

# 超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞在糖尿病足膝上截肢术抗凝患者围手术期的镇痛效果

孙志超 黄新利 刘巍 王植丰 马东风 王彦梅 刘东海

廊坊市人民医院麻醉科, 河北廊坊 065000

通信作者: 黄新利, Email: venturehxl@sina.cn

**【摘要】** 目的 观察超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(LSFICB)用于抗凝治疗糖尿病足膝上截肢术患者的血流动力学变化和镇痛效果。方法 选择2016年1月至2021年1月廊坊市人民医院麻醉科收治的喉罩全身麻醉行糖尿病足膝上截肢术抗凝治疗患者40例,按数字表法随机分为A组和B组,每组20例。A组术前静脉注射(静注)舒芬太尼0.1 μg/kg, B组术前静注舒芬太尼0.1 μg/kg后行超声引导纵向腹股沟韧带上LSFICB,阻滞用药为0.375%罗哌卡因40 mL(150 mg)。观察并记录患者镇痛前、切皮、锯断股骨、清醒时平均动脉压(MAP)和心率(HR),镇痛前、镇痛20 min、镇痛24 h、镇痛48 h时视觉模拟评分(VAS)。记录患者术后48 h内头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛等不良反应的例数。结果 与A组比较, B组切皮、锯断股骨、清醒时MAP和HR显著降低,差异有统计学意义[MAP(1 mmHg≈0.133 kPa):切皮为91.85±7.05比116.40±7.45,锯断股骨为106.60±6.86比122.90±6.84,清醒为100.00±8.93比114.15±9.57;HR(次/min):切皮为70.80±10.36比87.50±8.16,锯断股骨为75.80±8.81比94.45±9.34,清醒为77.45±10.41比87.60±11.46,均 $P<0.05$ ]。B组镇痛20 min、镇痛24 h、镇痛48 h时VAS评分亦显著降低,差异有统计学意义[(分):镇痛20 min为2.50±0.83比4.05±0.89,镇痛24 h为2.70±0.73比4.35±0.67,镇痛48 h为1.10±0.92比3.10±1.07,均 $P<0.05$ ]。两组术后48 h内不良事件发生率比较差异有统计学意义[头晕:65%(13/20)比25%(5/20),尿潴留:60%(12/20)比15%(3/20),恶心/呕吐:80%(16/20)比20%(4/20),睡眠障碍:70%(14/20)比25%(5/20),切口重度疼痛:40%(8/20)比10%(2/20),均 $P<0.05$ ]。结论 糖尿病足膝上截肢术抗凝患者术前行超声引导纵向LSFICB安全有效,术中血流动力学稳定,围手术期镇痛完善。

**【关键词】** 糖尿病足; 膝上截肢术; 抗凝; 超声; 纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞

基金项目:廊坊市科技局项目(2019013023)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.016

**Perioperative analgesic effect of ultrasound-guided longitudinal supra-inguinal fascia iliaca compartment block in anticoagulant patients undergoing diabetic foot upper knee amputation** Sun Zhichao, Huang Xinli, Liu Wei, Wang Zhifeng, Ma Dongfeng, Wang Yanmei, Liu Donghai  
Department of Anaesthesiology, Langfang People's Hospital, Langfang 065000, Hebei, China  
Corresponding author: Huang Xinli, Email: venturehxl@sina.cn

