

切口局部浸润超前镇痛对开腹患者术后康复的影响

任益锋¹, 石薇², 陈程哲¹, 李会芳¹, 刘静¹, 牛晨光¹, 郑孝振¹

1. 河南大学第一附属医院麻醉科, 河南 开封 475001;

2. 四川大学华西医院麻醉科, 四川 成都 610041

摘要: **目的** 评估切口局部浸润超前镇痛对开腹患者术后康复的影响。**方法** 选择 2018 年 4 月至 2019 年 2 月行开腹结直肠手术的成年患者 120 例, 采用随机数字表法分为切口局部浸润组(L 组) 和对照组(C 组), 每组 60 例。在切口前 10 min, 沿切口方向按每侧切口每 1 cm 注射 1 ml 药物的方法行切口局部浸润: L 组(0.5% 罗哌卡因), C 组(0.9% 生理盐水)。记录两组患者不同时刻的心率和平均动脉压、术后 24 h 补救镇痛药(舒芬太尼和吗啡)消耗量及术后静息状态的疼痛数字评价量表(NRS)、术后恢复情况和伤口愈合情况。**结果** 观察期间, 切口即刻、手术结束时、拔管即刻、拔管后 10 min 的心率(HR) 和平均动脉压(MAP), 术后 2、4、6 h 静息时 NRS 评分, 术后首次排气、首次排便、恢复正常饮食时间和住院时间, L 组均显著低于 C 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$, $P < 0.01$); 而术后 24 h 的吗啡和舒芬太尼消耗量, 术后 12、24 h 静息时的 NRS 评分以及伤口愈合时间、伤口愈合分级情况, 两组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 在开腹手术前行切口局部浸润超前镇痛, 可使围术期血流动力学更加平稳, 同时能够减轻术后早期疼痛程度和改善术后胃肠功能, 在促进术后快速康复等方面具有重要的临床意义。

关键词: 切口局部浸润; 超前镇痛; 康复; 开腹手术; 疼痛数字评价量表

中图分类号: R 614.3⁺2 R 656 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2019)11-1518-05

Effect of preemptive analgesia with local wound infiltration on postoperative recovery of patients undergoing laparotomy

REN Yi-feng^{*}, SHI Wei, CHEN Cheng-zhe, LI Hui-fang, LIU Jing, NIU Chen-guang, ZHENG Xiao-zhen

^{*} Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Henan University, Kaifeng, Henan 475001, China

Corresponding author: ZHENG Xiao-zhen, E-mail: hdyfyxjff@163.com

Abstract: Objective To investigate the effect of preemptive analgesia with local wound infiltration (LWI) on postoperative recovery in patients undergoing laparotomy. **Methods** A total of 120 adult patients who underwent open colorectal surgery from April 2018 to February 2019 were randomly divided into LWI group (L group, $n = 60$) and control group (C group, $n = 60$). At 10 minutes before skin incision, LWI was performed by injecting 1 ml of drug per 1 cm along the incision direction in group L (0.5% ropivacaine) and group C (0.9% saline). Heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) at different time, consumption of salvage analgesics (sufentanil and morphine) at 24 hours after operation, numerical rating scale (NRS) of pain on resting state, postoperative recovery and wound healing were recorded and compared in both groups. **Results** HR and MAP at the time of skin incision, at the end of operation, at extubation and 10 minutes after extubation, NRS score at rest at 2-, 4- and 6- hour after operation, the time of first exhaust, first defecation, returning to normal diet and hospital stay in group L were significantly lower than those in group C ($P < 0.05$). There were no significant differences in the consumption of morphine and sufentanil in 24 hours after operation, NRS score at rest 12- and 24- hour after operation, wound healing time and wound grade on healing between two groups ($P > 0.05$). **Conclusion**

In the patients undergoing laparotomy, preemptive analgesia with LWI can make perioperative hemodynamics more stable, reduce early pain after operation, improve gastrointestinal function and has important clinical significance in promoting rapid recovery after operation.

