

胸科手术术后疼痛管理研究进展

古丽迪娅尔·艾合麦提, 朱 钧*

新疆医科大学研究生学院, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2024年2月27日; 录用日期: 2024年3月21日; 发布日期: 2024年3月31日

摘要

胸科手术术后疼痛具有普遍性、预知性, 在胸腔镜的辅助下术式逐渐微创化, 但仍无法避免其因手术、麻醉刺激经历的术后剧烈疼痛。疼痛不仅降低患者舒适度, 也会拖延病情转归, 延长住院时间, 增加住院经济费用, 因此完善的疼痛管理在胸科手术显得尤为重要。文中就胸科手术术后疼痛来源、常见镇痛方式及进展予以综述, 旨在为临床行胸科手术的术后疼痛管理工作提供参考和推广。

关键词

胸科手术, 术后疼痛, 镇痛

Research Progress on Pain Management after Chest Surgery

Gulidiyaer·Aihemaiti, Jun Zhu*

Graduate School of Xinjiang Medical University, Urumqi Xinjiang

Received: Feb. 27th, 2024; accepted: Mar. 21st, 2024; published: Mar. 31st, 2024

Abstract

The postoperative pain of chest surgery is universal and predictable. With the assistance of thoracoscopy, the operation is gradually minimally invasive, but it still cannot avoid the experienced postoperative severe pain due to surgery and anesthetic stimulation. Pain not only reduces the comfort of patients, but also delays the outcome of the disease, extends the length of hospitalization, and increases the economic cost of hospitalization. Therefore, perfect pain management is particularly important in chest surgery. In this paper, the postoperative pain source, common analgesia mode and progress of chest surgery are summarized, aiming to provide reference and promotion for the postoperative pain management of clinical chest surgery.

*通讯作者。

Keywords

Thoracic Surgery, Postoperative Pain, Pain Management

Copyright © 2024 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

疼痛是一种令人不快、不适的一种主观感受,伴有实质上的或潜在的组织损伤。随着社会就医条件和需求的提升,对医疗体验、舒适的要求也越来越高,疼痛也被视为一大生命体征。胸外科手术主要是胸科疾病如肺结节、肺结核、肺癌、肺大泡、漏斗胸矫正等的主要治疗方式,分为开胸手术和微创胸腔镜手术。诸多研究发现,胸科手术术后疼痛多达中重度,在所有外科手术之中,疼痛程度最剧烈的就是胸科术后的疼痛诸多研究发现,在所有外科手术之中,疼痛程度最剧烈的就是胸科术后的疼痛,有78%的患者术后存在中重度疼痛[1][2],且急性疼痛的处理不完善将导致术后慢性疼痛的发生,胸科手术术后慢性疼痛的发生率高达15%~60%[3],且术后疼痛是困扰患者的常见症状和不适体验[4]。

微创手术相比于开胸手术创伤、刺激小,但肺部手术患者因病情术后需积极排痰、咳嗽,而手术麻醉刺激所引起的疼痛控制不佳往往引起胸廓活动受限制,因此术后中重度疼痛仍然是胸腔镜患者术后常见的问题之一,不利于患者病情恢复,因此微创手术也应就患者病情需要进行完善的术后镇痛。本文通过阐述胸科手术疼痛来源、分类、产生机制,常见镇痛方式及最新镇痛方案,旨在为胸科手术在临床中术后疼痛管理提供参考。

2. 胸科手术术后疼痛

胸科手术术后疼痛剧烈程度与手术操作对皮肤、肋间肌肉的牵拉及剥离,与手术切口的大小,摆放术后摆放胸管而引起的持续刺激,麻醉相关插双腔管,术中插入胃管等相关。而术后疼痛管理也受多种因素的影响,如过度镇静而耽误病情变化,镇痛不全使患者因疼痛无法用力呼吸而导致胸廓活动受限、肺不张、肺危险,阿片类药物的应用可能抑制咳嗽中枢而使排痰反射降低导致肺部感染,不利于病情好转。

3. 胸科手术术后镇痛方法

目前胸科手术常见的术后镇痛方式包括传统的静脉镇痛、硬膜外镇痛、神经阻滞等,而近年来超声引导下的筋膜平面阻滞,因其安全性好,并发症少,受到广泛关注[5]。然而,针对胸科手术最佳镇痛方案尚未统一,有待进一步研究。

