



doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2021.04.006

超声引导下竖脊肌平面阻滞治疗急性带状疱疹神经痛的临床疗效

刘芳¹ 白志勇^{2△} 路桂军^{1△}

(清华大学附属北京清华长庚医院, 清华大学临床医学院¹疼痛科; ²超声科, 北京 102218)

摘要 目的: 比较超声引导下竖脊肌平面阻滞 (erector spinae plane block, ESPB) 与胸椎旁神经阻滞 (thoracic paravertebral block, TPVB) 在治疗胸背部急性带状疱疹神经痛的疗效和安全性。**方法:** 50 例急性带状疱疹神经痛病人随机分为两组: 超声引导下竖脊肌平面阻滞组和胸椎旁阻滞组, 每组 25 例。两组病人均口服伐昔洛韦和加巴喷丁, 记录阻滞前后的疼痛程度和睡眠质量、加巴喷丁用量、操作时间、操作疼痛分级、满意度和不良反应。**结果:** 与治疗前相比, 两组治疗后疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分降低、睡眠质量 (quality of sleep, QS) 评分增加 ($P < 0.01$); 与胸椎旁阻滞组相比, 竖脊肌平面阻滞组操作时间短、操作疼痛分级低、满意度高 ($P < 0.01$), 加巴喷丁用量无变化。**结论:** 超声引导下竖脊肌平面阻滞和胸椎旁阻滞联合药物治疗急性带状疱疹神经痛均可达到较好疗效, 竖脊肌平面阻滞操作简单安全、病人满意度更高。

关键词 带状疱疹; 超声引导; 竖脊肌平面阻滞; 椎旁神经阻滞

Clinical efficacy of ultrasound-guided erector spinae plane block for the pain management of acute herpes zoster neuralgia

LIU Fang¹, BAI Zhi-Yong^{2△}, LU Gui-Jun^{1△}

(¹ Department of Pain Medicine; ² Department of Ultrasound, Beijing Tsinghua Changgeng Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China)

Abstract Objective: To compare the efficacy and safety of ultrasound-guided erector spinae plane block (ESPB) and thoracic paravertebral block (TPVB) for the pain management of acute herpes zoster neuralgia. **Methods:** Fifty patients suffering from pain caused by acute herpes zoster were randomly divided into ESPB and TPVB groups ($n = 25$ each). Ultrasound-guided ESPB or TPVB were performed respectively in the two groups, combined with routine antiviral treatment and gabapentin as needed. The scales of pain and quality of sleep (QS) were monitored before and after the treatments. The consumption of gabapentin, length of the procedures, scale of pain during the procedures, patient satisfaction, and postoperative complications and adverse reactions were also compared between the two groups. **Results:** The visual analogue scale (VAS) scores were decreased and the QS scores were increased significantly in both groups after the treatments ($P < 0.01$). Compared with TPVB group, the ESPB group showed significantly shorter procedure, greater change of scale of pain, and higher patient satisfaction ($P < 0.01$). There was no significant difference between the two groups in the VAS, QS, and the consumption of gabapentin at each time point after the treatments. **Conclusion:** Ultrasound-guided ESPB and TPVB combined with oral medication are both effective for the pain management of acute herpes zoster neuralgia. Ultrasound-guided ESPB shows advantages over TPVB with greater patient satisfaction, and simpler procedure with shorter operation time.

Key words Herpes zoster; Ultrasound-guided; Erector spinae plane block; Thoracic paravertebral block

带状疱疹 (herpes zoster, HZ) 由水痘-带状疱疹病毒在儿童期感染并长期潜伏在脑神经节、脊神经

背根神经节中, 当机体免疫力下降时, 潜伏的病毒重新激活, 沿感觉神经轴突下行达所支配区域

△ 通讯作者 白志勇 bzzya00809@btch.edu.cn; 路桂军 lgja02659@btch.edu.cn



的皮肤区,产生群集成簇的疱疹-带状疱疹,同时受累的神经过发生炎症和坏死,产生剧烈疼痛。急性带状疱疹神经痛是指带状疱疹病程小于1月的神经痛。如果早期不能得到良好的诊治,部分病人可遗留带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN)^[1],病人长期遭受剧烈疼痛的折磨,严重影响生活质量。因此,在带状疱疹急性期宜尽早采取有效治疗,尽快缓解疼痛,防止 PHN 发生。