Key words: Local wound infiltration; Preemptive analgesia; Recovery; Laparotomy; Numerical rating scale

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81800395); Key Research Project Plan of Provincial and Colleges of Henan Province (15A320054)

开腹手术创伤大、持续时间长,患者术后常遭受剧烈的疼痛,以切口痛为主^[1]。切口痛不仅会导致机体出现全身炎症反应,甚至出现伤口感染、撕裂等严重情况^[2]。目前,围术期镇痛主要以阿片类药物和非甾体类抗炎药为主,尽管能够产生一定的镇痛效果,但这两种药物都有其不可忽视的副作用,降低了患者围术期满意度,增加了术后并发症发生的风险^[3]。此外,这些药物的使用通常是在术后通过口服或静脉给药,而此时疼痛刺激已经发生。因此,探寻有效的镇痛模式,在增加镇痛效果的同时减少阿片类药物用量已经成为临床医生关注的重点。

“超前镇痛”是指在术前采取有效的方法,抑制或切断创伤刺激导致的中枢或外周痛觉致敏通路,使患者能够安全平稳地度过围麻醉期,促进术后康复^[4]。近年来,切口局部浸润(local wound infiltration, LWI)作为新型的镇痛方式逐渐运用于临床,已成为多模式镇痛的重要组成部分。然而,LWI超前镇痛能否产生有效的镇痛效果一直存在争议^[5-8],且目前尚无LWI超前镇痛对开腹患者术后康复影响的临床研究。因此,本研究拟通过观察和分析术中血流动力学变化、围术期疼痛、胃肠道功能和住院时间等指标,多方面评价LWI超前镇痛对开腹患者术后康复的影响,为开腹患者术后康复提供帮助。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究经河南大学第一附属医院伦理与科学委员会批准(批号:2018LW026),并在中国临床试验注册中心登记注册(注册号:ChiCTR1800020045),患者及家属均签署知情同意书。选择2018年4月至2019年2月在我院行开腹结肠手术的120例成年患者,采用计算机随机数字表法分为切口局部浸润组(L组)和对照组(C组),每组60例。(1)纳入标准:择期行开腹手术治疗的患者;美国麻醉医师协会(ASA)分级I~III级;体质指数(BMI)18~24 kg/m²;年龄≥18岁。(2)排除标准:既往有开腹手术或慢性疼痛病史;切口部位感染,凝血功能障碍;有局麻药物过敏史,长期阿片类药物服用史;合并中枢神经病变、肝肾功能障碍和低血压(收缩压≤90 mm Hg);患者拒绝参加。

1.2 麻醉方法 所有患者术前均常规禁食饮8 h。患者入室后常规监测心电图(ECG)、血压(BP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO₂),经桡动脉穿刺置管测量平均动脉压(MAP)。全麻诱导:依托咪酯0.3 mg/kg(江苏恩华药业,批号:20180609)、舒芬太尼0.5 μg/kg(宜昌人福药业,批号:81A0709)、顺阿曲库铵0.2 mg/kg

(江苏恒瑞药业,批号:18072521)。经口气管插管后进行机械通气,麻醉呼吸机参数设置为:氧流量1.5 L/min,潮气量8 ml/kg,呼吸频率12次/min,呼气末二氧化碳分压(PETCO₂)范围35~45 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)。麻醉维持:术中持续泵注丙泊酚100~200 μg·kg⁻¹·min⁻¹(四川国瑞药业,批号:1809101)和瑞芬太尼0.02~1.00 μg·kg⁻¹·min⁻¹(江苏恒瑞药业,批号:80A07181),间断静脉注射顺阿曲库铵0.2 mg/kg,维持BIS值40~60。L组切皮前10 min给予0.5%罗哌卡因(河北一品制药,批号:C009181207)行LWI。C组切皮前10 min给予0.9%生理盐水(中国大冢制药,批号:8L91D2)行LWI。开始缝皮时停止输注全身麻醉药物,患者术后均送入麻醉恢复室,待自主呼吸功能恢复后,符合拔管指征者,拔除气管导管,后安全送回病房。

