

椎管内分娩镇痛的研究进展分析

黄桂婷^{1,2}, 程明华^{1*}

¹汕头大学医学院, 广东 汕头

²东莞市妇幼保健院麻醉手术中心, 广东 东莞

收稿日期: 2026年2月1日; 录用日期: 2026年2月25日; 发布日期: 2026年3月4日

摘要

椎管内分娩镇痛作为目前公认的安全有效分娩镇痛方式, 在近5~10年迎来技术优化、精准化用药的全方位突破。本文系统梳理该领域核心研究成果, 聚焦技术革新(硬脊膜穿破硬膜外镇痛、程序化间歇硬膜外脉冲输注等)、药物配方优化、现争议的热点问题等关键方向, 结合50余篇近年核心文献循证证据, 综合分析椎管内麻醉分娩镇痛的临床转化成效与现存争议。研究表明, 精细化技术改良、个体化药物配比及多学科管理模式显著提升了镇痛效果与母婴安全性, 政策推动与服务体系完善加速了技术普及, 但硬膜外相关发热机制、长期安全性等问题仍需深入探索。本文为临床实践提供循证参考, 助力分娩镇痛向更安全、舒适、精准的方向发展。

关键词

椎管内麻醉, 分娩镇痛, 程序化间歇硬膜外输注, 精准镇痛

Analysis of the Latest Research Progress on Intrathecal Labor Analgesia

Guiting Huang^{1,2}, Minghua Cheng^{1*}

¹Medical College, Shantou University, Shantou Guangdong

²Department of Anesthesia Surgical Center, Dongguan Maternal and Child Health Care Hospital, Dongguan Guangdong

Received: February 1, 2026; accepted: February 25, 2026; published: March 4, 2026

Abstract

Epidural analgesia for labor, recognized today as a safe and effective method of pain relief during childbirth, has seen comprehensive breakthroughs in technological optimization and precise drug

*通讯作者。

administration over the past 5~10 years. This article systematically reviews the core research achievements in this field, focusing on key areas such as technological innovations (e.g., combined spinal-epidural analgesia, programmed intermittent epidural bolus), drug formulation optimization, and current controversial issues. Drawing on evidence from over 50 recent key publications, it provides a comprehensive analysis of the clinical translation outcomes and existing disputes in neuraxial labor analgesia. Studies indicate that refined technical improvements, individualized drug regimens, and multidisciplinary management models significantly enhance analgesic efficacy and maternal and neonatal safety, while policy promotion and service system improvements have accelerated technology adoption. However, issues such as the mechanisms of epidural-related fever and long-term safety still require further investigation. This article offers evidence-based guidance for clinical practice and supports the development of labor analgesia toward a safer, more comfortable, and precise approach.

Keywords

Spinal Anesthesia, Labor Analgesia, Programmed Intermittent Epidural Infusion, Precise Analgesia

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

分娩疼痛作为人体最剧烈的疼痛之一, 不仅严重影响产妇分娩体验, 还可能通过交感神经兴奋引发子宫胎盘血流减少、宫缩异常等一系列不良反应, 甚至增加产后抑郁风险。椎管内麻醉分娩镇痛因其镇痛效果确切、母婴安全性高, 已成为全球公认的首选分娩镇痛方式, 其主要包括硬膜外(Epidural, EP)镇痛、蛛网膜下腔(Single-shot spinal, SSS)镇痛及腰硬联合阻滞(Combined spinal-epidural, CSE)等技术形式[1]。

近 10 年来, 随着围产医学、麻醉药理学及精准医学的快速发展, 椎管内麻醉分娩镇痛在技术优化、药物研发等方面取得诸多突破性进展。从政策层面看, 中国国家卫生健康委于 2025 年发布《关于全面推进分娩镇痛工作的通知》, 从政策层面推动分娩镇痛的普及与质量提升。在临床实践中, 潜伏期镇痛的推广、给药模式的革新及精准医疗技术的融入, 使椎管内麻醉分娩镇痛的适用人群不断扩大, 并发症发生率持续降低[2]。

本文基于近 5~10 年国内外核心文献(含 Meta 分析、随机对照试验、专家共识等), 系统综述椎管内麻醉在分娩镇痛的最新研究进展, 为临床规范化应用提供参考。

