67.8±4.5	68.4±4.7	0.484
Height (cm, $\bar{x}\pm s$ )	166.2±5.7	163.4±5.5	0.103
Age (years, $\bar{x}\pm s$ )	81.6±4.3	82.3±4.5	0.347
Gender [n(%)]			0.612
Male	25(32.1)	28(36.8)	
Female	53(67.9)	48(63.2)	
ASA [n(%)]			0.682
Grade I	16(20.5)	13(17.1)	
Grade II	62(79.5)	63(82.9)	
Operation time (min, $\bar{x}\pm s$ )	68.2±7.7	68.1±6.9	0.976
Intraoperative analgesic dose (μg, $\bar{x}\pm s$ )	44.9±3.3	45.3±3.0	0.502

ASA: American Society of Anesthesiologists.

### 2.2 2 组患者术后恶心呕吐严重程度与发生率及术后疼痛情况比较

2 组患者 PONV 多发生于术后 24 h 内,地塞米松组在术后 4、12、24 h 内 VRS 评分、PONV 发生率及 VAS 评分均明显低于生理盐水组,差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。术后 36 h,2 组患者 VRS 评分、PONV 发生率及 VAS 评分比较,差异均无统计学意义 (*P* > 0.05; 表 2, 表 3)。

表 2 2 组患者术后 VRS 评分与恶心呕吐发生率比较

Table 2 Comparison of postoperative VRS scores and incidence of postoperative nausea and vomiting between two groups

Time	VRS (points, $\bar{x}\pm s$ )		P value	PONV [n(%)]		P value
	Dexamethasone group (n=78)	Saline group (n=76)		Dexamethasone group (n=78)	Saline group (n=76)	
4 h after operation	1.0±0.9	2.0±0.8	0.000	10(12.8)	26(34.2)	0.002
12 h after operation	1.1±0.7	2.1±0.6	0.000	14(17.9)	34(44.7)	0.001
24 h after operation	0.4±0.3	1.9±0.6	0.000	18(23.1)	30(39.5)	0.037
36 h after operation	0.7±0.4	0.7±0.5	0.655	7(9.0)	9(11.8)	0.560

VRS: verbal rating scale; PONV: postoperative nausea and vomiting.



表3 2组患者术后VAS评分比较

Table 3 Comparison of postoperative VAS scores

Group	n	between two groups (points, $\bar{x}\pm s$ )			
		4 h after operation	12 h after operation	24 h after operation	36 h after operation
Dexamethasone	78	2.1 $\pm$ 0.8	3.0 $\pm$ 0.8	1.8 $\pm$ 0.6	1.9 $\pm$ 0.6
Saline	76	3.4 $\pm$ 1.1*	4.5 $\pm$ 1.1*	3.4 $\pm$ 0.8*	2.0 $\pm$ 0.7*

VAS: visual analogue scale. Compared with dexamethasone group, \* $P<0.05$ .

### 2.3 2组患者术后次要结果比较

地塞米松组术后止痛药和止吐药使用、术后住院天数均明显少于生理盐水组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。地塞米松组术后第1天血糖水平明显高于生理盐水组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );但术后第3天比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。2组患者术后30d感染率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ;表4)。

表4 2组患者次要结果比较

Table 4 Comparison of secondary outcomes between two groups

Item	Dexamethasone group (n=78)	Saline group (n=76)	P value
Analgesic [n(%)]	11(14.1)	23(30.3)	0.020
Antiemetic drugs [n(%)]	5(6.4)	16(21.1)	0.010
Hospital stay(d, $\bar{x}\pm s$ )	3.0 $\pm$ 0.8	4.8 $\pm$ 1.5	0.000
Blood glucose(mmol/L, $\bar{x}\pm s$ )			
Before operation	5.9 $\pm$ 0.9	6.1 $\pm$ 1.2	0.588
Day 1 after operation	8.5 $\pm$ 1.7	5.9 $\pm$ 1.4	0.000
Day 3 after operation	6.4 $\pm$ 1.2	6.3 $\pm$ 1.3	0.484
Infection rate[n(%)]	1(1.3)	0(0.0)	1.000

