

## 髂筋膜间隙联合腘窝上角坐骨神经阻滞用于糖尿病足膝下截肢术抗凝患者的镇痛及康复效果

黄新利 孙志超 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)联合腘窝上角坐骨神经阻滞(UPS NB)用于糖尿病足抗凝治疗患者膝下截肢术围手术期镇痛和康复的效果。**方法** 选择糖尿病足膝下截肢术抗凝治疗患者 40 例,按麻醉方法的不同分为 A、B 两组,每组 20 例。A 组行全麻;B 组行超声引导 LSFICB+UPS NB。观察并记录麻醉前( $T_{pre}$ )、麻醉后 12 h( $T_{12}$ )、麻醉后 24 h( $T_{24}$ )、麻醉后 48 h( $T_{48}$ )时疼痛数字评价量表(NRS)。记录患者术后开始饮食时间、首次疼痛时间、住院时间、医疗花费;记录术中血管活性药物使用例数,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** A 组  $T_{12}$ 、 $T_{24}$ 、 $T_{48}$  时 NRS 评分明显高于 B 组(分:  $4.05 \pm 1.15$  比  $2.30 \pm 0.80$ ,  $3.75 \pm 1.21$  比  $2.45 \pm 1.00$ ,  $2.05 \pm 0.69$  比  $1.60 \pm 0.68$ , 均  $P < 0.05$ )。A 组术后开始饮食时间(h:  $7.20 \pm 2.82$  比  $3.60 \pm 1.47$ )、住院时间(d:  $7.85 \pm 1.98$  比  $6.05 \pm 1.70$ )、医疗花费(万元:  $1.50 \pm 0.34$  比  $0.98 \pm 0.18$ )明显高于 B 组(均  $P < 0.05$ )。首次疼痛时间明显少于 B 组(h:  $3.50 \pm 1.32$  比  $23.55 \pm 5.41$ ,  $P < 0.05$ )。A 组术中血管活性药物使用率及头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛等不良反应发生率均明显高于 B 组[80% (16/20)比 20% (4/20), 60% (12/20)比 20% (4/20), 80% (16/20)比 10% (2/20), 85% (17/20)比 20% (4/20), 75% (15/20)比 25% (5/20), 60% (12/20)比 10% (2/20), 均  $P < 0.05$ ]。**结论** 糖尿病足膝下截肢术抗凝患者行超声引导 LSFICB 联合 UPS NB 安全可靠,较静脉吸入全麻更具镇痛、加速康复的优势。

**【关键词】** 糖尿病足; 膝下截肢术; 抗凝; 超声引导神经阻滞; 加速康复外科

**基金项目:** 廊坊市科学技术局项目(2019013023)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.016

### Analgesic and rehabilitation effects of fascia iliaca compartment block combination with popliteal sciatic nerve block in anticoagulant patients undergoing diabetic foot below-knee amputation

Huang Xinli, Sun Zhichao, Liu Wei, Wang Zhifeng, Ma Dongfeng, Wang Yanmei, Liu Donghai

Department of Anesthesiology, Langfang People's Hospital, Langfang 065000, Hebei, China