2. 椎管内分娩镇痛技术的优化与革新

2.1. 核心技术改良与创新

EP 对母婴影响小, 但起效较慢, 镇痛不全发生率高; 而 CSE 起效较快、镇痛效果完善, 但可能导致胎心过缓、运动阻滞、产妇瘙痒等不良反应, 存在一定风险隐患。硬脊膜穿刺硬膜外(Dural puncture epidural, DPE)阻滞具有独特优势, 作为传统硬膜外镇痛的改良技术, 近年获得广泛关注。其能通过硬脊膜穿刺孔加快镇痛药物从硬膜外腔到蛛网膜下腔扩散, 缩短镇痛起效时间[3]。目前国内外的主要研究热点在于硬脊膜穿刺孔的大小、硬膜外药物的种类、浓度及容量影响, 硬脊膜穿刺孔与硬膜外注药点的距离, 复合

脉冲泵的最佳剂量或最佳间隔时间。与传统硬膜外镇痛相比, DPE 能略微缩短镇痛起效时间, 显著降低单侧阻滞、运动阻滞的发生率, 提高骶段阻滞完善率和镇痛充分性, 但其临床操作与药物剂量的标准化仍需完善[4] [5]。一项纳入 11 项随机对照试验、涉及 1678 例产妇的 Meta 分析显示, 与 EP 比较, 应用 25G Whitacre 针的 DPE 可以改善分娩镇痛效果, 不增加产妇和新生儿不良反应发生率[6]。

DPE 技术通过 25G 细针穿刺硬脊膜后注入负荷剂量, 再行硬膜外导管留置, 既保留了硬膜外镇痛的灵活性, 又兼具蛛网膜下腔镇痛起效快的优势, 在临床应用中逐渐推广。单孔与多孔硬膜外导管在 DPE 中的效果对比研究显示, 多孔导管药物扩散更均匀, 爆发痛发生率更低, 减轻炎症反应和改善产妇体验方面具有优势, 且安全性良好更适合长时间分娩镇痛需求[7]。

程序化间歇硬膜外脉冲输注(Programmed intermittent epidural pulse infusion, PIEB)作为新型给药模式, 已逐步取代传统持续硬膜外输注(Continuous epidural infusion, CEI)成为主流。研究表明 PIEB 通过间歇式脉冲给药能促进药物在硬膜外腔的均匀扩散, 减少爆发痛发生率, 降低产妇自控镇痛(Patient-controlled analgesia, PCA)按压次数, 且不增加不良反应风险[8]-[11]。Roofthoof 等[12]也将 PIEB 与 CEI 进行了比较, 发现 PIEB 组突破性疼痛的发生率为 10.9%, 显著低于 CEI 组的 62.8%。祁春华等人的随机对照试验[8]纳入 300 例产妇, 比较 0.08%罗哌卡因复合 0.5 ug/ml 舒芬太尼用于 PIEB 时 6、8、10 ml 三种脉冲剂量的效果, 发现 8 ml 和 10 ml 剂量在镇痛效果上显著优于 6 ml, 且对母婴安全无不良影响, 推荐 8 ml 作为临床优选脉冲剂量。硬膜外分娩镇痛常用的维持药物为罗哌卡因, 0.08%罗哌卡因 + 0.3 ug/ml 舒芬太尼作为维持药物时, 脉冲容量为 10 ml 的 EI 90 为 42 min, 有 5.3%的产妇阻滞平面超过 T6 [13]。王颖等人的研究进一步证实, PIEB 模式下新生儿 Apgar 评分与传统输注模式无显著差异, 母婴安全性得到充分验证[14]。有研究显示, 与 CEI 相比, PIEB 可降低初产妇硬膜外相关母体发热(Epidural-related maternal fever, ERMF)的发生率[13]。另一项研究显示, 应用 PIEB 的产妇给予负荷剂量后 2 h 的体温, 低脉冲速率组(200 ml·h⁻¹·次⁻¹脉冲)高于高脉冲速率组(400 ml·h⁻¹·次⁻¹脉冲和 600 ml·h⁻¹·次⁻¹脉冲), 3 组在宫口开全时 ERMF 的发生率最高[15]。

