

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2020.06.012
文章编号: 1005-8982(2020)06-0062-05

椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的区别及临床应用

徐新鹏, 陈慧, 刘德行

(遵义医科大学附属医院 麻醉科, 贵州 遵义 563000)

摘要: 椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞是近年发现的新型区域阻滞, 此2种阻滞方式皆被报道为椎旁阻滞的改良技术, 并逐渐应用于各类手术的围手术期镇痛。尽管穿刺部位相似, 但目前国内外缺乏两者比较的临床对照研究。区别于以往区域阻滞技术, 该文从解剖结构、作用机制、临床应用等方面对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞进行总结及比较, 旨在探讨两者的临床应用特点及未来发展方向。

关键词: 区域阻滞; 椎板后路阻滞; 竖脊肌平面阻滞

中图分类号: R614

文献标识码: A

Differentiation and clinical application of retrolaminar block and erector spinae plane block

Xin-peng Xu, Hui Chen, De-xing Liu

(Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Zunyi Medical University, Zunyi, Guizhou 563000, China)

Abstract: Retrolaminar block (RLB) and erector spine plane block (ESPB) are two new types of regional block found in recent years. Both blocks have been reported as improved techniques of paravertebral block (PVB), and gradually applied to perioperative analgesia of various types of surgery. Although the puncture sites are similar, no clinical studies comparing RLB and ESPB are reported at home and abroad. In order to distinguish them from previous regional block techniques, this review will summarize and compare RLB and ESPB in terms of anatomy, mechanism and clinical application, aiming at discussing their clinical application characteristics and development direction.

Keywords: regional block; retrolaminar block; erector spine plane block

随着超声技术的发展, 区域阻滞 (regional block, RB) 成为一种较理想的围手术期镇痛方案, 因其微创性, 起效时间快等特点受到临床广泛关注。该技术包括硬膜外阻滞 (epidural block, EB) 和椎旁阻滞 (paravertebral block, PVB) 等传统方式, 以及腹横肌平面阻滞 (transversus abdominis plane block, TAPB) 与腰方肌阻滞 (quadratus lumborum block, QLB) 等近年开展的阻滞技术, 区域阻滞均具有其相应适用范围, 同时也存在一定限制性因素^[1-4]。其中 EB 对患者凝

血功能要求高, 且与低血压、硬膜外血肿、下肢运动麻痹等并发症相关^[5]。TAPB 与 QLB 因作用范围限于筋膜肌肉层, 不能满足内脏神经方面的镇痛需求^[6-7]。近年超声技术的引入, 使 PVB 的安全性及有效性提高, 但由于其解剖空间较狭小, 且穿刺及注射区域接近胸膜和脊神经, 因此 PVB 可操作性存在一定限制^[8-9]。而椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞是近年发现的 2 种新型区域阻滞, 作为 PVB 的改良技术, 已逐渐用于临床。

收稿日期: 2019-09-21

[通信作者] 陈慧, E-mail: chenchenhuihui@163.com; Tel: 13511885760

1 技术与解剖

作为PVB的改良方法,椎板后路阻滞于2006年首次用于乳腺癌手术患者的术后镇痛^[10]。其概念由CHRISTOPHER等^[11]于2013年首次提出。临床实施椎板后路阻滞时,局部麻醉药物注射目标区域为椎板后上方,而竖脊肌平面阻滞于2016年由FORERO等^[12]首次应用于癌症患者的转移性胸痛,区别于椎板后路阻滞,局部麻醉药物注射区域为竖脊肌肌群深部区域,即横突后上方。见图1。

