

· 临床研究 ·

复方倍他米松对坐骨神经联合股神经阻滞下
膝关节单髁置换术后爆发痛的影响

李庆宝 聂晗笑 李世宏 王义斌 陈乃祺 王玮 徐飞 张德利

【摘要】 目的 探讨复方倍他米松对坐骨神经联合股神经阻滞下膝关节单髁置换术后爆发痛的影响。方法 选择行单侧膝关节单髁置换术患者 100 例,男 32 例,女 68 例,年龄 55~75 岁, BMI 18.5~35.0 kg/m², ASA I—III 级。采用随机数字表法将患者分为三组:无佐剂组(C 组, n=34)、地塞米松佐剂组(D 组, n=33)和复方倍他米松佐剂组(B 组, n=33)。麻醉诱导前三组行坐骨神经阻滞,注入 0.4% 罗哌卡因 15 ml。之后再行股神经阻滞, C 组注入 0.4% 罗哌卡因 15 ml, D 组注入 0.4% 罗哌卡因 15 ml(含地塞米松 5 mg), B 组注入 0.4% 罗哌卡因 15 ml(含复方倍他米松 4 mg)。记录术后爆发痛发生情况、爆发痛评分、镇痛泵有效按压次数、阿片类药物用量和补救镇痛例数。记录术后 0~24 h, 24~48 h, 48~72 h 下地活动距离、睡眠质量评分以及不良事件发生情况。结果 与 C 组比较, B 组术后爆发痛发生率明显降低($P < 0.05$), 镇痛泵有效按压次数、阿片类药物用量明显减少($P < 0.05$), 补救镇痛率和术后第 1 晚睡眠质量评分明显降低($P < 0.05$)。与 D 组比较, B 组术后爆发痛发生率和爆发痛评分明显降低($P < 0.05$), 镇痛泵有效按压次数、阿片类药物用量明显减少($P < 0.05$), 补救镇痛率和术后第 1 晚睡眠质量评分明显降低($P < 0.05$)。三组不同时间段下地活动距离、不良事件发生率差异无统计学意义。结论 复方倍他米松佐剂可降低坐骨神经联合股神经阻滞下膝关节单髁置换术后爆发痛发生率, 提供完善的镇痛效果, 减少术后阿片类药物用量, 提高患者术后第 1 晚睡眠质量。

【关键词】 爆发痛; 神经阻滞; 复方倍他米松; 地塞米松; 膝关节单髁置换术

Effect of compound betamethasone on breakthrough pain after unicompartmental knee arthroplasty under sciatic nerve combined with femoral nerve block LI Qingbao, NIE Hanxiao, LI Shihong, WANG Yibin, CHEN Naiqi, WANG Wei, XU Fei, ZHANG Deli. Department of Anesthesiology, the Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde 067000, China

Corresponding author: ZHANG Deli, Email: 535961686@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of compound betamethasone adjuvant on breakthrough pain after unicompartmental knee arthroplasty under sciatic nerve combined with femoral nerve block. **Methods** A total of 100 patients underwent unicompartmental knee arthroplasty, 32 males and 68 females, aged 55–75 years, BMI 18.5–35.0 kg/m², ASA physical status I–III, were divided into three groups according to random number table method: no adjuvant group (group C, n = 34), dexamethasone adjuvant group (group D, n = 33) and compound betamethasone adjuvant group (group B, n = 33). The patients in the three groups received sciatic nerve block and 0.4% ropivacaine 15 ml before anesthesia induction, then femoral nerve block, 0.4% ropivacaine 15 ml in group C, 0.4% ropivacaine 15 ml in group D (containing dexamethasone 5 mg), and 0.4% ropivacaine 15 ml in group B (containing compound betamethasone 4 mg). The occurrence of breakthrough pain, the number of effective analgesic pump compressions, opioid dosage, and the number of remedial analgesia cases were recorded. The ground movement distance was recorded 0–24 hours, 24–48 hours, and 48–72 hours after operation. The sleep quality scores and adverse events were also recorded. **Results** Compared with group C, the incidence rate of breakthrough pain was lower ($P < 0.05$), the number of effective analgesia pump compressions, the dosage of opioid, and the sleep quality score on the first night after operation were significantly decreased in group B ($P < 0.05$). Compared with group D, the incidence rate of breakthrough pain and breakthrough pain score were lower ($P < 0.05$), the number of effective analgesia pump compressions, the dosage of opioid, and the

