

超声引导下竖脊肌平面阻滞的临床应用进展

吴健 杨艳兵 董学义 张传阳 曹桂林 盖殿秀 王文静 赵亮

竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)是一种新的筋膜间平面阻滞方法,2016 年 Forero 等^[1]首次发表 ESPB 在胸部神经性疼痛中的镇痛应用,描述 ESPB 作为一种简单有效又安全的技术,可以用于胸部慢性神经性疼痛以及胸部急性术后或创伤后疼痛的止痛。此后,ESPB 受到广泛关注,被逐步应用在胸部、腹部、髋关节、妇科和脊柱手术及其术后镇痛等方面。

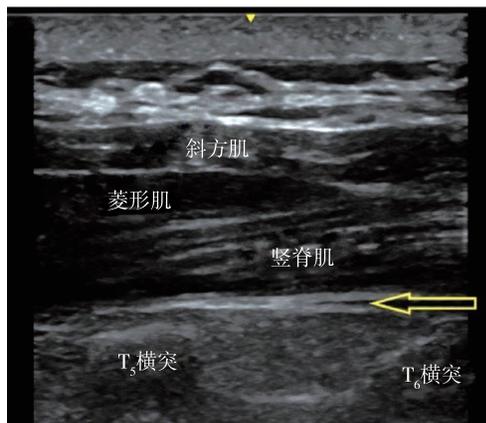
ESPB 的定义及阻滞方法

竖脊肌(erector spinae)是脊柱后方的长肌,下起骶骨背面,上达枕骨后方,填于棘突与肋角之间的沟内,也叫骶棘肌。它以总腱起自骶骨背面、腰椎棘突、髂嵴后部和胸腰筋膜,向上分为三部分:外侧为髂肋肌(iliocostalis),止于肋角;中间为最长肌(longissimus),止于横突及其附近肋骨;内侧为棘肌(spinalis),止于棘突。超声引导下 ESPB 即在高频超声线阵探头引导下,通过神经阻滞穿刺针将局麻药物注射到竖脊肌与横突之间的筋膜内,局麻药物在此筋膜内扩散,可以使注射点附近的脊神经被阻滞。脊神经分为背侧支和腹侧支,ESPB 能够覆盖脊神经背侧支和腹侧支行走的范围^[1],引发其支配的相应体表感觉区域暂时失去感觉,并且这种阻滞是完全可逆的。

超声引导下 ESPB 操作方法:患者采取坐立位、侧卧位或者俯卧位,将高频超声线阵探头放置在棘突旁开大约 3 cm 的位置,并与人体的矢状面平行,采用平面内技术,神经阻滞穿刺针成像后进针至竖脊肌和横突之间的筋膜间隙内,将局麻药物注射到此间隙内(图 1)^[2]。ESPB 用药应遵循局麻药使用原则,即低浓度、大容量。可行单次注射,也可在穿刺点置管连接电子镇痛泵持续注药镇痛。单侧注射量常为 0.5% 罗哌卡因 20~25 ml 或 0.25%~0.5% 布比卡因 20~25 ml。持续镇痛输注背景剂量常为 0.2% 罗哌卡因 8 ml/h,单次手控输注剂量可为 5 ml,锁定时间为 60 min^[2]。

ESPB 的临床应用

近两年,超声引导下 ESPB 技术在国外被逐步应用于胸部、腹部、妇科、脊柱、各种腔镜手术及术后镇痛,临床效果显著。通常将 ESPB 复合全麻进行术中和术后镇痛,也可单用 ESPB 进行一些疼痛刺激小的手术。ESPB 能有效缓解患者



注:箭头示局麻药物注射点,菱形肌终止于 T₅—T₆ 水平
图 1 超声下 T₅—T₆ 水平竖脊肌平面成像图

术后疼痛,促进患者康复,最大程度地减少并发症的发生,表现出明显的优势。

一、ESPB 在胸部手术中的应用

ESPB 最早应用于胸部神经性疼痛的镇痛,目前仍较多应用于胸部手术。胸部手术后疼痛非常强烈,常由肌肉损伤、肋骨切除和肋间神经损伤等引起,若疼痛控制不良,会导致患者肺功能紊乱,引发肺炎、肺不张,延长术后康复时间。Forero 等^[2]研究发现,将局麻药注射到竖脊肌与横突之间的筋膜间隙内,可有效减少肋骨骨折引发的慢性疼痛。并且,在新鲜尸体上研究发现,ESPB 可以透过横突间的结缔组织渗透到脊神经周围并使其麻痹,在 T₅ 水平注入 0.5% 罗哌卡因 20 ml,麻醉平面可以扩散至 T₂—T₈ 水平。Chin 等^[3]研究发现,向竖脊肌平面注射 0.5% 罗哌卡因 20 ml,从注射部位向头端至少扩散 3 个椎体水平,向尾端扩散 4 个椎体水平。