超声辅助定位技术的应用显著提升了椎管内穿刺的精准性与安全性。传统盲穿依赖解剖标志定位, 在肥胖、脊柱畸形等特殊产妇中穿刺成功率较低, 而超声引导能清晰显示椎间隙、硬膜外腔及周围血管神经结构, 降低穿刺次数、神经损伤及血管损伤风险[16]。

2.2. 镇痛时机的拓展：潜伏期分娩镇痛的推广

传统观点认为椎管内分娩镇痛应在宫口扩张 ≥ 3 cm 的活跃期实施, 而潜伏期(宫口扩张 < 3 cm)镇痛可能延长产程或增加剖宫产率[17][18]。但近年研究推翻了这一认知, 湖南省高危产科麻醉管理与危重孕产妇救治临床医学研究中心的研究[2]证实, 低浓度罗哌卡因及舒芬太尼椎管内使用可安全用于潜伏期分娩镇痛, 能有效缓解潜伏期剧烈疼痛, 减少母婴不良影响, 提高自然分娩比率, 降低剖宫产率, 该成果被写入《分娩镇痛专家共识》在全国推广, 使更多产妇能获得全程舒适化分娩体验。多项研究表明, 硬膜外分娩镇痛在潜伏期进行可以缩短产程时间, 加快分娩速度[17][18]。分娩潜伏期对孕妇行硬膜外分娩镇痛, 不仅能减轻其分娩痛苦, 还能改善孕妇妊娠结局和新生儿预后[19]。这些研究为潜伏期分娩镇痛的安全性及有效性提供了有力循证支持, 推动了分娩镇痛时机的个体化选择。

3. 椎管内分娩镇痛的药物配方优化

3.1. 局部麻醉药的优选与配比

罗哌卡因因其心脏毒性低、运动阻滞轻微的优势, 仍是椎管内分娩镇痛的首选局部麻醉药, 临床多采用低浓度配方(0.0625%~0.1%)以平衡镇痛效果与运动功能保留[20]。熊瑛的临床研究[21]显示, 盐酸罗

哌卡因联合舒芬太尼硬膜外麻醉用于足月妊娠产妇无痛分娩, 能显著降低疼痛程度, 缩短第一产程、第二产程及总产程时间, 且不良反应发生率与对照组无显著差异。陈平等人的研究[22]进一步证实, 该配方在经产妇中的镇痛有效率达 98.5%, 且对宫缩强度无明显抑制作用。孙国华等人对比不同麻醉方式下低浓度罗哌卡因复合舒芬太尼的效果, 发现腰硬联合阻滞起效更快, 而硬膜外阻滞更适合长时间产程的灵活给药[23]。

3.2. 阿片类药物的合理应用与替代

舒芬太尼因镇痛效价高、起效快, 是椎管内分娩镇痛最常用的阿片类药物, 常用浓度为 0.2~0.5 ug/ml, 与低浓度罗哌卡因联合使用可产生协同镇痛效果, 减少局部麻醉药用量[24]。但阿片类药物可能导致皮肤瘙痒、恶心呕吐等不良反应, 且存在通过胎盘影响胎儿的潜在风险[21]。王玉玉等人的研究[25]显示, 舒芬太尼浓度降至 0.2 ug/ml 时, 不良反应发生率显著降低, 且镇痛效果仍能满足临床需求。但陈俊丞等人的研究[26]显示, 舒芬太尼 0.4 ug/ml 进行硬膜外麻醉, 比舒芬太尼浓度降至 0.2 ug/ml 能显著缓解分娩过程中的疼痛程度, 提升产妇的舒适度与分娩体验, 能完全阻滞使镇痛持续至第一产程, 镇痛效果理想。因此, 寻找安全有效的阿片类药物替代方案成为研究热点。

布托啡诺作为混合型阿片受体激动-拮抗剂, 在预防硬膜外相关发热方面显示出独特优势。Yao Zhang 等的研究[27]发现, 在硬膜外镇痛开始时静脉注射低剂量布托啡诺(1 mg), 能显著降低产时发热(体温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$)的发生率。即使在较低温度阈值($\geq 37.5^{\circ}\text{C}$)下, 发热率下降了 11.3%。这凸显了布托啡诺通过减少硬膜外镇痛后孕产期体温上升, 提升围产期母婴和新生儿安全的潜力。因此, 寻找安全有效的阿片类药物替代方案将成为研究热点。

