

## · 临床研究 ·

# 超声引导下椎板后阻滞在腰椎骨折手术患者中的应用

李勇 龚星兆 葛梅 侯俊青 钟湘怡 张珏诚

**【摘要】** 目的 探讨超声引导下椎板后阻滞在腰椎骨折手术患者中的应用效果。方法 选择 2019 年 9 月至 2020 年 9 月腰椎骨折手术的患者 92 例,男 50 例,女 42 例,年龄 40~60 岁,BMI 20~26 kg/m<sup>2</sup>,ASA I—III 级。采用随机数字表法将患者分为两组:超声引导下椎板后阻滞组(P 组)和单纯全麻组(C 组),每组 46 例。P 组于全麻诱导前超声引导下椎板后阻滞,C 组仅行单纯全麻,所有患者全麻用药方案一致。记录麻醉诱导前 15 min、术后 15 min、12 h、24 h 血清可溶性肿瘤坏死因子 I 型受体(sTNF-RI)、前列腺素 E2(PGE2)浓度。记录麻醉诱导前 15 min、插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻神经电生理监测指标体感诱发电位(SSEP)波幅与潜伏期水平。记录术后 2、4、12、24 h VAS 疼痛评分、镇痛泵有效按压次数、补救镇痛情况、术后首次下床活动时间、术后住院时间、躁动、过敏、呼吸抑制的发生情况。**结果** 与麻醉诱导前 15 min 比较,两组术后 15 min、12 h 血清 sTNF-RI 浓度明显降低( $P<0.05$ ),PGE2 浓度明显升高( $P<0.05$ );插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻 N45-P38 波幅明显降低( $P<0.05$ ),N45 潜伏期、P38 潜伏期明显延长( $P<0.05$ )。与 C 组比较,P 组术后 15 min、12 h 血清 sTNF-RI 浓度明显升高( $P<0.05$ ),PGE2 浓度明显降低( $P<0.05$ );插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻 N45-P38 波幅明显升高( $P<0.05$ ),N45 潜伏期、P38 潜伏期明显缩短( $P<0.05$ );术后 2、4、12 h VAS 疼痛评分明显降低( $P<0.05$ );镇痛泵有效按压次数明显减少( $P<0.05$ ),补救镇痛率明显降低( $P<0.05$ ),术后首次下床活动时间和术后住院时间明显缩短( $P<0.05$ )。两组躁动、过敏、呼吸抑制发生率差异均无统计学意义。**结论** 超声引导下椎板后阻滞应用于腰椎骨折手术患者可降低其 PGE2 浓度、N45-P38 波幅和术后 VAS 疼痛评分,升高 sTNF-RI 浓度,缩短术后首次下床活动时间和术后住院时间,改善患者预后。

**【关键词】** 超声引导下椎板后阻滞;全身麻醉;腰椎骨折;神经电生理;炎性因子

**Application of ultrasound-guided posterior retrolaminar block in patients with lumbar fractures surgery** Li Yong, GONG Xingzhao, GE Mei, HOU Junqing, ZHONG Xiangyi, ZHANG Yucheng. Department of Anesthesia, Jiangnan Hospital Affiliated to Zhejiang University of Traditional Chinese Medicine & Xiaoshan District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 311201, China

Corresponding author: LI Yong, Email: 635940892@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To investigate the effect of ultrasound-guided retrolaminar block in patients with lumbar fracture surgery. **Methods** Ninety-two patients with lumbar fractures surgery in our hospital from September 2019 to September 2020 were selected, 50 males and 42 females, aged 40–60 years, BMI 20–26 kg/m<sup>2</sup>, ASA physical status I–III. Patients were divided into two groups by random number table method: ultrasound-guided posterior retrolaminar block group (group P) and general anesthesia group (group C), 46 patients in each group. Group P was received ultrasound-guided posterior retrolaminar block before general anesthesia induction, and group C was received general anesthesia only, all patients received the same general anesthesia regimen. The concentrations of serum-related inflammatory factors soluble tumor necrosis factor-I receptor (sTNF-RI) and prostaglandin E2 (PGE2) 15 minutes before anesthesia induction, 15 minutes, 12 hours and 24 hours after operation were recorded. The amplitude and latency of somatosensory evoked potential (SSEP) were recorded 15 minutes before anesthesia induction, 15 minutes after intubation, immediately after skin incision and immediately before incision closure. The VAS scores 2, 4, 12 and 24 hours after operation, the number of effective analgesic pump compressions, the occurrence of rescue analgesia, the first ambulation time after operation, hospitalization time after surgery, agitation, al-