1. ESPB 在乳腺手术中的应用

Finneran 等^[4]在 T₂—T₄ 水平采用 ESPB 技术为乳房肿瘤切除、腋窝淋巴结清扫、乳房重建术患者施行术后镇痛,效果良好,术后未补充阿片类药物,患者也未发生恶心呕吐。Kumar 等^[5]研究证实,ESPB 在乳腺手术中可成功延长术后镇痛持续时间,并最大限度地减少全身阿片类药物的需求量。Bonvicini 等^[6-7]为两例乳腺癌切除和乳房重建患者在 T₅ 水平行 ESPB 进行术后镇痛,患者耐受性良好,镇痛完善。

2. ESPB 在胸腔手术中的应用

临床上常用胸椎椎旁阻滞和胸段硬膜外镇痛来进行胸腔手术后镇痛,但胸椎椎旁阻滞操作有一定的难度,操作不当常引发一些并发症,而胸段硬膜外镇痛存在较高的失败

DOI: 10.12089/jca.2019.06.020
作者单位:255300 山东省淄博市,解放军第九六〇医院麻醉科
通信作者:赵亮,Email:zllhn148@126.com

率。ESPB 操作简单,成功率高,镇痛范围较广,是胸腔手术后镇痛良好的选择。Forero 等^[2]为开胸右肺下叶切除患者在 T₅水平行连续 ESPB 做术后镇痛,减少阿片类药物的使用,且患者未出现不良反应。他们先单次给予 0.5%罗哌卡因 25 ml,然后在竖脊肌与横突之间的筋膜平面上置管行电子泵持续镇痛,背景剂量为 0.2%罗哌卡因 8 ml/h,单动手控输注剂量为 5 ml,锁定时间为 60 min。最终镇痛平面扩散至 T₂—T₁₀水平,未额外追加镇痛药,NRS 评分为 0~1 分。Forero 等^[8]选取 7 例行开胸手术的肺癌患者进行 ESPB 镇痛,也取得了满意的效果。Rao Kadam 等^[9]报道胸腔镜手术中,在 T₆水平注射 0.75%罗哌卡因 10 ml,置管行连续 ESPB,输注 0.2%罗哌卡因 8 ml/h,术后患者镇痛完善。同时 Adhikary 等^[10]报道,在 T₅水平用连续 ESPB 技术为 1 例胸腔镜下行肺大泡切除术的年轻女性患者实施镇痛,术后患者在活动期间胸部虽有疼痛,但追加少量阿片类药物后效果良好,减少了阿片类药物的应用和不良反应的发生。

Hamilton 等^[11]报道 1 例右侧 T₆—T₉肋骨骨折的患者,在 T₅水平行 ESPB,注入 0.25%左布比卡因 20 ml 后疼痛几乎立即缓解,后置管持续输注 0.125%布比卡因,背景剂量为 10 ml/h,皮肤感觉阻滞的分布显示,右侧胸部 T₁—T₉冷感觉丧失,C₇和 C₈支配的皮区也有部分阻滞,患者无不适,镇痛效果良好。Ueshima 等^[12]报道 ESPB 在气胸手术中的应用,Fusco 等^[13]报道 ESPB 在治疗慢性胸痛中的应用,获得满意效果。

ESPB 在心脏手术中的应用,也有报道。Ueshima 等^[14]在经心尖导管主动脉瓣植入手术中,于 T₂—T₃水平行 ESPB,注入 0.25%罗哌卡因 20 ml,20 min 后麻醉平面达到 C₅—T₇,手术顺利,患者无明显不适。同时 Leyva 等^[15]报道 ESPB 在二尖瓣微创手术后的镇痛应用,也获得满意效果。

