

中文摘要

超声引导下竖脊肌阻滞在肩关节镜术后镇痛的应用

背景和目的:

肩关节镜手术是一种常见的关节手术,术后 24 至 48 小时会出现中度甚至重度疼痛,视觉模拟疼痛量表(VAS)评分较高。虽然阿片类药物可以缓解静息状态下的术后疼痛,但手术创伤、关节腔的持续冲洗、组织水肿等都会引发活动后的严重疼痛。有效的疼痛缓解有助于运动功能的恢复,辅助术后康复训练,并减少住院时长。因此,疼痛管理是这些患者的首要任务。在这项研究中,我们目的是评估了竖脊肌平面阻滞(ESPB)与全身麻醉相结合的麻醉方式对接受肩关节镜检查的患者的术后镇痛效果。

方法:

将 50 名 ASA 为 I 级或 II 级的择期肩关节镜手术患者,按性别、年龄(18~64 岁)、体重指数(18~25kg/m²)随机分为两组(n=25):传统全麻组(C 组)、0.33%罗哌卡因竖脊肌阻滞联合全麻组(E 组)。C 组的患者直接进行全身麻醉,而 E 组的患者则在全身麻醉前进行超声引导下的单侧 ESPB。记录的主要结果:静止和活动状态下的 VAS 评分(0=无痛,10=最严重的疼痛),评分在以下时间间隔记录。PACU30 分钟(T1),第二小时(T2),第六小时(T3),第 12 小时(T4),第 24 小时(T5),第 48 小时(T6)。次要结果:术中舒芬太尼和瑞芬太尼的消耗量,恶心和呕吐的发生率,术后抢救镇痛剂的需求以及患者满意度(0=很不满意,10=非常满意)。

结果:

主要结果:在 T1-T4 的静止和活动阶段,E 组的 VAS 评分都明显低于 C 组(各 P<0.05)。在 T5, E 组静止状态下的 VAS 评分较低(P=0.021),然而,在活动状态下没有统计学差异(P=0.143)。在 T6,两组在静息和运动状态下都没有统计学差异(P>0.05)。

次要结果: E 组术中舒芬太尼消耗量(26.04±4.14 ug)比 C 组(37.24±6.13 ug)

低 ($P<0.001$)，有统计学意义。E 组的术中瑞芬太尼消耗量 (0.52 ± 0.24 毫克) 也低于 C 组 (0.67 ± 0.22 毫克) ($P=0.026$)。在术后 24h 内，E 组有 4 名患者 (16%) 和 C 组有 11 名患者 (44%) 出现恶心，有统计学差异 ($P=0.031$)；E 组有 2 名患者 (8%) 和 C 组有 5 名患者 (20%) 出现呕吐，无统计学差异 ($P=0.221$)。C 组在术后 12 小时内需要抢救性镇痛的患者数量明显较多 ($P<0.05$)。E 组术后患者满意度较 C 组高，有统计学差异 ($P=0.004$)。

结论：

与传统的全身麻醉相比，实施 ESPB 的患者术后 VAS 评分下降，阿片类药物在肩关节镜手术中消耗减少，降低了术后恶心的发生，提高了病人的满意度。

关键词：

神经阻滞，竖脊肌阻滞，肩关节镜手术，术后镇痛

Abstract

Effect of ultrasound-guided erector spinae block in postoperative analgesia of shoulder arthroscopy

Objective:

Shoulder arthroscopy surgery is a common joint surgery, causing moderate and even severe pain 24~48 hours after surgery , and high Visual Analogue Scale (VAS) score. Although opioids alleviate postoperative pain at resting state, yet surgical trauma, continuous flushing of articular cavity, and tissue edema triggers severe pain after activities. Effective pain relief helps motor functions recovery, accelerates postoperative rehabilitation, and shortens hospitalization days . Therefore, pain management is the first priority for these patients. We evaluated the analgesic efficacy of erector spine plane block (ESPB) combined with general anesthesia for patients undergoing shoulder arthroscopy in this study.