## 3 讨论

本研究结果显示,高龄患者行全膝关节置换术后,PONV和疼痛多数发生在24h以内,术前预防性使用中等剂量地塞米松可显著减轻术后24h内PONV的严重程度及发生率,同时可降低术后手术部位VAS评分,但2组患者术后36h PONV和疼痛均明显减轻,无显著差异。此外,本研究发​​现术前预防性使用中等剂量地塞米松可显著减少术后止痛药与止吐药的使用,同时明显缩短住院天数,而对老年患者围术期血糖变化和术后感染率影响较小。

PONV是全麻术后常见的并发症之一,严重影响患者术后恢复和满意度,尤其是对于高龄患者,PONV往往造成心脑血管意外风险增大、电解质紊乱、延缓进食时间、增加住院天数等不良预后。地塞米松作为一种经济、高效的类固醇类药物,被多项研究证实可有效降低PONV的发生率和严重程度。

静脉注射地塞米松5~10mg可有效预防术后恶心呕吐,减少术后止吐药的使用,且在麻醉前给药比在术后给药更有效<sup>[7-9]</sup>。本研究中,地塞米松组PONV的发生率和VRS评分明显低于生理盐水组,同时也有较低的VAS评分,与上述研究的结果相似,说明地塞米松预防老年患者关节置换术PONV的有效性。

老年患者行全膝关节置换术后,多数患者会产生中等程度以上的疼痛,更好的疼痛控制是提高术后舒适度和创建快速康复计划的重要组成部分。地塞米松已被证实可显著减轻术后24h内疼痛感觉,且可延长神经阻滞的持续时间<sup>[10]</sup>。有研究表明,静脉注射地塞米松可减轻全膝关节置换术后12~21h的疼痛,是控制全膝关节置换术患者疼痛的有效辅助手段<sup>[11]</sup>。此外,地塞米松可减少术后疼痛和麻醉用药量,缩短全髋关节置换术患者的住院时间<sup>[2]</sup>。而近期,一项前瞻性研究表明,术前使用小剂量地塞米松控制疼痛和恶心的效果仅观察到24h,考虑到全髋关节置换术术后持续剧烈疼痛和恶心超过48h,建议在术后1d再加用地塞米松<sup>[12]</sup>。本研究术后24h内地塞米松组VAS评分低于生理盐水组,止痛药使用例数少于生理盐水组。

术后住院天数长短是判定高龄老年患者全关节置换术后恢复质量的指标之一,术后快速恢复饮食和活动,有利于老年患者加速康复。Lei等<sup>[13]</sup>研究发现术前预防性使用地塞米松可明显缩短平均住院时间近2d,减少术后止痛药的使用,同时加快了患者下地活动时间。本研究中地塞米松组患者平均住院天数显著少于对照组。在ERAS背景下,地塞米松的使用对老年高龄患者的快速康复具有潜在优势。

尽管地塞米松有较大的使用价值,但由于其副作用(如围术期糖耐量异常、关节腔感染风险增大、消化道溃疡风险等),未能成为常规药物应用于全膝关节置换术中。有研究表明,地塞米松可诱导肝脏糖异生,增加胰岛素抵抗,并可能与手术后患者不良手术结果有关<sup>[14]</sup>。但近期一项研究发现,地塞米松确实对围术期血糖控制有负面影响,尤其对糖尿病控制不佳的患者,而对非糖尿病患者影响甚小<sup>[15]</sup>。本研究中,由于地塞米松组的患者在术后第1天平均血糖水平明显高于对照组,但术后第3天恢复到与术前相似水平,且2组无明显差异,所以可认为地塞米松组在术后第1天可能发生了一过性糖耐量受损,但对高龄老年患者围术期血糖异常的影响时效较短,不会损害患者本身血糖调控机制,且不增加术后短期内感染风险,随访过程中地塞米松

组仅有 1 例发生轻微感染,经换药和抗生素治疗,切口恢复良好,按时拆线。

本研究的局限性在于目前没有相关有力证据证明围术期使用地塞米松的安全性,也没有大样本量的研究评估术后远期可能不良事件的发生率。本研究样本量较少,随访周期较短,对于术后 1 个月内血糖水平变化缺乏跟踪随访,只能口头告知患者术后 1 个月内每日定期监测血糖,如有异常,及时治疗。此外,本研究没有对地塞米松引起的胃肠道反应及大便潜血进行观察,后续研究可针对上述两方面进行进一步探索。

综上所述,术前预防性静脉注射 10 mg 地塞米松可有效缓解老年患者全膝关节置换术后恶心呕吐的严重程度、降低其发生率,并显著减轻患者术后疼痛,同时减少术后镇痛药和止吐药的使用率,缩短住院天数。

#### 【参考文献】

[1] Tan NL, Gotmaker R, Barrington MJ. Impact of local infiltration analgesia on the quality of recovery after anterior total hip arthroplasty: a randomized, triple-blind, placebo-controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2019, 129(6): 1715-1722. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004255.