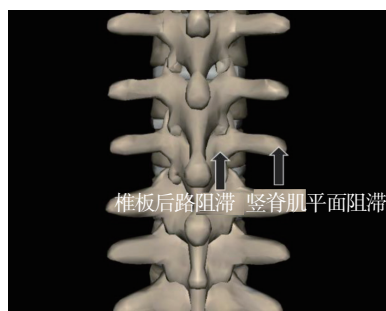


图1 两种阻滞技术的注射区域

但在实际操作中,这2种阻滞技术存在差异。因椎板后路阻滞解剖目标距体表较近,所以既能在体表解剖标志引导下实施,也可于超声引导下进行,通常选择在棘突外侧1~2cm垂直体表进针,途经棘肌、横突间肌等结构,与椎板接触后即可注射局部麻醉药物。竖脊肌平面阻滞由于注射区域较深,且其穿刺入路靠近胸膜,因此一般不推荐体表盲穿法。而是在超声技术引导下进行,并可观察到穿刺针途经斜方肌或菱形肌等浅表肌肉,以及最长肌等深部肌肉,同样与横突接触后即可注射局部麻醉药物。目前临床未见由椎板后路阻滞操作导致并发症的报道,但可见1例竖脊肌平面阻滞气胸的报道^[13]。

此外,在CHRISTOPHER等^[11]的报道中,实施椎板后路阻滞,局部麻醉药物可通过肋横突上韧带的内侧孔隙渗透至椎旁间隙以产生阻滞作用。此后也有相关报道指出,肋横突上韧带并非传统意义上的椎旁间隙屏障^[14]。近年来相关的尸体研究被持续报道,对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的局部麻醉药物扩散现象进行了有意义的探讨分析^[15-17]。SABOURI等^[15]在未经处理的尸体上,采用布比卡因与亚甲基蓝的混合液20ml行T₄节段的椎板后路阻滞,以此探索椎板后路阻滞中局部麻醉药物的分布情况。这是第1项对人体椎板后路阻滞局部麻醉药物扩散作用进行评估的

研究。结果表明,实施椎板后路阻滞,局部麻醉药物扩散至椎旁间隙、硬膜外间隙和椎间孔等结构,但椎板后路阻滞局部麻醉药物扩散模型可变性较大,且相较传统PVB,局部麻醉药物在椎旁间隙的扩散作用有限。IVANUSIC等^[16]进行了竖脊肌平面阻滞的尸体实验。该研究将亚甲基蓝溶液20ml注入人尸体T₅横突与竖脊肌之间的区域,以验证注射药物是否能扩散至脊神经的腹侧和背侧分支。结果显示,在共计20次注射中,注射药物皆可沿竖脊肌进行分布,染色范围覆盖了脊神经后支的分布区域,脊神经腹支染色出现1次,脊神经背支染色出现2次。同时发现,注射药物在尸体胸腔后壁及侧壁发生较明显的扩散作用,推测注射药物可能沿肋间神经在胸腔后壁上发生横向分布。而关于椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的比较研究中,ADHIKARY等^[17]在未经处理尸体的T₅节段两侧,以相同方案的注射药物,分别进行了椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的单个注射。研究结果显示,2种阻滞下,注射药物均在相应2~5个椎体水平的硬膜外间隙上发生扩散作用。同时在胸腔壁扩散水平上,竖脊肌平面阻滞相较椎板后路阻滞发生了更广泛的扩散。此外,YANG等^[18]报道在人尸体上实施椎板后路阻滞或竖脊肌平面阻滞,局部麻醉药物皆可由肋突横韧带渗透至椎旁间隙。但竖脊肌平面阻滞染色区域较脊柱靠外,而椎板后路阻滞染色区域主要沿椎板后表面呈垂直扩散。

由此可知,从技术层面分析,实施椎板后路阻滞时可采取体表定位及超声引导2种方式,而竖脊肌平面阻滞只有在超声引导下实施才能确保其准确定位。此外,尽管两者穿刺入路及注射区域均未涉及椎旁间隙,但相较竖脊肌平面阻滞,椎板后路阻滞的操作空间距胸膜更远,因此椎板后路阻滞安全性高于竖脊肌平面阻滞。而现有关椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的解剖学研究报道见于尸体研究,尽管与活体组织结构存在差异,且各研究的注射区域及药物选择也未保持一致,但是结合两者的技术层面和相关临床报道,笔者仍可做出以下推论:首先,椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞是2种不同的区域阻滞,在技术层面及解剖学研究方面均存在较大差异;其次,椎板后路阻滞下局部麻醉药物可到达脊神经背支及侧支,提示相较竖脊肌平面阻滞,椎板后路阻滞可对内脏神经痛起到更好的阻滞作用;再者,竖脊肌平面阻滞可于胸壁发生横向扩散,可能阻断肋间神经及其分支,且其在肌

