

超声引导下神经阻滞在腹部手术中的应用现状与研究进展

张翔^{1*}, 刘舒雨¹, 赵玲^{2#}

¹西安医学院研究生处, 陕西 西安

²西安医学院第一附属医院麻醉科, 陕西 西安

收稿日期: 2026年3月15日; 录用日期: 2026年4月9日; 发布日期: 2026年4月16日

摘要

超声引导下神经阻滞技术作为区域麻醉的重要组成部分, 在腹部手术围术期镇痛中发挥着重要的作用。超声引导神经阻滞技术能够清晰显示目标区域的神经及血管图像, 提供精准、安全的镇痛方案, 提高阻滞的成功率, 有效减少阿片类药物消耗, 促进患者术后康复, 体现了多模式镇痛和加速康复外科的理念。本综述系统阐述了几种超声引导神经阻滞技术在超声图像中的超声解剖定位, 操作要点以及在腹部手术中的应用现状。

关键词

超声引导下神经阻滞, 围术期镇痛, 加速康复外科

Current Application and Research Progress of Ultrasound-Guided Nerve Block in Abdominal Surgery

Xiang Zhang^{1*}, Shuyu Liu¹, Ling Zhao^{2#}

¹Graduate School Office, Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

²Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an Shaanxi

Received: March 15, 2026; accepted: April 9, 2026; published: April 16, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 张翔, 刘舒雨, 赵玲. 超声引导下神经阻滞在腹部手术中的应用现状与研究进展[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 3252-3260. DOI: 10.12677/acm.2026.1641586

Abstract

As an important component of regional anesthesia, ultrasound-guided nerve block technology plays a vital role in perioperative analgesia for abdominal surgery. This technology enables clear visualization of the nerve and vascular images in the target area, provides precise and safe analgesic regimens, improves the success rate of nerve block, effectively reduces opioid consumption, and promotes postoperative recovery in patients, which embodies the concepts of multimodal analgesia and enhanced recovery after surgery (ERAS). This review systematically elaborates on the ultrasonic anatomical localization on ultrasonic images, key operational points, and current application status of several ultrasound-guided nerve block techniques in abdominal surgery.

Keywords

Ultrasound-Guided Nerve Block, Perioperative Analgesia, Enhanced Recovery after Surgery

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

腹部手术作为普外科最常见的手术类型之一，其术后疼痛管理一直是临床麻醉的重要课题。传统镇痛方法如阿片类药物和非甾体抗炎药虽然具有一定的镇痛效果，但易导致呼吸抑制、恶心呕吐、肠麻痹等不良反应，延长患者康复时间[1]。近年来，随着加速康复外科理念的普及[2]，多模式镇痛策略逐渐成为术后疼痛管理的主流方向，其中区域麻醉技术尤其是神经阻滞技术发挥着关键作用[3]。

超声技术的引入标志着神经阻滞领域的重要进步。在超声引导出现之前，麻醉医生主要依赖体表解剖标志定位，存在穿刺成功率不稳定、并发症风险较高的问题。超声技术的出现使麻醉医生能够实时观察目标神经、穿刺针路径和局部麻醉药扩散情况，大大提高了阻滞的精准性和安全性。这一技术进步促使各种超声引导下的躯干神经阻滞技术迅速发展，为腹部手术术后镇痛提供了更多选择。

本文旨在系统介绍超声引导下几种常用神经阻滞技术的解剖基础、操作要点及其在腹部手术中的应用现状，分析不同阻滞技术的特点与适用范围，总结最新研究进展，并为未来临床实践和研究方向提供参考。

2. 椎旁神经阻滞(Paravertebral Block, PVB)

2.1. 解剖结构与阻滞机制

椎旁间隙是一个楔形潜在筋膜间隙，位于胸椎或腰椎椎体的两侧。前外侧界为壁层胸膜或腰大肌；后界为肋横突上韧带；内侧界为椎体、椎间盘和椎间孔；上界与下界分别与上一节和下一节的椎旁间隙相通。该间隙包括脊神经、交通支、脂肪组织和疏松结缔组织。脊神经从椎间孔穿出后，在此分为背支和腹支。