3.1. 静脉镇痛

静脉镇痛通常分为患者自控镇痛(patient-controlled analgesia, PCA)和持续输注(continuous infusion, CI)两种方式,而主要以阿片类药物为主的患者静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)为常用,阿片类药物因其出色的镇痛作用,在围术期镇痛中发挥着重要作用。对于胸科手术PCIA能够依据疼痛严重程度自行追加,可以同时使用镇痛与镇静药物,侵入性小[6][7],但阿片类药物不可避免的有呼吸抑制,恶心、呕吐,镇静过度,尿滞留,甚至死亡等不良反应。而且随着阿片类药物的用药剂量增加,可能会出现对疼痛的敏感性增加而不是缓解疼痛的矛盾现象,即阿片类药物诱导的痛觉过敏

现象[8]。针对胸科手术除上述不良反应, 阿片类药物用量过多还可能抑制咳嗽中枢使排痰反射降低, 从而增加肺部感染的可能性, 不利于病情好转, 因此对于胸科手术后使用阿片类药物存在一定的争议。

3.2. 硬膜外镇痛

胸段硬膜外镇痛(thoracic epidural anesthesia, TEA)凭借其完善的镇痛效果一直被认为是胸科手术后镇痛的“金标准”, 常选择 T4~T9 椎间隙作为穿刺点[9], 置管深度约为 2~4 cm [10], TEA 复合全身麻醉应用于胸科手术镇痛效果好, 可显著减轻患者的应激反应, 并能有效地减少阿片类镇痛药物的使用, 但存在膜外血肿、脊髓损伤、全脊麻、感染等严重并发症[11]发生的可能性, 还有部分患者可能有瘙痒、硬膜穿刺后头痛和尿潴留等不良反应的发生。Murphy GS [12]等人研究发现行全身麻醉复合 TEA 的部分患者手术后出现较高平面神经肌肉阻滞, 呼吸肌群的减弱, 从而影响患者术后肺功能的恢复。

Stroud 等人[6]分析比较 PCIA 及 TEA 用于差异无统计学意义, 可据患者意愿及医疗资源选择个体化镇痛方案。马野等人[13]研究发现全身麻醉复合硬膜外麻醉可有效缩短肺癌患者的术后苏醒时间, 减轻免疫功能抑制和炎症反应, 显著改善患者的肺功能, 且安全性较好。Walaszczyk 等人比较了经硬膜外持续给予罗哌卡因 + 芬太尼和经皮下给予吗啡对漏斗胸术后镇痛的效果, 证明经硬膜外持续给予局麻药复合阿片类药物的镇痛效果要优于单纯经皮下给予阿片类药物[14]。

3.3. 神经阻滞

目前, 常用于胸科术后镇痛的神经阻滞方式有胸椎旁神经阻滞、肋间神经阻滞。并且随着超声技术的应用, 神经阻滞效果更加确切安全。与硬膜外镇痛相比, 神经阻滞副作用、并发症更少[15], 并且在超声辅助下能够直视穿刺针, 能够确认穿刺针在组织、肌肉中的穿透路径, 从而避开血管、胸膜或其他重要组织, 具有定位准确、麻醉效果确切、成功率高、并发症少等优点[16]。为了减少局麻药副作用, 延长作用时间, 局麻药中可以加入一些辅助药物, 如肾上腺素、可乐定、地塞米松、曲马多、丁丙诺啡、咪达唑仑、右美托咪定、氯胺酮等[17]。

(1) 肋间神经阻滞

肋间神经阻滞(intercostal nerve block, ICNB)用于胸科术后镇痛具有操作简单、镇痛效果好、减少阿片类药物用量、改善肺功能、减轻中枢神经系统抑制、避免尿储留的优点, 但也有损伤动脉、神经, 血胸或气胸等并发症, 而超声引导下进行操作该并发症发生率大大降低[18]。肋间神经具有多处阻滞点, 可因需镇痛的范围而选择单点阻滞或是多点阻滞及具体阻滞肋间。孙西龙等人[19]在研究指示下行包含肋间神经阻滞的多模式镇痛在胸腔镜肺段切除术的效果, 在切口设计的肋间行多点阻滞, 肯定了其在胸腔镜下肺叶切除术中的镇痛作用。Laura Lukosiene 等人[20]在一项双盲、随机、对照研究中证明单针肋间神经阻滞是一种有效方法, 可减少吗啡的消耗, 减少术后疼痛, 减少阿片类药物相关的不良反应。并且在局麻药基础上增加佐剂可能效果更加, 李国威等人[21]在最新的一项研究中发现右美托咪定复合地塞米松应用于肋间神经阻滞对老年肺癌患者胸腔镜根治术后镇痛不仅能够延长肋间神经阻滞时间, 减少术后舒芬太尼消耗量, 还可以减轻术后疼痛、应激反应及炎症反应, 安全性良好。