二、ESPB 在腹部手术中的应用

竖脊肌和竖脊肌平面向下延伸到腰椎,如果在下胸段胸椎水平进行 ESPB,也可为腹部手术进行镇痛。Chin 等^[3]在 4 例腹腔镜腹股沟疝修补术的患者中,于 T₇水平注射 0.5%罗哌卡因 20~30 ml 到竖脊肌与 T₇横突之间的筋膜内,T₆—T₁₂水平的感觉被阻滞,阻滞范围可达到镇痛要求,术后患者镇痛效果良好,未出现明显不适。Tulgar 等^[16]尝试在经内镜逆行性胰胆管造影术(endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP)、腹腔镜胆囊切除术(laparoscopic cholecystectomy, LC)和腹腔镜腹股沟疝修补术患者 T₇—T₈水平应用 ESPB 进行术后镇痛,也取得满意的效果,进一步验证 ESPB 在腹部的作用。Tulgar 等^[17]为回肠造口术高危患者进行 ESPB,为手术提供足够的麻醉和镇痛效果,有效地减少全麻药物的使用。

减肥手术后的疼痛往往难以控制。这类患者通常伴有阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS),并且术后应用阿片类药物镇痛有呼吸抑制的风险。Chin 等^[18]描述 3 例行减肥手术的患者,在 T₇横突进行双侧 ESPB,起到了减轻手术后腹痛的效

果,他们认为 ESPB 作为腹部手术止痛方式是非常具有潜力的,值得深入研究推广。

Restrepo-Garces 等^[19]在膀胱前列腺切除术中,在 T₈水平行双侧连续 ESPB 来辅助麻醉和进行术后镇痛,同样减少阿片类药物的应用,维持足够的镇痛,促进患者术后康复。Tulgar 等^[20]也在前列腺切除术中也应用 ESPB,为患者提供足够的镇痛区域,获得满意效果。

三、ESPB 在髋关节手术中的应用

髋关节手术后临床上常用腰丛阻滞来镇痛,L₂椎旁阻滞也常被用来进行髋关节术后镇痛^[21]。竖脊肌向下可以延伸至腰椎,故临床上麻醉科医师尝试在腰椎部位行 ESPB 进行髋关节术后镇痛。Tulgar 等^[22-23]在 L₄横突水平行 ESPB 为左侧髋关节置换术的患者进行镇痛,注射 0.25%布比卡因 30 ml 后,感觉阻滞平面达 T₁₂—L₄水平,12 h 内 NRS 评分为 0~3 分,镇痛效果满意,没有造成运动阻滞,患者关节活动良好。

四、ESPB 在妇科手术中的应用

紧急剖宫产术后有效的镇痛很重要,其可促使产妇早期恢复和运动,以及早期开始母乳喂养。通常在 L₃—L₄间隙进行硬膜外镇痛,虽然镇痛效果显著,但经常会因为硬膜外导管的置入出现一些并发症,如误入血管、损伤神经、硬膜外血肿等,存在诸多不安全因素。Yamak Altinpulluk 等^[24]在剖宫产术后的产妇 T₉横突水平用 0.25%布比卡因 20 ml 进行双侧 ESPB,为产妇提供有效和持久的术后镇痛。

五、ESPB 在脊柱手术中的应用

ESPB 能覆盖脊神经背侧支和腹侧支行走的范围,可进行脊柱手术的术后镇痛。Ueshima 等^[25]在 1 例 T₈肿瘤切除术患者的 T₅水平行双侧 ESPB,每侧注入 0.375%左布比卡因 20 ml,感觉阻滞平面达到 T₃—T₁₀,为患者提供足够的镇痛平面。该报道提示,对其他节段的脊椎手术进行 ESPB,预期也能获得满意效果。

六、ESPB 在慢性肩痛中的应用

竖脊肌向上延伸到颈椎,ESPB 在肩部的慢性疼痛治疗方面也有一定的作用。Forero 等^[26]在 1 例慢性肩痛病老年男性患者中,用 0.5%罗哌卡因混合放射性造影剂 20 ml 实施单侧 T₂—T₃水平的 ESPB,之后患者肩部疼痛减轻,活动度明显改善,2 h 后行 CT 扫描,药物可扩散到 C₃水平。ESPB 在慢性肩痛病的治疗中可能是一种很有前景的替代性治疗方法,值得进一步研究。