3.3. 多模式镇痛的整合应用

多模式镇痛通过联合不同作用机制的镇痛方法或药物, 实现协同增效、减少单一药物剂量及不良反应的目标, 已成为产科快速康复(Enhanced recovery after surgery, ERAS)理念的核心组成部分。椎管内分娩镇痛联合非药物镇痛(如电针、磁珠耳穴疗法、经皮神经电刺激)能进一步提升镇痛效果, 降低不良反应发生率。有研究表明“合谷三阴交穴”为经典的“下胎对穴”, TENS 通过低频电刺激两穴可以达到协调宫缩和减轻分娩疼痛的效果[28]。李莉等人选取 300 例初产妇将其分为 3 组: 活跃期硬膜外阻滞镇痛组(A 组, $n = 100$)、全产程硬膜外阻滞镇痛组(B 组, $n = 100$)和经皮神经电刺激(TENS)联合硬膜外阻滞全产程镇痛组(C 组, $n = 100$), 主穴选择双侧合谷穴和三阴交穴, 配穴选择足三里穴。结果显示, 经皮神经电刺激联合硬膜外阻滞全产程多模式分娩镇痛在保证产妇镇痛效果的基础上, 降低了催产素使用率且不影响产程及围生儿结局, 对母婴安全起到保护作用[29]。

4. 争议与热点问题

4.1. 硬膜外相关母体发热(Epidural-Related Maternal Fever, ERMF)的机制与预防

硬膜外相关母体发热(ERMF)的发生率为 11%~33%, 其发生机制是目前分娩镇痛领域的一大热点[30][31]。局部麻醉药在 ERMF 发生中的致炎作用, 未来的研究将致力于探究不同局部麻醉药物促发 ERMF 的风险[32]。研究显示, 布比卡因可通过免疫调节和细胞损伤导致产妇抗热原白介素-1 受体拮抗剂(IL-1ra)释放受损, 罗哌卡因则可诱导凋亡并促进白介素-6 (IL-6)、白介素-8 (IL-8)和前列腺素 E2 (PGE-2)释放, 激活炎症信号通路, 从而诱发发热[30][31]。地塞米松可部分逆转罗哌卡因的致炎效应, 为临床预防提供了新靶点[33]。目前其机制尚未完全明确, 但多认为非感染性妊娠期炎症反应起关键作用[34]。

除药物因素外, 产程延长、产妇体温调节异常等也可能参与 ERMF 的发生。Yao Zhang 等的随机对

照试验[27]则发现,硬膜外镇痛开始时静脉注射 1 mg 布托啡诺,能将体温 $\geq 38.0^{\circ}\text{C}$ 的发生率从 17.0%降至 6.1%,且不影响镇痛效果和新生儿结局。右美托咪定可增强罗哌卡因硬膜外分娩镇痛的效果,降低硬膜外分娩镇痛相关产时发热的机率和程度,而对母婴无不良影响[35]。也有研究显示,右美托咪定具有抗炎作用,抑制 IL-6、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)等炎症因子的表达,从而降低硬膜外分娩镇痛相关产时发热[36]。而临床实践中,需加强 ERMF 与感染性发热的鉴别,避免过度使用抗生素[37]。

4.2. 椎管内镇痛与产后抑郁

椎管内镇痛与产后抑郁(Postpartum depression, PPD)的关系仍存在争议。一篇 Meta 分析[38]纳入了关于产后抑郁症的队列研究及病例对照研究,通过荟萃分析确定了产后抑郁的危险因素,发现硬膜外镇痛是产后抑郁的保护因素。可能是分娩镇痛可以减少炎症因子如 IL-6、白介素-10 (IL-10)、TNF- α 的产生,从而对抑郁信号的传递产生影响。也有研究者认为分娩镇痛的使用并不能降低产后抑郁的发生风险[39][40]。产前的焦虑抑郁情绪可能影响产时的疼痛程度及对分娩镇痛的需求,从而对研究结果产生影响。因此,国外一研究控制了产前抑郁情绪、对分娩的恐惧等多种混杂因素后,发现分娩镇痛对产后抑郁的发生没有保护作用[41]。一篇共纳入 85,928 例产妇的 Meta 分析也没有发现分娩镇痛和产后抑郁之间的关联[42]。各研究结果的不同可能与研究设计、PPD 诊断标准不统一等混杂因素有关。此后仍需进一步大样本量的前瞻性研究来确定各变量之间的关系。

