

## · 综述 ·

# 超声引导下前锯肌平面阻滞在胸科手术中的应用进展

张颖 王宇霆 周海燕

胸部外科手术常伴随术后疼痛,不仅增加术后肺部并发症的发生,同时延长术后恢复时间。目前常用的胸部区域阻滞镇痛技术各有其局限性<sup>[1]</sup>,近年来一种新颖的胸部神经阻滞技术——超声引导下前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)安全易实行且镇痛效果完善,主要被用于管理前外侧胸壁的疼痛。本文就 SAPB 的应用解剖、超声引导下不同胸科手术 SAPB 的入路和方法及其临床效果评价进行综述。

## SAPB 的应用解剖

前锯肌起于第 1—9 肋骨的外侧面,止于肩胛骨的内侧缘,在腋窝区域,前锯肌的浅面为背阔肌,深面为肋间肌和壁层胸膜<sup>[2]</sup>。涉及 SAPB 的神经包括以下几支:

(1) 胸长神经(long thoracic nerve)。由 C<sub>5</sub>—C<sub>7</sub> 脊神经根腹侧支组成,在臂丛的后方斜向外下进入腋窝,远端与胸外侧动脉伴行沿着腋中线前锯肌表面走行,分布于前锯肌和乳房的外侧。

(2) 胸背神经(thoracodorsal nerve)。由 C<sub>6</sub>—C<sub>8</sub> 脊神经根腹侧支组成,发自臂丛后束,在腋窝后壁伴胸背动脉下行并支配背阔肌。胸背神经是供应背阔肌的唯一神经,并在前锯肌和背阔肌之间形成一个神经丛。

(3) 肋间神经(intercostal nerve)。肋间神经走行在肋骨下缘,与肋间血管伴行,位于肋间内外肌之间,在腋中线部位穿过肋间外肌和前锯肌发出外侧皮支,分布于前外侧胸壁<sup>[3]</sup>。

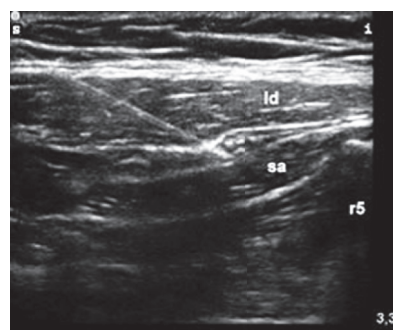
Varghese 等<sup>[4]</sup>使用染料注射冰冻尸体,证明 SAPB 的扩散足以覆盖胸长神经以及 T<sub>2</sub>—T<sub>5</sub> 肋间神经的外侧皮支。Mayes 等<sup>[5]</sup>将亚甲蓝注入尸体前锯肌平面时发现肋间神经 3 个部分均被染色,证明 SAPB 技术可阻滞肋间神经外侧皮支。

## 超声引导下不同 SAPB 的入路和方法

目前使用的 SAPB 包括以下 3 种入路和方法:

(1) 前锯肌浅层阻滞(superficial serratus plane block)。2013 年 Blanco 等<sup>[6]</sup>首次提出前锯肌浅层阻滞。患者处于仰卧位,将超声探头以矢状位方向放置在锁骨中线水平,在腋

动静脉处定位第 2 肋,向下外侧移动探头计数肋骨直到腋中线第 5 肋水平,超声下识别浅层后方的背阔肌和尾侧深面的前锯肌(图 1<sup>[6]</sup>),将 22 G 针从前上到后下的方向进针直到背阔肌和前锯肌之间,注入 0.125% 左布比卡因 4 ml/h, 30 min 后针刺试验测试感觉阻滞范围为 T<sub>2</sub>—T<sub>9</sub>,该范围可阻滞胸长神经和肋间神经外侧皮支,可用于乳腺手术、腋窝淋巴结清扫、肋骨骨折和胸廓切开术等胸科手术的镇痛。