Corresponding author: Huang Xinli, Email: venturehxl@sina.cn

**【Abstract】Objective** To observe the analgesic and rehabilitation effects of longitudinal supra-inguinal fascia iliaca compartment block (LSFICB) combination with upper popliteal angle sciatic nerve block (UPS NB) on anticoagulant patients undergoing diabetic foot below-knee amputation. **Methods** Forty patients with anticoagulant therapy scheduled for diabetic foot under-knee amputation were selected and divided into A and B groups according to the different methods of anesthesia, with 20 cases in each group. Group A received general anesthesia, group B received LSFICB and UPS NB. Numerical rating scale (NRS) was observed and recorded before anesthesia ( $T_{pre}$ ) and post anesthesia 12 h ( $T_{12}$ ), 24 h ( $T_{24}$ ), 48 h ( $T_{48}$ ). The time of starting eating, first pain, hospitalization, and medical costs were recorded. The incidence of need for vasoactive agents during operation, dizziness, urinary retention, nausea and vomiting, dyssomnia, and severe incision pain within 48 hours post operation were also recorded. **Results** The NRS scores post anesthesia at  $T_{12}$ ,  $T_{24}$  and  $T_{48}$  in group A were significantly higher than those in group B (scores:  $4.05 \pm 1.15$  vs.  $2.30 \pm 0.80$ ,  $3.75 \pm 1.21$  vs.  $2.45 \pm 1.00$ ,  $2.05 \pm 0.69$  vs.  $1.60 \pm 0.68$ , all  $P < 0.05$ ). The time of start eating (hours:  $7.20 \pm 2.82$  vs.  $3.60 \pm 1.47$ ), hospitalization (days:  $7.85 \pm 1.98$  vs.  $6.05 \pm 1.70$ ) and medical costs (ten thousand yuan:  $1.50 \pm 0.34$  vs.  $0.98 \pm 0.18$ ) in group A were significantly higher than those in group B (all  $P < 0.05$ ). The incidence of need for vasoactive agents during operation, dizziness, urinary retention, nausea and vomiting, dyssomnia, and severe incision pain within 48 hours post operation in group A were significantly higher than those in group B [80% (16/20) vs. 20% (4/20), 60% (12/20) vs. 20% (4/20), 80% (16/20) vs. 10% (2/20), 85% (17/20) vs. 20% (4/20), 75% (15/20) vs. 25% (5/20), 60% (12/20) vs. 10% (2/20), all  $P < 0.05$ ]. **Conclusion** The ultrasound-guided LSFICB combination with UPS NB safely and reliably provided superior post-operative pain management and enhanced recovery compared to general anesthesia on anticoagulant patients undergoing diabetic foot below-knee amputation.

**【Key words】** Diabetic foot; Below-knee amputation; Anticoagulant; Ultrasound-guided nerve block; Enhanced recovery after surgery

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

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.016

糖尿病足为糖尿病全身血管并发症在下肢的具体表现与严重并发症,发病率逐年增高,已成为非创伤性截肢的主要原因,对患者的生活质量和生命危害极大,给患者、家庭和社会带来了沉重的生理、心理及经济负担。最大程度减少围手术期创伤和应激为加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的核心原则,神经阻滞可以有效控制疼痛并加快康复,成为 ERAS 的重要组成部分<sup>[1-2]</sup>。腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(supra-inguinal fascia iliaca compartment block, SFICB)和腘窝坐骨神经阻滞(popliteal sciatic nerve block, PSNB)等方法愈来愈多地应用于下肢手术患者急慢性疼痛管理,愈加完善地阻滞股神经、股外侧皮神经、闭孔神经与坐骨神经,缓解疼痛,加速康复<sup>[3-4]</sup>,近年来对老年、疑难危重患者下肢创伤的麻醉及镇痛的有效性研究备受关注。本研究旨在观察穿刺路径远离血管的纵向腹股沟韧带上髂筋膜间隙阻滞(longitudinal supra-inguinal fascia iliaca compartment block, LSFICB)与腘窝上角坐骨神经阻滞(upper popliteal angle sciatic nerve block, UPSNB),用于糖尿病足抗凝治疗患者膝下截肢技术的麻醉镇痛及康复效果。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料:**选择廊坊市人民医院 2017 年 1 月至 2022 年 1 月行膝下截肢抗凝治疗的糖尿病足患者 40 例。