4.3. 椎管内镇痛与新生儿远期结局

关于硬膜外镇痛对新生儿神经发育的长期影响, Kearns 等[43]调查分娩时接受硬膜外镇痛的产妇与新生儿结局和 1000 天内儿童发育的关系,样本量达 435,281 对母子,结果显示母亲接受硬膜外分娩镇痛与婴儿神经发育风险增加无关,镇痛持续时间也与发育结局无相关性,为硬膜外镇痛的长期安全性增添了有力证据。而硬膜外分娩镇痛药物用量虽然不会影响新生儿出生后乳房爬行运动各行为的表达完整度和神经行为评分,但用药剂量多可能影响乳房爬行运动部分行为阶段的出现时间和持续时间[44]。也有研究显示镇痛药物影响新生儿的警觉性和肌肉协调性,从而影响新生儿乳房爬行和吮吸[45]。提示临床使用硬膜外分娩镇痛时需控制药物用量,以降低镇痛药物对新生儿出生后乳房爬行运动的影响。

4.4. 椎管内镇痛对哺乳的影响

椎管内镇痛药物可能通过胎盘影响胎儿的觅食、吮吸和吞咽反射,理论上可能导致哺乳困难[45]。而乳汁的产生与分泌受内分泌、生理、环境及遗传等诸多因素影响。有研究表明,硬膜外分娩镇痛消除了产妇的疼痛和焦虑,减轻对泌乳素分泌的抑制[46]。也有研究证明硬膜外注入罗哌卡因镇痛能够促进泌乳素的分泌,使泌乳启动提前[47]。胥阳等人的临床研究显示,硬膜外分娩镇痛对新生儿母乳喂养影响时间较短暂不足以影响至 24 h [48],医院及社会对纯母乳喂养的大力倡导及中医技术等的应用对新生儿母乳喂养具有积极影响。

现有研究的观察时间较短,新生儿早期哺乳行为的改变是否会对长期母乳喂养及神经行为有所影响需在今后的研究中做进一步探索。

5. 结论与展望

DPE 可以提供更好的骶尾部镇痛效果,在分娩镇痛中可以减少产妇宫缩痛、肛门坠胀感。相较 EP、CSE, DPE 可以减少阻滞不全的发生率、降低硬膜外导管的调整和重置率,不增加产妇和新生儿不良反应。PIEB 通过间歇式脉冲给药能促进药物在硬膜外腔的均匀扩散,减少爆发痛发生率。DPE 复合 PIEB 将为分娩镇痛带来新的突破。

分娩镇痛该领域仍存在一些亟待解决的问题: 关于硬膜外相关母体发热, 现阶段多认为非感染性妊娠期炎症反应所致, 但具体机制尚未完全阐明。布托啡诺、右美托咪定、地塞米松及 PIEB 给药模式对预防和降低产时发热的发生是有效的, 临床上可以实践, 但其具体作用机制仍需深入探究, 未来仍需再进一步探索针对性预防措施; 新型非阿片类镇痛药的研发与应用可能进一步减少阿片类药物相关不良反应; 多学科协作模式的深化将为危重孕产妇提供更全面的围产期疼痛管理。随着技术的不断进步与循证证据的持续积累, 椎管内麻醉分娩镇痛将在保障母婴安全、提升分娩质量、促进生育友好型社会建设中发挥更加重要的作用。未来, 椎管内麻醉分娩镇痛将向更精准、更安全、更人性化的方向发展。