DOI: 10.12089/jca.2024.06.008

基金项目: 河北省“三三三人才工程”资助项目(C20221095)

作者单位: 067000 河北省承德市, 承德医学院附属医院南区麻醉科(李庆宝、聂晗笑、李世宏、王义斌、陈乃祺、王玮、张德利), 关节外科(徐飞)

通信作者: 张德利, Email: 535961686@qq.com

sleep quality score on the 1st night after operation were significantly decreased in group B ($P < 0.05$). There was no significant difference in the ground movement distance of in different time periods and incidence of adverse events among the three groups. **Conclusion** Compound betamethasone adjuvant can reduce the incidence of breakthrough pain after unicompartmental knee arthroplasty under sciatic nerve combined with femoral nerve block, provide perfect analgesic effect, reduce postoperative opioid consumption, and improve the sleep quality of patients on the first night after surgery.

【Key words】 Breakthrough pain; Nerve block; Betamethason copound injection; Dexamethasone; Unicompartmental knee arthroplasty

膝关节单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)治疗膝关节病在国内外得到广泛应用。但由于手术创伤较大,加之术中止血带造成局部缺血,多数患者会在术后出现中、重度疼痛^[1]。传统的神经阻滞镇痛方案常采用股神经阻滞,当神经阻滞效果消退后,患者可能会出现中、重度疼痛,这种疼痛突然增加的现象被称为“爆发痛”。尽管神经阻滞可改善术后早期疼痛,但爆发痛可能对患者康复产生极大影响^[2]。延长局麻药物作用时间可减少术后爆发痛的发生率^[3],复方倍他米松和地塞米松作为佐剂加入局麻药物中,能够延长神经阻滞有效时间^[4],但对术后爆发痛的影响尚不明确。本研究探讨复方倍他米松与地塞米松对坐骨神经联合股神经阻滞下膝关节单髁置换术后爆发痛的影响,以期为临床应用提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准(CYFYLL2022327),患者或家属签署知情同意书。选择 2022 年 4 月至 2023 年 8 月行 UKA 的患者,性别不限,年龄 55~75 岁, BMI 18.5~35.0 kg/m², ASA I—III 级,能够理解疼痛数字评价量表(numerical rating scale, NRS)并给出反馈信息。排除标准:严重血液系统疾病或凝血功能异常,全身麻醉禁忌证,双侧肢体同期手术,局麻药物过敏史,有周围神经性疾病,长期使用糖皮质激素,认知功能障碍,复合严重外伤。剔除标准:神经阻滞失败,在 PACU 内出现中、重度疼痛(NRS 评分 ≥ 4 分),术中出现严重不良事件,中途由于其他原因退出。

分组与处理 根据随机数字表法将患者分为三组:无佐剂组(C组)、地塞米松佐剂组(D组)和复方倍他米松佐剂组(B组)。麻醉诱导前,在超声联合神经刺激仪辅助下实施神经阻滞,三组患者先行坐骨神经阻滞,将高频凸阵超声探头放置于坐骨结节和股骨大转子连线上,可见坐骨结节和股骨大转子之间、臀大肌的深部呈梭形或三角形的坐骨神经,平面外进针,靠近神经回抽无血后注入 0.4%罗

哌卡因 15 ml。之后三组患者再行股神经阻滞,将高频线阵超声探头放至髂前上棘和耻骨结节连线内 1/3 处,在股动脉外侧梭形或蜂窝声像即为股神经,平面内缓慢进针,神经刺激针穿过阔筋膜和髂筋膜靠近股神经,回抽无血后,C组注入 0.4%罗哌卡因 15 ml,D组注入 0.4%罗哌卡因 15 ml(含地塞米松 5 mg),B组注入 0.4%罗哌卡因 15 ml(含复方倍他米松 4 mg)。注药后 10 min,通过温度觉和轻触觉减退情况,判断阻滞是否成功。患者、麻醉科医师、外科医师以及随访者不知分组情况。手术均由经验丰富的外科医师操作,神经阻滞由同一位阻滞技术娴熟的麻醉科医师完成,神经阻滞药物由分组知情但不参与麻醉、随访和统计的护理人员配置,配药时使用一次性避光注射器。