带状疱疹可累及全身各处,以胸、背部较多见,约占 50%~60%^[2]。既往研究证实,胸椎旁神经阻滞对缓解带状疱疹急性期疼痛有较好的疗效^[3,4],且对预防 PHN 的发生存在优势^[5]。但临床操作要求相对较高,穿刺部位较深接近胸膜,有穿刺胸膜、误穿血管的风险,不利于初学者掌握。超声引导对操作技术、经验和超声设备的性能等要求都较高。竖脊肌平面阻滞 (erector spinae plane block, ESPB) 是一种全新神经阻滞技术,在 2016 年由 Forero 等^[6]首次报道。该方法是将局部麻醉药物注射到竖脊肌深部的筋膜和横突交界处,药物可以透过肋间内肌和肋间外肌,经肋横突孔阻滞胸脊神经腹侧支和背侧支的起始部位来达到治疗效果^[7]。该方法操作简单,横突影像超声易于识别,对超声设备性能要求不高,且穿刺部位不深,远离主要的血管神经且周围无重要器官,大大减少了并发症的风险^[8]。目前应用于胸背部神经病理性疼痛的治疗和围术期镇痛^[9,10],也有报道用于治疗带状疱疹后神经痛^[11],均获得了良好的疗效,但应用于急性带状疱疹神经痛尚无研究。本研究通过比较超声引导下竖脊肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞在治疗胸背部急性带状疱疹神经痛的疗效和安全性,为临床应用提供参考。

方 法

1. 一般资料

本研究经清华大学附属北京清华长庚医院医学伦理委员会批准(编号 20021-0-01),选择 2017 年 5 月至 2019 年 9 月就诊于我院疼痛门诊并符合纳入标准的胸背部急性带状疱疹神经痛病人 50 例,按照随机数字表法分为超声引导下胸椎旁神经阻滞组 (TPVB 组) 和超声引导下竖脊肌平面阻滞组 (ESPB 组),每组 25 例。

纳入标准:符合带状疱疹的临床诊断标准且病史 < 1 月;视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分 ≥ 6 分;病变部位 T₂-T₁₀ 神经支配区域;

病损涉及不超过 4 个节段。

排除标准:严重心肺、肝肾功能不全;凝血功能异常;穿刺部位感染;已知免疫功能严重低下或长期服用糖皮质激素及免疫抑制剂;妊娠期及哺乳期妇女;存在精神疾病及智力障碍。

2. 治疗方法

(1) 基础药物治疗:两组病人均口服伐昔洛韦 (每次 0.5 g, 每日 3 次,共 7 天)、加巴喷丁 (第 1 天 300 mg, 每日 1 次;第 2 天 300 mg, 每日 2 次;第 3 天 300 mg, 每日 3 次,可根据疼痛程度逐渐增加加巴喷丁剂量,直至疼痛明显减轻或完全缓解,不超过每日极量 1800 mg,维持 4 周后根据病人疼痛程度逐渐减量)。治疗期间不允许服用除盐酸羟考酮缓释片外的其他镇痛药物。如疼痛评分持续在 4 分以上,病人同意签署《麻醉药品和第一类精神药品使用知情同意书》,可给予口服盐酸羟考酮缓释片^[12]。