DOI:10.12089/jca.2022.02.006

基金项目:杭州市医药卫生科技项目(B20200155)

作者单位:311201 杭州市,浙江中医药大学附属江南医院 杭州市萧山区中医院麻醉科

通信作者:李勇,Email: 635940892@qq.com

ergy, respiratory depression were recorded. **Results** Compared with 15 minutes before anesthesia induction, the serum sTNF-RI concentration 15 minutes and 12 hours after operation in the two groups was significantly decreased ( $P < 0.05$ ), and PGE2 concentration was significantly increased ( $P < 0.05$ ). The amplitude of N45-P38 was significantly decreased ( $P < 0.05$ ), and the latency of N45 and P38 was significantly prolonged 15 minutes after intubation, immediately after skin incision and immediately before incision closure ( $P < 0.05$ ). Compared with group C, serum sTNF-RI concentration in group P 15 minutes and 12 hours after operation was significantly increased ( $P < 0.05$ ), and PGE2 concentration was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). The amplitude of N45-P38 was significantly increased 15 minutes after intubation, immediately after skin incision and immediately before incision closure ( $P < 0.05$ ), and the latency of N45 and P38 was significantly shortened ( $P < 0.05$ ). VAS scores 2, 4 and 12 hours after operation, the number of effective pump compressions, and the incidence of rescue analgesia were significantly decreased ( $P < 0.05$ ), the first ambulation time and hospitalization time in group P were significantly shortened ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the incidences of agitation, allergy, respiratory depression between two groups. **Conclusion** Ultrasound-guided posterior retrolaminar block using in patients with lumbar fractures surgery can reduce the concentration of PGE2, the amplitude of N45-P38 and postoperative VAS score, increase the concentration of sTNF-RI, shorten the first ambulation time and hospitalization time after surgery, and improve the prognosis of patients.

**【Key words】** Ultrasound-guided posterior retrolaminar block; General anesthesia; Lumbar fracture; Neuroelectrophysiology; Inflammatory factors

腰椎骨折为临床多发骨折类型,其发生率持续升高,影响着患者身心健康及生活质量<sup>[1-2]</sup>。外科手术作为临床治疗腰椎骨折的重要措施,为保证手术顺利、平稳进行,术中需应用有效麻醉<sup>[3-4]</sup>。全麻为常用麻醉方案,但麻醉药物用量较大,术后苏醒缓慢,且不良反应发生率较高,若为保证麻醉安全而减小麻醉药物用量,则会影响到麻醉效果<sup>[5-6]</sup>。近年来,超声引导下椎板后阻滞得到普遍关注,其类似神经孔或椎旁扩散,以此达到硬膜外阻滞目的<sup>[7-8]</sup>。此外,运动诱发电位(motor evoked potential, MEP)和体感诱发电位(spinal somatosensory evoked potential, SSEP)结合,便于外科医师全面、及时了解手术治疗过程中运动神经系统及感觉神经系统功能状态。本研究拟探讨超声引导下椎板后阻滞联合全麻在腰椎骨折手术患者中的应用,为临床提供参考。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究经医院伦理委员会批注[伦审(XSZYY)第 2020028 号],患者或家属签署知情同意书。选择 2019 年 9 月至 2020 年 9 月行腰椎骨折手术的患者,性别不限,年龄 40~60 岁, BMI 18~21 kg/m<sup>2</sup>, ASA I—III 级,均采取椎弓根钉内固定术。排除标准:合并其他骨折,肾肝等脏器器质性病变,全身性感染性病变,血液系统病变,神经系统病变,自愿退出,过敏体质。剔除标准:术中更改手术方式,出血量大于 2 000 ml。

**分组与处理** 采用随机数字表法将患者分为

两组:超声引导下椎板后阻滞组(P 组)和单纯全麻组(C 组),每组 46 例。P 组麻醉前取俯卧位,使用超声底频凸阵探头正中矢状位扫描相应棘突,明确手术椎体节段,探头外移 1 cm 左右,直至椎板显露,采取平面内进针至相应椎板后表面,每侧注入 0.3%罗哌卡因 20 ml,15 min 后采用酒精纱布法检测阻滞平面。C 组不进行椎板阻滞。