注: ld, 背阔肌; sa, 前锯肌; r5, 第 5 肋

图 1 前锯肌浅层阻滞超声图

(2) 前锯肌深层阻滞(deep serratus plane block)。2015 年 Pérez 等<sup>[7]</sup>提出前锯肌深层阻滞。患者仰卧位,超声探头放置在锁骨中外 1/3 下方,将探头移动到腋中线 5 肋水平,超声下识别前锯肌和肋间外肌,穿刺针从内上向外下进针,直到前锯肌和肋间外肌之间(图 2<sup>[16]</sup>)注入局麻药,此处为肋间神经外侧皮支刚刚穿出肋间外肌的部位,适用于乳腺手术、肋骨骨折和淋巴结清扫等胸科手术的镇痛。此外,Edward 等<sup>[2]</sup>发现,侧卧位下,在腋后线第 5 肋水平的前锯肌和肋间外肌之间注入 0.5% 罗哌卡因 30 ml 可用于肋骨骨折镇痛。

(3) 改良的 SAPB。2016 年 Khemka 等<sup>[8]</sup>提出将超声探头斜放在第 2 肋,向下外侧移动探头至腋后线第 6 肋水平,超声下识别背阔肌和前锯肌,注入 0.25% 左布比卡因 20 ml,此法尤适用于以背阔肌肌皮瓣进行乳腺重建的患者。

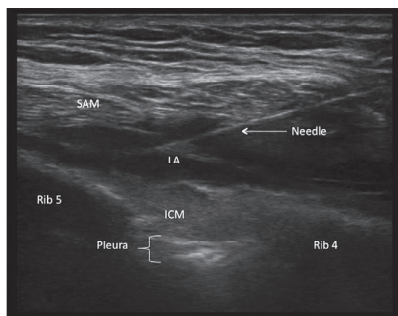
以上 3 种 SAPB 方法各有优缺点。首先,与临床上常用的胸椎旁神经阻滞和胸段硬膜外阻滞比较, SAPB 可阻断胸长神经和胸背神经,同时不会发生硬膜外血肿、低血压等并发症,且不受限于肥胖和使用抗凝剂的患者。其次,与其他胸神经阻滞,如 I 型胸神经(pectoral nerves I, Pecs I)阻滞和 II 型胸神经(pectoral nerves II, Pecs II)阻滞, SAPB 远离胸肩峰动脉和头静脉,风险小,实施更安全。最后, Blanco 等<sup>[6]</sup>研究发现,前锯肌浅层阻滞的范围较前锯肌深层阻滞

DOI: 10.12089/jca.2019.08.024

基金项目:浙江省医药卫生科技项目(2019RC044)

作者单位:310016 杭州市,浙江大学医学院附属邵逸夫医院麻醉科

通信作者:周海燕, Email: 2185031@zju.edu.cn



注: SAM, 前锯肌; ICM, 肋间外肌; Pleura, 胸膜; IA, 局麻药物; Rib, 肋骨; Needle, 穿刺针

图 2 前锯肌深层阻滞超声图

范围广且阻滞时间长。而 Piracha 等<sup>[9]</sup>研究发现,前锯肌深层阻滞可以缓解前锯肌浅层阻滞无法控制的疼痛,这与 Blanco 之前提出的观点相反。前锯肌浅层和深层阻滞可阻断供应前锯肌的胸长神经,没有提及阻断供应背阔肌的胸背神经,改良的 SAPB 可更好地阻滞胸背神经及位于胸廓肌下的神经丛。

### SAPB 的临床效果

超声引导下 SAPB 不仅在操作技术上安全易实行,并且已有许多临床研究证实其在乳腺手术、胸廓切开术、肋骨骨折以及胸腔镜手术等胸科手术中的镇痛效果,同时降低术后肺部并发症和减少阿片类药物用量及避免胸椎旁阻滞、胸硬膜外阻滞的并发症。

