

胸腔镜围术期镇痛的研究进展

姚天天, 张孟元, 王公明

山东第一医科大学附属省立医院, 山东 济南
Email: 448368529@qq.com

收稿日期: 2021年5月15日; 录用日期: 2021年6月1日; 发布日期: 2021年6月18日

摘要

随着腔镜技术的流行, 胸外科医生逐步将胸腔镜技术(Video-assisted thoracic surgery, VATs)广泛应用于临床。VATs具有侵入性小、组织损伤小的优点, 但是VATs术后疼痛仍非常明显。良好的镇痛可促进排痰, 减少肺部感染几率, 利于患者术后早日恢复, 尽快出院。目前, 国内外胸腔镜围术期镇痛大多不完善, 镇痛方式的选择也比较复杂。

关键词

胸腔镜手术, 多模式镇痛, 术后疼痛

Research Progress of Perioperative Analgesia in Video-Assisted Thoracic Surgery

Tiantian Yao, Mengyuan Zhang, Gongming Wang

Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan Shandong
Email: 448368529@qq.com

Received: May 15th, 2021; accepted: Jun. 1st, 2021; published: Jun. 18th, 2021

Abstract

With the popularity of endoscopic technology, thoracic surgeons have gradually applied video-assisted thoracic surgery (VATs) in clinical practice. VATs have the advantages of less invasion and less tissue damage, but the postoperative pain of VATs is still obvious. Effective postoperative analgesia is particularly important, which can reduce pulmonary complications, accelerate postoperative recovery, and discharge as soon as possible. At present, the postoperative analgesia of thoracoscopic surgery is not perfect, and the choice of postoperative analgesia mode is more com-

plex at home and abroad.

Keywords

Video-Assisted Thoracic Surgery, Multimodal Analgesia, Postoperative Pain

Copyright © 2021 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

胸腔镜技术几乎可用于所有的胸腔内手术。胸腔镜手术后疼痛虽比普通开胸手术轻, 但仍有部分患者会出现不同程度的急性和慢性疼痛, 主要原因有以下几点: 首先, 手术本身造成的神经损伤。其次, 手术部位因瘢痕黏连导致神经炎。再次, 患者自身缺少神经修复所需的维生素 B 等营养元素。最后, 手术导致的胸膜炎或肋间肌肉和软组织损伤引起慢性炎症。除了肋间神经痛之外, 术后放置在胸内的引流管刺激也会引起剧痛。目前, 临床上术后镇痛模式多不完善, 可造成患者术后早期排痰困难, 增加肺部感染并发症发生率, 延长住院时间, 不利于患者康复。因此, 为了减轻患者的痛苦, 加快恢复速度, 相继出现新的镇痛方式。本文就胸腔镜围术期镇痛方式的研究进展作一综述。

2. 胸腔镜术后疼痛因素分析

2.1. 急性疼痛

急性疼痛产生的原因如下: ① 皮肤切口引起疼痛; ② 胸腔镜及手术器械操作不当, 压迫肋骨引起疼痛[1]; ③ 胸腔引流管刺激引起疼痛; ④ 缝合线损伤肋间神经引起疼痛; ⑤ 切口肋间间隙的宽度: 腋前线第 5、6 肋间间隙宽度大于 1.5 cm 的病人更少出现术后疼痛[2]。

2.2. 慢性疼痛

慢性疼痛产生的原因如下: ① 切口感染引起疼痛; ② 胸部肌肉, 骨骼, 肌腱和韧带的损伤常会引起术后的持续性疼痛[3]; ③ 术后急性疼痛没有及时控制, 转为慢性持续性疼痛等。

3. 胸腔镜手术常用镇痛药物

3.1. 局部麻醉药

局部麻醉药的机制是作用于神经干或神经末梢周围, 阻止动作电位的产生, 阻断神经冲动的传导, 且该过程是可逆地。局麻药不仅可使疼痛暂时消失, 对组织的损伤也较小[4], 且对于神经性疼痛和内脏痛均有效。然而, 局麻药浓度不宜过高, 否则会引起很多严重的不良反应, 尤其是对于大脑、脊髓和心血管系统。罗哌卡因是一种常用局麻药, 相比其他药物, 它的作用时间更持久、镇痛强、毒副作用更低, 更适用于术后镇痛。一项 Meta 分析研究显示, 对皮肤切口持续输注罗哌卡因能有效缓解术后疼痛, 减少其他阿片类药物的使用量[5]。