(2) 椎旁神经阻滞

椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral block, TPVB)常用于胸科手术后镇痛, 其作用机制是局部麻醉药经过渗入脊神经周围, 阻断痛觉传入神经的传导, 将其在术前进行能够阻断手术疼痛刺激传入中枢, 减轻中枢敏化[22]。此外, 椎旁间隙阻滞局麻药物直接作用于神经、背支和交感链, 对血流动力学和呼吸的影响较小, 且具有操作简单、镇痛效果好, 副作用少等优点[23]。但是 TPVB 有气胸, 血管、神经损伤等潜在操作风险, 但是借助超声技术的广泛应用, 该风险明显降低。相关研究提出, 局麻药物在椎旁

间隙的扩散为容量相关, 0.2%罗哌卡因 0.25~0.50 ml/kg·h 为目前推荐剂量[21]。

陈冀衡等人[24]为了比较 TPVB 和 INB 复合全麻对胸腔镜手术患者术后镇痛的影响, 对 90 例择期行胸腔镜下肺叶切除术的患者进行随机分组, 分别行 TPVB 和 INB 对比两组患者术后镇痛效果, 研究发现相比于单纯全麻术前行 TPVB 或 INB 术后镇痛效果更优, 而术前行 TPVB 其术后镇痛效果更优于 INB。也有研究发现对于非气管插管肺叶切除术患者, TPVB 和 TEB 均能提供有效的围术期镇痛, 同时 TPVB 术后镇痛更稳定持久、术后 T 淋巴细胞免疫抑制减轻($P < 0.05$) [25]。

3.4. 筋膜平面阻滞

胸壁筋膜平面阻滞, 是一种较新的围术期疼痛管理方式。超声引导下的胸壁筋膜平面阻滞操作相对简单且安全, 在超声引导下, 胸部的各层肌肉组织可以清晰显示在图像中, 且能观察血管、肌肉、神经分布情况, 对于穿刺针位置可以实时监测, 且能动态评估药液扩散范围和分布情况; 安全性高, 相比于胸椎旁或者是硬膜外等其他阻滞麻醉, 该麻醉所穿刺的位置较浅, 注药部位周边并无重要的血管或者脏器, 不易导致血肿或者气胸等并发症[26]。凭借上述优势已逐渐替代硬膜外阻滞或椎旁神经阻滞, 成为胸外科、乳腺外科和心脏外科手术术后镇痛的首选方法[27]。目前应用于胸科手术术后疼痛的包括竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB), 前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane, SAP), II 型胸神经(pectoral nerve block, PECS)阻滞等。

① 竖脊肌平面阻滞

竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)是一种较新的筋膜平面阻滞方法, 杨雪莲等人[28]研究表明, ESPB 可用于胸科手术术后镇痛。韦惠等人[29]将竖脊肌阻滞使用于开胸手术, 发现超声引导下竖脊肌阻滞麻醉不仅能够缓解术后痛感, 还能稳定患者体征, 缩短术后康复时间, 减轻机体炎性反应。

② PECSII 阻滞

2011 年, Blanco 首次提出了胸神经阻滞(pectoral nerve block, PECS), 为现在的 PECSI 阻滞, 将局麻药注入胸大肌和胸小肌之间, 阻滞胸内、外侧神经, 以及周围阻滞的伤害性感受器的传导。次年, Blanco 等人又提出了 II 型胸神经(PECSII)阻滞, 将 PECSI 阻滞与前锯肌和胸小肌之间的阻滞相结合, 阻滞了胸长神经、肋间臂神经和第 3~6 肋间神经, 扩大了镇痛范围[29]。

袁志国等人[30]表明联合 PECS 阻滞应用于老年胸腔镜肺叶切除术镇痛效果理想, 可减轻认知功能损伤, 降低机体应激反应, 优化患者睡眠质量, 且术后不良反应发生风险较低, 安全性高。

③ 前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane, SAP)