肉筋膜层的局部麻醉药物扩散效果优于椎板后路阻滞,因此竖脊肌平面阻滞阻滞的体表面积会更大;最后,现有研究大多提出,实施椎板后路阻滞或竖脊肌平面阻滞,局部麻醉药物可能通过肋突横韧带到达椎旁间隙,但皆未对其具体作用机制做出完整解释,且相较 PVB,椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞下局部麻醉药物扩散至椎旁间隙的能力皆存在一定限制^[16-18]。

2 临床报道

近年来关于椎板后路阻滞的临床报道多见于案例调查等形式,如乳腺癌手术及腰椎手术的围手术期镇痛选择,以及肋骨骨折急性镇痛,椎板后路阻滞^[19-21]。此外,有报道在经心导管主动脉瓣植入术等刺激较小的手术中,实施术前椎板后路阻滞即可满足患者手术全程的镇痛需求^[22-23]。MUROUCHI 等^[24]首次比较椎板后路阻滞与 PVB 在乳腺癌手术的术后镇痛效果,结果显示椎板后路阻滞镇痛效果不亚于 PVB,且持续时间至少达 24 h。相反地,有研究报道对椎板后路阻滞的镇痛疗效是否能达到 PVB 水平提出质疑,研究者以椎板后路阻滞作为乳腺癌手术术后镇痛,结果显示椎板后路阻滞术后维持时效较短,仅 2 ~ 3 h,且没有减少术后需要镇痛的病例数^[25]。尽管该研究是首例椎板后路阻滞的临床对照研究,但是仍存在一些控制不佳因素,如所有椎板后路阻滞实施均采用超声引导,同时也未说明执行椎板后路阻滞操作麻醉医师的临床水平;此外实施椎板后路阻滞时采用不连续分层的局部麻醉药物注射方式,均可能对研究结果造成一定影响。

而与椎板后路阻滞相比,2016 年首次报道竖脊肌平面阻滞用于癌症患者的转移性胸痛^[12]。随后其临床应用范围更广,包括急性肋骨骨折、乳房手术、胸腔腹腔镜手术及妇科手术^[26-30]。上述报道皆证明竖脊肌平面阻滞能提供有效的术后镇痛,并支持竖脊肌平面阻滞可对肋间神经产生阻滞作用的观点。此外,GÜRKAN 等^[31]证明术前对乳腺癌手术患者实施单次竖脊肌平面阻滞,可减少术后 24 h 内吗啡消耗量。马丹旭等^[32]报道竖脊肌平面阻滞用于胸腔镜手术的术后镇痛,可降低术后 VAS 评分,并减少术后阿片类等镇痛药物用量。另有研究报道,术前对心脏手术患者实施双侧胸段竖脊肌平面阻滞,结果显示接受竖脊肌平面阻滞的患者在术后急性期的镇痛疗效优于对照组,且镇痛持续时间长于对照组^[33]。类似地,关于竖脊肌平面阻滞的腹部手术方面,乔迎帅等^[34]证明,竖

脊肌平面阻滞可减轻胃癌手术患者术后疼痛,且有效抑制术后疼痛导致的炎症因子释放。

从上述报道可知,目前竖脊肌平面阻滞的临床应用报道多于椎板后路阻滞,应用范围也广于椎板后路阻滞。但查阅国内外文献,目前未见对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞进行比较的临床对照研究。因此,尽管椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的阻滞效应都已得到临床证实,但 2 种区域阻滞的给药浓度、剂量和实施节段等可控因素与阻滞效应的关系有待于进一步研究。

3 与其他区域阻滞的比较

在新型区域阻滞出现前,EB 常被用来进行各类手术术后镇痛,可对切口皮肤、肌肉筋膜层及内脏神经发挥镇痛效应,但其穿刺技术要求较高,且与多种并发症相关,如低血压、硬膜外血肿、下肢运动麻痹等^[5]。与 EB 类似,PVB 的镇痛效果在临床已得到认证,但由于其实施时穿刺针必须进入椎旁间隙,因此 PVB 是一种难度较大的阻滞技术,且与气胸、神经损伤等并发症相关^[35]。由此可知,与 EB 和 PVB 相比,椎板后路阻滞、竖脊肌平面阻滞的优势在于操作的简易性和安全性,而超声技术的发展也使其优势更加明显。