麻醉方法 入室后常规监测 ECG、HR、BP 和 SpO₂。神经阻滞前,静脉注射舒芬太尼 5 μ g、帕洛诺司琼 0.25 mg。所有患者完成神经阻滞后开始麻醉诱导:依次缓慢静脉推注咪达唑仑 0.05 mg/kg、丙泊酚 1.5~2.0 mg/kg、舒芬太尼 0.4 μ g/kg、顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg。达克罗宁胶浆润滑气管导管,气管插管后连接麻醉机行机械通气,吸入七氟醚 1~2 MAC,静脉泵注丙泊酚 4~6 mg \cdot kg⁻¹ \cdot h⁻¹,维持 BIS 40~60。术中若 BP 下降幅度超过基础值 20%时,泵注间羟胺 0.2~0.5 mg;若 BP 升高幅度超过基础值 20%时,适当加深麻醉,并追加舒芬太尼 5 μ g。手术结束前 30 min 停止吸入七氟醚,静脉注射酮咯酸氨丁三醇 30 mg、甲氧氯普胺 10 mg,手术结束前 5 min 停止输注丙泊酚,肌力恢复后拔除气管导管,送至 PACU。

术后行 PCIA,药物配方:舒芬太尼 3 μ g/kg 加生理盐水稀释至 150 ml,无背景剂量,自控镇痛剂量为 2 ml,锁定时间为 20 min。指导患者记录疼痛日记,每 4 小时记录一次,并在感觉到疼痛无法忍受时开始使用自控镇痛泵。若 NRS 评分仍 ≥ 7 分,静脉注射酮咯酸氨丁三醇 30 mg 补救镇痛。

观察指标 记录神经阻滞有效时间[手术结束至神经阻滞无法提供足够镇痛(患者主诉需行

PCIA, NRS 评分 > 2 分) 的时间; 在不需要按压镇痛泵的患者中, 当神经阻滞区感觉恢复, 认为神经阻滞已消退]、爆发痛 (NRS 评分 ≥ 7 分, 神经阻滞消退后 24 h 内出现并持续约 2 h 以上) 发生情况、爆发痛评分 (患者主诉神经阻滞失效起 24 h 内最高 NRS 评分与神经阻滞失效前最后一次 NRS 评分的差值^[5])、爆发痛持续时间 (疼痛日记中 NRS 评分 ≥ 7 分的持续时间, 当 NRS 评分 < 7 分时, 认为爆发痛结束)、术前和术后 8、16、24、48、72 h 静息时 NRS 评分、术前和术后 24、48、72 h 活动时 NRS 评分、镇痛泵有效按压次数、阿片类药物用量、补救镇痛例数。记录术后 0~24 h、24~48 h、48~72 h 下地活动距离。记录睡眠质量评分 (术前、术后第 1 晚至术后第 4 晚。0 分, 睡眠质量最好; 6 分, 睡眠质量最差) 以及不良事件发生情况。

统计分析 采用 <http://powerandsamplesize.com/Calculators/> 计算样本量, 根据预试验结果, C 组爆发痛评分 (5.6 ± 1.4) 分, D 组为 (7.2 ± 1.9) 分, B 组为 (4.1 ± 1.8) 分, 设 α = 0.05, 1 - β = 0.9, 考虑 20% 脱落率, 每组样本量需 36 例, 共 108 例。

采用 SPSS 26.0 进行数据分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 Bonferroni 法; 非正态分布计量资料以中位数和四分位数间距 [M (IQR)] 表示, 组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验。计数资料以例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。P < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入患者 108 例, C 组神经阻滞失败剔除 2 例, B 组神经阻滞失败剔除 2 例、其他原因中途退出 1 例, D 组神经阻滞失败 2 例、术后下肢静脉血栓剔除 1 例, 最终纳入患者 100 例。与 C 组比

较, D 组和 B 组患者神经阻滞有效时间明显延长 ($P < 0.05$)。三组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、手术部位、手术时间差异无统计学意义 (表 1)。

表 1 三组患者一般情况的比较

指标	C 组 (n=34)	D 组 (n=33)	B 组 (n=33)
男/女(例)	12/22	11/22	9/24
年龄(岁)	65.2 ± 5.9	65.4 ± 6.9	65.7 ± 5.0
BMI(kg/m ²)	26.1 ± 2.9	24.6 ± 4.1	25.4 ± 2.6
ASA I/II/III级(例)	3/27/4	2/26/5	1/29/3
手术部位 左/右侧(例)	17/17	15/18	19/14
手术时间(h)	1.5 ± 0.3	1.6 ± 0.4	1.6 ± 0.4
神经阻滞有效时间(h)	12.6 ± 3.2	21.6 ± 4.7 ^a	22.7 ± 3.5 ^a