(2) 超声引导下胸椎旁神经阻滞:在药物治疗的基础上,联合超声引导下胸椎旁阻滞术。操作方法:病人俯卧位,根据病人疼痛范围及疱疹皮损区,定位选取疼痛最明显节段胸椎椎旁间隙。采用 3~5 MHz 凸阵探头 (Toshiba 500 型彩色多普勒超声仪),探头套无菌贴膜,背部皮肤消毒。在病变受累神经节段,脊柱胸椎棘突一侧旁开 2.5 cm 处,沿肋间隙,横断面扫查,显示竖脊肌、棘突、横突、关节突、胸椎旁间隙、胸膜及肺组织。采取平面内穿刺技术,实时引导,使穿刺针从关节突外侧进入胸椎旁间隙,确认回抽无血、无气后注入消炎镇痛液 20 ml (消炎镇痛液配方:2% 盐酸利多卡因注射液 3 ml + 曲安奈德注射液 15 mg + 甲钴胺注射液 0.5 mg + 0.9% 氯化钠注射液共 20 ml)。注药时,超声可观察到药液沿胸椎旁间隙扩散及胸膜下陷征 (见图 1)。每 7 天治疗 1 次,3 次为 1 个疗程。

(3) 超声引导下竖脊肌平面阻滞:在药物治疗的基础上,联合超声引导下竖脊肌平面阻滞术。操作方法:病人俯卧位,根据病人疼痛范围及疱疹皮损区,选取疼痛最明显节段胸椎棘突定位。采用与对照组同样的探头,脊柱正中旁开 3 cm,沿肋横关节方向,横断面扫查,显示棘突、横突、肋骨、肋横关节和竖脊肌。采取平面内穿刺技术,实时引导,穿刺针穿透竖脊肌到达横突,回抽无气、无血后给予消炎镇痛液 20 ml (配方同对照组)。超声下可见液体在竖脊肌深方、横突浅方之间的间隙扩散 (见图 2)。每 7 天治疗 1 次,3 次为 1 个疗程。

3. 观察指标

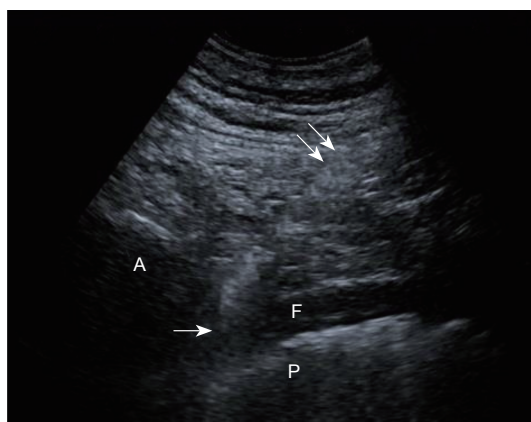


图1 超声引导下胸椎旁神经阻滞

A: 关节突; P: 肺组织; F: 药液; 单箭头: 针尖; 双箭头: 针干

Fig. 1 Ultrasound-Guided Thoracic Paravertebral Nerve Block

A: Articular Process; P: Pleura; F: Fluid; Single Arrow: Needle Tip; Double Arrow: Needle Stem

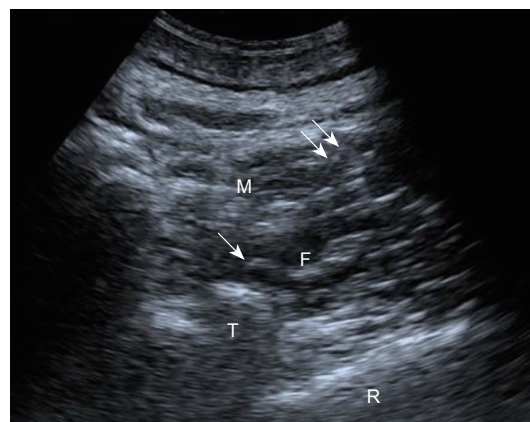


图2 超声引导下竖脊肌平面阻滞

M: 竖脊肌; T: 横突; R: 肋骨; F: 药液; 单箭头: 针尖; 双箭头: 针干

Fig. 2 Ultrasound-Guided Erector Spinae Plane Block

M: M.Erector Spinae; T: Transverse Process; R: Ribs; F: Fluid; Single Arrow: Needle Tip; Double Arrow: Needle Stem