注射至此间隙的局麻药可向多个方向扩散：向内侧可扩散至椎间孔甚至硬膜外腔；向头尾侧可覆盖多个脊髓节段；向外侧则沿肋间神经扩散。由于其位置靠近交感神经链，椎旁阻滞还能部分阻断内脏痛传入，这是其相较于单纯腹壁阻滞的重要优势。

2.2. 超声引导下操作过程

探头置于背部中线旁开 2~3 cm 处, 取矢状位斜面放置, 以显示相邻两个肋骨和其深方的胸膜。在两根肋骨之间, 寻找关键的超声影像结构, 即“驼峰征”: 由肋横突上韧带覆盖在椎旁间隙上方形成的一个三角形或平顶山状的强回声结构, 其深方即为目标 - 椎旁间隙。

穿刺针穿过肋横突上韧带, 进入椎旁间隙, 可感到明显的“落空感”。回抽无血、无气后, 注入试验剂量, 观察其是否将壁层胸膜向下推离, 形成“胸膜下沉征”, 这是确认针尖位于椎旁间隙内的可靠标志。

2.3. 在腹部手术中的应用

在肝脏手术、开腹或腹腔镜胆囊切除术、单侧肾脏手术等腹部手术中, PVB 可提供出色的术中及术后镇痛, 效果可与硬膜外麻醉相媲美[4], 但避免了硬膜外麻醉可能导致的双侧运动阻滞、低血压和尿潴留, 更有利于患者早期下床活动, 降低并发症的发生率, 加速康复。一项随机对照试验显示, 在肝切除术中应用 PVB 可使术后 24 小时阿片类药物用量减少 50% 以上, 术后首次下床活动时间提前。[5]并且在腹腔镜手术中研究发现, 胸椎旁神经阻滞(Thoracic paravertebral block, TPVB)减少了炎症因子的产生, 降低了机体炎症反应和氧化应激反应, 极大程度上减轻老年人围术期过程中肺部并发症的发生率[6]。目前, 在一项减重手术的研究中发现, 多点多节段 TPVB, 术后恢复质量、术后疼痛和阿片类药物使用等方面相对于单纯全身麻醉都有显著改善[7]。在其余创伤较大的手术中, 多点多节段 PVB 是否也能达到同样的效果, 还需要完善相关临床研究, 为实际临床应用提供参考。但在一项前瞻性队列研究中, 比较了超声引导下单侧竖脊肌平面阻滞(Erector Spinae Plane Block, ESPB)与 PVB 在上腹部手术中的术后镇痛效果[8]。结果显示单侧 ESPB 的术后镇痛效果优于 PVB, 并且竖脊肌平面阻滞更为方便、安全, 然而样本量较小, 仍需要大量临床研究来进一步证明此观点。

3. 腰方肌阻滞(Quadratus Lumborum Block, QLB)

3.1. 解剖结构与阻滞机制

腰方肌为脊柱侧方腹后壁区的深层肌肉, 起点包括第 12 肋骨下缘内侧和第 1~4 腰椎横突, 向下逐渐形成腱性结构连于髂腰韧带。腰方肌和腰大肌分别走行于横膈膜外侧弓状韧带和内侧弓状韧带的后方。腰方肌的前侧被胸腰筋膜前层包裹, 并与腹腔结肠、肾脏、腰大肌及筋膜、腰小肌和膈肌等相邻; 后侧被胸腰筋膜中层包裹, 后侧毗邻竖脊肌、背阔肌等; 外侧与腹横筋膜、腹横肌、腹内斜肌和腹外斜肌等相邻; 内侧与多层筋膜、腰大肌、腰椎横突等相邻。

腰方肌阻滞并非直接阻滞某一特定神经, 而是被胸腰筋膜包围的腰方肌, 利用筋膜间隙的连通性, 使局麻药扩散至胸腰神经(T7-L1)的腹侧支和背侧支。更重要的是, 药液可能通过扩散至椎旁间隙, 影响内脏交感神经纤维, 这是其能够抑制内脏痛的解剖学基础。尸体染色研究证实, 在腰方肌前侧注射的染料可扩散至 T10~L2 水平的椎旁间隙和腰丛[9]。