注: 与 C 组比较, ^aP < 0.05。

与 C 组比较, B 组术后爆发痛发生率明显降低 ($P < 0.05$)。与 D 组比较, B 组术后爆发痛发生率明显降低 ($P < 0.05$), 爆发痛评分明显降低 ($P < 0.05$)。三组爆发痛持续时间差异无统计学意义 (表 2)。

表 2 三组患者爆发痛发生情况的比较

组别	例数	爆发痛 [例(%)]	爆发痛 评分(分)	爆发痛持续 时间(h)
C 组	34	14(41)	5.8 ± 1.7	5.6 ± 2.8
D 组	33	17(52)	6.7 ± 2.0	6.8 ± 2.1
B 组	33	6(18) ^{ab}	4.9 ± 2.0 ^b	8.2 ± 3.1

注: 与 C 组比较, ^aP < 0.05; 与 D 组比较, ^bP < 0.05。

与 C 组比较, B 组术后 8、16、24 h 静息时 NRS 评分明显降低, 术后 24 h 活动时 NRS 评分明显降低 ($P < 0.05$); D 组术后 8、16 h 静息时 NRS 评分明显降低 ($P < 0.05$)。与 D 组比较, B 组术后 24 h 静息和活动时 NRS 评分明显降低 ($P < 0.05$) (表 3)。

表 3 三组患者不同时点静息和活动时 NRS 评分的比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

状态	组别	例数	术前	术后 8 h	术后 16 h	术后 24 h	术后 48 h	术后 72 h
静息时	C 组	34	1.0 ± 1.1	0.3 ± 0.8	3.1 ± 2.4	2.8 ± 1.8	1.6 ± 1.2	1.2 ± 0.9
	D 组	33	0.8 ± 1.2	0.0 ± 0.0 ^a	0.7 ± 2.2 ^a	2.6 ± 1.3	2.0 ± 1.5	1.5 ± 0.6
	B 组	33	0.6 ± 1.1	0.0 ± 0.0 ^a	0.2 ± 1.0 ^a	1.0 ± 1.1 ^{ab}	1.4 ± 1.2	1.1 ± 0.8
活动时	C 组	34	5.4 ± 1.8	-	-	7.0 ± 1.7	6.0 ± 1.8	3.9 ± 2.0
	D 组	33	5.6 ± 2.1	-	-	5.9 ± 2.6	5.5 ± 2.0	4.2 ± 2.0
	B 组	33	5.9 ± 1.2	-	-	3.9 ± 3.0 ^{ab}	5.3 ± 2.0	3.5 ± 1.8

注: 与 C 组比较, ^aP < 0.05; 与 D 组比较, ^bP < 0.05。

术后 0~24 h、24~48 h、48~72 h 三组下地活动距离差异无统计学意义(表 4)。

表 4 三组患者术后不同时间段下地活动距离的比较 [m, M, (IQR)]

组别	例数	0~24 h	24~48 h	48~72 h
C 组	34	10(0~20)	20(9~65)	55(30~105)
D 组	33	0(0~15)	20(13~100)	80(50~130)
B 组	33	15(0~30)	45(20~91)	100(75~135)

与 C 组比较, B 组镇痛泵有效按压次数、舒芬太尼用量明显减少, 补救镇痛率明显降低($P < 0.05$)。与 D 组比较, B 组镇痛泵有效按压次数、舒芬太尼用量明显减少, 补救镇痛率明显降低($P < 0.05$)。三组术中舒芬太尼追加率差异无统计学意义(表 5)。

与 C 组比较, B 组术后第 1 晚睡眠质量评分明显升高($P < 0.05$)。与 D 组比较, B 组术后第 1 晚睡眠质量评分明显升高($P < 0.05$)(表 6)。

C 组有 5 例(15%)使用血管活性药物, B 组有 7 例(21%), D 组有 6 例(18%), 三组血管活性药物使用率差异无统计学意义。C 组有 2 例(6%)发生术后恶心呕吐, B 组有 2 例(6%), D 组有 1 例(3%), 三组术后恶心呕吐发生率差异无统计学意义。三组无一例发生术后跌倒、切口感染和神经阻滞不良事件。