参考文献

- [1] Maeda, A., Villela-Franyutti, D., Lumbreras-Marquez, M.I., Murthy, A., Fields, K.G., Justice, S., *et al.* (2024) Labor Analgesia Initiation with Dural Puncture Epidural versus Conventional Epidural Techniques: A Randomized Biased-Coin Sequential Allocation Trial to Determine the Effective Dose for 90% of Patients of Bupivacaine. *Anesthesia & Analgesia*, **138**, 1205-1214. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000006691>
- [2] 李爱媛, 陈亮, 李冠. 基于潜伏期分娩镇痛研究的现代化产房管理模式的建立与推广[J]. 中华围产医学杂志, 2025, 28(3): 161-167.
- [3] Yin, H., Tong, X. and Huang, H. (2022) Dural Puncture Epidural versus Conventional Epidural Analgesia for Labor: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies. *Journal of Anesthesia*, **36**, 413-427. <https://doi.org/10.1007/s00540-022-03061-8>
- [4] 秦蕊, 赵娜, 陈易, 倪新莉. 硬脊膜穿破硬膜外阻滞技术在分娩镇痛中的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2025, 46(12): 1308-1312.
- [5] 吕小静, 朱立杰, 闫战秋, 孟楠, 张秋月, 刘彦涛. 腰硬联合阻滞、硬脊膜穿破硬膜外阻滞及单纯硬膜外阻滞在初产妇分娩镇痛中应用效果的比较[J]. 中国性科学, 2023, 31(1): 1672-1673.
- [6] 李晶, 于飞, 张全意, 赵芳. 25G Whitacre 针用于硬脊膜穿破硬膜外阻滞在分娩镇痛中有效性和安全性的 meta 分析[J]. 中国医药导报, 2023(3): 114-118.
- [7] 潘铁瑜, 潘斌斌, 陈皆锋, 丁洁楠. 单孔导管与顶孔加侧孔导管在分娩镇痛中的应用效果比较[J]. 中国计划生育学杂志, 2025, 33(10): 2275-2279.
- [8] 祁春华, 陈春, 徐阳. 罗哌卡因复合舒芬太尼不同脉冲剂量用于程控硬膜外间歇脉冲注入分娩镇痛的效果研究[J]. 实用临床医药杂志, 2025, 29(4): 119-122.
- [9] 方向东, 谢雷, 陈先侠. 程控硬膜外间歇脉冲注入与持续背景输注用于分娩镇痛的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(8): 757-760.
- [10] Kim, D., Kim, J., Choo, H. and Choi, D.H. (2024) Programmed Intermittent Epidural Bolus as an Ideal Method for Labor Analgesia: A Randomized Controlled Trial. *Korean Journal of Anesthesiology*, **77**, 106-114. <https://doi.org/10.4097/kja.23173>
- [11] 郑斌, 李广平, 孙焕彩. 程序间歇性硬膜外推注、连续硬膜外输注联合自控硬膜外镇痛用于分娩镇痛的效果及对产妇产突破性疼痛的影响[J]. 临床医学, 2025, 45(4): 21-23.
- [12] Roofthoof, E., Barbé, A., Schildermans, J., Cromhecke, S., Devroe, S., Fieuws, S., *et al.* (2020) Programmed Intermittent Epidural Bolus vs. Patient-Controlled Epidural Analgesia for Maintenance of Labour Analgesia: A Two-Centre, Double-Blind, Randomised Study. *Anaesthesia*, **75**, 1635-1642. <https://doi.org/10.1111/anae.15149>
- [13] Zhou, S.Q., Wang, J., Du, W.J., Song, Y.J., Xu, Z.D. and Liu, Z.Q. (2020) Optimum Interval Time of Programmed Intermittent Epidural Bolus of Ropivacaine 0.08% with Sufentanyl 0.3 µg/ml for Labor Analgesia: A Biased-Coin Up-and-Down Sequential Allocation Trial. *Chinese Medical Journal (England)*, **133**, 517-522. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000669>
- [14] 王颖, 王春光, 周安能, 骆礼兵. 程控硬膜外间歇脉冲注入在产妇产分娩中的应用效果及其对新生儿评分的影响[J]. 医学理论与实践, 2019(32): 3684-3685.
- [15] 熊立娜, 马骏, 徐铭军. 不同程控间歇硬膜外脉冲注入速度对分娩镇痛效果的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2023(39): 145-149.
- [16] 韩斌, 徐铭军, 白云波. 超声定位技术在重度肥胖产妇产行椎管内麻醉中的应用[J]. 中国医药导报, 2021, 18(7): 23-26.