**【Abstract】 Objective** To observe the hemodynamic changes and perioperative analgesic effect of ultrasound-guided longitudinal suprainguinal fascia iliaca compartment block (LSFICB) on anticoagulant patients undergoing diabetic foot upper knee amputation. **Methods** Forty patients scheduled for diabetic foot upper knee amputation undergoing laryngeal mask airway general anesthesia admitted in the department of anaesthesiology of Langfang People's Hospital from January 2016 to January 2021. The patients were divided into group A and group B ( $n = 20$  in each group) by the random number table method. Before surgery, group A (sufentanil group) received sufentanil 0.1 μg/kg intravenous injection (iv), group B (sufentanil+LSFICB group) received sufentanil 0.1 μg/kg intravenous injection (iv) and LSFICB, 40 mL of 0.375% (150 mg) ropivacaine were injected guiding by ultrasound in group B. The change of mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were observed and recorded at pre-analgesia, skin incision, cut femur and sober; visual analogue scale (VAS) were observed and recorded at pre-analgesia, post-analgesia 20 minutes, 24 and 48 hours. The incidence of dizziness, urinary retention, vomiting/nausea, dyssomnia, severe incision pain and other adverse reactions were recorded within 48 hours after surgery. **Results** Compared with group A, MAP and HR in group B were significantly decreased at skin incision, cut femur and sober, the difference was statistically significant [MAP (1 mmHg≈0.133 kPa): 91.85±7.05 vs. 116.40±7.45 at skin incision, 106.60±6.86 vs. 122.90±6.84 at cut femur, 100.00±8.93 vs. 114.15±9.57 at sober; HR (times/min): 70.80±10.36 vs. 87.50±8.16 at skin incision, 75.80±8.81 vs. 94.45±9.34 at cut femur, 77.45±10.41 vs. 87.60±11.46 at sober, all  $P < 0.05$ ]. The VAS scores post-analgesia 20 minutes, 24 and 48 hours in group B also significantly reduced, the difference was statistically significant [(scores) 2.50±0.83 vs. 4.05±0.89 post-analgesia 20 minutes, 2.70±0.73 vs. 4.35±0.67 post-analgesia 24 hours, 1.10±0.92 vs. 3.10±1.07 post-analgesia 48 hours, all  $P < 0.05$ ]. The incidence of adverse reactions within 48 hours after surgery had significant difference between group A and B [dizziness: 65% (13/20) vs. 25% (5/20), urinary retention: 60% (12/20)

vs. 15% (3/20), vomiting/nausea: 80% (16/20) vs. 20% (4/20), dyssomnia: 70% (14/20) vs. 25% (5/20), severe incision pain: 40% (8/20) vs. 10% (2/20), all  $P < 0.05$ ]. **Conclusions** The ultrasound-guided longitudinal supra-inguinal fascia iliaca compartment block can safely and effectively maintain intraoperative hemodynamic stability and relieve perioperative pain on anticoagulant patients undergoing diabetic foot upper knee amputation.

**[Key words]** Diabetic foot; Upper knee amputation; Anticoagulant; Ultrasound; Longitudinal Supra-inguinal fascia iliaca compartment block

**Fund program:** Langfang Science and Technology Bureau Projects (2019013023)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.016

随着超声技术在围术期医学的迅速发展,髂筋膜间隙阻滞(FICB)在下肢创伤手术患者急性疼痛管理中的应用逐步增多,从术后镇痛到术前镇痛,从麻醉到急诊,从院内治疗到院前急救,穿刺方法由盲穿落空进入到了影像定位时代,注射部位由腹股沟韧带下发展至腹股沟韧带上,髂筋膜间隙内股神经、股外侧皮神经、闭孔神经阻滞愈加完善,缓解疼痛,加速康复<sup>[1-2]</sup>。近年来文献多采用纵向脐髂连线(脐与髂前上棘连线)或旁矢状面入路行腹股沟韧带上FICB(LSFICB),逐渐应用于急危重症患者手术的麻醉与镇痛,有效缓解创伤性疼痛、减少镇痛药物用量<sup>[3-4]</sup>。本研究旨在观察穿刺更偏外侧,更远离股部血管的旁矢状面入路LSFICB用于抗凝治疗糖尿病足患者膝上截肢术围术期的镇痛效果。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料:**选择廊坊市人民医院2016年1月至2021年1月行膝上截肢术并抗血小板或抗凝治疗的糖尿病足患者40例。

**1.1.1 病例纳入标准:**糖尿病合并足坏疽,年龄55~76岁,患者本人或法定监护人签署神经阻滞知情同意书。

**1.1.2 病例排除标准:**54岁以下、77岁以上的人群,过敏体质,局麻药过敏以及精神疾病,意识不清楚,视听觉障碍,语言沟通困难等。采用数字表法随机分为A组和B组,每组20例。

**1.2 麻醉方法:**入室后开放静脉通道,监测心电图、无创血压(NIBP)、心率(HR)和血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>) A组和B组静脉注射(静注)舒芬太尼0.1 μg/kg, B组再行LSFICB,阻滞用药为0.375%罗哌卡因40 mL(1%罗哌卡因15 mL+生理盐水25 mL,总量150 mg)。