Method:

50 elective shoulder arthroscopy scheduled patients with physical status in I or II by American Society of Anesthesiologists, were divided into two groups (n=25 each) randomly according to sex, age (18~64yr), body mass index (18~25kg/m²): traditional general anesthesia group (Group C), 0.33% ropivacaine erector spinae block combined with general anesthesia group (Group E). Patients in group C underwent direct general anesthesia, while patients in group E underwent ultrasound-guided unilateral ESPB prior to general anesthesia. primary outcome recorded: VAS scores at rest and during activity (0=no pain, 10=worst pain), scores recorded at the following time intervals. pacu 30 min (T1), second hour (T2), sixth hour (T3), 12th hour (T4), the 24th hour (T5), and the 48th hour (T6). Secondary outcomes: intraoperative sufentanil and remifentanil consumption, incidence of nausea and vomiting, need for postoperative rescue analgesia, and patient

satisfaction (0=very dissatisfied, 10=very satisfied).

Result:

Primary outcome : VAS scores were significantly lower in Group E than in Group C, both during resting and active stages at T1-T4($P<0.05$ for each). At T5, VAS scores at rest state was lower in Group E ($P=0.021$), however, at active state there was no statistical difference ($P=0.143$). AT T6, no statistical difference ($P>0.05$) in neither group during resting or active state.

Secondary outcomes : Intraoperative sufentanil consumption was statistically lower in Group E (26.04 ± 4.14 ug) than Group C (37.24 ± 6.13 ug) ($P<0.001$) . Intraoperative remifentanil consumption was also lower in Group E (0.52 ± 0.24 mg) than Group C (0.67 ± 0.22 mg) ($p=0.026$). In the postoperative 24h period, nausea was observed in 4 patients (16%) in Group E and 11 patients (44%) in Group C with statistical difference ($P=0.031$); vomiting was observed in 2 patients (8%) in Group E and 5 patients (20%) in Group C with no statistical difference ($p=0.221$). The number of patients requiring rescue analgesia was significantly higher in Group C within 12hours after surgery($P<0.05$).Postoperative patient satisfaction was statistically higher in group E than in group C ($P=0.004$).

Conclusion:

Compared with traditional general anesthesia, ESPB triggers the postoperative VAS scores decrease, opioids consumption reduction during shoulder arthroscopy, less incidence of postoperative nausea, and improvement of patients' satisfaction.

Key words:

Nerve block, erector spinae plane block, shoulder arthroscopy, postoperative analgesia

目 录

第 1 章 绪 论	1
第 2 章 综 述	2
2.1 竖脊肌阻滞的概述	2
2.1.1 竖脊肌阻滞的解剖	2
2.1.2 竖脊肌阻滞的作用机制	3
2.1.3 竖脊肌阻滞技及药物选择	4
2.1.4 竖脊肌阻滞的并发症	5
2.2 肩关节的神经支配及临床应用	6
第 3 章 研究对象与方法	8
3.1 资料与方法	8
3.1.1 研究对象入选标准	8
3.1.2 分组方法	8
3.1.3 ESPB 的实施	8
3.1.4 麻醉方法	9
3.2 观察指标	10
3.3 主要设备及药物	10
3.4 统计方法	10
第 4 章 结 果	12
4.1 主要结果	12
4.2 次要结果	12
第 5 章 讨 论	16
第 6 章 结 论	19
参考文献	20
作者简介及在间所取得的科研成果	27
致 谢	28

中英文缩略词对照表

英文缩写	英文全称	中文全称
ASA	American Society of Anesthesiologists	美国医师协会
BMI	Body Mass Index	体质量指数
CI	Confidence interval	置信区间
ESPB	Erector spinae block	竖脊肌阻滞
ISBPB	Interosseous sulcus brachial plexus block	肌间沟臂丛阻滞
LA	Local anesthetic	局麻药
PACU	Postanesthesia care unit	麻醉后监测治疗室
PCIA	Patient control analgesia	经静脉患者自控镇痛
TP	Transversus Processus	横突
VAS	Visual Analogue Scale	视觉模拟评分

第 1 章 绪 论

肩关节镜手术是关节外科常见的手术之一，手术后 24h 会产生中度到重度的疼痛^[1]，VAS 评分可达 7 分。疼痛管理对这类病人非常重要，虽然阿片类药物可以缓解静息时的术后疼痛，但是手术创伤、连续冲洗关节腔以及组织水肿使术后患者有活动后的剧烈疼痛。有效的疼痛缓解可以使患者早期活动，加快术后康复，缩短住院时间^[2]。