#### 1. 乳腺手术

Marcus 等<sup>[10]</sup>采用回顾性研究比较了 SAPB 和切口浸润麻醉对乳腺手术后的镇痛效果,发现将 0.375% 左布比卡因 20~30 ml 注入前锯肌和肋间外肌之间可减少围术期阿片类药物的使用量和术后恶心呕吐的发生,并延长首次镇痛需要时间、缩短住院日,且镇痛效果优于局部浸润麻醉。Jennifer 等<sup>[11]</sup>回顾性分析也发现,SAPB 可有效缓解乳腺手术后前外侧胸壁疼痛。Pérez 等<sup>[7]</sup>采用前瞻性随机对照研究比较了全麻复合胸椎旁阻滞和全麻复合 SAPB 对乳腺手术后恢复质量的差别,术后恢复质量评估量表(postoperative quality recovery scale, PQRS)评估发现,两组患者在术前、术后 15 min、出院时、术后 1 个月不同时间点的生理、伤害反应、情绪、自主活动、认知和全身状况均无明显差异,可证明 SAPB 的镇痛效果与胸椎旁阻滞相当。韩超等<sup>[12]</sup>将 40 例乳腺癌手术患者分成两组,观察组在前锯肌平面注入 0.375% 罗哌卡因 20 ml,对照组注入 20 ml 生理盐水,结果发现与对照组相比,观察组在 Prince-Henry 疼痛评分(PHPS)中,围术期瑞芬太尼用量、术后舒芬太尼使用量和术后不良反应明显减少,表明 SAPB 能减轻乳腺癌患者术后疼痛并减少围术期阿片类药物用量。

#### 2. 胸廓切开术

开胸术用于胸腔探查和肺、纵隔、膈肌和食管病变的治

疗<sup>[13]</sup>,开胸术后急性期有效的镇痛不仅缓解术后疼痛,还可以减少与开胸手术有关的肺部并发症。Rajashree 等<sup>[14]</sup>首次将 SAPB 应用于凝血功能异常的胸廓切开术患者,研究发现 SAPB 可有效缓解开胸术后疼痛,且安全易实行。Korgun 等<sup>[13]</sup>对 40 例胸廓切开术患者进行的回顾性研究发现,静脉输注吗啡自控镇痛+SAPB 组在 6、12、24 h 吗啡消耗量和 VAS 评分均低于单纯静脉输注吗啡自控镇痛组。进一步研究显示,通过在前锯肌平面注入 0.25% 布比卡因 20 ml,阻滞胸廓切开术切口部位的感觉传入神经肋间神经( $T_4-T_6$ ),引流管部位肋间神经( $T_7-T_8$ )支配,有效缓解患者疼痛<sup>[15]</sup>。Renuka 等<sup>[16]</sup>给降主动脉瘤患者在前锯肌深面注入 0.5% 罗哌卡因 20 ml,并放置导管泵注 0.2% 罗哌卡因 8 ml/h,可有效缓解术后疼痛,且不影响术后抗凝剂的使用。Cinzia 等<sup>[17]</sup>为 7 例因肥胖和使用抗凝药禁用胸段硬膜外阻滞的经胸食管切除术患者实施前锯肌-肋间肌阻滞,将 0.25% 左布比卡因 30 ml 注入前锯肌和肋间肌之间,0.125% 左布比卡因 7 ml/h 持续导管给药到术后第 4 天,发现镇痛效果完善且安全易实行。Khalil 等<sup>[18]</sup>比较 40 例胸廓切开术患者全麻复合胸段硬膜外阻滞和全麻复合 SAPB 的镇痛效果,发现复合 SAPB 组平均动脉压稳定,而复合胸段硬膜外阻滞组平均动脉压明显降低,VAS 评分和吗啡消耗量两组无明显差异。由此可见,SAPB 可能被证明是一种有吸引力的替代方案。