(1) 疼痛评分: 对治疗前及治疗后第1、4、8、12周采用VAS和睡眠质量评分 (quality of sleep, QS) 分别进行疼痛评估和睡眠质量评估。VAS评分: 0分为无痛, 1~3分为轻度, 4~6分为中度, 7~10分重度。睡眠质量评分为4个等级: 对睡眠无影响, 在10~15 min顺利入睡, 评分为0分; 对睡眠有轻微影响, 在30 min内能够入睡, 评分为1分; 对睡眠有一定影响, 在1~2 h内能够入睡, 评分为2分; 对睡眠有较大影响, 在数小时后能够入睡, 评分为3分; 完全难以入睡, 评分为4分。评分越高表示睡眠质量越差。

(2) 加巴喷丁和盐酸羟考酮的用量: 记录治疗后第1周、4周、8周、12周加巴喷丁和盐酸羟考酮的用量。

(3) 操作时间和有创操作疼痛分级、病人满意度: 分别记录两组病人超声引导下神经阻滞操作时间和有创操作疼痛分级: 无疼痛 (记0分)、轻度疼痛 (记1分)、中度疼痛 (记2分)、重度疼痛 (记3分)。满意度由病人做出综合评定: 很满意 (记3分)、满意 (记2分)、一般 (记1分)、不满意 (记0分)。

(4) 不良反应: 记录穿刺部位血肿、气胸、感染等阻滞相关并发症发生情况及恶心、头晕、呕吐等局部麻醉药反应。

4. 统计学分析

使用SPSS 10.0软件进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示, 组内比较采用单

因素方差分析, 组间比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

1. 两组病人一般资料比较

两组病人年龄、性别、病程、神经定位节段、治疗前VAS和QS评分比较无显著性差异 ($P > 0.05$, 见表1)。

2. 两组病人治疗后VAS和QS评分比较

两组病人治疗前后VAS和QS评分组间比较无显著性差异 ($P > 0.05$)。治疗后1周、4周、8周、12周VAS和QS评分较治疗前明显减低 ($P < 0.01$)。两组病人治疗后加巴喷丁用量组间比较无显著性差异 ($P < 0.01$, 见表2~4), 两组均无病人要求服用盐酸羟考酮缓释片。

3. 两组病人操作时间、有创操作疼痛分级、满意度比较

竖脊肌组操作时间较胸椎旁组显著缩短, 有创操作疼痛分级显著减低, 病人满意度显著升高 ($P < 0.01$, 见表5)。

4. 并发症

两组病人均无发生刺破胸膜、血肿、感染等操作相关并发症。治疗期间胸椎旁组2例头晕、1例嗜睡, 竖脊肌组1例头晕、2例嗜睡, 两组病人症状较轻, 随访时未作特殊处理, 维持原有治疗方案, 两组不良反应发生率无显著性差异 ($P > 0.05$, 见表6)。

表 1 两组病人一般资料比较 ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)Table 1 Comparison of general data between the two groups ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)

组别 Group	年龄 Age (y)	性别 (男/女) Gender (M/F)	病程 (天) Duration (d)	神经定位节段 Segment of the spinal cord	VAS	QS
胸椎旁组 TPVB group	67.8±9.1	8/17	18.9±8.7	2.8±0.6	7.4±0.9	3.4±0.6
竖脊肌组 ESPB group	65.6±9.7	5/20	17.9±7.7	2.9±0.7	7.1±1.0	3.3±0.5
统计值 Statistical value	$F: 0.684$	$\chi^2: 0.936$	$F: 0.184$	$F: 0.048$	$F: 0.778$	$F: 0.574$
P	0.412	0.520	0.670	0.828	0.382	0.452

表 2 两组病人 VAS 评分比较 ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)Table 2 Comparison of the VAS between two groups ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)

组别 Group	治疗前 Pre-treatment	治疗后 Post-treatment			
		1 周 1 w	4 周 4 w	8 周 8 w	12 周 12 w
胸椎旁组 TPVB group	7.4±0.9	3.5±0.7**	1.8±0.6**	1.4±0.5**	1.0±0.5**
竖脊肌组 ESPB group	7.1±1.0	3.6±0.8**	2.0±0.6**	1.5±0.5**	1.0±0.6**
统计值 Statistical value (F)	0.778	0.591	1.500	0.72	0.074
P	0.382	0.446	0.227	0.400	0.787