**麻醉方法** 所有患者进入手术室后开放上肢静脉通路,常规监测 HR、BP、BIS、SpO<sub>2</sub>,面罩吸氧 2 L/min。患者均接受全凭静脉麻醉,采用咪达唑仑 0.1 mg/kg、舒芬太尼 0.3~0.5 μg/kg、丙泊酚 2 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg 进行麻醉诱导。术中采用丙泊酚 4~10 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>和瑞芬太尼 0.10~0.25 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>进行麻醉维持,根据情况追加舒芬太尼,调节丙泊酚、瑞芬太尼用量,维持 BIS 40~60。术毕前 15 min 给予氢吗啡酮 0.5 mg 镇痛,清醒后立即使用 PCIA 至术后 48 h。PCIA 配方为舒芬太尼 1.5~2.0 μg+酮铬酸氨丁三醇 120 mg+生理盐水稀释至 100 ml,背景剂量 2 ml/h,自控追加剂量为 2 ml,锁定时间为 15 min。当 VAS 疼痛评分 ≥4 分时,静注地佐辛 3 mg 或双氯芬酸钠 30 mg 补救镇痛。

**观察指标** 记录麻醉诱导前 15 min、术后 15 min、12 h、24 h 血清可溶性肿瘤坏死因子 I 型受体(soluble tumor necrosis factor type I receptor, sTNF-RI)、前列腺素 E2(prostaglandin E2, PGE2)浓度。记录麻醉诱导前 15 min、插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻神经电生理监测指标 SSEP 波幅与

潜伏期。记录术后 2、4、12、24 h VAS 疼痛评分。记录镇痛泵有效按压次数、补救镇痛情况。记录首次下床活动时间、术后住院时间、躁动、过敏、呼吸抑制的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组内比较行配对 *t* 检验,组间比较行独立样本 *t* 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用确切概率法或  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

本研究纳入患者 92 例,每组 46 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、术中失血量、术后引流量和手术时间差异均无统计学意义(表 1—2)。

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	ASA I/ II/III 级
P 组	46	25/21	48.9±4.5	19.2±1.1	11/21/14
C 组	46	27/19	49.1±4.3	19.0±1.2	13/20/13

表 2 两组患者术中失血量、术后引流量和手术时间的比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术中失血量 (ml)	术后引流量 (ml)	手术时间 (h)
P 组	46	196.6±45.5	99.8±30.4	2.2±0.7
C 组	46	201.4±51.6	102.1±28.6	2.3±0.7

与麻醉诱导前 15 min 比较,术后 15 min、12 h 两组血清 sTNF-RI 浓度明显降低( $P < 0.05$ ),PGE2 浓度明显升高( $P < 0.05$ )。术后 15 min、12 h P 组血清 sTNF-RI 浓度明显高于 C 组( $P < 0.05$ ),PGE2 浓度明显低于 C 组( $P < 0.05$ )。麻醉诱导前 15 min 及

术后 24 h 两组血清 sTNF-RI、PGE2 浓度差异无统计学意义(表 3)。

与麻醉诱导前 15 min 比较,插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻两组 N45-P38 波幅明显降低( $P < 0.05$ ),N45 潜伏期、P38 潜伏期明显延长( $P < 0.05$ )。插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻 P 组 N45-P38 波幅明显高于 C 组( $P < 0.05$ ),N45 潜伏期、P38 潜伏期明显短于 C 组( $P < 0.05$ )(表 4)。

术后 2、4、12 h P 组 VAS 疼痛评分明显低于 C 组( $P < 0.05$ ),术后 24 h 两组 VAS 疼痛评分差异无统计学意义(表 5)。

P 组镇痛泵有效按压次数明显少于 C 组( $P < 0.05$ )。P 组 2 例使用地佐辛补救镇痛,2 例使用双氯芬酸钠补救镇痛,C 组 5 例使用地佐辛补救镇痛,8 例使用双氯芬酸钠补救镇痛,P 组补救镇痛率明显低于 C 组( $P < 0.05$ )(表 6)。

P 组首次下床活动时间和术后住院时间明显短于 C 组( $P < 0.05$ )(表 7)。

术后 P 组 1 例发生躁动,2 例发生呼吸抑制,无一例发生过敏;C 组 1 例发生躁动,1 例发生过敏,无一例发生呼吸抑制,两组各项不良反应差异均无统计学意义。