超声引导旁矢状面入路LSFICB:患者去枕仰卧,患肢稍外展,确定髂前上棘与耻骨结节并标记,消毒铺巾,随后采用迈瑞M7超声(频率7.5~10 MHz),探头涂抹耦合剂、套无菌套,矢状位置于髂前上棘内侧,略向外倾

斜。显示阔筋膜、髂筋膜(线条状高回声)、髂肌、髂骨,平面内技术,由尾侧向头侧进针髂筋膜深层注射局麻药液40 mL,超声实时显示药液向髂筋膜深方及头侧扩散标志阻滞成功。

具体麻醉流程:A组和B组静注舒芬太尼0.1 μg/kg, B组再行LSFICB后针刺法测定患者股前部痛觉缺失,随即两组均全麻诱导置入喉罩,机械通气,吸入1%七氟醚,静注瑞芬太尼、丙泊酚维持,并根据患者血压调整泵注速度,间断追加顺式阿曲库铵。缝皮时停全麻药,患者自主呼吸、肌力恢复,呼唤有反应时拔除喉罩。术毕患者自控静脉镇痛(PCIA)配方:舒芬太尼1 μg·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup>+盐酸托烷司琼5 mg+生理盐水至100 mL,负荷量舒芬太尼0.1 μg/kg,背景剂量2 mL/h, PCIA每次1 mL,锁定时间15 min。

**1.3 观察指标:**镇痛前、切皮、锯断股骨、清醒时平均动脉压(MAP)和心率(HR),镇痛前、镇痛20 min、镇痛24 h、镇痛48 h时视觉模拟评分(VAS; 0~10分,0分为无痛,10分为剧痛)。记录患者术后48 h内头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛及穿刺出血、感染等不良反应的例数。

**1.4 统计学处理:**采用SPSS 25.0软件进行统计学分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较采用独立样本 $t$ 检验。计数资料以例或率表示,两组间比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料(表1):**两组患者性别、年龄、身高、体质量、手术时间等一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

表1 不同镇痛方式两组糖尿病足膝上截肢术患者一般资料比较

组别	例数(例)	性别(例)		年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	身高(cm, $\bar{x} \pm s$ )	体质量(kg, $\bar{x} \pm s$ )	手术时间(min, $\bar{x} \pm s$ )
		男性	女性				
A组	20	12	8	67.20 ± 6.20	166.95 ± 7.07	67.45 ± 7.25	86.65 ± 7.37
B组	20	11	9	65.45 ± 6.63	165.55 ± 7.01	64.70 ± 7.10	83.70 ± 5.92
$\chi^2/t$ 值		0.102		0.863	0.629	1.211	1.395
$P$ 值		0.749		0.394	0.861	0.951	0.468

注:A组术前静脉注射(静注)舒芬太尼0.1 μg/kg, B组在A组基础上再行超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(LSFICB)

**2.2 镇痛前后 MAP、HR 变化(表 2):** 两组患者镇痛前 MAP、HR 比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。与 A 组比较, B 组切皮、锯断股骨、清醒时 MAP、HR 均显著降低(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数(例)	MAP(mmHg)			
		镇痛前	切皮	锯断股骨	清醒
A 组	20	106.65 ± 7.31	116.40 ± 7.45	122.90 ± 6.84	114.15 ± 9.57
B 组	20	102.75 ± 6.32	91.85 ± 7.05	106.60 ± 6.86	100.00 ± 8.93
<i>t</i> 值		1.805	10.703	7.796	4.834
<i>P</i> 值		0.079	0.000	0.000	0.000

  

组别	例数(例)	HR(次/min)			
		镇痛前	切皮	锯断股骨	清醒
A 组	20	78.85 ± 11.12	87.50 ± 8.16	94.45 ± 9.34	87.60 ± 11.46
B 组	20	77.55 ± 9.52	70.80 ± 10.36	75.80 ± 8.81	77.45 ± 10.41
<i>t</i> 值		0.397	5.663	6.494	2.932
<i>P</i> 值		0.693	0.000	0.000	0.006