**1.1.1 病例纳入标准:**糖尿病足坏疽并抗凝治疗,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,精神疾病,意识不清,视听觉障碍,语言沟通困难等。

**1.1.3 分组:**按麻醉和神经阻滞的方法不同将患者分为 A 组和 B 组,每组 20 例。

**1.2 伦理学:**本研究符合医学伦理学标准,治疗方法符合医疗准入,论文并经廊坊市人民医院伦理委员会批准(审批号:2023-YXLW-001),所有治疗均得到患者或监护人知情同意。

**1.3 麻醉方法:**患者入室后开放静脉通道,监测心电图(electrocardiogram, ECG)、无创血压(non-invasive blood pressure, NIBP)、心率(heart rate, HR)和脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO<sub>2</sub>)。在麻醉操作前 15 min 内经静脉泵注 0.5 μg/kg 右美托咪定,然后按分组方法进行处理。

**1.3.1 A 组方法:**行全麻诱导置入喉罩,吸入 1% 七氟醚;静脉泵注瑞芬太尼、右美托咪定、丙泊酚维持,机械通气时根据患者血压调整其泵注速度,间断追加顺式阿曲库铵,缝皮时停药;待患者自主呼吸、肌力恢复,呼唤有反应时拔除喉罩转入麻醉恢复室。

**1.3.2 B 组方法:**行 LSFICB 及 UPSNB,局麻药为 0.333% 罗哌卡因 60 mL [其中 1% 罗哌卡因 20 mL (含罗哌卡因 200 mg)+生理盐水 40 mL];静脉泵注右美托咪定、丙泊酚维持,保留患者自主呼吸并根据其血压调整泵注速度,缝皮时停药,患者呼唤有反应时转入麻醉恢复室。

**1.3.3 术中和术后处理:**术中 HR、血压波动超过基础值 ± 20% 时,使用血管活性药物(阿托品、去甲肾上腺素、艾司洛尔、乌拉地尔)。术毕患者采用自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCA),配方为:舒芬太尼 1 μg/kg + 盐酸托烷司琼 5 mg + 生理盐水至 200 mL,负荷量舒芬太尼 0.1 μg/kg,持续剂量 4 mL/h;PCA 每次 2 mL,锁定时间 15 min。

**1.4 超声引导神经阻滞:**消毒铺巾,采用迈瑞 M7 超声(频率 7.5~10 MHz),探头涂抹耦合剂套无菌套进行下列操作。

**1.4.1 LSFICB:**患者仰卧,探头矢状面置于髂前上棘内侧,显示髂筋膜(线条状高回声)、髂肌,平面内进针至髂筋膜深层注射局麻药 30 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。

**1.4.2 UPSNB:**患者侧卧,患肢在上,探头水平面置于腘窝上角,显示股二头肌、腘血管、坐骨神经(单卵圆形高回声),平面内进针,于坐骨神经周围注射局麻药 30 mL,超声实时显示药液环形包绕坐骨神经,标志阻滞成功。

**1.5 观察指标:**于麻醉前(T<sub>pre</sub>)、麻醉后 12 h(T<sub>12</sub>)、麻醉后 24 h(T<sub>24</sub>)、麻醉后 48 h(T<sub>48</sub>)时进行疼痛数字评价量表(numerical rating scale, NRS)评估,总分为 0~10 分,0 分为无痛;1~3 分为轻度疼痛;4~6 分为中度疼痛;7~10 分为重度疼痛。观察患者术后开始饮食时间(术毕至正常饮食时间,明显恶心、呕吐者不考虑进食)、首次疼痛时间(术毕至患者开始疼痛时间)、住院时间、医疗费用、术中血管活性药物使用例数,以及术后 48 h 内不良反应的例数(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)。

**1.6 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;计数资料以例和率(%)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 两组患者一般资料比较(表 1):** A、B 两组患者男女比例、年龄、身高、体质量、手术时间等比较差异无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