### 讨 论

腰椎骨折致病因素较多,如暴力击打、高处坠落、交通事故及砸伤等。当前临床治疗腰椎骨折的措施包括保守治疗及外科手术两种方式,但保守治疗后卧床时间较长,难以及早下床进行康复锻炼,对肢体功能康复产生了较大影响,且会增加感染及下肢深静脉血栓发生风险,甚至可出现肢体废用性萎缩,故仍建议采取手术治疗<sup>[9-10]</sup>。腰椎骨折手术治疗中需实施全麻,但不同麻醉药物对患者影响不同,特别是插管操作时可影响患者心率及血压,不利于手术正常进行<sup>[11-12]</sup>。因此,腰椎骨折中应采取

表 3 两组患者不同时间点血清 sTNF-RI、PGE2 浓度的比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	组别	例数	麻醉诱导前 15 min	术后 15 min	术后 12 h	术后 24 h
sTNF-RI(ng/L)	P 组	46	1.9±0.2	1.4±0.2 <sup>ab</sup>	1.7±0.2 <sup>ab</sup>	1.9±0.3
	C 组	46	1.9±0.3	1.0±0.2 <sup>a</sup>	1.5±0.3 <sup>a</sup>	1.8±0.2
PGE2(pg/ml)	P 组	46	169.2±14.5	189.6±16.4 <sup>ab</sup>	178.5±15.7 <sup>ab</sup>	173.0±15.6
	C 组	46	172.3±16.0	226.9±18.7 <sup>a</sup>	209.4±19.6 <sup>a</sup>	176.8±16.3

注:与麻醉诱导前 15 min 比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 C 组比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$

表 4 两组患者不同时点 N45-P38 波幅、N45 潜伏期和 P38 潜伏期的比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

指标	组别	例数	麻醉诱导前 15 min	插管后 15 min	切皮即刻	切口关闭前即刻
N45-P38 波幅( $\mu V$ )	P 组	46	3.3±0.6	2.6±0.6 <sup>ab</sup>	2.5±0.5 <sup>ab</sup>	2.7±0.6 <sup>ab</sup>
	C 组	46	3.3±0.6	1.7±0.5 <sup>a</sup>	1.7±0.5 <sup>a</sup>	1.9±0.6 <sup>a</sup>
N45 潜伏期(ms)	P 组	46	40.8±4.0	43.3±3.8 <sup>ab</sup>	44.0±3.9 <sup>ab</sup>	43.0±3.6 <sup>ab</sup>
	C 组	46	41.6±4.0	47.6±4.6 <sup>a</sup>	49.1±5.0 <sup>a</sup>	47.0±5.1 <sup>a</sup>
P38 潜伏期(ms)	P 组	46	35.2±3.9	39.0±3.4 <sup>ab</sup>	40.3±3.4 <sup>ab</sup>	39.6±3.2 <sup>ab</sup>
	C 组	46	34.6±4.1	43.1±3.9 <sup>a</sup>	44.1±4.2 <sup>a</sup>	42.6±3.6 <sup>a</sup>

注:与麻醉诱导前 15 min 比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 C 组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

表 5 两组患者术后不同时点 VAS 疼痛评分的比较(分,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	2 h	4 h	12 h	24 h
P 组	46	2.1±0.5 <sup>a</sup>	2.1±0.8 <sup>a</sup>	3.2±1.0 <sup>a</sup>	3.5±0.9
C 组	46	3.6±1.0	3.8±1.1	4.7±1.0	3.6±0.9

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

表 6 两组患者镇痛泵有效按压次数、补救镇痛的比较

组别	例数	镇痛泵有效 按压次数(次)	补救镇痛 [例(%)]
P 组	46	7.7±1.4 <sup>a</sup>	4(9) <sup>a</sup>
C 组	46	14.2±2.1	13(28)

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

表 7 两组患者首次下床活动时间和术后住院时间的比较( $d, \bar{x}\pm s$ )

组别	例数	首次下床活动时间	术后住院时间
P 组	46	3.7±1.1 <sup>a</sup>	8.6±2.2 <sup>a</sup>
C 组	46	5.6±1.3	12.0±3.1