3.2. 超声引导下的操作过程

由于超声探头放置的不同, 对应不同的超声切面, 目前最常用的为三叶草切面的探头位置(探头沿腋中线放置在肋弓下缘与髂嵴之间腋中线)和超声图像。

根据药液注射位置与腰方肌的相对关系, 腰方肌阻滞主要分为三种类型:

外侧入路: 药液注射在腰方肌后外侧与腹横肌腱膜、腹内斜肌的连接处。

后路入路: 药液注射在腰方肌后表面与胸腰筋膜中层之间。

前路入路：药液注射在腰方肌与腰大肌之间的筋膜平面。

针尖依次穿过皮肤、皮下组织、背阔肌、腹内斜肌/腹横肌腱膜，最终到达腰方肌与腰大肌之间的间隙。回抽无血后，注入少量试验剂量，观察到筋膜间隙被撑开。随后注入治疗剂量的局麻药，成功的注射可见低回声的药液阴影将腰方肌与腰大肌分离。

3.3. 在腹部手术中的应用

腰方肌阻滞适用范围广泛，根据解剖学基础和作用机制，主要适用于腹部手术。目前临床中已有关于剖宫产手术、胃肠道手术、泌尿手术、下肢手术、慢性疼痛治疗等的病例报道[10]。El-Boghdadly 等[11]研究表明，在无鞘内吗啡的情况下，横腹肌平面阻滞和腰方肌阻滞等效，并优于未阻滞组，显著减少术后疼痛，提高剖宫产产妇满意度。李刚[12]等研究表明，在超声引导下腰方肌阻滞(后路入路)对经腹直肌癌根治术中，芬太尼用量明显少于未阻滞组，镇痛泵首次按压时间明显晚于未阻滞组，术后下地时间明显提前，术后镇痛效果满意。与其他阻滞技术相比，腰方肌阻滞对内脏痛的抑制效果优于腹横肌平面阻滞[13][14]，镇痛持续时间更长，这使其在结直肠手术、妇科手术等术后疼痛管理中的应用价值尤为突出。并且，一项研究发现腰方肌阻滞复合依托咪酯麻醉有助于缩短老年患者术后苏醒时间、提高苏醒质量，降低肠道屏障损伤，减轻术后疼痛应激反应[15]。综上，Hubert Rytel [16]等认为，腰方肌阻滞应被视为腹部区域麻醉的新黄金标准，在围手术期疼痛管理有至关重要的作用。

4. 腹横肌平面阻滞(Transversus Abdominis Plane Block, TAPB)

4.1. 解剖结构与阻滞机制

前外侧腹壁肌肉由浅至深依次为腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌。腹横肌是腹壁最内层的阔肌，肌纤维横向走行，对于维持腹压和脊柱稳定性有重要作用。

其目标神经为支配前外侧腹壁皮肤、肌肉和壁层腹膜的神经，主要是下位胸段(T6~T12)和第一腰神经(L1)的前支。这些神经从椎间孔发出后，走行于腹内斜肌与腹横肌之间的筋膜平面内。因此，将局麻药注入此平面，可以阻滞这些神经，从而有效阻断腹部手术切口的躯体痛觉传导。解剖学研究证实，在腹横肌平面注射的染料可扩散覆盖 T10~L1 神经，但通常难以到达 T9 以上节段[17]。