TAPB 是近年来临床应用较多的一种区域阻滞,超声引导技术使其安全性和可操作性提高,但分析其实施区域解剖学可知,TAPB 只对腹部皮肤和肌肉筋膜层产生阻滞效应,而无法应对术后内脏神经痛。同样地,QLB 用于围手术期镇痛时,也因其解剖学特点在临床使用时存在局限性。而椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞实施区域为椎板后与横突后区域,根据现有报道推测,2 种阻滞中局部麻醉药物均到达椎旁间隙导致阻滞效应,因此椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞在理论上可用于各类手术,其中椎板后路阻滞可对脊神经背支和侧支发生阻滞效应,以此对术后内脏神经痛发挥镇痛作用。

椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞穿刺针远离胸膜、椎旁间隙等结构,且作用范围广,在各类胸腹部手术中均有报道。因此,与其他区域阻滞相比,椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞优势在于临床适应性广、安全性高及可操作性强。另外,尚无研究对 2 种区域阻滞的解剖学及临床效应做出完整解释,作为临床镇痛方案选择具有较大潜力。目前国内外文献对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞进行比较的临床对照研究数

量有限, 仅见 1 篇对两者镇痛效果进行对比研究的报道^[36]。而椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞之间, 如局部麻醉药物剂量和浓度的最优选择、阻滞面积、效应持续时间及单次、多次注射和置管持续给药差别等问题, 则需要更多临床随机对照研究来进行探讨。

4 总结与展望

首先, 从技术层面分析, 椎板后路阻滞注射区域为椎板后, 竖脊肌平面阻滞则为横突与竖脊肌之间, 皆远离胸膜、椎旁间隙等结构, 因此发生气胸, 神经损伤等并发症的可能小。换言之, 椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的安全性高于 EB、PVB 等传统区域阻滞。

其次, 解剖学研究证明, 尽管椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的注射位置相邻, 但其作用范围存在明显差异性。椎板后路阻滞下局部麻醉药物可扩散至椎旁间隙、硬膜外间隙和椎间孔等结构, 但其扩散模型存在较大变动性。且与 PVB 相比, 椎板后路阻滞对椎旁间隙的扩散作用有限, 同时结合一项最新的动物尸体研究可知, 椎板后路阻滞扩散效应与药物容量相关, 采取高容量药物注射方式可促进局部麻醉药物扩散至椎旁间隙及脊神经背支^[37]。与椎板后路阻滞相比, 竖脊肌平面阻滞未直接扩散至脊神经背支, 但其扩散范围可覆盖脊神经后支分布的背部浅部肌肉区域。

再者, 查阅国内外文献可知, 竖脊肌平面阻滞的相关报道多于椎板后路阻滞, 而且竖脊肌平面阻滞的临床应用范围也大于椎板后路阻滞, 但两者在胸腹部区域的手术中均表现出良好的镇痛效果, 且在术前实施这 2 种阻滞可减少术中麻醉药物的使用。尽管椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞临床适应证较广, 但是目前未见两者对比的临床随机研究, 因此无法对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的临床效应做出评判。

最后, 针对椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞 2 种新型区域阻滞, 本文现提出以下观点: ①椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞操作易行, 其中椎板后路阻滞的实施较竖脊肌平面阻滞更为简单安全。②竖脊肌平面阻滞的面积可能大于椎板后路阻滞, 且竖脊肌平面阻滞主要作用于脊神经背支覆盖区域及肋神经横向过程, 而椎板后路阻滞作用倾向于脊神经背支和侧支, 因此考虑竖脊肌平面阻滞主要用于胸腹壁靠外侧及前侧区域, 而椎板后路阻滞适用于胸腹背部的镇痛。③目前所有研究皆报道椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻