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

何种麻醉方案仍是研究热点。

近年来,随着超声技术不断发展完善,超声引导下椎板后阻滞在腰椎骨折手术中的应用价值得到广泛关注及认可,由于其将药物注射于胸腰筋膜,故又被称为胸腰筋膜平面阻滞,能对脊神经背支产生良好阻滞效果,以此实现背支支配肌肉与皮肤有效镇痛<sup>[13-14]</sup>。同时,由于背部肌肉和椎体间的相对位置关系较固定,加之脊神经后支走行与横突毗邻,故超声引导下椎板后阻滞操作较为简单。刘天柱等<sup>[15]</sup>将超声引导下椎板后阻滞联合全麻应用

于脊椎手术患者,结果表明,应用超声引导下椎板后阻滞联合全麻的患者瑞芬太尼、舒芬太尼、顺式阿曲库铵用量明显少于应用单纯全麻的患者,且术后各时点 VAS 疼痛评分更低,镇痛泵有效按压次数及补救镇痛率明显降低。陶涛等<sup>[16]</sup>研究表明,与竖脊肌平面阻滞比较,超声引导下后路椎板阻滞用于后路腰椎手术患者,镇痛效果更加明显,原因是椎板后阻滞更加倾向于向深面椎旁间隙及神经根扩散,阻滞位置更临近轴索,故能取得更理想的阻滞效果。本研究结果显示,术后 2、4、12 h 应用超声引导下椎板后阻滞联合全麻的患者 VAS 疼痛评分明显低于应用单纯全麻的患者,首次下床活动时间、术后住院时间明显短于应用单纯全麻的患者,躁动、过敏、呼吸抑制等不良反应发生率差异无统计学意义,提示超声引导下椎板后阻滞联合全麻可有效减轻腰椎骨折患者术后疼痛,利于患者术后及早下床活动,缩短术后住院时间。

神经电生理监测在神经外科手术与脊柱手术中较常用,其中 SSEP 主要反映感觉传导通路,无需患者配合便可监测神经传导通路完整性,利于医师全面、及时了解手术治疗过程中感觉神经系统功能状态。在腰椎手术中,SSEP 主要监测神经为下肢的胫后神经及上肢的正中神经,主要观测指标为波幅及潜伏期,其中波幅为第 1 个诱发电位波形峰值,潜伏期为刺激开始至第 1 个诱发电位波形起始点延迟时间。朱娟等<sup>[17]</sup>研究表明,若术中 SSEP 潜伏期延长>10%或波幅降低>50%,提示需实施干预,若潜伏期及波幅改变经外科处理后仍难以恢复正常,提示术后会发生神经功能损伤。本研究结果显示,插管后 15 min、切皮即刻、切口关闭前即刻应用超声引导下椎板后阻滞联合全麻的患者 N45-P38 波幅明显高于应用单纯全麻的患者,N45 潜伏期、P38 潜伏

期明显短于应用单纯全麻的患者,提示超声引导下椎板后阻滞联合全麻能避免神经电生理监测指标异常波动,对保证手术治疗安全性及术后功能康复有重要作用。

腰椎骨折、手术侵袭性操作均可致使机体出现一定程度炎性应激反应,可加剧机体疼痛程度,并能影响术后腰椎功能康复情况。因此,评估腰椎骨折患者手术前后血清生化指标浓度变化也十分重要。PGE<sub>2</sub> 于创伤与炎症反应初期便可异常升高,检测价值优于常规炎症指标,且升高幅度与疼痛、创伤严重程度呈正相关,通过监测其血清浓度能准确反映机体疼痛变化情况,并可侧面反映麻醉方案镇痛效果<sup>[18]</sup>。同时,疼痛可对机体产生刺激性作用,导致炎性介质大量生成,神经根压迫水肿后炎性介质持续释放,可加剧疼痛程度,构成恶性循环,炎症反应主要由抗炎及促炎因子失衡所致,sTNF-RI 属抗炎因子,若机体发生炎症反应,则其血清浓度可明显降低<sup>[19]</sup>。本研究结果显示,术后 15 min 及术后 12 h 应用超声引导下椎板后阻滞联合全麻的患者血清 PGE<sub>2</sub> 浓度明显低于应用单纯全麻的患者,sTNF-RI 浓度明显高于应用单纯全麻的患者,进一步提示超声引导下椎板后阻滞联合全麻具有较高应用价值,可取得良好麻醉效果,减轻手术及麻醉等因素所致疼痛应激反应。

综上所述,超声引导下椎板后阻滞应用于腰椎骨折患者可降低其 PGE<sub>2</sub> 浓度、神经电生理监测指标波动和术后 VAS 疼痛评分,升高 sTNF-RI 浓度,缩短首次下床活动时间和术后住院时间,改善患者预后,且具有安全性。