4.2. 超声引导下的操作过程

探头置于侧腹壁，由浅至深识别腹壁三层肌肉：腹外斜肌、腹内斜肌和腹横肌，目标间隙位于腹内斜肌与腹横肌之间。

根据探头放置和穿刺目标的不同，腹横肌平面阻滞主要有三种入路：

肋缘下入路：主要阻滞前腹壁的腹横肌平面，位于剑突和髂前上棘之间。

外侧入路：主要阻滞腋中线和腋前线之间的外侧腹壁中的腹横肌平面。

后入路：以腰方肌前外侧水平的腹横肌平面为目标。

在超声引导下将穿刺针推进至目标筋膜间隙。回抽无血后，缓慢注入局麻药。超声下可见低回声的药液阴影在肌肉筋膜间隙内扩散。

4.3. 在腹部手术中的应用

腹横肌平面阻滞在腹部手术中应用广泛，能为经腹壁手术提供良好的止痛效果，显著降低术后静息和活动时的疼痛评分。作为多模式镇痛的一部分，腹横肌平面阻滞有效减少了术后阿片类药物的消耗，从而减少其相关副作用。一项研究表明，腹横肌平面阻滞显著减少了直肠手术后阿片类药物的消耗，尤

其是术后第一天的阿片类药物摄入[18]。通过改善镇痛,有助于患者早期下床活动、恢复肠道功能,缩短住院时间,符合加速康复外科理念[2]。相较于胸椎硬膜外镇痛,横腹肌平面阻滞提供有效的镇痛效果,并促进功能恢复更快。鉴于这些优势,它可能成为优化术后恢复方案的有效替代方案[19]。然而,对于腹横肌平面阻滞对内脏痛效果仍有质疑,需更多高质量的研究来确认其疗效并制定其在腹腔镜手术中的标准化使用指南[20]。

5. 竖脊肌平面阻滞

5.1. 解剖结构与阻滞机制

竖脊肌由髂肋肌、最长肌和棘肌组成。这些肌肉沿着脊柱纵向排列。下部起自髂嵴的后部和骶骨背面,向上分出3群肌束,沿途止于肋骨和椎骨,最终到达颅骨乳突。脊神经在椎间孔处分为腹侧支和背侧支,其中背侧支穿过肋横突孔行走于后方并向上支配竖脊肌;腹侧支向前走行,从颈到骶依次演变为颈丛、臂丛、肋间神经、腰丛、骶丛。

ESPB主要是通过阻滞脊神经后支来达到阻滞效果。此外,大量解剖研究和临床影像学证据表明,注射至竖脊肌深面的药液,可经肋横突韧带的天然孔隙或通过渗透,向内侧扩散至同侧的椎旁间隙[21]。药物浸润至椎旁间隙,从而阻滞由此穿出的脊神经腹侧支和背侧支,同时可能影响交感神经干。然而,Ivanusic等[22]的尸体研究发现,在竖脊肌平面注射的染料主要染色脊神经背侧支,仅少数标本可见腹侧支染色,提示其机制可能以阻滞背侧支为主,对腹侧支的阻滞效果存在个体差异。

5.2. 超声引导下的操作过程

将探头在矢状面方向置于背部中线旁开2~3厘米处,识别肩胛骨作为标志,向尾侧滑动,由浅至深依次识别:斜方肌/菱形肌、竖脊肌、横突、胸膜。

根据注射位置与竖脊肌和横突的关系,主要分为两种入路:

浅层 ESPB: 注射平面在竖脊肌与表面覆盖的菱形肌/斜方肌之间,操作更表浅,但药液向椎旁扩散的效率和确定性相对较低。

深层 ESPB: 竖脊肌深面与横突尖端之间,目前最常用的入路。药液能更可能经横突旁扩散至椎旁间隙,阻滞范围更广。

采用平面内技术,针尖穿透竖脊肌,最终抵达竖脊肌深面、横突尖端的表面。回抽无血、无气后,注入局麻药。可见特征性的“胸膜下沉征”,即药液将胸膜向深部推离,同时竖脊肌被抬起。