[2] Kelly ME, Turcotte JJ, Aja JM, et al. Impact of dexamethasone on length of stay and early pain control in direct anterior approach total hip arthroplasty with neuraxial anesthesia[J]. *J Arthroplasty*, 2021, 36(3): 1009-1012. DOI: 10.1016/j.arth.2020.09.015.

[3] Bravo D, Layera S, Aliste J, et al. Lumbar plexus block versus suprainguinal fascia iliaca block for total hip arthroplasty: a single-blinded, randomized trial[J]. *J Clin Anesth*, 2020, 66: 109907. DOI: 10.1016/J.JCLINANE.2020.109907.

[4] Sridharan K, Sivaramakrishnan G. Drugs for preventing post-operative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: network meta-analysis of randomized clinical trials and trial sequential analysis[J]. *Int J Surg*, 2019, 69: 1-12. DOI: 10.1016/j.ijssu.2019.07.002.

[5] Waldron NH, Jones CA, Gan TJ, et al. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Anaesth*, 2013, 110(2): 191-200. DOI: 10.1093/bja/aes431.

[6] Lei YT, Huang Q, Xu B, et al. Multiple low-dose dexamethasone further improves clinical outcomes following total hip arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2018, 33(5): 1426-1431. DOI: 10.1016/j.arth.2017.11.057.

[7] Fan ZR, Ma JX, Kuang MJ, et al. The efficacy of dexamethasone

reducing postoperative pain and emesis after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2018, 52: 149-155. DOI: 10.1016/j.ijssu.2018.02.043.

[8] Xu B, Ma J, Huang Q, et al. Two doses of low-dose perioperative dexamethasone improve the clinical outcome after total knee arthroplasty: a randomized controlled study[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(5): 1549-1556. DOI: 10.1007/s00167-017-4506-x.

[9] Koh IJ, Chang CB, Lee JH, et al. Preemptive low-dose dexamethasone reduces postoperative emesis and pain after TKA: a randomized controlled study[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2013, 471(9): 3010-3020. DOI: 10.1007/s11999-013-3032-5.

[10] 毕馨文, 王丽婷, 江晓菁. 静脉注射地塞米松对腹横肌平面阻滞用于腹腔镜辅助结直肠癌根治术镇痛作用的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2018, 39(2): 98-101, 131. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2018.02.001.

Bi XW, Wang LT, Jiang XJ. Analgesic effects of dexamethasone in transversus abdominis plane block for laparoscopic-assisted radical operation of colorectal cancer[J]. *Int J Anesthesiol Resusc*, 2018, 39(2): 98-101, 131. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2018.02.001.

[11] Tammachote N, Kamitnate S. Intravenous dexamethasone injection reduces pain from 12 to 21 hours after total knee arthroplasty: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial[J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(2): 394-400. DOI: 10.1016/j.arth.2019.09.002.

[12] Kim JK, Ro DH, Lee HJ, et al. Efficacy of systemic steroid use given one day after total knee arthroplasty for pain and nausea: a randomized controlled study[J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(1): 69-75. DOI: 10.1016/j.arth.2019.08.026.

[13] Lei YT, Huang ZY, Huang Q, et al. Repeat doses of dexamethasone up to 48 hours further reduce pain and inflammation after total hip arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. *J Arthroplasty*, 2020, 35(11): 3223-3229. DOI: 10.1016/J.ARTH.2020.06.023.

[14] Tien M, Gan TJ, Dhakal I, et al. The effect of anti-emetic doses of dexamethasone on postoperative blood glucose levels in non-diabetic and diabetic patients: a prospective randomised controlled study[J]. *Anaesthesia*, 2016, 71(9): 1037-1043. DOI: 10.1111/anae.13544.

[15] Wasfie TJ, Groton J, Cwalina N, et al. Efficacy of preoperative usage of dexamethasone in diabetic patients undergoing total hip or knee arthroplasty for control of nausea and vomiting[J]. *Am Surg*, 2021, 87(3): 336-340. DOI: 10.1177/0003134820947391.