1.3 干预措施 由1名对分组情况不知情的麻醉医生对患者的术前状态进行评估,确定患者是否符合本研究纳入标准,同时向患者介绍将采用疼痛数字评价量表(NRS)评估疼痛强度。两组患者切口局部浸润镇痛药物的配置由1名不参与本研究的麻醉护士独立完成:在手术开始前,该麻醉护士打开装有药物配置说明的不透明信封,按照要求进行药物配制,并将配置好的药物装入注射器备用。在切皮前10 min,由不参与本研究的同组外科医生行LWI(切口长度约20~25 cm,沿切口方向,每侧切口每1 cm注射1 ml药物)。两组术后均行患者自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA):舒芬太尼2 μg/kg+托烷司琼4 mg(山东益康药业,批号:1808201),共100 ml。镇痛泵参数设定:标准流量2 ml/h,自控给药剂量0.5 ml/次,锁定时间15 min,镇痛泵使用时间为48 h。当镇痛效果仍不满意时(即NRS评分≥4分)采用补救镇痛措施:肌肉注射吗啡。患者术后随访及数据收集由本研究的另一名麻醉医生完成。

1.4 观察指标 (1)两组患者的一般情况,包括性别、年龄、体重、ASA分级、手术类型、手术时间和切口长度。(2)血流动力学变化:记录两组患者麻醉诱导前10 min(T₀)、切皮即刻(T₁)、手术结束时(T₂)、拔管即刻(T₃)、拔管后10 min(T₄)的HR和MAP的变化。(3)镇痛效果:记录术后24 h补救镇痛药(舒芬太尼和吗啡)消耗量及术后2、4、6、12、24 h静息状态的NRS评分(NRS评分从0~10分,0分代表无任何疼痛,10分代表最强程度的疼痛)。(4)术后康复情况:记录两组患者术后首次排气、首次排便、恢复正常饮食时间和住院时间。(5)伤口愈合:记录伤口愈

合时间和伤口愈合分级情况(甲级为切口愈合良好,乙级为切口红肿发炎,丙级为切口感染化脓)。

1.5 样本量计算 本研究类型为随机对照试验,主要结局指标为术后 24 h 舒芬太尼消耗量,属于定量变量,根据前期类似研究,术后 24 h 舒芬太尼消耗量为(54.84 ± 29.98),我们假设使实验组术后 24 h 的舒芬太尼消耗总量下降 30%,检验水准 $\alpha = 0.05$,把握度 $1 - \beta$ 为 80%,采用 G*Power 3.1.9.2 软件进行样本量计算,得出每组样本量为 53,考虑到可能有 10% 的患者存在中途退出或失访等情况,最终决定每组纳入患者的样本量为 60 例。

1.6 统计学方法 采用 SPSS 24.0 软件进行数据分析,使用 Shapiro-Wilk 检验评估连续结果的分布正态性, F 检验用于方差齐性检验,相应地应用参数或非参数检验。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料以百分比(%)表示,采用 χ^2 检验;等级资料的比较采用秩和检验的 Mann-Whitney U 检验。所有统计分析均使用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 L 组和 C 组分别有 1 例和 2 例患者由于无法配合术后随访和中途退出的原因,被排除研究,两组最终分别纳入 59 例和 58 例患者。两组患者年龄、身高、体重、ASA 分级、手术类型、手术时间及切口长度等比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 不同时刻血流动力学变化 L 组 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4

时的 HR 和 MAP 低于 C 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 镇痛效果比较 两组患者术后 12 h 和 24 h 静息时的 NRS 疼痛评分及术后 24 h 镇痛药物消耗量差异无统计学意义($P > 0.05$);与 C 组相比,L 组患者术后 2、4、6 h 静息时的 NRS 评分更低,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 3。

2.4 术后恢复情况 L 组患者的术后首次排气、首次排便、恢复正常饮食时间和住院时间均明显低于 C 组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 4。