滞对椎旁间隙的扩散程度有限, 且阻滞效应存在可变性, 因此在临床应用中需时常注意其效应是否足够, 并做出相应的补救措施。④目前关于椎板后路阻滞与竖脊肌平面阻滞的局部麻醉药物选择方案、注药方式, 以及效应持续时间等问题, 都需要更进一步临床研究。

参考文献:

- [1] ESTEVE N, FERRER A, SANSALONI C, et al. Epidural anesthesia and analgesia in liver resection: Safety and effectiveness[J]. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2016, 64(2): 86-94.
- [2] MEREDITH P, BALRAM S, JOHN A D, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a retrospective study of the incidence of complications[J]. Anesth Analg, 2016, 122(4): 1186-1191.
- [3] BLANCO R, ANSARI T, RIAD W, et al. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain after cesarean delivery[J]. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(6): 757-762.
- [4] 贺文泉, 李勇帅, 张序昊, 等. 腰方肌阻滞与腹横肌平面阻滞用于老年患者腹部手术后镇痛效果的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(1): 40-43.
- [5] ELKE B, MARKUS H, PHILIPP L. Safety and efficacy of epidural analgesia[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2017, 30(6): 736-742.
- [6] ANISKEVICH S, TANER C B, PERRY D K, et al. Ultrasound-guided transversus abdominis plane blocks for patients undergoing laparoscopic hand-assisted nephrectomy: a randomized, placebo-controlled trial[J]. Local Reg Anesth, 2014, 25(7): 11-16.
- [7] UESHIMA H, OTAKE H, LIN J A. Ultrasound-guided quadratus lumborum block: an updated review of anatomy and techniques[J]. Biomed Res Int, 2017; DOI: 10.1155/2017/2752876.
- [8] KOSIŃSKI S, FRYŹLEWICZ E, WIŁKOJĆ M, et al. Comparison of continuous epidural block and continuous paravertebral block in postoperative analgesia after video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy: a randomised, non-inferiority trial[J]. Anaesthesiol Intensive Ther, 2016, 48(5): 280-287
- [9] COWIE B, MCGLADE D, IVANUSIC J, et al. Ultrasound-guided thoracic paravertebral blockade: a cadaveric study[J]. Anesth Analg, 2010, 110(6): 1735-1739.
- [10] PFEIFFER G, OPPITZ N, SCHÖNE S, et al. Analgesie der achselhöhle durch paravertebralkatheter in laminarblock[J]. Der Anaesthesist, 2006, 55(4): 423-427.
- [11] CHRISTOPHER V, DHAMODARAN P, JOSE Z, et al. The ultrasound guided retrolaminar block[J]. Can J Anaesth, 2013, 60(9): 888-895.
- [12] FORERO M, ADHIKARY S D, LOPEZ H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain[J]. Reg Anesth Pain Med, 2016, 41(5): 621-627
- [13] HIRONOBU U. Pneumothorax after the erector spinae plane block[J]. J Clin Anesth, 2018, 48: 12.
- [14] COSTACHE I, SINCLAIR J, FARRASH F A, et al. Does