SAP 阻滞实际上也是改良的胸肌平面阻滞, 将药物注射在第 5 肋腋中线的前锯肌表面或深面, 从而阻滞肋间神经侧皮支(T2~T9)、胸长神经和胸背神经[31]。而临床实践表明前锯肌表面阻滞的药物可能更容易向尾侧向腋后线方向扩散, 覆盖范围更广, 阻滞点接近手术切口及摆放胸管处, 在胸腔镜手术中更具优势。

3.5. 多模式镇痛

多模式镇痛是联合使用多种不同机制的镇痛药物和多种镇痛方式来达到术后镇痛的需要, 以此减少运用单一镇痛方式和药物引起的不良反应[32]。在临床实践中, 术后早期, 经硬膜外或静脉镇痛的基础上同时经静脉或口服给予止痛药, 而数天后疼痛刺激逐渐减弱, 患者能耐受时, 则改为完全口服止痛药。这类止痛药主要为 NSAIDs 类, 包括对乙酰氨基酚、布洛芬、酮洛芬、酮咯酸、双氯芬酸等[33] [34]。

3.6. 其它

在临床中, 除了使用药物进行疼痛管理, 也有一些辅助镇痛措施助于缓解疼痛不适。催眠疗法始于

18 世纪, 是采用言语诱导使人进入特殊的意识转换状态通过暗示减轻或消除负面情绪并对病症进行处理以调节心身状态的一种心理干预方法[35]。相关研究发现儿童比成年人更易催眠且效果更好, 催眠疗法用于小儿术后可减轻疼痛程度, 缓解焦虑情绪[36]。有研究对比行漏斗胸矫正术的患儿使用催眠疗法与 TEA 的住院时间, 出院标准定为患者感觉舒适, 使用催眠疗法的患者可以使用 PCIA, 与 TEA 相比, 催眠疗法组静脉镇痛药用量较多, 但住院时间明显缩短[37]。催眠疗法作为一种安全有效的无创镇痛方法, 用于胸科手术后镇痛值得进一步推广研究。

芳香疗法在 20 世纪初由 Rene Maurice Gattefosse 首次提出, 是指一些特定的药用或有治疗作用的精油通过皮肤或鼻粘膜吸收而达到治疗效果的疗法, 如今已在全世界范围内得到普及。目前已有 40 多种植物精油用于治疗, 而薰衣草, 桉树, 迷迭香, 洋甘菊和薄荷精油是最常用的。诸多研究都支持芳香疗法有减轻疼痛的作用, 目前尚无文章报道其严重不良反应, 可作为一种安全的镇痛辅助方法[38]。有文章指出恐惧、焦虑、失望、不耐烦等负面情绪可使痛阈降低, 而愉快、兴奋、有信心等正面情绪可使痛阈提高[39]。

4. 展望

术后疼痛管理是必要的, 目前胸科手术术后镇痛的大量研究仍无确切的最佳术后镇痛方案, 多主张实施多模式联合镇痛治疗。

有学者在滥用阿片类药物、阿片类药物危害基础上提出了零阿片类药物麻醉(opioid-free anesthesia, OFA)策略, 而如何将影响胸科手术术后疼痛因素与患者的个体差异、病情相结合, 运用多模式联合镇痛治疗, 制定个性化术后镇痛方案, 达到最佳镇痛效果仍需进一步研究。