组别	例数 (例)	性别[例(%)]		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )
		男性	女性	
A 组	20	9(45.0)	11(55.0)	67.35 $\pm$ 5.00
B 组	20	8(40.0)	12(60.0)	68.20 $\pm$ 4.63
$\chi^2/t$ 值		0.102		0.558
$P$ 值		0.749		0.580
组别	例数 (例)	身高 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$ )	手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )
A 组	20	165.30 $\pm$ 5.80	64.65 $\pm$ 6.53	66.30 $\pm$ 6.19
B 组	20	165.65 $\pm$ 6.04	62.70 $\pm$ 6.43	68.35 $\pm$ 4.91
$t$ 值		0.187	0.951	1.160
$P$ 值		0.853	0.347	0.253

**2.2 两组患者 NRS 评分比较(表 2):** A、B 两组患者  $T_{12}$ 、 $T_{24}$ 、 $T_{48}$  时 NRS 评分相比差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数 (例)	NRS 评分(分)			
		$T_{pre}$	$T_{12}$	$T_{24}$	$T_{48}$
A 组	20	4.65 $\pm$ 1.98	4.05 $\pm$ 1.15	3.75 $\pm$ 1.21	2.05 $\pm$ 0.69
B 组	20	4.25 $\pm$ 2.31	2.30 $\pm$ 0.80	2.45 $\pm$ 1.00	1.60 $\pm$ 0.68
$t$ 值		0.587	5.587	3.708	2.082
$P$ 值		0.561	0.000	0.001	0.044

**2.3 两组患者开始饮食时间、首次疼痛时间、住院时间、医疗花费比较(表 3):** A、B 两组患者开始饮食时间、首次疼痛时间、住院时间、医疗花费相比差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数 (例)	开始饮食 时间(h)	首次疼痛 时间(h)	住院时间 (d)	医疗花费 (万元)
A 组	20	7.20 $\pm$ 2.82	3.50 $\pm$ 1.32	7.85 $\pm$ 1.98	1.50 $\pm$ 0.34
B 组	20	3.60 $\pm$ 1.47	23.55 $\pm$ 5.41	6.05 $\pm$ 1.70	0.98 $\pm$ 0.18
$t$ 值		5.065	16.092	3.083	6.128
$P$ 值		0.000	0.000	0.004	0.000

**2.4 两组患者血管活性药物使用率和不良反应发生率比较(表 4):** A、B 两组患者术中血管活性药物

使用率及麻醉后 48 h 内头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛发生率相比差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。

组别	例数 (例)	血管活性药物 使用率[%(例)]	术后不良事件[%(例)]	
			头晕	尿潴留
A 组	20	80(16)	60(12)	80(16)
B 组	20	20(4)	20(4)	10(2)
$\chi^2$ 值		14.400	6.667	19.788
$P$ 值		0.000	0.000	0.000
组别	例数 (例)	术后不良事件[%(例)]		
		恶心/呕吐	睡眠障碍	切口重度疼痛
A 组	20	85(17)	75(15)	60(12)
B 组	20	20(4)	25(5)	10(2)
$\chi^2$ 值		16.942	10.000	10.989
$P$ 值		0.000	0.002	0.001

## 3 讨论

糖尿病足膝下截肢患者高血压、冠心病、心肺功能不全、脑血管病、肝肾功能不全、贫血、凝血异常、感染等合并症多,加之手术创伤、疼痛所致围手术期应激反应剧烈,易致血糖波动<sup>[5]</sup>、血流动力学改变,阿片类药物和儿茶酚胺类药物导致危重患者胃肠功能障碍<sup>[6]</sup>,加剧麻醉手术风险及各系统并发症<sup>[7]</sup>,进而延迟康复。特别是抗凝治疗导致凝血异常,有可能发生椎管内或深部组织出血、血肿等严重不良结果,传统麻醉方式为全身麻醉,给手术、麻醉及术后恢复带来巨大挑战。ERAS 可减少手术患者生理心理创伤应激和并发症,改善患者预后和减少住院时间、节约医疗资源。有研究显示,与单纯全身麻醉相比,全身或椎管内麻醉联合区域麻醉,可以改善术后镇痛,促进功能康复、显著增加患者早期出院的可能性<sup>[8-9]</sup>。