5.3. 在腹部手术中的应用

竖脊肌平面阻滞因其广泛的镇痛覆盖以及良好的安全性,在多种腹部手术中展现出重要价值[23]。适用于开腹或腹腔镜肝脏手术、胰腺手术(如胰十二指肠切除术)、胃切除术、脾切除术等。这些手术创伤大、疼痛剧烈,竖脊肌平面阻滞可提供长达24~48小时的有效镇痛,显著降低切口痛和内脏牵拉痛。一项研究表明,在腹腔镜袖状胃切除术中,竖脊肌平面阻滞与腹横肌平面阻滞相比[24],术后疼痛评分降低,减少了阿片类药物用量。在腹膜后及下腹部手术中,通过选择较低胸椎或腰椎水平进行阻滞,可用于腹膜后肿瘤切除术等[25]。使术后24小时内静脉阿片类药物需求量减少,极大降低了呼吸抑制、恶心、呕吐、肠麻痹等副作用风险。总之,竖脊肌平面阻滞作为一种“靠外侧的椎旁阻滞”,但是相比椎旁阻滞操作简便、安全性卓越、镇痛效果广泛,在凝血功能异常、抗凝治疗患者中显现出独特的优势。目前关于ESPB的镇痛机制仍存在质疑,解剖结构显示其主要阻滞脊神经背侧支,对腹侧支的阻滞效果仍有差异,但是临床实践中ESPB对腹部手术确实能够提供有效的镇痛。

6. 腹直肌鞘阻滞(Rectus Sheath Block, RSB)

6.1. 解剖结构与阻滞机制

腹直肌鞘位于腹前壁，其内包裹腹直肌、锥状肌，鞘内除两条直肌外，其他内容物有 T7~T12 神经的前皮支、淋巴管、腹壁上动脉和静脉、腹壁下动脉和静脉。腹直肌鞘由腹外斜肌、腹内斜肌及腹横肌的腱膜构成，分为前、后两层，前层由腹外斜肌腱膜及腹内斜肌腱膜的前层构成，后层由腹内斜肌腱膜的后层和腹横肌腱膜构成。

超声引导下，将局麻药注入腹直肌与后鞘/腹横筋膜之间的间隙。阻滞走行于其中的胸神经前皮支，从而产生对同侧注射区域腹壁皮肤的镇痛。由于阻滞的是纯粹的躯体神经，腹直肌鞘阻滞主要针对腹壁切口痛，对内脏痛无直接作用。

6.2. 超声引导下操作过程

患者取仰卧位，在腹部正中线旁开 2~3 厘米的目标节段水平，将探头横切放置。由浅至深依次识别：腹直肌前鞘、腹直肌、腹直肌后鞘。

针尖穿过皮肤、皮下组织和腹直肌前鞘，进入腹直肌，最终将针尖置于腹直肌深面与后鞘/腹横筋膜之间的间隙。回抽无血后，缓慢注入局麻药。超声下可见特征性的“透镜样”或“新月形”低回声液性暗区将腹直肌与深层结构分离。

6.3. 在腹部手术中的应用

腹腔镜手术是腹直肌鞘阻滞最主要的应用场景。可为腹腔镜胆囊切除术、阑尾切除术、结直肠手术、妇科手术、减重手术等提供确切的镇痛。能有效阻断腹部正中切口引起的伤害性手术刺激的传导，预防痛觉过敏，减少外周和中枢痛觉敏化形成[26]。在开腹中线切口手术中，尤其用于剖宫产术后镇痛效果卓越，能有效控制切口痛，促进产妇早期活动[27]。在一项单孔腹腔镜附件手术的研究中，首次系统比较了 QLB 与 RSB 的镇痛效果[28]，结果与其最初假设相悖，可能是因为单孔腹腔镜附件手术中，疼痛主要来源于脐部切口(躯体痛)，因此 RSB 更优。并且将其与其他阻滞(如腹横肌平面阻滞)或全身性药物联合应用[29]，可明显减少术中血流动力学波动，提高手术患者术后的镇痛效果，为腹部手术患者构建更为完善、个体化的镇痛方案。

7. 横突间阻滞(Intertransverse Process Block, ITPB)

7.1. 解剖结构与阻滞机制

横突间组织并非空腔，而是充满结缔组织、脂肪和重要的神经血管结构，该区域被称之为横突间复合体。通过肋横突上韧带后方的横突间组织复合物内注射局部麻醉药，阻滞脊神经前支和后支，产生同侧胸壁及腹部的感觉阻滞，达到镇痛效果。