表 5 三组患者术中舒芬太尼追加情况、镇痛泵使用情况和术后补救镇痛的比较

指标	例数	术中追加舒芬太尼 [例(%)]	镇痛泵有效按压次数(次)	舒芬太尼用量 (μg)	术后补救镇痛 [例(%)]
C 组	34	12(35)	31.4 \pm 22.4	91.2 \pm 69.0	14(41)
D 组	33	11(33)	41.2 \pm 29.6	104.5 \pm 73.7	17(52)
B 组	33	12(36)	20.9 \pm 17.1 ^{ab}	56.4 \pm 42.0 ^{ab}	6(18) ^{ab}

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$;与 D 组比较,^b $P < 0.05$ 。

表 6 三组患者不同时点睡眠质量评分的比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术前	术后第 1 晚	术后第 2 晚	术后第 3 晚	术后第 4 晚
C 组	34	1.2 \pm 1.3	3.4 \pm 1.8	2.5 \pm 2.2	1.8 \pm 1.4	1.3 \pm 1.4
D 组	33	1.5 \pm 1.4	3.4 \pm 2.0	2.9 \pm 2.3	1.2 \pm 1.3	1.5 \pm 1.6
B 组	33	1.4 \pm 1.5	1.8 \pm 1.7 ^{ab}	2.1 \pm 1.9	1.4 \pm 1.2	1.3 \pm 1.1

注:与 C 组比较,^a $P < 0.05$;与 D 组比较,^b $P < 0.05$ 。

讨 论

股神经阻滞是膝关节手术中传统的神经阻滞镇痛方案, 本研究中采用坐骨神经联合股神经阻滞, 能够在神经阻滞有效时间内为患者提供良好的镇痛。但当神经阻滞消退后, 未使用佐剂和使用地塞米松的患者均出现较高的爆发痛发生率。爆发痛发生时阿片类药物镇痛效果不佳^[6], 会严重影响患者睡眠质量, 导致患者多次重复使用镇痛药物, 增加了术后镇痛药物用量。术后 72 h 内平均 NRS 评分 < 7 分, 这可能与患者仅在特定时点记录疼痛数据有关。大部分出现爆发痛的患者仅能在 1 个特定时点记录到 NRS 评分 ≥ 7 分的情况, 而爆发痛发生在神经阻滞消退后的 24 h 内, 这可能是平均 NRS 评分低而爆发痛发生率较高的原因。

复方倍他米松是临床上常用的治疗急慢性疼痛的糖皮质激素, 有较强的抗炎作用, 能够减少免疫物质和炎症因子的释放^[7]。复方倍他米松中的倍他米松磷酸钠能够迅速发挥作用, 二丙酸倍他米松微溶于水, 经组织缓慢吸收, 可以长久地发挥作用。而地塞米松不具备此特点, 这可能是导致两种佐剂结果不同的原因之一。本研究结果显示, 复方倍他米松佐剂能够降低爆发痛的发生率, 减少阿片类药物的使用, 其神经阻滞有效时间最长, 但对术后 72 h 内下地活动距离无影响, 能够为临床降低爆发痛发生率提供新选择。

近年来,在膝关节手术的神经阻滞镇痛方案中,收肌管联合腓动脉与膝关节后囊间隙的阻滞得到广泛研究。考虑到收肌管联合腓动脉与膝关节后囊间隙的阻滞镇痛效果有限,术中需要常规使用大剂量阿片类药物辅助镇痛,而阿片类药物的大量使用容易造成术后痛觉过敏^[8],因此,本研究采用镇痛效果良好的坐骨神经联合股神经阻滞。

爆发痛评分与神经阻滞有效时间呈负相关^[4],连续神经阻滞和单次神经阻滞加入局麻药物佐剂均可延长神经阻滞有效时间,目前已被建议作为预防爆发痛的策略。考虑到连续神经阻滞会增加穿刺点感染的风险,应用局麻药物佐剂是目前延长神经阻滞有效时间的较好选择。右美托咪定、地塞米松等佐剂加入局麻药物中能明显延长阻滞有效时间^[9]。Woo 等^[10]研究表明,地塞米松作为佐剂应用于肩关节手术中肌间沟臂丛神经阻滞,有利于降低爆发痛发生率。但目前神经周围使用地塞米松仍存在争议。Williams 等^[11]研究表明,在全膝关节置换术中腰丛神经联合坐骨神经阻滞麻醉,坐骨神经、股神经阻滞联合椎管内麻醉,当每神经丛注射地塞米松 1 mg 时(总剂量 2 mg),可以降低术后爆发痛发生情况,更高或更低剂量的地塞米松对降低爆发痛无益处。这可能与地塞米松的潜在毒性有关。本研究结果显示,地塞米松 5 mg 作为佐剂能明显延长神经阻滞有效时间,但不能降低爆发痛发生率,也不能减少阿片类药物用量,相关机制有待进一步研究。