参考文献

- [1] 但嵩山. 胸科手术后静脉镇痛流程管理的优化[D]: [硕士学位论文]. 南宁: 广西医科大学, 2017.
- [2] 朱云柯, 林琳, 廖虎, 周健, 刘慧, 余海, 刘伦旭. 中国胸外科围手术期疼痛管理专家共识(2018 版) [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2018, 25(11): 921-928.
- [3] Tawfic, Q., Kumar, K., Pirani, Z., et al. (2017) Prevention of Chronic Post-Surgical Pain: The Importance of Early Identification of Risk Factors. *Journal of Anesthesia*, **31**, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00540-017-2339-x>
- [4] Peng, Z., Li, H., Zhang, C., et al. (2014) A Retrospective Study of Chronic Post-Surgical Pain Following Thoracic Surgery: Prevalence, Risk Factors, Incidence of Neuropathic Component, and Impact on Quality of Life. *Public Library of Science*, **9**, e90014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090014>
- [5] 肖行, 张宏伟. 全髋关节置换术后镇痛与快速康复的研究进展[J]. 遵义医科大学学报, 2024, 47(2): 201-210. <https://doi.org/10.14169/j.cnki.zunyxuebao.2024.0023>
- [6] Nilsson, S., Finnström, B. and Kokinsky, E. (2008) The FLACC Behavioral Scale for Procedural Pain Assessment in Children Aged 5-16 Years. *Pediatric Anesthesia*, **18**, 767-774. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2008.02655.x>
- [7] Kabbaj, R., Burnier, M., Kohler, R., et al. (2014) Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum Using the Nuss Technique in Children and Adolescents: Indications, Outcomes, and Limitations. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, **100**, 625-630. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.05.019>
- [8] Wang, X.Q., Bao, C.Y., Li, Z.J., et al. (2022) Side Effects of Opioids Are Ameliorated by Regulating TRPV1 Receptors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **19**, 2387. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042387>
- [9] Grosen, K., Pfeiffer-Jensen, M. and Pilegaard, H.K. (2010) Postoperative Consumption of Opioid Analgesics Following Correction of Pectus Excavatum Is Influenced by Pectus Severity: A Single-Centre Study of 236 Patients Undergoing Minimally Invasive Correction of Pectus Excavatum. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **37**, 833-839. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.09.035>
- [10] 杨卫, 刘钊, 刘有才. 全身麻醉复合硬膜外阻滞麻醉对肺癌根治术患者术后感染及疼痛评分的影响[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(10): 1646-1649+1683.
- [11] 王刚, 江志伟, 周志宏, 等. 胸段硬膜外阻滞联合全麻在快速康复外科中的应用性研究[J]. 实用临床医药杂志, 2010, 14(15): 13-16.