ESPB 的应用前景与局限性

椎旁神经阻滞和硬膜外镇痛是临床上常用的镇痛措施,然而这些操作技术有一定的挑战性和失败率(尤其胸段硬膜外镇痛失败率高达 15%)^[27],操作不当易引发并发症,如神经损伤、硬膜外血肿、气胸和全脊麻等。而 ESPB 作为一种新型阻滞技术,与椎旁阻滞和硬膜外镇痛比较,操作既简单又安全。在超声引导下行 ESPB,整个穿刺过程可视,动态观察穿刺针的走向,实时监测局麻药的扩散,使局麻药准确

地注入到竖脊肌平面,防止注入血管引起局麻药中毒,保证安全性,提高阻滞成功率,缩短操作与阻滞起效时间。ESPB 因注药点要高于椎旁阻滞的注药点,所以穿透胸膜的风险低,又由于穿刺点远离脊髓,脊髓损伤的风险小,对循环和呼吸功能影响也小。其目标平面离大血管更远并且血管分布少,因而发生血肿的几率也比较低,药物经血管吸收少而慢,故能维持较长时间的镇痛。但是,对于有凝血功能障碍或接受抗凝药物预防血栓形成的患者,穿刺时应小心谨慎。这些方面使得 ESPB 能有效地减少多种并发症。在新鲜尸体上的研究发现,将局麻药注射到竖脊肌与横突之间,局麻药可以透过横突间的结缔组织渗透到脊神经周围并使其麻痹,脊神经分为背侧支和腹侧支,ESPB 能够覆盖脊神经背侧支和腹侧支行走的范围^[1]。所以,ESPB 能够提供高效和范围更广的镇痛。

腹部手术也常用腹横肌平面(transversus abdominis plane, TAP)阻滞进行镇痛,从 ESPB 在腹部手术中的应用效果看,ESPB 与 TAP 阻滞的镇痛效果相似,可代替 TAP 阻滞应用于腹部手术的镇痛。并且 ESPB 镇痛范围更广,还可以避免穿刺针穿入腹腔造成腹腔脏器损伤和腹腔内注药。

ESPB 虽然在一定程度上可以代替腰丛阻滞行髋关节手术的镇痛,但它不及腰丛阻滞对下肢阻滞的范围广,也没有腰丛阻滞的镇痛完善。股骨头以下的下肢手术,因 ESPB 的阻滞范围达不到,不能应用 ESPB 进行镇痛。

值得注意的是,超声引导下经后椎板神经阻滞与 ESPB 有很多相似之处^[28],两种方法都可以深达竖脊肌,经后椎板神经阻滞时局麻药可以通过椎旁邻近的软组织扩散到椎旁间隙。这两种操作技术明显的不同之处是进针位置和超声定位,经后椎板神经阻滞超声定位是后椎板,ESPB 的超声定位是横突。此外,因竖脊肌厚度和体积较大,影响局麻药的扩散和临床效果。最近也有研究证实,在乳房手术后 ESPB 所提供的镇痛效果不如胸椎椎旁神经阻滞所提供的镇痛效果好^[29]。

小 结

超声引导下 ESPB 在胸腹部和脊柱等手术后镇痛方面有很大的优势,与椎旁阻滞和硬膜外镇痛相比更加安全、简便。目前 ESPB 在临床上还未广泛推广,报道多以临床个案为主,无论是通过单次注射还是置管连续注射技术,远期还需要更多的研究来证实 ESPB 在不同手术围术期的临床效果,深入研究机理,最大程度发挥其在临床上的应用效果。相信在不久的将来,超声引导下 ESPB 会成为一项热门的阻滞技术,吸引更多的临床工作者去应用研究。

参 考 文 献

[1] Forero M, Adhikary SD, Lopez H, et al. The erector spinae plane block: a novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain. *Reg Anesth Pain Med*, 2016, 41(5): 621-627.
[2] Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, et al. Continuous

erector spinae plane block for rescue analgesia in thoracotomy after epidural failure: a case report. *A A Case Rep*, 2017, 8(10): 254-256.