目前肩部手术术后镇痛可采取围术期超前镇痛、PCIA、局麻药关节内浸润^[1]等方法，虽然镇痛有效，但也存在镇痛不完全和阿片类药物使用过多等缺点。肌间沟臂丛阻滞（ISBPB）是目前肩部手术的金标准镇痛技术，但是术后可能产生膈神经麻痹^[3]、霍纳综合征、呼吸困难、声音嘶哑等并发症^{[1][2][4]}。此外，在沙滩椅上接受全麻联合 ISBPB 麻醉的患者可能会发生严重的低血压^[5]，因此实施 ISBPB 受到了许多限制。竖脊肌阻滞是由 Forero 等人^[6]于 2016 年首次报道的一种新型筋膜神经阻滞技术，成功用于严重神经病理性疼痛的治疗和胸腔手术后疼痛的控制，被认为是一种比较有效的阻滞方法。2017 年 forero 等^[7]人又成功使用 ESPB 治疗一例慢性肩痛，从此揭开了 ESPB 应用于肩部手术的序幕。

因此，本文收集了 2021.4~2022.12 于我院行肩关节镜手术的患者，将随机分为两组：传统全麻组（C 组）、0.33%罗哌卡因竖脊肌阻滞联合全麻组（E 组）。E 组全身麻醉前，在超声引导下在手术侧 T3 水平进行单侧竖脊肌阻滞，注射 0.33% 罗哌卡因 20ml。记录术后 VAS 评分、术中阿片类药物消耗量和相关并发症。其次使用 Excel、SPSS 等数据分析软件对收集的数据进行系统处理，并进行统计学分析。根据得到的临床结局、相关不良反应等，探讨 0.33%罗哌卡因竖脊肌阻滞用于肩关节镜术后的镇痛临床效果及治疗的安全性。

第2章 综述

2.1 竖脊肌阻滞的概述

2016年, Forero 等人^[6]首次描述了针对横突和竖脊肌间隙注射局麻药(LA)的一种比较新的筋膜平面阻滞, 即竖脊肌平面阻滞(ESPB)。据相关研究表明, ESPB 的局麻药会扩散到椎旁间隙, 从而阻滞脊神经的背侧和腹侧神经^[8]。因此它们可以作为一种胸椎旁阻滞的替代方法, 而且气胸的风险较小, 在过去的几年时间里, 它们被用来为一系列的外科手术提供术后镇痛, 从胸部^[8]到脊柱^[9]手术, 在后来的一段时间里也用于腹部手术^[9]。ESPB 得到了许多麻醉医生的重视, 但许多更深层次的了解(例如作用机制、最低有效剂量、准确的阻滞范围)仍然知之甚少或存在争议。因此, 本文讨了解剖学、作用机制、技术、药理学和并发症, 以及未来需要研究的临床领域等相关内容。

2.1.1 竖脊肌阻滞的解剖

竖脊肌又称骶棘肌, 位于上起枕骨, 下至骶骨的脊椎两侧深部, 具有广泛的包覆性, 在不同脊椎水平其表面的覆盖的筋膜层次、肌肉种类均不同, 从而在竖脊肌和横突间形成不同力量的肌筋膜张力, 因此在不同的脊柱水平注射 LA 扩散也是不同的, 脊神经从椎间孔发出后分为背侧支和腹侧支, 背侧支经横突孔向后进入竖脊肌, 并进一步分为内侧支和外侧支, 内侧支继续上升至浅表位置以皮支的形式分布于背部皮肤, 腹侧支以肋间神经的形式向前走行, 并分布于肋间肌、胸壁、皮肤等^[9]。由于目前 ESPB 的作用原理是将局麻药注射到构成 LA 扩散潜在空间的竖脊肌与横突之间的筋膜间隙, 并向椎旁间隙扩散, 所以需要了解竖脊肌的解剖结构, 竖脊肌平面与椎旁间隙之间存在横突间韧带、横突间肌、肋横突上韧带三大物理障碍^[13]。横突间韧带在胸腰部是比较明显的, 与周围的肌肉组织融合, 在颈部区域, 它们通常比较薄。横突间肌连接颈椎、腰椎以及胸椎的最后三个相邻的节段, 因此如果在胸椎的中上部实施 ESPB, 它们并不会阻碍 LA 的扩散。肋横突上韧带位于椎旁间隙的背侧, 虽然它是由纤维带组成, 但是相关文献表明, LA 分子(理论上)可以穿过肋横突上韧带^[10]。