注: A 组术前静脉注射(静注)舒芬太尼 0.1 μg/kg, B 组在 A 组基础上再行超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(LSFICB); MAP 为平均动脉压, HR 为心率; 1 mmHg ≈ 0.133 kPa

**2.3 镇痛前后 VAS 评分(表 3):** 两组患者 VAS 评分镇痛前比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。B 组镇痛 20 min、24 h、48 h 时 VAS 评分较 A 组显著降低(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数(例)	镇痛前	镇痛 20 min	镇痛 24 h	镇痛 48 h
A 组	20	5.10 ± 1.41	4.05 ± 0.89	4.35 ± 0.67	3.10 ± 1.07
B 组	20	4.95 ± 1.31	2.50 ± 0.83	2.70 ± 0.73	1.10 ± 0.92
<i>t</i> 值		0.348	5.715	7.428	6.658
<i>P</i> 值		0.809	0.000	0.000	0.000

注: A 组术前静脉注射(静注)舒芬太尼 0.1 μg/kg, B 组在 A 组基础上再行超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(LSFICB); VAS 为视觉模拟评分

**2.4 术后 48 h 内不良事件(表 4):** 两组患者术后 48 h 内各类不良事件发生率比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数(例)	头晕 [例(%)]	尿潴留 [例(%)]	恶心/呕吐 [例(%)]	睡眠障碍 [例(%)]	切口重度疼痛 [例(%)]
A 组	20	13(65)	12(60)	16(80)	14(70)	8(40)
B 组	20	5(25)	3(15)	4(20)	5(25)	2(10)
$\chi^2$ 值		6.465	8.640	14.400	8.120	4.800
<i>P</i> 值		0.011	0.003	0.000	0.004	0.028

注: A 组术前静脉注射(静注)舒芬太尼 0.1 μg/kg, B 组在 A 组基础上再行超声引导纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(LSFICB)

### 3 讨论

糖尿病足是糖尿病患者常见的严重慢性并发症之一,迁延难愈甚至危及生命<sup>[5]</sup>。膝上截肢手术创伤、疼痛及患者精神紧张等所致应激反应剧烈,可引起机体血糖增高,易致血流动力学波动,从而加剧麻醉及手术风险,并可致术后认知功能障碍。全身或椎管内麻醉、腰丛 + 坐骨神经或股神经 + 坐骨神经阻滞均可满足糖尿病足膝上截肢手术麻醉要求。全身麻醉利于术中呼吸及循环系统管理,但对全身器官功能影响较明显,应激反应强烈,且随着用药量的增多,血流动力学波动大,术后恶心、呕吐、水电解质紊乱、酸碱紊乱、尿潴留等并发症发生率高<sup>[6]</sup>。神经阻滞能更好地缓解疼痛,血流动力学波动小,上述并发症发生率低。糖尿病足截肢患者病程长,随之心脑血管疾病发病率升高,以及围手术期预防血栓的抗血小板、抗凝治疗所致凝血功能异常者增多,增加了区域麻醉(椎管内麻醉或神经阻滞)的风险。为避免椎管内或深部组织出血、血肿,既往抗凝治疗患者下肢手术麻醉方式多以全身麻醉为主。凝血功能异常患者区域麻醉风险评估指南指出,深部椎管内麻醉、近端坐骨神经阻滞属较高风险,浅部 FICB 属较低风险,由深部至浅部阻滞的出血风险逐渐降低,对抗凝治疗患者实施神经阻滞,深部神经阻滞参照椎管内凝血功能要求标准,表浅、可压迫部位的神经阻滞可放宽标准<sup>[7]</sup>。

Kim 等<sup>[8]</sup>研究认为,神经阻滞改善糖尿病足远端截肢患者术后镇痛,维持血流动力学稳定,术后肺部并发症发生率低,糖尿病神经病变中局麻药所致神经毒性证据具有模糊性。Ten Hoop 等<sup>[9]</sup>研究认为,糖尿病周围神经病变患者周围神经对局麻药更敏感,导致更长的阻滞持续时间。Baeriswyl 等<sup>[10]</sup>研究发现,与无神经病变患者相比,糖尿病神经病变患者超声引导外周神经阻滞的感觉阻滞起效时间较短,镇痛阻滞持续时间较长,术后阿片类药物首次使用时间明显延长,给糖尿病患者提供了良好的术后镇痛,并减轻了患者对疼痛的应激。下肢创伤手术患者可于急诊和术前实施超声引导 FICB,有效缓解围手术期疼痛,减少麻醉镇痛药物用量与不良反应,利于患者更好地功能恢复<sup>[11-13]</sup>。最近 Ridderikhof 等<sup>[4]</sup>报道采用旁矢状面入路 LSFICB,平面内技术从患者髂棘侧进针注药,药液更倾向头侧腰大肌周围扩散,股内前外侧感觉阻滞完善。鉴于此,本研究拟观察出血相对风险较低的旁矢状面入路 LSFICB 是否有