- paravertebral block require access to the paravertebral space[J]. *Anaesthesia*, 2016, 71(7): 858-859.
- [15] SABOURI A S, CRAWFORD L, BICK S K, et al. Is a retrolaminar approach to the thoracic paravertebral space possible: a human cadaveric study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(8): 864-868.
- [16] IVANUSIC J, KONISHI Y, BARRINGTON M J. A cadaveric study investigating the mechanism of action of erector spinae blockade[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(6): 567-571.
- [17] ADHIKARY S D, BERNARD S, LOPEZ H, et al. Erector spinae plane block versus retrolaminar block: a magnetic resonance imaging and anatomical study[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(7): 756-762.
- [18] YANG H M, CHOI Y J, KWON H J, et al. Comparison of injectate spread and nerve involvement between retrolaminar and erector spinae plane blocks in the thoracic region: a cadaveric study[J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(10): 1244-1250
- [19] JÜTTNER T, WERDEHAUSEN R, HERMANN S H, et al. The paravertebral lamina technique: a new regional anesthesia approach for breast surgery[J]. *Journal of Clinical Anesthesia*, 2011, 23(6): 443-450
- [20] YOSHIDA H, YAGUCHI S, CHIBA N, et al. Ultrasound-guided lumbar retrolaminar block for acute lumbar trauma[J]. *Anaesth Intensive Care*, 2015, 43(4): 528-529.
- [21] ZEBALLOS J L, VOSCOPOULOS C, KAPOTTOS M, et al. Ultrasound-guided retrolaminar paravertebral block[J]. *Anaesthesia*, 2013, 68(6): 649-651.
- [22] UESHIMA H, HARA E, OTAKE H. Lumbar vertebra surgery performed with a bilateral retrolaminar block[J]. *J Clin Anesth*, 2017, 37: 114.
- [23] NAGAN D, UESHIMA H, OAKE H. Upper lobectomy of the left lung using a left retrolaminar block[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 49: 74.
- [24] MUROUCHI T, YAMAKAGE M. Retrolaminar block: analgesic efficacy and safety evaluation[J]. *J Anesth*, 2016, 30(6): 1003-1007.
- [25] ONISH EI, MURAKAMI M, NISHINO R, et al. Analgesic effect of double-level retrolaminar paravertebral block for breast cancer surgery in the early postoperative period: a placebo-controlled, randomized clinical trial[J]. *Tohoku J Exp Med*, 2018, 245(3): 179-185.
- [26] LUFTIG J, MANTUANI D, HERRING A A, et al. Successful emergency pain control for posterior rib fractures with ultrasound-guided erector spinae plane block[J]. *Am J Emerg Med*, 2018, 36(8): 1391-1396.
- [27] BONVICINI D, GIACOMAZZI A, PIZZIRANI E. Use of the ultrasound-guided erector spinae plane block in breast surgery[J]. *Minerva Anestesiol*, 2017, 83(10): 1111-1112.
- [28] AKSU C, GÜRKAN Y. Ultrasound-guided bilateral erector spinae block could provide effective postoperative analgesia in laparoscopic cholecystectomy in paediatric patients[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2019, 38(1): 87-88.
- [29] 夏玉中, 卜慧莲, 张洁, 等. 超声引导竖脊肌平面阻滞用于胸腔镜肺叶切除术患者术后镇痛的效果: 与胸椎旁神经阻滞比较 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(3): 332-335.
- [30] HAMED M A, GODA A S, BASIONY M M, et al. Erector spinae plane block for postoperative analgesia in patients undergoing total abdominal hysterectomy: a randomized controlled study original study[J]. *J Pain Res*, 2019, 30(12): 1393-1398.
- [31] GÜRKAN Y, AKSU C, KUŞ A, et al. Ultrasound guided erector spinae plane block reduces postoperative opioid consumption following breast surgery: a randomized controlled study[J]. *J Clin Anesth*, 2018, 50: 65-68.
- [32] 马丹旭, 任惠龙, 芮燕, 等. 超声引导下单次竖脊肌平面阻滞对胸腔镜下肺叶切除患者静脉自控镇痛效果的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(10): 965-967.
- [33] KRISHNA S N, CHAUHAN S, BHOI D, et al. Bilateral erector spinae plane block for acute post-surgical pain in adult cardiac surgical patients: a randomized controlled trial[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2019, 33(2): 368-375.
- [34] 乔迎帅, 卢锡华, 蒋卫光, 等. 超声引导竖脊肌平面阻滞在腹腔镜胃癌根治术镇痛中的应用 [J]. *实用医学杂志*, 2019, 35(08): 1273-1277.
- [35] FANG B, WANG Z M, HUANG X J. Ultrasound-guided preoperative single-dose erector spinae plane block provides comparable analgesia to thoracic paravertebral block following thoracotomy: a single center randomized controlled double-blind study[J]. *Ann Transl Med*, 2019, 7(8): 174.
- [36] 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 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(03): 289-293.
- [37] DAMJANOVSKA M, STOPAR PINTARIC T, CVETKO E, et al. The ultrasound-guided retrolaminar block: volume-dependent injectate distribution[J]. *J Pain Res*, 2018, 7(11): 293-299.

(李科 编辑)

本文引用格式: 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 [J]. *中国现代医学杂志*, 2020, 30(6): 62-66.