2.1.2 竖脊肌阻滞的作用机制

LA 扩散到椎旁间隙是 ESPB 最主要的机制，这一机制还存在一定的争议，然而，现有证据清楚地表明扩散到椎旁可以而且确实发生，在迄今为止发表的 16 项 ESPB 尸体研究中，有 12 项发现了椎旁染料渗透的证据，即使只是在少数标本中，这也得到了活体放射成像的支持，对比剂扩散到多个层面的椎旁间隙甚至是硬膜外的空间^{[10][10][11][12]}。胸腰筋膜和横突间结缔组织复合体被脊神经背侧支和伴行的血管穿过，这些是局麻药最有可能进入椎旁间隙的途径^[13]，当然这些通道不会允许液体的快速通过，而是 LA 的逐渐渗出，这也解释了为什么 ESPB 不会产生胸椎旁阻滞相关压力样的胸部不适（归因于椎旁间隙的快速扩张和胸膜移位），一个重要的事实是胸腰筋膜对于大分子具有高渗透性(包括 LA)，胸腰筋膜致密不透明的宏观表象具有误导性，在微观水平上，相互交织的胶原纤维的大部分无细胞结构的间隙很容易允许 LA 分子扩散^[14]。放射和解剖研究表明，只有一小部分的注射液在最初 30 至 60 分钟（大多数研究的时间间隔）进入椎旁和硬膜外间隙，通过扩散进入椎旁间隙的渗透液的作用会持续很长时间^{[15][16][17]}，正如一份研究显示，术前的 ESPB 感觉阻滞 2 个节段，在术后期间进展到 6 个节段^[18]。Forero 等人^[1]的原始研究报告了整个半侧胸部的广泛皮肤感觉阻滞与脊神经背侧和腹侧支的阻滞一致。在评估术前中位胸 ESPB 在 20-40 分钟内因寒冷或针刺感觉丧失的临床研究中，2.4% (7/290) 的患者无法检测到这种感觉。这些对细微或缺失的观察结果皮肤感觉丧失引起了对椎旁间隙腹侧支阻滞作为 ESPB 镇痛的潜在机制的质疑。对于 ESPB 失败也有几种可能的解释，第一种就是明显的阻滞失败，这是由于 LA 沉积在肌肉内或者扩散到椎旁间隙受阻，如果 LA 没有注射到正确的平面，可能会发生这种情况^[19]。竖脊肌和横突之间的肌肉和筋膜阻滞是复杂、多变的，由致密的外膜、胸腰筋膜（本身是一个多层次的机构）^[20]、横突间韧带和骨膜组成，因此，针尖在期望部位的精确放置可能是一个挑战。第二种解释是皮肤的感觉测试的不精确及与镇痛的不完全相关性，这又与差异的神经阻滞概念有关，不同的神经纤维类型支持不同的皮肤感觉，分别由 A-β、A-δ 和 C 纤维支持轻触、针刺和温度感觉^[21]，这些纤维对 LA 的传到阻滞表现出了不同的敏感性，如果以足够低浓度的 LA，这将在起效时间、强度和持续时间等方面对这些神经纤维产生不同的阻滞。

因此，神经传导阻滞的临床效果是一个复杂连续的结果。

2.1.3 竖脊肌阻滞技术及药物选择

竖脊肌阻滞有简单、方便、易于操作的特点，可简单分为2个步骤，1是确定横突结构和位置，2是确定穿刺针的位置。横突最常见的就是通过超声进行定位，也可以通过体表标志（棘突外侧3cm）^[22]以及荧光透视法^[23]，在针头盲目推进的过程中时如果未触及横突骨性标志，可能存在气胸的风险^[24]，至于荧光透视法会受到手术环境的影响而使用受限。传统意义上 ESPB 是在矢状位上进行操作，近年来，许多专家主张使用短轴视图，能够显示“三叶草”的结构^[25]。但是目前无相关临床实验探求最佳的超声识别方式，具体更优方式需要进一步研究。