2.5 术后伤口愈合情况 L 组和 C 组分别出现 2 例和 3 例伤口红肿发炎,两组均未出现伤口感染化脓。L 组伤口愈合分级为甲级 57 例(96.7%)、乙级 2 例(3.3%)、丙级 0 例,C 组甲级 55 例(94.8%)、乙级 3 例(5.2%)、丙级 0 例,两组患者术后伤口愈合分级($Z = 0.48, P = 0.64$)和愈合时间比较差异无统计学意义($P > 0.01$)。

表 1 两组患者的一般资料比较 [例(%)]

项目	L 组(n=59)	C 组(n=58)	χ^2/t 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	59.6 ± 5.9	60.8 ± 6.8	1.02	0.31
身高(cm, $\bar{x} \pm s$)	163.7 ± 5.3	164.3 ± 4.8	0.64	0.52
体重(kg, $\bar{x} \pm s$)	67.7 ± 5.8	66.1 ± 6.4	1.42	0.16
ASA(I 级/II 级, 例)	28/31	30/28	0.21	0.64
手术类型[例(%)]				
右半结肠切除术	16(27.1)	19(32.8)		
左半结肠切除术	14(23.7)	13(22.4)		
乙状结肠切除术	20(33.9)	18(31.0)	1.47	0.83
经腹骶直肠切除术	6(10.2)	7(12.1)		
全结肠切除术	3(5.1)	1(1.7)		
手术时间(min, $\bar{x} \pm s$)	187.6 ± 62.7	190.3 ± 64.5	0.23	0.82
切口长度(cm, $\bar{x} \pm s$)	22.4 ± 2.6	21.9 ± 1.7	1.23	0.22

表 2 两组患者不同时间点 MAP 和 HR 比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
MAP(mm Hg)	L 组	59	95.1 ± 12.7	101.5 ± 14.2 ^a	97.8 ± 12.8 ^a	99.6 ± 13.4 ^a	96.8 ± 10.5 ^a
	C 组	58	93.3 ± 11.2	114.3 ± 16.9	110.4 ± 15.6	113.8 ± 14.4	106.9 ± 13.7
HR(次/min)	L 组	59	79.4 ± 7.1	83.5 ± 6.3 ^a	84.7 ± 5.9 ^a	86.3 ± 5.2 ^a	81.4 ± 6.1 ^a
	C 组	58	80.1 ± 6.6	96.3 ± 7.4	95.7 ± 7.1	97.4 ± 6.9	94.8 ± 6.6

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$ 。

表 3 两组术后镇痛效果比较比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	静息时的 NRS 评分(分)					术后 24 h 吗啡	术后 24 h 舒芬太尼
		术后 2 h	术后 4 h	术后 6 h	术后 12 h	术后 24 h	消耗量(mg)	消耗量(μ g)
L 组	59	2.6 ± 0.7 ^a	3.1 ± 0.6 ^a	3.7 ± 0.4 ^a	4.6 ± 1.1	4.8 ± 1.3	8.5 ± 2.8	48.3 ± 22.8
C 组	58	3.9 ± 0.8	4.8 ± 1.1	4.8 ± 1.1	5.2 ± 2.3	5.3 ± 2.5	9.4 ± 4.9	57.1 ± 27.3
t 值		9.36	10.40	10.72	1.81	1.36	1.22	1.89
P 值		0.00	0.00	0.00	0.07	0.18	0.22	0.06

表 4 两组患者术后恢复情况的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	首次排气时间(h)	首次排便时间(h)	恢复正常饮食时间(h)	住院时间(d)	伤口愈合时间(d)
L 组	59	68.3 ± 2.4	118.2 ± 1.8	135.7 ± 2.1	8.6 ± 1.2	7.5 ± 0.8
C 组	58	79.5 ± 1.9	140.9 ± 2.6	179.4 ± 1.9	11.3 ± 1.4	7.8 ± 1.1
t 值		27.96	54.98	117.97	11.21	1.69
P 值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.09