** $P < 0.01$, 与治疗前相比, ** $P < 0.01$, compared with those at pre-treatment.表 3 两组病人 QS 评分比较 ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)Table 3 Comparison of the scores of quality of sleep between two groups ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)

组别 Group	治疗前 Pre-treatment	治疗后 Post-treatment			
		1 周 1 w	4 周 4 w	8 周 8 w	12 周 12 w
胸椎旁组 TPVB group	3.4±0.6	1.6±0.6**	1.1±0.5**	0.5±0.5**	0.2±0.4**
竖脊肌组 ESPB group	3.3±0.5	1.7±0.5**	1.0±0.5**	0.6±0.5**	0.4±0.5**
统计值 Statistical value (F)	0.574	0.229	0.282	0.314	1.574
P	0.452	0.635	0.598	0.578	0.216

** $P < 0.01$, 与治疗前相比, ** $P < 0.01$, compared with those at pre-treatment.表 4 两组病人加巴喷丁用量比较 ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)Table 4 Comparison of the consumption of gabapentin between two groups ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)

组别 Group	治疗后 Post-treatment (mg)			
	1 周 1 w	4 周 4 w	8 周 8 w	12 周 12 w
胸椎旁组 TPVB group	7580±1016	4200±761	1952±655	264±399
竖脊肌组 ESPB group	7908±1116	4560±866	2276±746	320±493
统计值 Statistical value (F)	1.181	2.438	2.666	0.195
P	0.283	0.125	0.109	0.661

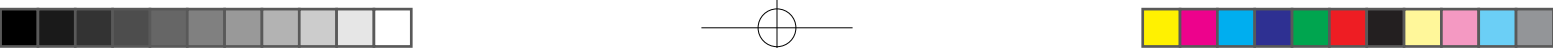


表 5 两组病人操作时间、有创操作疼痛分级、满意度比较 ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)
Table 5 Comparison of the time period to perform the blocks, pain grading of the blocks, patient satisfaction between two groups ($n = 25, \bar{x} \pm SD$)

组别 Group	操作时间 (分钟) Time period to perform the blocks (min)	有创操作疼痛分级 (分) Pain grading of the blocks (score)	满意度 (分) Patient satisfaction (score)
胸椎旁组 TPVB group	9.5 ± 1.2	2.0 ± 0.4	2.0 ± 0.5
竖脊肌组 ESPB group	6.4 ± 1.3 ^{△△}	0.9 ± 0.6 ^{△△}	2.7 ± 0.5 ^{△△}
统计值 Statistical value (<i>F</i>)	85.591	60.331	24.252
<i>P</i>	0.000	0.000	0.000

^{△△} $P < 0.01$, 与胸椎旁组相比, ^{△△} $P < 0.01$, compared with those in control group.

表 6 两组病人不良反应比较 ($n = 25$)
Table 6 Comparison of the adverse reactions between two groups ($n = 25$)

组别 Group	刺破胸膜 Piercing pleura	血肿 Hematoma	感染 Infected	头晕 Dizzy	嗜睡 Drowsiness	恶心 Nausea	不良反应发生率 Incidence of adverse reactions
胸椎旁组 TPVB group	0	0	0	2	1	0	12%
竖脊肌组 ESPB group	0	0	0	1	2	0	12%

讨 论

带状疱疹急性期病毒被重新激活、大量复制, 导致受累神经元发生炎症反应, 出现水肿、出血, 甚至坏死, 临床表现为神经元功能紊乱、异位放电、外周及中枢敏化; 部分病人疼痛剧烈, VAS 评分可高达 7~10 分, 此类病人日后发生 PHN 的危险性较高。因此急性带状疱疹的治疗需及早使用抗病毒药物。有研究者指出正确及时的抗病毒治疗可缩短病程、减轻疼痛和减少 PHN 的发生, 但对于重度疼痛治疗效果不佳且年龄超过 50 岁的病人, 尽管早期使用抗病毒药物, 仍有 20% 病人在 6 个月后发生 PHN; 而更快地减轻带状疱疹所致的急性神经痛, 在一定程度上能起到预防 PHN 发生的效果^[13]。本研究中所有病人均及时、足量使用抗病毒药物。在此基础上采用神经阻滞治疗可以尽快镇痛加速康复。