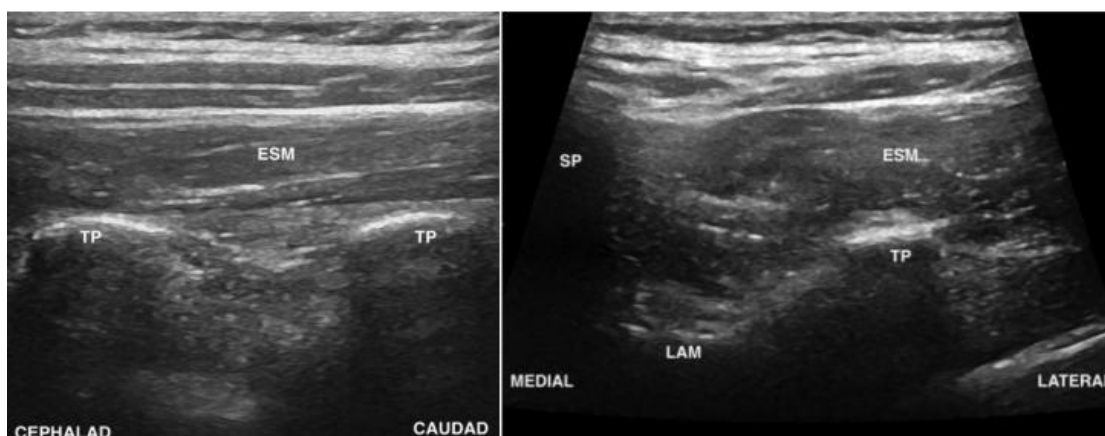


图 1： 不同识别方式的竖脊肌超声图像

肩部手术一般在 T2/T3 水平进行阻滞，病人俯卧位或者坐位，充分暴露背部，后正中线旁开约 4cm 处矢状位放置超声探头，横突呈菱形高回声骨性结构，其下为声影，斜方肌、菱形肌、竖脊肌依次由浅至深呈横突表面肌肉结构。采用平面内针注射技术，从尾部向头部侧面进行注射，当触及到横突表面时，停止进行注射。回抽无血后注入 LA，可见竖脊肌与横突发生分离，横突表面出现低回声液性暗区，表面 LA 已注入到横突与竖脊肌的间隙中，在进行肩关节手术时，大部分肩部阻滞需要 20~30ml，而且在使用相同浓度的 LA 时，随着使用 LA 容量的提高，向上达到的阻滞节段也越高，这说明容量是影响 LA 扩散的重要因素^[26]，除了容量之外，注射平面也是影响 LA 的扩散因素之一，

Ciftci 等人^[27]在高节段使用高容量可以取得良好的肩部阻滞效果。Wen Ma 等人^[28]对一位全肩置换术后患者实施了高位 ESPB，患者在接下来几天阿片类药物消耗减少,疼痛强度减轻,没有发生运动障碍,这弥补了肌间沟臂丛阻滞无法运动的缺点，在选择 ESPB 的药物时，不同的药物种类、容量、溶度会对阻滞效果产生不同的影响。快速起效、低浓度、长效罗哌卡因成为首选，由于罗哌卡因有着较高的 pKa,体外研究表明,与未髓鞘的 C 纤维(主要负责伤害感受)相比，较大的髓鞘 A 纤维(负责运动传导)对局麻药更敏感^{[29][30]}。高 pKa 会降低局麻药穿透 A 纤维的髓鞘的速率，在低浓度下，重吸收和再分布可能会阻止足够量的药物到达轴突膜并引起明显的阻滞^[29]。因此罗哌卡因具有感觉运动分离的特点，这种特点使得不需要提高浓度来保证阻滞成功，操作更安全。