#### 3. 肋骨骨折手术

胸外伤患者中肋骨骨折的发生率高达 40%~80%<sup>[19]</sup>,需要入 ICU 进行机械通气支持。肋骨骨折后疼痛不缓解,严重影响患者的呼吸功能,因此,机械通气撤机后再插管是常见事件。有效缓解疼痛可以优化肺功能以预防与机械通气相关的并发症,如肺炎和呼吸衰竭。其次,胸外伤患者因时间紧急,制动和术后使用抗凝剂等原因,不宜实施胸椎旁阻滞和胸段硬膜外阻滞等区域阻滞技术,而 SAPB 治疗肋骨骨折的镇痛疗效是基于肋间神经提供从壁层胸膜到胸壁的独特解剖。Fusco 等<sup>[19]</sup>报道给 1 例急诊胸外伤导致多发肋骨骨折患者实施超声引导下 SAPB,在第 5 肋腋中线前锯肌和肋间肌之间注入 0.375% 左布比卡因 30 ml 可阻滞  $T_2-T_9$  的感觉范围,此后继续接受 0.25% 罗哌卡因 8 ml/h 至术后第 4 天拔管,患者在重症监护病房安静度过手术第一晚并保留自主呼吸,未观察到患者的不适、感染、局部麻醉药的不良反应以及其他并发症,证明 SAPB 有望成为技术上简单,相对安全和有效的干预措施,用于紧急治疗肋骨骨折痛。

#### 4. 胸腔镜手术

胸腔镜主要用于肺楔形切除和肺叶切除等手术的治疗,胸腔镜术后镇痛可有效预防肺部并发症的发生。Korgun 等<sup>[20]</sup>将 40 例拟行胸腔镜手术患者分为两组,一组为静脉输注曲马多自控镇痛+SAPB(0.25% 布比卡因 20 ml),一组为单纯静脉输注曲马多自控镇痛组,发现复合 SAPB 组 VAS 评分和曲马多消耗量在术后 6、12、24 h 明显低于单纯曲马多自控镇痛组,且两组的不良反应和 Ramsay 镇静评分差异无统计学意义,证明 SAPB 是胸腔镜术后镇痛的有效选择。

针对 SAPB 的注射容量和麻醉效果的研究甚少,仅 Tatsuya 等<sup>[21]</sup>将患者随机分成两组,分别将 20、40 ml 的 0.375% 罗哌卡因注入前锯肌平面,主要观察 20 min 后通过冷测试和针刺测试评估阻滞的皮区数量;次要观察首次术后镇痛救援时间、不良反应和并发症,结果发现 0.375% 罗哌卡因 40 ml 阻滞范围比 20 ml 组更广,但首次镇痛抢救时间、不良反应和并发症没有差异,表明较小的注射量镇痛效果足够且更安全,未来仍需进一步的研究来探讨最佳的局麻药浓度和容量,以维持足够长时间的镇痛效果,同时避免潜在的毒性反应。

## 小 结

胸部外科手术后常合并中重度急性疼痛,可导致呼吸系统疾病和慢性疼痛的发生,延迟术后康复。随着加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念提出和超声技术的不断进步,超声引导下神经阻滞作为围术期镇痛管理的重要组成部分被广泛应用。超声引导下 SAPB 不仅减少围术期阿片类药物的用量,而且操作简单易行且镇痛效果好,是无痛舒适化医疗可实行的替代选择。但仍需大样本前瞻性随机对照研究,进一步研究和探索超声引导下 SAPB 将在胸部外科手术后镇痛中的效果,以期得到临床广泛应用。