LSFICB 和 UPSNB 两种方法的穿刺靶点均远离血管,处于表浅、可压迫部位,抗凝治疗或者凝血功能障碍患者可以实施<sup>[10-11]</sup>。膝下 10~15 cm 截肢平面主要为股神经分支隐神经及坐骨神经分支支配区,下肢止血带缚于大腿近腹股沟处,消除止血带反应需阻滞股神经、股外侧皮神经、闭孔神经、坐骨神经、股后皮神经。LSFICB+UPSNB 阻滞覆盖区域包括大腿、小腿和足踝部位(除外股后皮神经,上述神经可完善阻断)<sup>[12-13]</sup>,可为膝下手术提供良好的围手术期麻醉镇痛<sup>[14]</sup>,但未能阻滞股后皮神经,不能完全抑制止血带反应,辅助静脉泵注右美托咪定+丙泊酚既能镇痛镇静,又能减轻肢体的缺血/再灌

注损伤及止血带反应<sup>[15-16]</sup>。

Lai 等<sup>[17]</sup>的研究表明,在糖尿病足手术循环稳定、疼痛控制方面,神经阻滞优于椎管内麻醉。表 2 术后 NRS 评分和表 4 血管活性药物使用率在 A、B 两组中相比差异有统计学意义,显示 LSFICB+UPSNB 在右美托咪定 + 丙泊酚镇痛镇静辅助下,有效阻滞了手术区相关神经,从而阻断手术创伤疼痛刺激及神经内分泌应激反应,围手术期疼痛评分、循环波动明显低于全麻。Canbolat 等<sup>[18]</sup>的研究发现,与非糖尿病患者相比,糖尿病患者中超声引导外周神经阻滞的感觉运动阻滞持续时间、术后首次疼痛时间较长,解救性镇痛药量较少。表 3 显示 A、B 两组开始饮食时间、首次疼痛时间、住院时间、医疗花费相比差异有统计学意义,表明 LSFICB+UPSNB 较无阻滞全麻为患者提供较长时程的无痛期,同时缩短住院时间,减少医疗费用。表 4 显示 A、B 两组头晕、尿潴留、恶心/呕吐、睡眠障碍、切口重度疼痛发生率相比差异有统计学意义,表明 LSFICB+UPSNB 联合 PCIA 较全麻联合 PCIA 在避免吸入麻醉与阿片药物的不良反应同时能更有效地减轻糖尿病足截肢手术患者围手术期疼痛。超声引导下神经阻滞可有效避免血管内注射/损伤<sup>[19]</sup>,随访 B 组患者未出现穿刺部位出血、感染等不良反应。