横突间阻滞与竖脊肌平面阻滞相似，是一种类椎旁神经阻滞技术，与椎旁阻滞的本质区别在于是否穿透肋横突上韧带，以往认为肋横突上韧带是一个连续封闭的结构，实现有效椎旁神经阻滞需要穿透肋横突上韧带。但是，近年来发现肋横突上韧带存在潜在的间隙，通过在肋横突上韧带后的横突间复合体内注射局部麻醉药，药物可向前扩散至椎旁空间，实现麻醉效果。

7.2. 超声引导下的具体操作过程

针尖穿过皮肤、皮下组织和背部肌群，最终进入两个横突尖端之间的低回声间隙，置于横突背侧、紧邻骨面的位置。回抽无血后，注射局麻药。成功的注射可见药液形成的低回声暗区在横突间区域扩散。

7.3. 在腹部手术中的应用

横突间阻滞不仅在胸科手术、乳腺手术中应用广泛,在腹部手术中也同样显示出显著的效果[30]。王薇[31]等发现,在妇科腹腔镜手术患者中比较了腰方肌阻滞和横突间阻滞,均能减少术后 24 h 阿片类药物的使用量,但 ITPB 组较 QLB 组 QoR-40 评分更高,ITPB 较 QLB 技术镇痛效果更好,推测其原因可能为 ITPB 能使局麻药更稳定地扩散至椎旁间隙。在一项腹腔镜根治性胃切除术的临床研究中,比较了超声引导下 ITPB 与肋下腹横肌平面阻滞,研究结果表明横突间阻滞可以减少阿片类药物的消耗并且能实现更长时间及更优的镇痛效果,这极大促进了患者的术后康复,实现加速术后康复的理念[32]。横突间阻滞作为一种椎旁神经阻滞技术,但是避免穿透肋横突上韧带,从而降低气胸、血肿等并发症的风险[32]。所以相比椎旁阻滞更为安全,并且超声设备和技术的进步使得横突间阻滞更精准,也进一步推动其在临床上广泛应用。

超声引导下神经阻滞技术已成为腹部手术围术期多模式镇痛的重要组成部分。从经典的椎旁神经阻滞、腹横肌平面阻滞,到近年来兴起的腰方肌阻滞、竖脊肌平面阻滞等,麻醉医生可根据手术类型、患者特征和疼痛特点选择最合适的个体化镇痛方案。

总之,超声引导下神经阻滞技术在腹部手术中的应用正朝着更精准、更安全、更个体化的方向不断发展。然而,要真正实现这个目标,未来研究仍需着力解决以下关键问题:一是通过高质量的随机对照试验明确不同阻滞技术在不同类型腹部手术中的优效性选择;二是借助影像学及药代动力学研究阐明其作用机制与最佳参数;三是进一步验证其在特殊人群(如肥胖、肝肾功能不全患者)中的应用安全性;四是从术后远期角度,评估对手术 48 h 后的持续性疼痛以及功能恢复水平的影响。随着更多高质量临床研究的开展和技术创新,这些技术必将进一步优化腹部手术患者的围术期体验和术后康复质量,实现加速康复外科的理念。