- [3] Chin KJ, Adhikary S, Sarwani N, et al. The analgesic efficacy of preoperative bilateral erector spinae plane (ESP) blocks in patients having ventral hernia repair. *Anaesthesia*, 2017, 72(4): 452-460.
[4] Finneran JJ, Gabriel RA, Khatibi B. Erector spinae plane blocks provide analgesia for breast and axillary surgery a series of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(1): 101-102.
[5] Kumar A, Hulsey A, Martinez-Wilson H, et al. The use of liposomal bupivacaine in erector spinae plane block to minimize opioid consumption for breast surgery: a case report. *A A Pract*, 2018, 10(9): 239-241.
[6] Bonvicini D, Giacomazzi A, Pizzirani E. Use of the ultrasound-guided erector spinae plane block in breast surgery. *Minerva Anesthesiol*, 2017, 83(10): 1111-1112.
[7] Bonvicini D, Tagliapietra L, Giacomazzi A, et al. Bilateral ultrasound-guided erector spinae plane blocks in breast cancer and reconstruction surgery. *J Clin Anesth*, 2018, 44: 3-4.
[8] Forero M, Rajarathinam M, Adhikary S, et al. Erector spinae plane (ESP) block in the management of post thoracotomy pain syndrome: a case series. *Scand J Pain*, 2017, 17: 325-329.
[9] Rao Kadam V, Currie J. Ultrasound-guided continuous erector spinae plane block for postoperative analgesia in video-assisted thoracotomy. *Anaesth Intensive Care*, 2018, 46(2): 243-245.
[10] Adhikary SD, Pruett A, Forero M, et al. Erector spinae plane block as an alternative to epidural analgesia for postoperative analgesia following video-assisted thoracoscopic surgery: a case study and a literature review on the spread of local anaesthetic in the erector spinae plane. *Indian J Anaesth*, 2018, 62(1): 75-78.
[11] Hamilton DL, Manickam B. Erector spinae plane block for pain relief in rib fractures. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3): 474-475.
[12] Ueshima H, Otake H. Erector spinae plane block provides effective pain management during pneumothorax surgery. *J Clin Anesth*, 2017, 40: 74.
[13] Fusco P, Di Carlo S, Scimia P, et al. Could the new ultrasound-guided erector spinae plane block be a valid alternative to paravertebral block in chronic chest pain syndromes. *Minerva Anesthesiol*, 2017, 83(10): 1112-1113.
[14] Ueshima H, Hiroshi O. Transapical transcatheter aortic valve implantation performed with an erector spinae plane block. *J Clin Anesth*, 2018, 46: 84.
[15] Leyva FM, Mendiola WE, Bonilla AJ, et al. Continuous erector spinae plane (ESP) block for postoperative analgesia after minimally invasive mitral valve surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2018, 32(5): 2271-2274.
[16] Tulgar S, Selvi O, Kapakli MS. Erector spinae plane block for different laparoscopic abdominal surgeries: case series. *Case Rep Anesthesiol*, 2018, 2018: 3947281.
[17] Tulgar S, Thomas DT, Devenci U. Erector spinae plane block pro-

- vides sufficient surgical anesthesia for ileostomy closure in a high-risk patient. *J Clin Anesth*, 2018, 48; 2-3.
- [18] Chin KJ, Malhas L, Perlas A. The erector spinae plane block provides visceral abdominal analgesia in bariatric surgery: a report of 3 cases. *Reg Anesth Pain Med*, 2017, 42 (3): 372-376.
- [19] Restrepo-Garcés CE, Chin KJ, Suarez P, et al. Bilateral continuous erector spinae plane block contributes to effective postoperative analgesia after major open abdominal surgery: a case report. *A A Case Rep*, 2017, 9(11): 319-321.
- [20] Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided low thoracic erector spinae plane block for postoperative analgesia in radical retropubic prostatectomy, a new indication. *J Clin Anesth*, 2018, 47; 4.
- [21] Wardhan R, Auroux AS, Ben-David B, et al. Is L₂ paravertebral block comparable to lumbar plexus block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472 (5): 1475-1481.
- [22] Tulgar S, Senturk O. Ultrasound guided erector spinae plane block at L₄ transverse process level provides effective postoperative analgesia for total hip arthroplasty. *J Clin Anesth*, 2018, 44; 68.
- [23] Tulgar S, Selvi O, Senturk O, et al. Clinical experiences of ultrasound-guided lumbar erector spinae plane block for hip joint and proximal femur surgeries. *J Clin Anesth*, 2018, 47; 5-6.
- [24] Yamak Altinpulluk E, García Simón D, Fajardo-Pérez M. Erector spinae plane block for analgesia after lower segment caesarean section: case report. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2018, 65(5): 284-286.
- [25] Ueshima H, Otake H. Clinical experiences of ultrasound-guided erector spinae plane block for thoracic vertebra surgery. *J Clin Anesth*, 2017, 38; 137.
- [26] Forero M, Rajarathinam M, Adhikary SD, et al. Erector spinae plane block for the management of chronic shoulder pain: a case report. *Can J Anaesth*, 2018, 65(3): 288-293.
- [27] Romero A, Garcia JE, Joshi GP. The state of the art in preventing postthoracotomy pain. *Semin Thoracic Cardiovasc Surg*, 2013, 25(2): 116-124.
- [28] Voscououlos C, Palaniappan D, Zeballos J, et al. The ultrasound-guided retrolaminar block. *Can J Anaesth*, 2013, 60 (9): 888-895.
- [29] Murouchi T, Yamakage M. Retrolaminar block: analgesic efficacy and safety evaluation. *J Anesth*, 2016, 30(6): 1003-1007.