利于糖尿病足膝上截肢技术患者围手术期镇痛管理。

糖尿病足膝上截肢技术患者常合并严重心肺疾病或自主神经功能异常,对手术疼痛等刺激及麻醉药物、血管活性药物敏感性增加,易出现较剧烈的血流动力学波动。两组患者切皮、锯断股骨、清醒时 MAP 和 HR 比较差异均有统计学意义,显示糖尿病足膝上截肢技术患者术前施行超声引导 LSFICB 联合静吸全麻,循环波动明显小于单纯全麻,说明 LSFICB 能减轻手术创伤疼痛刺激及其神经内分泌应激反应,维持血流动力学稳定<sup>[14-15]</sup>,对于维持正常的生理机能、减少术后并发症有重要的意义。膝上的截肢截断平面为大转子顶端以下 25 cm 切口,主要为股神经、股外侧皮神经、闭孔神经及坐骨神经支配区。超声引导 LSFICB 注药部位在腹股沟韧带之上,药液易于向盆腔近端扩散,股外侧感觉阻滞范围更广泛,闭孔神经阻滞成功率更高<sup>[16]</sup>,因而 LSFICB 可以为该类手术提供良好的术前、术中及术后创伤与切口镇痛<sup>[17-18]</sup>。镇痛 20 min、镇痛 24 h、镇痛 48 h 时 VAS 评分及头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛发生率比较差异均有统计学意义,表明患者术前施行超声引导 LSFICB,能有效减轻糖尿病足截肢手术患者术前、苏醒期疼痛及术后疼痛,同时减轻了麻醉镇痛药物的不良反应。旁矢状面入路 LSFICB 探头矢状位置于髂前上棘内侧,并略向外侧倾斜,进针部位、方向及路径偏外侧且远离股动静脉,B 组患者未出现穿刺出血、感染等不良反应。

综上所述,糖尿病足膝上截肢手术的理想麻醉镇痛策略应能保护重要器官功能,满足手术要求,减少应激反应,以及避免影响机体代谢。术前超声引导旁矢状面入路 LSFICB 可安全用于糖尿病足截肢手术抗凝治疗患者,LSFICB + 静吸全麻 + PCIA 较静吸全麻 + PCIA 更具优势,能为患者提供术前、术中及全麻苏醒期、术后的有效镇痛,维持血流动力学平稳,是超前镇痛、多模式镇痛应用于糖尿病足截肢手术镇痛管理的实践,更能体现超声引导下神经阻滞的精准化与舒适化的优势,更有利于糖尿病足截肢手术抗凝治疗患者的康复。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

[1] Hards M, Brewer A, Bessant G, et al. Efficacy of prehospital analgesia with fascia iliaca compartment block for femoral bone fractures: a systematic review [J]. *Prehosp Disaster Med*, 2018, 33 (3): 299-307. DOI: 10.1017/S1049023X18000365.