参考文献

- [1] Saleem, S.Z., Akhtar, S.M.M., Fareed, A., Shaik, A.A. and Asghar, M.S. (2025) Redefining Pain Management: Investigating the Efficacy and Safety of Erector Spinae Plane Block and Oblique Subcostal Transversus Abdominis Plane Block in Laparoscopic Cholecystectomy—A Meta Analysis of Randomized Controlled Trials. *BMC Anesthesiology*, **25**, Article No. 182. <https://doi.org/10.1186/s12871-025-03059-1>
- [2] Beverly, A., Kaye, A.D., Ljungqvist, O. and Urman, R.D. (2017) Essential Elements of Multimodal Analgesia in Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Guidelines. *Anesthesiology Clinics*, **35**, e115-e143. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2017.01.018>
- [3] Chen, Y.Y.K., Boden, K.A. and Schreiber, K.L. (2021) The Role of Regional Anaesthesia and Multimodal Analgesia in the Prevention of Chronic Postoperative Pain: A Narrative Review. *Anaesthesia*, **76**, 8-17. <https://doi.org/10.1111/anae.15256>
- [4] Slinchenkova, K., Lee, K., Choudhury, S., Sundarapandiyam, D. and Gritsenko, K. (2023) A Review of the Paravertebral Block: Benefits and Complications. *Current Pain and Headache Reports*, **27**, 203-208. <https://doi.org/10.1007/s11916-023-01118-1>
- [5] El-Boghdady, K., Madjdpour, C. and Chin, K.J. (2016) Thoracic Paravertebral Blocks in Abdominal Surgery—A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *British Journal of Anaesthesia*, **117**, 297-308. <https://doi.org/10.1093/bja/aew269>
- [6] 朱肖萌, 范飒, 康磊, 等. 超声引导下胸椎旁神经阻滞复合全身麻醉对腹腔镜手术患者的影响及其可能机制[J]. 实用临床医药杂志, 2024, 28(14): 44-48+53.
- [7] Li, L., Wang, J., Hu, T., Xu, J. and Huang, J. (2025) The Effect of Ultrasound-Guided Multipoint Thoracic Paravertebral Nerve Block in Metabolic and Bariatric Surgery (MBS): A Prospective Randomized Controlled Trial. *Obesity Surgery*, **35**, 3471-3481. <https://doi.org/10.1007/s11695-025-08154-3>
- [8] Wubetu, P., Kasahun, B., Bati, T., Debalke, A., Dendir, G., Kedir, A., et al. (2025) Analgesic Effectiveness of Ultrasound-Guided Unilateral Erector Spine Block versus Paravertebral Block for Postoperative Management among Adult Patients Undergoing Upper Abdominal Surgery: A Prospective Cohort Study. *Annals of Medicine & Surgery*, **87**, 2568-