- [12] Murphy, G.S., Szokol, J.W., Avram, M.J., *et al.* (2013) Postoperative Residual Neuromuscular Blockade Is Associated with Impaired Clinical Recovery. *Anesthesia & Analgesia*, **117**, 133-141. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3182742e75>
- [13] 马野, 杨洁昀, 汪露露. 全身麻醉复合硬膜外麻醉对肺癌手术患者的麻醉效果及术后肺部功能影响[J]. 中国医刊, 2024, 59(1): 70-74.
- [14] Walaszczyk, M., Knapik, P., Misiolek, H., *et al.* (2011) Epidural and Opioid Analgesia Following the Nuss Procedure. *Medical Science Monitor*, **17**, PH81-PH86. <https://doi.org/10.12659/MSM.882032>
- [15] Hall Burton, D.M. and Boretsky, K.R. (2014) A Comparison of Paravertebral Nerve Block Catheters and Thoracic Epidural Catheters for Postoperative Analgesia Following the Nuss Procedure for Pectus Excavatum Repair. *Pediatric Anesthesia*, **24**, 516-520. <https://doi.org/10.1111/pan.12369>
- [16] 孙传玉, 毕严斌. 超声引导下神经阻滞的临床应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2014, 35(1): 40-43.
- [17] Visoiu, M. (2015) Paediatric Regional Anaesthesia: A Current Perspective. *Current Opinion in Anesthesiology*, **8**, 577-582. <https://doi.org/10.1097/ACO.000000000000238>
- [18] Lukosiene, L., Rugeyte, D.C., Macas, A., *et al.* (2013) Postoperative Pain Management in Pediatric Patients Undergoing Minimally Invasive Repair of Pectus Excavatum: The Role of Intercostal Block. *Journal of Pediatric Surgery*, **48**, 2425-2430. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.08.016>
- [19] 孙西龙, 刘焕, 吴志林. 胸腔镜直视下肋间神经阻滞联合纳布啡用于胸腔镜肺段切除术术后多模式镇痛[J]. 临床外科杂志, 2023, 31(12): 1213-1216.
- [20] Lukosiene, L., Macas, A., Trepnaitis, D., Kalibatiene, L., Malcius, D. and Barauskas, V. (2014) Single Shot Intercostal Block for Pain Management in Pediatric Patients Undergoing the Nuss Procedure: A Double-Blind, Randomized, Controlled Study. *Journal of Pediatric Surgery*, **49**, 1753-1757. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.09.014>
- [21] 李国威, 马赛仙, 房朱红, 等. 右美托咪定复合地塞米松肋间神经阻滞用于老年肺癌患者胸腔镜根治术后镇痛的效果分析[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(2): 38-44.
- [22] Qi, J., Du, B., Gurnaney, H., *et al.* (2014) A Prospective Randomized Observer-Blinded Study to Assess Postoperative Analgesia Provided by an Ultrasound-Guided Bilateral Thoracic Paravertebral Block for Children Undergoing the Nuss Procedure. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, **39**, 208-213. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000071>
- [23] 蓝志坚, 黄晓霞, 吕华燕, 等. 股神经联合椎旁神经阻滞在髋龄患者髋关节手术中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2014, 35(7): 626-630.
- [24] 陈冀衡, 张云霄, 李萍, 等. 胸椎旁神经阻滞或肋间神经阻滞复合全麻对胸腔镜手术患者术后镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(5): 444-447.
- [25] 岳耀存. 椎旁神经阻滞或硬膜外阻滞在非气管插管肺叶切除术患者的应用[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2022. <https://doi.org/10.27262/d.cnki.gqdau.2021.000877>
- [26] Jouza, M., Bohosova, J., Stanikova, A., *et al.* (2022) MicroRNA as an Early Biomarker of Neonatal Sepsis. *Frontiers in Pediatrics*, **10**, Article ID: 854324. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.854324>
- [27] 叶思琦, 卢波, 陈骏萍. 超声引导下胸壁筋膜平面阻滞在心脏外科手术中的应用[J]. 现代实用医学, 2022, 34(2): 145-146+179.
- [28] 杨雪莲, 李琪英. 竖脊肌平面阻滞在术后急性疼痛治疗中的应用进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(6): 611-613.
- [29] 韦惠, 谭新梅, 蓝英年. 超声引导竖脊肌阻滞在开胸手术中的临床应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2023, 18(9): 1206-1210.
- [30] 袁志国, 朱玫, 魏晓佳, 等. 联合胸神经阻滞应用于老年胸腔镜肺叶切除术后的效果及对认知功能的影响[J]. 医学信息, 2022, 35(11): 102-105. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-1959.2022.11.026>
- [31] Chin, K.J., Pawa, A., Forero, M., *et al.* (2019) Ultrasound-Guided Fascial Plane Blocks of the Thorax: Pectoral I and II, Serratus Anterior Plane, and Erector Spinae Plane Blocks. *Advances in Anesthesia*, **37**, 187-205. <https://doi.org/10.1016/j.aan.2019.08.007>
- [32] Ben-David, B., Swanson, J., Nelson, J.B., *et al.* (2007) Multimodal Analgesia for Radical Prostatectomy Provides Better Analgesia and Shortens Hospital Stay. *Journal of Clinical Anesthesia*, **19**, 264-268. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2006.12.003>
- [33] Rugeyte, D.C., Kilda, A., Karbonskiene, A., *et al.* (2010) Systemic Postoperative Pain Management Following Minimally Invasive Pectus Excavatum Repair in Children and Adolescents: A Retrospective Comparison of Intravenous Patient-Controlled Analgesia and Continuous Infusion with Morphine. *Pediatric Surgery International*, **26**, 665-669. <https://doi.org/10.1007/s00383-010-2619-0>
- [34] 孙娇丽, 张咸伟. 术后镇痛药物的逻辑选择[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(6): 510-513.

- [35] 程族桁, 王奕冉, 王恩界, 肖裕芳, 董铭铭. 催眠疗法对原发性痛经女大学生痛经症状改善效果分析[J]. 中国学校卫生, 2022, 43(11): 1707-1712. <https://doi.org/10.16835/j.cnki.1000-9817.2022.11.026>
- [36] Rogovik, A.L. and Goldman, R.D. (2007) Goldman. Hypnosis for Treatment of Pain in Children]. *Canadian Family Physician*, **53**, 823-825.
- [37] Lobe, T.E. (2006) Perioperative Hypnosis Reduces Hospitalization in Patients Undergoing the Nuss Procedure for Pectus Excavatum. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, **16**, 639-642. <https://doi.org/10.1089/lap.2006.16.639>
- [38] Lakhan, S.E., Sheafer, H. and Tepper, D. (2016) The Effectiveness of Aromatherapy in Reducing Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Research and Treatment*, **2016**, Article ID: 8158693. <https://doi.org/10.1155/2016/8158693>
- [39] Walker, S.M. (2008) Pain in Children: Recent Advances and Ongoing Challenges. *British Journal of Anaesthesia*, **101**, 101-110. <https://doi.org/10.1093/bja/aen097>