- [17] 邓宗辉, 李一帆, 刘丽芳. 潜伏期与活跃期硬膜外分娩镇痛对产妇产程及母胎结局的影响[J]. 实用医技杂志, 2024, 31(12): 895-898.
- [18] 陈峭, 周结芬, 邹晓红. 潜伏期早中期实施硬膜外麻醉镇痛在分娩产妇中的应用效果[J]. 智慧健康, 2025, 11(36): 95-98.
- [19] 高振宇. 潜伏期行椎管内阻滞麻醉分娩镇痛对孕妇妊娠结局与新生儿预后的影响[J]. 中国妇幼保健, 2024, 39(23): 4605-4608.
- [20] 中华医学会麻醉学分会. 分娩镇痛专家共识[J]. 中华麻醉学杂志, 2023, 43(5): 513-518.
- [21] 熊璞. 盐酸罗哌卡因联合舒芬太尼硬膜外麻醉在足月妊娠产妇无痛分娩的临床应用[J]. 医学信息, 2025, 38(10): 134-137.
- [22] 陈平, 刘迎春, 朱燕, 朱菁. 舒芬太尼联合罗哌卡因椎管内麻醉在无痛分娩中的效果分析[J]. 中国实用医药, 2022, 17(24): 27-30.
- [23] 孙国华, 王金秋, 王秋平. 小剂量罗哌卡因复合舒芬太尼不同麻醉方式用于无痛分娩的临床镇痛效果比较[J]. 系统医学, 2021, 6(1): 41-43.
- [24] 许幸, 吴新民, 岳云. 椎管内分娩镇痛中国专家共识[J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(12): 1409-1416.
- [25] 王明玉, 衡垒. 舒芬太尼联合罗哌卡因在硬膜外麻醉无痛分娩中的应用效果[J]. 系统医学, 2021, 6(22): 73-76.
- [26] 陈俊丞, 黎志华, 李冰. 不同剂量舒芬太尼联合罗哌卡因硬膜外麻醉在无痛分娩产妇中的应用效果观察[J]. 北方药学, 2025, 22(8): 83-84.
- [27] Zhang, Y., Chen, X., Xu, S., Feng, S. and Li, C. (2025) Efficacy of Intravenous Butorphanol for Preventing Epidural-Related Maternal Fever (ERMF) during Epidural Labor Analgesia: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Drug Design, Development and Therapy*, **19**, 9737-9749. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S547255>
- [28] 肖欢, 汪建胜, 孔建强. 经皮神经电刺激联合硬膜外分娩镇痛的临床研究[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(8): 745-747.
- [29] 李莉, 吕艳, 翟翔隼, 崔洪艳. 全产程多模式分娩镇痛对母婴安全的影响[J]. 国际妇产科学杂志, 2018, 45(2): 145.
- [30] 魏大源, 张科, 张健. 硬膜外镇痛相关母体发热机制的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2023, 44(2): 203-206.
- [31] Del Arroyo, A.G., Sanchez, J., Patel, S., Phillips, S., Reyes, A., Cubillos, C., et al. (2019) Role of Leucocyte Caspase-1 Activity in Epidural-Related Maternal Fever: A Single-Centre, Observational, Mechanistic Cohort Study. *British Journal of Anaesthesia*, **122**, 92-102. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.09.024>
- [32] 谢婷婷, 徐欣, 王丹. 硬膜外分娩镇痛对产妇产程及产时发热的影响分析[J]. 中国现代药物应用, 2026, 20(4): 111-114.
- [33] Wohlrab, P., Boehme, S., Kaun, C., Wojta, J., Spittler, A., Saleh, L., et al. (2020) Ropivacaine Activates Multiple Proapoptotic and Inflammatory Signaling Pathways That Might Subsume to Trigger Epidural-Related Maternal Fever. *Anesthesia & Analgesia*, **130**, 321-331. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004402>
- [34] Zhao, W., Wang, L.Z., Chang, X.Y., Zhang, Y.F., Xiao, F. and Xia, F. (2022) Maternal Serum C-Reactive Protein and White Blood Cell Count at Hospital Admission as Predictors of Intrapartum Maternal Fever: A Retrospective Case-Control Study in Women Having Epidural Labor Analgesia. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, **50**, Article ID: 103537. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2022.103537>
- [35] 陈磊, 薛美, 葛志平. 右美托咪定混合罗哌卡因用于程控硬膜外间歇脉冲式分娩镇痛的效果及对产时发热的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2023, 43(2): 257-262.
- [36] Suo, L. and Wang, M. (2022) Dexmedetomidine Attenuates Oxygen-Glucose Deprivation/Reperfusion-Induced Inflammation through the miR-17-5p/TLR4/NF- κ B Axis. *BMC Anesthesiology*, **22**, Article No. 126. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01661-1>
- [37] Sultan, P. and Segal, S. (2020) Epidural-Related Maternal Fever: Still a Hot Topic, But What Are the Burning Issues? *Anesthesia & Analgesia*, **130**, 318-320. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004576>
- [38] Liu, X., Wang, S. and Wang, G. (2022) Prevalence and Risk Factors of Postpartum Depression in Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Nursing*, **31**, 2665-2677. <https://doi.org/10.1111/jocn.16121>
- [39] Tan, H.S., Tan, C.W., Sultana, R., Chen, H.Y., Chua, T., Rahman, N., et al. (2024) The Association between Epidural Labour Analgesia and Postpartum Depression: A Randomised Controlled Trial. *Anaesthesia*, **79**, 357-367. <https://doi.org/10.1111/anae.16178>
- [40] 罗威, 赵继蓉, 李胜华. 硬膜外分娩镇痛对产妇产后抑郁的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(3): 277-281.