### 参 考 文 献

- [1] 刘华斌. 右旋美托咪定对胸腰椎骨折全身麻醉患者围拔管期血流动力学的影响研究. 药品评价, 2017, 14(12): 42-44.
- [2] Ahiskalioglu A, Yayik AM, Alici HA. Ultrasound-guided lateral thoracolumbar interfascial plane (TLIP) block: description of new modified technique. J Clin Anesth, 2017, 40: 62.
- [3] 周艳. 右旋美托咪定对胸腰椎骨折全身麻醉患者围拔管期血流动力学的影响. 医学理论与实践, 2017, 30(24): 3673-3674.
- [4] 李俊威. 右旋美托咪定对胸腰椎骨折全身麻醉患者的应用效果及血流动力学情况影响评价. 北方药学, 2020, 17(4): 60-61.
- [5] Ammar MA, Taeimah M. Evaluation of thoracolumbar interfascial plane block for postoperative analgesia after herniated lumbar disc surgery: a randomized clinical trial. Saudi J Anaesth, 2018, 12(4): 559-564.
- [6] Mukherjee A, Guhabiswas R, Kshirsagar S, et al. Ultrasound guided oblique subcostal transversus abdominis plane block: an observational study on a new and promising analgesic technique. Indian J Anaesth, 2016, 60(4): 284-286.
- [7] 郭敏, 马丹旭, 李慧莉, 等. 胸腰筋膜间平面阻滞对腰椎融合术后患者自控静脉镇痛的影响. 国际麻醉学与复苏杂志, 2018, 39(10): 952-955.
- [8] 徐新鹏, 陈慧, 刘德行. 椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的区别及临床应用. 中国现代医学杂志, 2020, 30(6): 62-66.
- [9] Ebied RS, Ali MZ, Khafagy HF, et al. Comparative study between continuous epidural anaesthesia and continuous Wiley Spinal® anaesthesia in elderly patients undergoing TURP. Egypt J Anaesth, 2016, 32(4): 527-533.
- [10] 吴卫强, 刘聪霞, 李华平, 等. 右旋美托咪定在胸腰椎骨折手术中的应用价值. 中国临床医生杂志, 2017, 45(6): 92-95.
- [11] 史国强, 刘洋洋. 胸腰筋膜间平面阻滞在脊柱手术后镇痛中的临床效果观察. 右江民族医学院学报, 2019, 41(4): 426-428, 432.
- [12] Luftig J, Mantuani D, Herring AA, et al. Successful emergency pain control for posterior rib fractures with ultrasound-guided erector spinae plane block. Am J Emerg Med, 2018, 36(8): 1391-1396.
- [13] 程传喜, 王继霜, 周密. 超声引导下胸腰筋膜平面阻滞对单节段腰椎骨折术后静脉镇痛的影响. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(9): 854-857.
- [14] 胡立, 肖旺频, 郁丽娜, 等. 超声引导下改良胸腰筋膜间隙平面阻滞在后路腰椎减压融合术的临床研究. 中华实验外科杂志, 2020, 37(7): 1342-1344.
- [15] 刘天柱, 花璐, 万里. 超声引导下竖脊肌平面阻滞和椎板后阻滞联合全身麻醉用于脊椎手术的比较. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(3): 289-293.
- [16] 陶涛, 周全. 竖脊肌平面阻滞与后路椎板阻滞对后路腰椎手术术后镇痛效果的比较. 南方医科大学学报, 2019, 39(6): 736-739.
- [17] 朱娟, 朱明慧, 何帆. 全凭静脉麻醉与静-吸复合麻醉下腰椎手术中神经电生理监测的比较. 临床麻醉学杂志, 2014, (12): 1149-1151.
- [18] 马航, 吴照鹏. 椎间孔镜手术与传统开窗手术治疗腰椎间盘突出症的效果及对患者术后疼痛介质与炎性因子的影响. 临床医学研究与实践, 2019, 4(10): 91-93.
- [19] 周健. 侧路椎间孔镜髓核摘除术对腰椎间盘突出症患者术中出血量及术后血清 PGE<sub>2</sub> 和 sTNF-RI 水平变化的影响. 国际医药卫生导报, 2017, 23(21): 3350-3354.

(收稿日期:2021-03-15)