3 讨论

开腹手术时间长、创伤大,术后中重度疼痛的发生率高达 60%~80%^[9],严重影响患者的围术期满意度,延长住院时间。近年来,随着多模式镇痛和加速康复外科(ERAS)理念的提出,对开腹患者术后快速康复具有重要意义。多模式镇痛理念和 ERAS 理念是相辅相成、不可分割的统一整体,安全有效的围术期镇痛是 ERAS 理念的核心部分^[10]。围术期疼痛管理专家共识指出:LWI 可有效用于围术期镇痛^[11]。LWI 作为多模式镇痛的重要组成部分,能够通过抑制疼痛信号的传导而产生超前镇痛效果^[12-13]。

本研究采用的局麻药物罗哌卡因,是一种长效的酰胺类局麻药,可抑制神经细胞的钠离子通道活化,阻断神经痛觉信号传导,从而产生局部神经阻滞与镇痛作用^[14]。在术中血流动力学变化方面,本研究结果显示在切皮前通过 LWI 进行超前镇痛,在切皮即刻、手术结束时、拔管即刻及拔管后 10 min 的血流动力学变化更为稳定,与 Updike 等^[15]的研究结果一致。此外,罗哌卡因的皮肤镇痛时间平均 4.4 h^[14],本研究开腹手术的平均时间为 3~4 h,与罗哌卡因代谢时间相似。

在术后镇痛效果方面,本研究结果显示 LWI 超前镇痛能够有效降低术后 2、4、6 h 内的 NRS 疼痛评分,且两组之间的 NRS 评分比较差异有统计学意义。然而,尽管 LWI 超前镇痛组和对照组相比,术后补救镇痛药物(舒芬太尼和吗啡)消耗量有所降低,但是差异尚未有统计学意义。我们认为产生这一结果可能有以下两方面因素:(1)开腹患者术后急性疼痛的原因主要与手术操作引起的皮肤筋膜伤害性感受相关,而皮肤筋膜损伤引起的疼痛仅仅是术后疼痛的一部分,此外还有内脏痛,而内脏痛的术后镇痛仍以阿片类药物为主;(2)有研究显示,多数开腹患者术前自身存在一定程度的疼痛^[14,16],这种术前疼痛的存在可能会减轻 LWI 超前镇痛的效果,因此两组在术后镇痛药物的使用方面不具有明显的差异。

开腹患者的胃肠功能恢复情况对术后快速康复具有重要的影响,也是 ERAS 理念关注的重点环节^[17-18]。在本研究中,我们通过术后首次排气、首次排便、恢复正常饮食时间和住院时间这四个指标,比较全面的评估了 LWI 超前镇痛对快速康复的效果。结果显示 LWI 超前镇痛能够改善术后排气排便和正常饮食时间,并缩短了患者的住院时间,可以看出 LWI 超前镇痛对于加速开腹患者术后康复具有一定的临床效果。众所周知,阿片类药物主要的副作用是

术后恶心呕吐^[19],尽管两组阿片类药物消耗量差异不具有统计学意义,但是和 C 组相比,L 组的术后阿片类药物消耗量呈下降趋势,这在一定程度上有利于患者术后胃肠功能的恢复,从而缩短了住院时间。

既往有研究显示,LWI 可能会影响患者术后伤口愈合或增加伤口感染的风险^[20],但从我们的研究结果看来,LWI 超前镇痛没有加速或延迟术后伤口愈合,同时并没有增加伤口感染的风险,LWI 缩短患者的住院时间主要是通过改善术后镇痛和促进胃肠功能恢复来实现的^[21]。

本研究亦存在局限性:(1)未能对 LWI 的药物种类、浓度及剂量进行对比,也没有研究局麻药中加入佐剂进行 LWI 超前镇痛的效果,因此本研究所使用的药物并非最佳;(2)本研究仅评价了开腹患者术后的急性疼痛,没能对患者术后慢性疼痛进行随访研究;(3)本研究虽然进行了样本量计算,在一定程度上避免了随机误差等偏倚情况的发生,但是更大的样本量会增加研究结果的可信度。在接下来的研究中,我们将进行更大样本的临床研究,深入研究 LWI 的最佳药物配比,并对患者术后慢性疼痛的情况进行长期随访,以期为患者提供更为有效的镇痛模式。