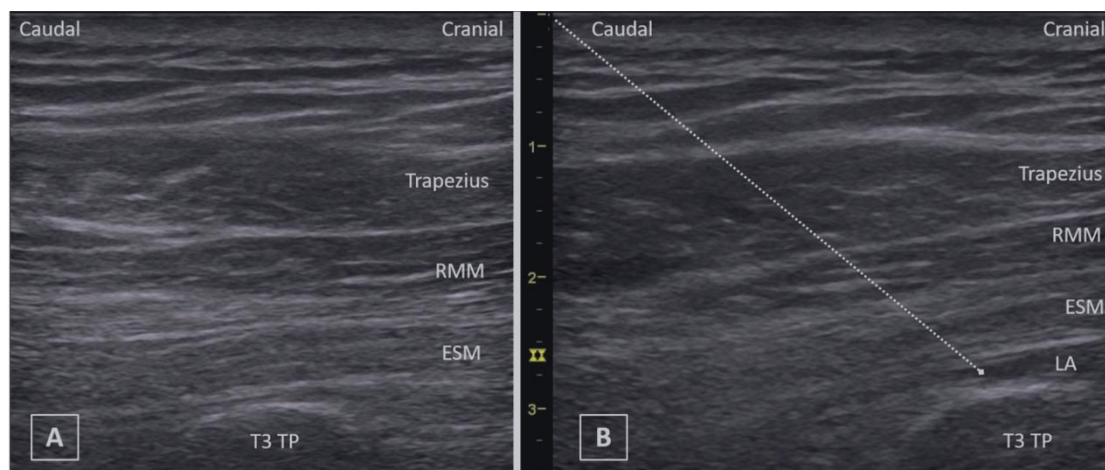


图 2 超声引导下竖脊肌阻滞

注：图 A 为注药前，由外向内可见斜方肌(Trap),菱形肌(RMM)，竖脊肌(ESM)，以及 T3 横突。图 B 为注射后，虚线为进针轨迹，可见 LA 所在位置为液性暗区。

Caudal:尾 Cranial:头

2.1.4 竖脊肌阻滞的并发症

近年来，相关研究报道了气胸（中位胸段竖脊肌阻滞）、下肢无力（低位胸段竖脊肌阻滞），LA 的系统性毒性（LA 的剂量为准确记录），Harlequin 综合征（由于同侧交感神经切除从而出现代偿性对侧潮红）和阴茎异常勃起^{[31][32][33][34][35]}，但是上述的不良反应发生率很低，Tsui 等人^[36]究发现在 242 名患者里，只有一名患者发生了气胸.同样的，ESPB 用于儿童也是安全,相关研究发

现^[37]在 164 名幼儿患者里未出现相关并发症。迄今为止, ESPB 的出血风险也很小, ESPB 已用于多名患者有血小板较少症的患者以及 INR 升高需要抗凝药物干预的患者, 未见出血的并发症^{[38][39]}。ESPB 是将 LA 注射到竖脊肌和横突之间, 偶尔 LA 会沉积在肌肉阻滞的深部^[40], 目前尚无 LA 注射到肌肉内产生毒性的案例, 尽管 ESPB 在理论上能够通过肌肉松弛的作用改变脊柱的生物力学, 但是 ESPB 对一些稳定、无移位的椎体骨折的影响还是不清楚的, 综上所述, ESPB 有着较低的并发症风险。

2.2 肩关节的神经支配及临床应用

肩关节是人体活动度较大的关节之一, 承担着上臂的多种活动, 主要的支配神经是来自 C5-6 神经发出的肩胛上神经、腋神经、胸外侧神经以及肩胛下神经下支^[41]。肌间沟臂丛阻滞可以完全的阻滞 C5-6 神经根, 但是术后患者会出现前臂及手部的麻木和无力, 带给患者恐惧感^[42]。C5-6 神经支配区与肩关节手术区域重叠, 而前臂及手部的感觉和运动主要由 C7-8 及 T1 神经根的分支支配, 因此在保留前臂和手部运动功能的同时, 直接进行 C5-6 神经根阻滞可以满足肩关节手术后镇痛的需要。ESPB 是将局麻药 (LA) 注射到胸腰筋膜间隙, 局麻药由高浓度向低浓度在横向及纵向上扩散, 经过肋横突孔阻滞脊神经背侧支和腹侧支的起始部位(神经根)来达到相应镇痛效果, 甚至有一部分局麻药物可以到达椎旁区域, 可达达到部分抑制内脏痛的效果^[43]。Ueshima 等人^[44]发现在 T2/3 实施 ESPB, 阻滞平面可达 C3-T5, 因此高位 ESPB 用于肩关节手术是可行的。Forero 等人^[2]在 2017 年在 T3 水平对一 73 岁病人在 T3 水平实施了 ESPB, 注射了 20ml 0.5%浓度的布比卡因和 40mg 琥珀酸甲泼尼龙。十分钟后, 患者主诉疼痛完全缓解, 最初 ESPB 的作用归因于 LA 在竖脊肌深面的筋膜间隙中多个脊柱平面扩散, 有可能扩散到椎旁间隙, 并在对侧 T2 水平注射相同 LA20ml, 并在 C4-7 水平进行计算机断层扫描, 发现 LA 渗透到临近的神经孔和脊神经根, 如果 ESP 在 T2 或 T3 处的阻滞确实通过对 C5 和 C6 神经根的阻滞而发挥了作用, 则它不仅应该阻滞肩胛上神经而且还应该阻滞腋窝和胸外侧神经, 可以对肩部手术产生良好的阻滞作用。Papa 等人^[51]对一名癌性慢性肩痛患者在 T2 水平实

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/815131022211011114>