- [2] Gola W, Bialka S, Owczarek AJ, et al. Effectiveness of fascia iliaca compartment block after elective total hip replacement: a prospective, randomized, controlled study [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18 (9): 4891. DOI: 10.3390/ijerph18094891.
- [3] Bullock WM, Yalamuri SM, Gregory SH, et al. Ultrasound-guided suprainguinal fascia iliaca technique provides benefit as an analgesic adjunct for patients undergoing total hip arthroplasty [J]. *J Ultrasound Med*, 2017, 36 (2): 433-438. DOI: 10.7863/ultra.16.03012.
- [4] Ridderikhof ML, De Kruijff E, Stevens MF, et al. Ultrasound guided supra-inguinal Fascia Iliaca Compartment Blocks in hip fracture patients: an alternative technique [J]. *Am J Emerg Med*, 2020, 38 (2): 231-236. DOI: 10.1016/j.ajem.2019.02.011.
- [5] 姜丽娟,陈德华,王婧,等.封闭负压开窗技术治疗糖尿病足的临床研究[J].*中国中西医结合急救杂志*, 2015, 22 (3): 322-323. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2015.03.023.
- [6] 中华医学会灾难医学分会.灾难环境中截肢技术围手术期麻醉处理专家共识[J].*中华危重病急救医学*, 2016, 28 (11): 963-965. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2016.11.002.
- [7] Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland, Obstetric Anaesthetists' Association, Regional Anaesthesia UK. Regional anaesthesia and patients with abnormalities of coagulation: the Association of Anaesthetists of Great Britain & Ireland The Obstetric Anaesthetists' Association Regional Anaesthesia UK [J]. *Anaesthesia*, 2013, 68 (9): 966-972. DOI: 10.1111/anae.12359.
- [8] Kim NY, Lee KY, Bai SJ, et al. Comparison of the effects of remifentanyl-based general anesthesia and popliteal nerve block on postoperative pain and hemodynamic stability in diabetic patients undergoing distal foot amputation: a retrospective observational study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95 (29): e4302. DOI: 10.1097/MD.00000000000004302.
- [9] Ten Hoop W, Looije M, Lirk P. Regional anesthesia in diabetic peripheral neuropathy [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2017, 30 (5): 627-631. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000506.
- [10] Baeriswyl M, Taffé P, Kirkham KR, et al. Comparison of peripheral nerve blockade characteristics between non-diabetic patients and patients suffering from diabetic neuropathy: a prospective cohort study [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73 (9): 1110-1117. DOI: 10.1111/anae.14347.
- [11] 马艳辉,吴洁,贾宾,等.连续髂筋膜间隙阻滞联合口服镇痛药用于老年髋部骨折患者术前镇痛的效果[J].*中华医学杂志*, 2018, 98 (10): 723-727. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.10.002.
- [12] Kacha NJ, Jadeja CA, Patel PJ, et al. Comparative study for evaluating efficacy of fascia iliaca compartment block for alleviating pain of positioning for spinal anesthesia in patients with hip and proximal femur fractures [J]. *Indian J Orthop*, 2018, 52 (2): 147-153. DOI: 10.4103/ortho.IJOrtho\_298\_16.
- [13] Vermeylen K, Desmet M, Leunen I, et al. Supra-inguinal injection for fascia iliaca compartment block results in more consistent spread towards the lumbar plexus than an infra-inguinal injection: a volunteer study [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2019: rapm-2018-100092. DOI: 10.1136/rapm-2018-100092.
- [14] Boretsky KR. A review of regional anesthesia in infants [J]. *Paediatr Drugs*, 2019, 21 (6): 439-449. DOI: 10.1007/s40272-019-00360-8.
- [15] Takemura H, Fujita D, Matsuda M, et al. Peripheral nerve block combined with general anesthesia for lower extremity amputation in hemodialysis patients: case series [J]. *JA Clin Rep*, 2018, 4 (1): 77. DOI: 10.1186/s40981-018-0214-x.
- [16] Qian YY, Guo ZY, Huang JJ, et al. Electromyographic comparison of the efficacy of ultrasound-guided suprainguinal and infrainguinal fascia iliaca compartment block for blockade of the obturator nerve in total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial [J]. *Clin J Pain*, 2020, 36 (4): 260-266. DOI: 10.1097/AJP.0000000000000795.
- [17] Ketelaars R, Stollman JT, van Eeten E, et al. Emergency physician-performed ultrasound-guided nerve blocks in proximal femoral fractures provide safe and effective pain relief: a prospective observational study in The Netherlands [J]. *Int J Emerg Med*, 2018, 11 (1): 12. DOI: 10.1186/s12245-018-0173-z.
- [18] Zheng T, Hu B, Zheng CY, et al. Improvement of analgesic efficacy for total hip arthroplasty by a modified ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca compartment block [J]. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21 (1): 75. DOI: 10.1186/s12871-021-01296-8.

(收稿日期: 2021-04-07)