-
- [41] Eckerdal, P., Kollia, N., Karlsson, L., Skoog-Svanberg, A., Wikström, A.K., Högberg, U., *et al.* (2020) Epidural Analgesia during Childbirth and Postpartum Depressive Symptoms: A Population-Based Longitudinal Cohort Study. *Anesthesia & Analgesia*, **130**, 615-624. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004292>
- [42] Kountanis, J.A., Vahabzadeh, C., Bauer, S., Muzik, M., Cassidy, R., Aman, C., *et al.* (2020) Labor Epidural Analgesia and the Risk of Postpartum Depression: A Meta-Analysis of Observational Studies. *Journal of Clinical Anesthesia*, **61**, Article ID: 109658. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2019.109658>
- [43] Kearns, R.J., Shaw, M., Gromski, P.S., Iliodromiti, S., Lawlor, D.A. and Nelson, S.M. (2021) Association of Epidural Analgesia in Women in Labor with Neonatal and Childhood Outcomes in a Population Cohort. *JAMA Network Open*, **4**, e2131683. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.31683>
- [44] 樊雪梅, 丛胜楠, 朱珠, 张爱霞, 李六兰, 周春秀. 硬膜外分娩镇痛药物用量对新生儿出生后乳房爬行运动和神经行为的影响[J]. 中国妇幼保健, 2025, 40(9): 1614-1619.
- [45] Brimdyr, K., Cadwell, K., Widström, A.M., Svensson, K., Neumann, M., Hart, E.A., *et al.* (2015) The Association between Common Labor Drugs and Suckling When Skin-to-Skin during the First Hour after Birth. *Birth*, **42**, 319-328. <https://doi.org/10.1111/birt.12186>
- [46] 潘东军, 李春晖, 王宏宇, 杨宏. 全产程分娩镇痛对产妇泌乳素的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2015, 31(3): 264-266.
- [47] 芦建懿, 罗云梅, 曹娟. 硬膜外神经阻滞无痛分娩对母婴结局产妇泌乳功能及肠蠕动的的影响[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(2): 309-311.
- [48] 胥阳, 滕平, 周云, 王爱华, 张媛媛, 刘炜. 硬膜外分娩镇痛对新生儿哺乳行为及母乳喂养的影响[J]. 中国医药导报, 2022, 19(10): 111-114.