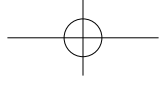
神经阻滞 (nerve block, NB) 是指在神经干、丛、节的周围注入药物, 阻断神经传导功能。本研究中神经阻滞的药物有: 曲安奈德为糖皮质激素药物, 具有降低炎性物质的产生并抑制炎性因子向炎症部位移动、抑制组织水肿、抑制神经损伤的作用; 利多卡因可阻断神经病理性疼痛的恶性循环并阻断痛觉神经的传导、阻滞交感神经使局部血管扩张改善局部血液循环; 甲钴胺能促进核酸和蛋白质合成可, 改善受损神经的营养^[14]。与全身给药不同是, 神经阻滞方法能够选择性地阻断病变的神经且能够用最

少的药量达到满意的治疗效果。

以往大量文献证实胸椎旁神经阻滞对胸背部带状疱疹神经痛有较好的疗效。胸椎旁注射药物后药液可在局部聚集, 扩散至相邻上下区域、外侧肋间隙、内侧硬膜外腔。Marhofer 等^[15]以 MRI 分析 B 超引导下第 6 胸椎旁阻滞注射 1% 甲哌卡因 20 ml 后局部麻醉药液的扩散, 发现 20 ml 局部麻醉药液约可覆盖 4 个胸椎节段。本研究选择病损累及 4 个节段以内的病人, 椎旁组和竖脊肌组病损累及平均为 3 个节段, 其中椎旁组有 2 人病损累及 4 个节段, 竖脊肌组有 3 例病损累及 4 个节段, 研究结果显示入组病人治疗后疼痛得到明显缓解, 与文献报道一致。

竖脊肌平面阻滞是近年来新研发的一项阻滞技术, Mauricio 于 2016 年、2017 年先后报道成功应用该项技术于临床的成果。研究发现, 在竖脊肌 T₅ 横突对应位置深层注射麻醉药物, 能够将麻醉层面扩展到同侧 T₃-T₉ 脊神经支配区域。进一步的解剖研究也证实了于 T₅ 肋横突关节层面注射麻醉药, 药物能够通过肋间肌肉及肋横突孔, 从而对胸脊神经的背侧支和腹侧支形成麻醉效果。此外部分药物还能浸润到椎旁而阻断内脏疼痛^[11]。

本研究中竖脊肌平面阻滞和胸椎旁阻滞对于病损范围不大的急性带状疱疹神经痛病人均有较好疗效, 单点注射即可达到疼痛缓解的目的。两组病人疼痛缓解和睡眠改善程度、加巴喷丁用量无明显差别。相比胸椎旁神经阻滞, 竖脊肌平面阻滞操作时



间短,进针路径短,因而有创操作时疼痛程度不高,病人满意度相对较高。

在并发症方面,本研究两组病人均无出现刺破胸膜、感染和血肿等并发症,这与两组均采用超声引导有关。但胸椎旁神经位置较深,一般需采用低频凸阵探头扫查,穿刺过程针与皮肤夹角较大,不利于穿刺针显影,且胸椎旁区域深面为胸膜,存在刺破胸膜、气胸等潜在并发症风险;肋间血管细小,超声下不易识别,有误穿血管的风险^[16]。既往研究报道超声引导下胸椎旁阻滞引起的胸膜穿透及气胸的发生率为0.5%~1.1%,误穿血管或皮下血肿的发生率为3.8%^[17],而超声引导下竖脊肌平面阻滞是在竖脊肌和胸椎横突之间注射局部麻醉药,横突的超声图像容易识别,且横突上无重要血管、神经及其他器官分布,避免了气胸、血肿、阻滞失败的发生,并且为凝血功能异常、口服抗凝药的病人提供了一种可行的区域阻滞方式。