综上所述,在开腹手术前行 LWI 超前镇痛,可使围术期血流动力学更加平稳,同时能够减轻术后早期疼痛程度和改善术后胃肠功能,在促进术后快速康复等方面具有重要的临床意义。

参考文献

- [1] McGuire L, Heffner K, Glaser R, et al. Pain and wound healing in surgical patients[J]. *Ann Behav Med*, 2006, 31(2):165-172.
- [2] Higgs S, Henry R, Glackin M. Acute pain services following surgery for colorectal cancer[J]. *Br J Nurs*, 2014, 23(4):S4, S6, S8-S11.
- [3] Tan MJ, Law LS, Gan TJ. Optimizing pain management to facilitate enhanced recovery after surgery pathways[J]. *J Can D'anesthesie*, 2015, 62(2):203-218.
- [4] Long JB, Bevil K, Giles DL. Preemptive analgesia in minimally invasive gynecologic surgery[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2019, 26(2):198-218.
- [5] Hariharan S, Moseley H, Kumar A, et al. The effect of preemptive analgesia in postoperative pain relief-a prospective double-blind randomized study[J]. *Pain Med*, 2009, 10(1):49-53.
- [6] Saeed M, Andrabi WI, Rabbani S, et al. The impact of preemptive ropivacaine in inguinal hernioplasty-a randomized controlled trial[J]. *Int J Surg*, 2015, 13:76-79.
- [7] Radwan RW, Gardner A, Jayamanne H, et al. Benefits of pre-emptive analgesia by local infiltration at day-case general anaesthetic open inguinal hernioplasty[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2018, 100(6):450-453.

成,手术切口在内侧,不会损伤腓总神经,无需截断腓骨,同时增强内侧副韧带的稳定性,通过改变下肢负重力线,改善膝关节功能,近期疗效确切。但此项目开展时间较短,今后笔者将继续随访并积累病例,以评估中、长期治疗效果。

参考文献

[1] Kapila R, Sharma PK, Chugh A, et al. Management of osteoarthritis knee by graduated open wedge high tibial osteotomy in 40-60 years age group using limb reconstruction system; a clinical study [J]. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9(10): RC09 - RC11.

[2] Kumahashi N, Kuwata S, Takuwa H, et al. Simultaneous anterior cruciate ligament reconstruction and dome-shaped high tibial osteotomy for severe medial compartment osteoarthritis of the knee [J]. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*, 2016, 6: 7 - 12.

[3] Rodriguez-Merchan EC. Unicompartmental knee osteoarthritis (UKOA): unicompartmental knee arthroplasty (UKA) or high tibial osteotomy (HTO)? [J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2016, 4(4): 307.

[4] Cavallo M, Sayyed-Hosseinian SH, Parma A, et al. Combination of high tibial osteotomy and autologous bone marrow derived cell implantation in early osteoarthritis of knee: a preliminary study [J]. *Arch Bone Jt Surg*, 2018, 6(2): 112 - 118.

[5] Huizinga MR, Brouwer RW, van Raaij TM. High tibial osteotomy: closed wedge versus combined wedge osteotomy [J]. *BMC Musculo-*

skelet Disord, 2014, 15: 124.

[6] Maxwell R, Johnston A, Lees D, et al. Knee OUTcome study: a comparison of the patient perceived outcome between high tibial osteotomy, unicompartmental and total knee arthroplasty for medial compartment osteoarthritis in men under age 55 [J]. *Orthop J Sports Med*, 2017, 5(suppl 5): 2325967117S0016.

[7] Loia MC, Vanni S, Rosso F, et al. High tibial osteotomy in varus knees: indications and limits [J]. *Joints*, 2016, 4(2): 98 - 110.

[8] 黄野. 胫骨高位截骨术治疗膝关节骨关节炎的现状 [J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2016, 10(5): 470 - 473.

[9] Herman BV, Giffin JR. High tibial osteotomy in the ACL-deficient knee with medial compartment osteoarthritis [J]. *J Orthop Traumatol*, 2016, 17(3): 277 - 285.