本研究存在以下局限性。首先,股神经阻滞影响股四头肌肌力,一定程度上影响术后早期功能锻炼^[12]。其次,本研究仅观察了术后 72 h 的镇痛效果、爆发痛发生率等指标,对远期预后及膝关节相关功能的影响仍待进一步研究。最后,神经周围使用地塞米松、复方倍他米松会增加术后伤口或假体感染的风险,目前属于超说明书用药,使用需谨慎,但本研究在获得医院伦理委员会批准后实施,属于探索性试验,结论有待进一步验证。

综上所述,单次复方倍他米松佐剂在坐骨神经联合股神经阻滞下行膝关节单髁置换术,可降低爆发痛发生率,提供完善镇痛效果,减少术后阿片类药物用量,有助于提升患者术后睡眠质量。

参 考 文 献

- [1] Jensen CB, Troelsen A, Nielsen CS, et al. Why are patients still in hospital after fast-track, unilateral unicompartmental knee arthroplasty. *Acta Orthop*, 2020, 91(4): 433-438.
- [2] Zhu Y, Li Q, Liu G, et al. Effects of esketamine on postoperative rebound pain in patients undergoing unilateral total knee arthroplasty: a single-center, randomized, double-blind, placebo-controlled trial protocol. *Front Neurol*, 2023, 14: 1179673.
- [3] Heesen M, Klimek M, Imberger G, et al. Co-administration of dexamethasone with peripheral nerve block: intravenous vs perineural application: systematic review, meta-analysis, meta-regression and trial-sequential analysis. *Br J Anaesth*, 2018, 120(2): 212-227.
- [4] 张欢楷, 黄小贤, 张隆盛, 等. 复方倍他米松加入罗哌卡因收肌管阻滞用于膝关节置换术后镇痛的效果. *黑龙江医药科学*, 2021, 44(6): 132-134, 137.
- [5] Williams BA, Bottegall MT, Kentor ML, et al. Rebound pain scores as a function of femoral nerve block duration after anterior cruciate ligament reconstruction: retrospective analysis of a prospective, randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*, 2007, 32(3): 186-192.
- [6] Lee JH, Kim HJ, Kim JK, et al. Does intravenous patient-controlled analgesia or continuous block prevent rebound pain following infraclavicular brachial plexus block after distal radius fracture fixation? A prospective randomized controlled trial. *Korean J Anesthesiol*, 2023, 76(6): 559-566.
- [7] 杨晓, 朱国兴. 复方倍他米松和布托啡诺在肩关节镜术后镇痛中的应用. *江苏医药*, 2011, 37(9): 1107-1108.
- [8] 马崇皓, 张妙, 李怀亮, 等. 全身麻醉病人术前内源性阿片肽、痛觉敏感度及术中瑞芬太尼消耗量相关性研究. *中国疼痛医学杂志*, 2022, 28(9): 707-711.
- [9] Hussain N, Van den Langenbergh T, Sermer C, et al. Equivalent analgesic effectiveness between perineural and intravenous dexamethasone as adjuvants for peripheral nerve blockade: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*, 2018, 65(2): 194-206.
- [10] Woo JH, Lee HJ, Oh HW, et al. Perineural dexamethasone reduces rebound pain after ropivacaine single injection interscalene block for arthroscopic shoulder surgery: a randomized controlled trial. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46(11): 965-970.
- [11] Williams BA, Ibinson JW, Mangione MP, et al. Research priorities regarding multimodal peripheral nerve blocks for postoperative analgesia and anesthesia based on hospital quality data extracted from over 1,300 cases (2011-2014). *Pain Med*, 2015, 16(1): 7-12.
- [12] 周璐, 姚舜禹, 朱涛. 股神经阻滞与收肌管阻滞在前交叉韧带重建术后镇痛效果的 Meta 分析. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(12): 1280-1287.

(收稿日期:2023-07-19)