在 Forero 等^[18]研究中显示竖脊肌平面阻滞上下扩散范围较广,可达到8个脊髓节段,相比胸椎旁阻滞扩散范围更广。本研究病人病损累及范围不大,可采用单点注射。对于病变范围较大的病人,胸椎旁阻滞须采取多节段的穿刺^[11,19,20],这增加了操作损伤及其他相关不良反应的发生。由于条件所限,本研究仅对病人进行了3个月的观察研究,下一步将扩大病例数量,延长随访时间,进一步追踪研究。

综上所述,竖脊肌平面阻滞或胸椎旁阻滞联合药物治疗急性带状疱疹神经痛均可达到较好的疗效,竖脊肌平面阻滞操作简单安全、病人满意度更高。

参 考 文 献

- [1] 中国医师协会皮肤科医师分会带状疱疹专家共识工作组. 带状疱疹中国专家共识 [J]. 中华皮肤科杂志, 2018, 51(6):403-408.
- [2] 带状疱疹后神经痛诊疗共识专家组. 带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(3):161-167.
- [3] Makharia MY, Amr YM, El-Bayoumy Y. Single paravertebral injection for acute thoracic herpes zoster: A randomized controlled trial[J]. Pain Pract, 2015, 15(3):229-235.
- [4] 鄢毅, 朱梦叶, 曹译文, 等. 超声引导下胸椎旁、皮内联合阻滞治疗急性期带状疱疹性神经痛的临床观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25 (4):303-308.
- [5] 宋旭东, 何云武. 椎旁神经阻滞在胸腰段带状疱疹相关疼痛中的应用 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(3):212-216
- [6] Forero M, Adhikary DK, 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.
- [7] Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia: report of 3 cases[J]. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42(3):372-376.
- [8] 曹阳, 岳侃, 张金鑫, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞联合普瑞巴林对带状疱疹后神经痛的疗效分析 [J]. 中华医学杂志, 2019, 99 (37):2907-2911.
- [9] 吴健, 杨艳兵, 董学义, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞的临床应用进展 [J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(6):604-607.
- [10] 孟庆胜, 张媛, 尹加林, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞在胸腔镜手术中的临床应用 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25 (10):786-788.
- [11] 项余华, 刘飞, 李有辉. 超声引导下竖脊肌平面阻滞治疗带状疱疹后神经痛 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2018, 24(10):786-789.
- [12] 中国医师协会皮肤科医师分会带状疱疹专家共识工作组. 带状疱疹中国专家共识 [J]. 中华皮肤科杂志, 2018, 51(6):403-408.
- [13] Dworkin RH, Schmadder KE. Treatment and prevention of postherpetic neuralgia[J]. Clin Infect Dis, 2003, 36(7):877-882.
- [14] 郑淑月, 李秀华, 杨晓辉, 等. B超引导下胸椎旁神经阻滞治疗急性带状疱疹肋间神经痛的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34(1):48-52.
- [15] Marhofer D, Marhofer P, Kettner SC, *et al.* Magnetic resonance imaging analysis of the spread of local anesthetic solution after ultrasound-guided lateral thoracic paravertebral blockade: A volunteer study[J]. Anesthesiology, 2013, 118(5):1106-1112.
- [16] 张隆盛, 林旭林, 张欢楷. 等. 前锯肌平面阻滞与胸椎旁神经阻滞用于胸腔镜手术病人术后镇痛效果的比较 [J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(1):47-51.
- [17] Piraccini E, Pretto EA Jr, Corso RM, *et al.* Analgesia for thoracic surgery: The role of paravertebral block[J]. HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth, 2011, 3(3):157-160.
- [18] Forero M, Adhikary SD, 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.
- [19] Liu F, Zhang HK, Zuo YX. Bilateral thoracic Paravertebral block for immediate postoperative pain relief in the PACU: A prospective, observational study[J]. BMC Anesthesiol, 2017. Doi:10.1186/s12871-017-0378-3.
- [20] Kadomatsu Y, Mori S, Ueno H, *et al.* Comparison of the analgesic effects of modified continuous intercostal block and paravertebral block under surgeon's direct vision after video-assisted thoracic surgery: A randomized clinical trial[J]. Gen Thorac Cardiovasc Surg, 2018, 66:425-431.