[10] Kyung HS, Lee BJ, Kim JW, et al. Biplanar open wedge high tibial osteotomy in the medial compartment osteoarthritis of the knee joint: comparison between the aescula and TomoFix plate [J]. *Clin Orthop Surg*, 2015, 7(2): 185 - 190.

[11] Dragosloveanu S, Cristea S, Dragosloveanu C. The effect of high tibial osteotomy on the posterior tibial slope [J]. *Maedica (Buchar)*, 2014, 9(2): 173 - 178.

[12] Türkmen F, Sever C, Kaclra BK, et al. Medial opening-wedge high tibial osteotomy fixation with short plate without any graft, synthetic material or spacer [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(8): 1549 - 1555.

收稿日期: 2019-04-05 修回日期: 2019-04-22 编辑: 王宇

(上接第 1521 页)

[8] Yang HC, Lee JY, Ahn S, et al. Pain control of thoracoscopic major pulmonary resection; is pre-emptive local bupivacaine injection able to replace the intravenous patient controlled analgesia? [J]. *J Thorac Dis*, 2015, 7(11): 1960 - 1969.

[9] Dalmau A, Frustran N, Camprubi I, et al. Analgesia with continuous wound infusion of local anesthetic versus saline: double-blind randomized, controlled trial in hepatectomy [J]. *Am J Surg*, 2018, 215(1): 138 - 143.

[10] Dunkman WJ, Manning MW. Enhanced recovery after surgery and multimodal strategies for analgesia [J]. *Surg Clin North Am*, 2018, 98(6): 1171 - 1184.

[11] 徐建国, 吴新民, 罗爱伦, 等. 成人术后疼痛处理专家共识 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2010, 26(3): 190 - 196.

[12] Labrum JT 4th, Ilyas AM. Preemptive analgesia in thumb basal joint arthroplasty: immediate postoperative pain with preincision versus postincision local anesthesia [J]. *J Hand Microsurg*, 2017, 9(2): 80 - 83.

[13] Szedlák B, Mitre C, Fülesdi B. Preemptive and preventive analgesia-an important element in perioperative pain management [J]. *Orv Hetil*, 2018, 159(17): 655 - 660.

[14] Bindra TK, Kumar P, Rani P, et al. Preemptive analgesia by intraperitoneal instillation of ropivacaine in laparoscopic cholecystectomy [J]. *Anesth Essays Res*, 2017, 11(3): 740 - 744.

[15] Uplike GM, Manolitsas TP, Cohn DE, et al. Pre-emptive analgesia in gynecologic surgical procedures: preoperative wound infiltration with

ropivacaine in patients who undergo laparotomy through a midline vertical incision [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2003, 188(4): 901.

[16] Steinberg AC, Schimpf MO, White AB, et al. Preemptive analgesia for postoperative hysterectomy pain control: systematic review and clinical practice guidelines [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2017, 217(3): 303 - 313.

[17] Scott MJ, Baldini G, Fearon KC, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: pathophysiological considerations [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2015, 59(10): 1212.

[18] 中华医学会肠外肠内营养学分会加速康复外科协作组. 结直肠癌手术应用加速康复外科中国专家共识(2015版) [J]. *中华消化外科杂志*, 2015, 14(8): 606 - 608.

[19] Del Vecchio G, Spahn V, Stein C. Novel opioid analgesics and side effects [J]. *ACS Chem Neurosci*, 2017, 8(8): 1638 - 1640.

[20] Sun XL, Zhao ZH, Ma JX, et al. Continuous local infiltration analgesia for pain control after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(45): e2005.

[21] Bertoglio S, Fabiani F, Negri PD, et al. The postoperative analgesic efficacy of preperitoneal continuous wound infusion compared to epidural continuous infusion with local anesthetics after colorectal cancer surgery: a randomized controlled multicenter study [J]. *Anesth Analg*, 2012, 115(6): 1442 - 1450.

收稿日期: 2019-02-28 编辑: 王国品