综上所述,ERAS 策略需最大程度降低围手术期各种因素引发的机体各系统过度应激反应。LSFICB+UPSNB 联合右美托咪定 + 丙泊酚镇痛镇静为精准有效且全身影响小的麻醉镇痛方式,LSFICB+UPSNB 能提供围手术期安全有效且长时程镇痛,减轻患者心理和生理的创伤应激反应,减少全麻并发症,提高患者康复质量,降低患者家庭及社会负担。糖尿病足膝下截肢手术抗凝治疗患者实行 LSFICB+UPSNB 较静吸全麻更具镇痛、加速康复优势。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 余敏敏, 龚晓莉, 徐震. 加速康复外科对腹腔镜胃肠手术患者术后恢复情况和心理状态的影响[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (2): 218-222. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.02.020.
- [2] Smith TW Jr, Wang XJ, Singer MA, et al. Enhanced recovery after surgery: a clinical review of implementation across multiple surgical subspecialties [J]. *Am J Surg*, 2020, 219 (3): 530-534. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2019.11.009.
- [3] 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.
- [4] David SN, Varghese DC, Valiavedan S. What is the minimum effective anesthetic volume (MEAV90) of 0.2% ropivacaine required for ultrasound-guided popliteal-sciatic nerve block? [J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2021, 37 (3): 402-405. DOI: 10.4103/joacp.JOACP\_34\_19.
- [5] 王倩, 陈琳, 谢克亮. 血糖监测技术及管理指标的临床应用进展 [J]. *实用检验医师杂志*, 2022, 14 (3): 332-336. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.03.027.
- [6] 马俊秀, 李振伟, 蒋佳维, 等. 影响危重症患者胃肠功能障碍的危险因素分析 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2019, 26 (5): 569-572. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.05.014.
- [7] 秦运俭, 李颖, 陈剑琴, 等. 基于预防重症患者谵妄发生的最佳疼痛控制目标研究 [J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33 (1): 84-88. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200828-00600.
- [8] Kelava M, Alfvreic A, Bustamante S, et al. Regional anesthesia in cardiac surgery: an overview of fascial plane chest wall blocks [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131 (1): 127-135. DOI: 10.1213/ANE.0000000000004682.
- [9] Carella M, Beck F, Piette N, et al. Effect of suprainguinal fascia iliaca compartment block on postoperative opioid consumption and functional recovery in posterolateral-approached total hip arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2022, 15: rapm-2021-103427. DOI: 10.1136/rapm-2021-103427.
- [10] 孙志超, 黄新利, 刘巍, 等. 超声引导纵向腹股沟韧带上方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 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2021, 28 (6): 715-718. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.06.016.
- [11] Sucher JF, Barletta JF, Shirah GR, et al. The safety of continuous fascia iliaca block in patients with hip fracture taking pre-injury anticoagulant and/or antiplatelet medications [J]. *Am J Surg*, 2022, 224 (6): 1473-1477. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2022.08.019.
- [12] 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.
- [13] Karmakar MK, Reina MA, Sivakumar RK, et al. Ultrasound-guided subparaneural popliteal sciatic nerve block: there is more to it than meets the eyes [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2021, 46 (3): 268-275. DOI: 10.1136/rapm-2020-101709.
- [14] Gedikoglu M, Eker HE. Ultrasound-guided popliteal sciatic nerve block: an effective alternative technique to control ischaemic severe rest pain during endovascular treatment of critical limb ischaemia [J]. *Pol J Radiol*, 2019, 84: e537-e541. DOI: 10.5114/pjr.2019.91271.
- [15] Rao S, Rajan N. Dexmedetomidine as an adjunct for regional anesthetic nerve blocks [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2021, 25 (2): 8. DOI: 10.1007/s11916-020-00926-z.
- [16] Maldonado F, Morales D, Gutiérrez R, et al. Effect of sevoflurane and propofol on tourniquet-induced endothelial damage: a pilot randomized controlled trial for knee-ligament surgery [J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20 (1): 121. DOI: 10.1186/s12871-020-01030-w.
- [17] Lai HY, Foo LL, Lim SM, et al. The hemodynamic and pain impact of peripheral nerve block versus spinal anesthesia in diabetic patients undergoing diabetic foot surgery [J]. *Clin Auton Res*, 2020, 30 (1): 53-60. DOI: 10.1007/s10286-017-0485-8.
- [18] Canbolat N, Yeniocak T, Salviz EA, et al. Comparison of ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block sensorial duration in diabetic and non-diabetic patients: a prospective observational study [J]. *Turk J Anaesthesiol Reanim*, 2022, 50 (4): 267-273. DOI: 10.5152/TJAR.2022.21402.
- [19] Oremuš K. Ultrasound skills in lower extremity traumatology and orthopedics-regional anesthesia and beyond [J]. *Acta Clin Croat*, 2019, 58 (Suppl 1): 74-81. DOI: 10.20471/acc.2019.58.s1.11.

(收稿日期: 2022-12-30)