2575. <https://doi.org/10.1097/ms9.0000000000003192>
- [9] Carline, L., McLeod, G.A. and Lamb, C. (2016) A Cadaver Study Comparing Spread of Dye and Nerve Involvement after Three Different Quadratus Lumborum Blocks. *British Journal of Anaesthesia*, **117**, 387-394. <https://doi.org/10.1093/bja/aew224>
- [10] 陈美萍, 陈志聪. 腰方肌阻滞临床应用的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38(3): 308-312.
- [11] El-Boghdady, K., Desai, N., Halpern, S., Blake, L., Odor, P.M., Bampoe, S., *et al.* (2021) Quadratus Lumborum Block vs. Transversus Abdominis Plane Block for Caesarean Delivery: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Anaesthesia*, **76**, 393-403. <https://doi.org/10.1111/anae.15160>
- [12] 李刚, 张建欣. 超声引导下腰方肌阻滞对经腹直肌根治术后镇痛效果的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(10): 987-990.
- [13] 李纯青. 腰方肌阻滞的临床应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(6): 616-619.
- [14] 王丽薇, 敦元莉, 姚瑶, 等. 后入路腰方肌阻滞在腹腔镜子宫肌瘤剔除术中的应用[J]. 中国微创外科杂志, 2025, 31(2): 75-80.
- [15] 胡婷婷, 张菁. 腰方肌阻滞复合依托咪酯麻醉对老年结直肠癌手术患者苏醒质量和肠道屏障功能的影响[J]. 实用医学杂志, 2025, 41(19): 2979-2984.
- [16] Rytel, H., Rashid, B., Kaczmarek, P., Kaczmarek, M., Cheyne, I. and Mikaszewska-Sokolewicz, M. (2025) Quadratus Lumborum Block: The New Gold Standard in Abdominal Analgesia? *Cureus*, **17**, e88051. <https://doi.org/10.7759/cureus.88051>
- [17] Tran, D.Q., Bravo, D., Leurcharumee, P. and Neal, J.M. (2019) Transversus Abdominis Plane Block: A Narrative Review. *Anesthesiology*, **131**, 1166-1190. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002842>
- [18] Liu, L., Xie, Y., Zhang, W. and Chai, X. (2018) Effect of Transversus Abdominis Plane Block on Postoperative Pain after Colorectal Surgery: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medical Principles and Practice*, **27**, 158-165. <https://doi.org/10.1159/000487323>
- [19] Johns, N., O'Neill, S., Ventham, N.T., Barron, F., Brady, R.R. and Daniel, T. (2012) Clinical Effectiveness of Transversus Abdominis Plane (TAP) Block in Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Colorectal Disease*, **14**, e635-e642. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03104.x>
- [20] Garo, M.L., Ruggiero, A., di Folco, M., Costa, F., Migliorelli, S., Pascarella, G., *et al.* (2025) Transversus Abdominis Plane Block versus Thoracic Epidural Analgesia for Laparoscopic Surgery: Implication for ERAS Protocols. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Minerva Anestesiologica*, **91**, 1064-1071. <https://doi.org/10.23736/s0375-9393.25.19061-5>
- [21] Forero, M., Adhikary, S.D., Lopez, H., Tsui, C. and Chin, K.J. (2016) The Erector Spinae Plane Block: A Novel Analgesic Technique in Thoracic Neuropathic Pain. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, **41**, 621-627. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000451>
- [22] Ivanusic, J., Konishi, Y. and Barrington, M.J. (2018) A Cadaveric Study Investigating the Mechanism of Action of Erector Spinae Blockade. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, **43**, 567-571. <https://doi.org/10.1097/aap.0000000000000789>
- [23] 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.
- [24] Abdelhamid, B.M., Khaled, D., Mansour, M.A. and Hassan, M.M. (2020) Comparison between the Ultrasound-Guided Erector Spinae Block and the Subcostal Approach to the Transversus Abdominis Plane Block in Obese Patients Undergoing Sleeve Gastrectomy: A Randomized Controlled Trial. *Minerva Anestesiologica*, **86**, 816-826. <https://doi.org/10.23736/s0375-9393.20.14064-1>
- [25] Dinc, B., Aycan, I.O., Avanz, A., *et al.* (2025) Erector Spinae Plane Block for Postoperative Analgesia in Laparoscopic Living-Donor Nephrectomy. *Experimental and Clinical Transplantation*, **23**, 523-529.
- [26] 刘金变, 单嘉琪, 严海, 等. 超声下腹直肌鞘阻滞在腹式全子宫切除术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(7): 649-651.
- [27] 刘明红, 于乐涛, 石军. 腹直肌鞘阻滞用于剖宫产术后镇痛效果观察及对产后抑郁发生的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(8): 1072-1076.
- [28] Kim, D., Bang, S., Chung, J., Lee, Y., Shin, H. and Park, Y. (2025) Comparison of Quadratus Lumborum Block and Rectus Sheath Block for Postoperative Analgesia in Single-Port Laparoscopic Adnexal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Medicina*, **61**, Article 1084. <https://doi.org/10.3390/medicina61061084>
- [29] 刘松彬, 薛庆生, 张基, 等. 双侧腹横肌平面阻滞复合双侧腹直肌鞘阻滞在腹腔镜胆囊切除术中的应用[J]. 临床

麻醉学杂志, 2016, 32(6): 550-554.

- [30] 詹宇悦, 葛琼, 王超威, 等. 超声引导下横突间阻滞的临床应用进展[J]. 赣南医科大学学报, 2025, 45(10): 1017-1021.
- [31] 王薇, 周淑敏, 黄真, 等. 术前腰方肌阻滞与横突间阻滞对妇科腹腔镜手术患者术后疼痛和早期恢复的影响[J]. 新疆医科大学学报, 2024, 47(5): 709-712+718.
- [32] Chen, Q., Zhou, X., Wang, F., Zeng, Y., Qian, B. and Du, H. (2025) Intertransverse Process Block versus Subcostal Transversus Abdominis Plane Block in Patients Undergoing Laparoscopic Radical Gastrectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **25**, Article No. 9. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02884-0>