## 参 考 文 献

- [1] 吕瑞兆,王珊,王建华,等.胸部神经阻滞的研究进展.临床麻醉学杂志,2017,33(10):1033-1035.
- [2] Durant E, Dixon B, Luftig J, et al. Ultrasound-guided serratus plane block for ED rib fracture pain control. Am J Emerg Med, 2017, 35(1): 197.e3-197.e6.
- [3] 李娇,李民.超声引导下胸神经阻滞在乳腺手术围术期应用的研究进展.临床麻醉学杂志,2017,33(10):1036-1038.
- [4] Chu GM, Jarvis GC. Serratus anterior plane block to address postthoracotomy and chest tube-related pain: a report on 3 cases. A A Case Rep, 2017, 8(12): 322-325.
- [5] Mayes J, Davison E, Panahi P, et al. An anatomical evaluation of the serratus anterior plane block. Anaesthesia, 2016, 71(9): 1064-1069.
- [6] Blanco R, Parras T, McDonnell JG, et al. Serratus plane block: a novel ultrasound-guided thoracic wall nerve block. Anaesthesia, 2013, 68(11): 1107-1113.
- [7] Pérez Herrero MA, López lvarez S, Fadrique Fuentes A, et al. Quality of postoperative recovery after breast surgery. General anaesthesia combined with paravertebral versus serratus-intercostal block. Rev Esp Anesthesiol Reanim, 2016, 63(10): 564-571.
- [8] Khemka R, Chakraborty A, Ahmed R, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block in breast reconstruction surgery. A A Case Rep, 2016, 6(9): 280-282.
- [9] Piracha MM, Thorp SL, Puttanniah V, et al. "A Tale of Two Planes": deep versus superficial serratus plane block for post-mastectomy pain syndrome. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42(2): 259-262.
- [10] Hards M, Harada A, Neville I, et al. The effect of serratus plane block performed under direct vision on postoperative pain in breast surgery. J Clin Anesth, 2016, 34: 427-431.
- [11] Zocca JA, Chen GH, Puttanniah VG, et al. Ultrasound-guided serratus plane block for treatment of postmastectomy pain syndromes in breast cancer patients: a case series. Pain Pract, 2017, 17(1): 141-146.
- [12] 韩超,任鸿飞,周敏敏,等.超声引导下前锯肌平面阻滞对乳腺癌根治术患者术后镇痛的影响.临床麻醉学杂志,2016,32(12):1173-1176.
- [13] Okmen K, Okmen BM. The efficacy of serratus anterior plane block in analgesia for thoracotomy: a retrospective study. J Anesth, 2017, 31(4): 579-585.
- [14] Madabushi R, Tewari S, Gautam SK, et al. Serratus anterior plane block: a new analgesic technique for post-thoracotomy pain. Pain Physician, 2015, 18(3): E421-E424.
- [15] Okmen K, Okmen BM, Uysal S. Serratus anterior plane (SAP) block used for thoracotomy analgesia: a case report. Korean J Pain, 2016, 29(3): 189-192.
- [16] George RM, Yared M, Wilson SH. Deep serratus plane catheter for management of acute postthoracotomy pain after descending aortic aneurysm repair in a morbidly obese patient: a case report. A A Pract, 2018, 10(3): 49-52.
- [17] Barbera C, Milito P, Punturieri M, et al. Serratus anterior plane block for hybrid transthoracic esophagectomy: a pilot study. J Pain Res, 2017, 10: 73-77.
- [18] Khalil AE, Abdallah NM, Bashandy GM, et al. Ultrasound-guided serratus anterior plane block versus thoracic epidural analgesia for thoracotomy pain. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2017, 31(1): 152-158.
- [19] Fusco P, Scimia P, Di Carlo S, et al. Ultrasound-guided serratus plane block and fast-track tracheal extubation in the operating room for thoracic trauma patients: a case report. A A Case Rep, 2017, 9(11): 305-307.
- [20] Okmen K, Metin Okmen B. Evaluation of the effect of serratus anterior plane block for pain treatment after video-assisted thoracoscopic surgery. Anaesth Crit Care Pain Med, 2018, 37(4): 349-353.
- [21] Kunigo T, Murouchi T, Yamamoto S, et al. Injection volume and anesthetic effect in serratus plane block. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42(6): 737-740.

(收稿日期:2018-09-08)