(收稿日期:2018-05-10)

· 综述 ·

瑞芬太尼静脉分娩镇痛的研究进展

董金填 李群杰 姚伟瑜

椎管内分娩镇痛已经得到广泛的开展,硬膜外分娩镇痛因其能够提供足够有效的镇痛及安全性,已经成为最常用的分娩镇痛方法。虽然硬膜外分娩镇痛总体上并没有增加转为剖宫产的概率,但仍然会导致运动阻滞、尿潴留及相关神经并发症的可能性升高,同时有可能使第二产程延长^[1-2]。当存在椎管内麻醉禁忌、椎管内镇痛效果不佳时,可考虑静脉分娩镇痛。静脉镇痛可能引起产妇过度镇静,呼吸抑制和血压下降等不良反应,限制了静脉分娩镇痛的临床应用。静脉分娩镇痛可选的药物包括瑞芬太尼、芬太尼、布托啡诺、曲马多、纳布啡等,由于瑞芬太尼起效快速、代谢迅速的特性,因此应用较多。现就近年来瑞芬太尼用于静脉分娩镇痛的研究进展作一综述。

瑞芬太尼药效药代特点

瑞芬太尼为芬太尼类 μ 阿片受体激动药,属于苯胺基哌啶类,脂溶性低,分布容积小。在人体内 1 min 左右迅速达到血-脑平衡,在组织和血液中被迅速水解,故起效快,维

持时间短。其时-量相关半衰期非常稳定,即使连续输注 8 h 以上,也只有 3 min 左右,即便经过长时间的使用也不会发生药物累积^[3]。瑞芬太尼容易透过胎盘屏障,在胎儿体内迅速重新分布并且清除,这降低了新生儿出生后呼吸抑制的可能性。与作用时间较长的阿片类药物相比,瑞芬太尼的剂量可以根据产妇情况随时调整,这些代谢动力学特点决定了瑞芬太尼比较适合用于静脉分娩镇痛。

瑞芬太尼静脉分娩镇痛与其他分娩镇痛方式

Weibel 等^[4]系统回顾了 10 项关于瑞芬太尼与硬膜外镇痛对比的随机对照试验(RCT),认为硬膜外镇痛能够提供更加满意的镇痛效果,瑞芬太尼组有更高的几率需要使用额外的镇痛药物。而在相关并发症方面,没有证据表明相对于硬膜外镇痛,瑞芬太尼会增加产妇呼吸抑制、过度镇静等风险,同时新生儿 Apgar 评分无明显差异。两者在转为剖宫产的风险上也无明显差异。

Douma 等^[5]对比了瑞芬太尼、芬太尼静脉分娩镇痛和肌注哌替啶分娩镇痛,发现在开始镇痛的第 1 h 内瑞芬太尼组的疼痛评分显著低于芬太尼和哌替啶组。而在 3 h 后三组的评分都回到了开始镇痛时的水平,瑞芬太尼组的总体满意

DOI: 10.12089/jca.2019.06.021

作者单位:362000 福建省泉州市,玛珂迩妇产医院麻醉与围术期医学科

通信作者:姚伟瑜,Email: 284369139@qq.com