3.2. 非甾体类抗炎药

非甾体类抗炎药(Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs, NSAIDs)对轻中度疼痛更有效, 对于重度疼痛

镇痛效力偏弱。NSAIDs 的镇痛机制是：① 减少前列腺素的合成；② 抑制活化 T 淋巴细胞分化，减少对传入神经末梢的刺激；③ 直接作用于疼痛感受器，可减少炎性致痛物质的产生。传统的非甾体类抗炎药如氟比洛芬酯、对乙酰氨基酚能同时抑制 COX-2 和 COX-1，该机制易导致肠胃不适等副作用，并会抑制血小板。而新型非甾体抗炎药能通过血脑屏障选择性地抑制中枢神经系统 COX-2，进而阻断花生四烯酸合成前列腺素，减少中枢前列腺素的合成，从而发挥外周和中枢神经系统的共同镇痛机制[5]。这类代表药物如帕瑞昔布，最近研究表明，帕瑞昔布超前镇痛能显著减弱术后疼痛，提高病人满意度，降低副作用发生率[6]。

3.3. 阿片类药物

阿片类药物由于可与中枢特异性受体相互作用，因而多用于中重度疼痛，也是胸腔镜术后镇痛最常用药物之一。代表药物有舒芬太尼、羟考酮、氢吗啡酮、地佐辛等，其中羟考酮对内脏痛最为有效。不良反应主要包括恶心、呕吐、肌痛、失眠、发热、便秘或腹泻等。

3.4. γ -氨基丁酸的衍生物

γ -氨基丁酸(γ -aminobutyric acid, GABA)衍生物的代表药物如加巴喷丁，其与 γ -氨基丁酸结构相似，主要作用机制如下：① 拮抗 N-甲基-D-天冬氨酸(NMDA)受体；② 增加中枢神经系统的 GABA，发挥抑制作用；③ 抑制外周神经的传导；④ 拮抗中枢的钙离子通道。该药物具有抗痛觉异常和抗痛觉过敏的特性，可以减轻中枢致敏。有研究表明，口服加巴喷丁可降低术后慢性疼痛及神经源性疼痛的发生率，减轻患者术后焦躁，提高患者睡眠质量[7]。但使用 GABA 衍生物可能出现惊厥、嗜睡、无力、眩晕等不良反应[8]。

3.5. N-甲基-D-天冬氨酸受体阻断剂

氯胺酮(ketamine)是非特异性 N-甲基-D-天冬氨酸(N-methyl-D-aspartic acid, NMDA)受体阻断剂，作用于中枢神经系统，可通过抑制中枢和外周致敏作用减轻疼痛。研究表明，氯胺酮在肺叶切除术中止疼效果良好[9]。近年来，艾司氯胺酮在临床上的应用越来越多，属右旋氯胺酮，其与 NMDA 受体的亲和力是传统氯胺酮的两倍，镇痛效果更强，术后其他镇痛药的用量更少，也较少引起致幻、噩梦等副作用[10]。

3.6. α_2 -肾上腺素受体激动剂

右美托咪啶是一种高选择性的 α_2 -肾上腺素受体激动剂，兼有镇静、镇痛作用，且不会抑制呼吸。右美托咪啶用于胸腔镜手术，镇痛效果好，尤其在减轻术后炎症，降低疼痛因子水平等方面，效果显著[11]。此外，还可减少术后阿片类药物及其他镇痛药剂量，患者较少出现术后躁动等不良反应[12]。

4. 胸腔镜手术镇痛方式

胸腔镜围术期有很多方法可以减轻疼痛。以下是一些常用的减轻胸腔镜手术后疼痛的方法。

4.1. 神经阻滞

4.1.1. 肋间神经阻滞

肋间神经阻滞(intercostal nerve block, ICNB)过去常用于胸外科手术，术中通过解剖出肋间神经，将局麻药注射于神经周围。有研究表明，肋间神经阻滞能有效减轻术后疼痛，且能够保护患者的免疫功能，不会引起较多不良反应及并发症，并且有助于快速恢复，尽早出院，减少其他镇痛药的用量[2] [13] [14]。缺点是操作复杂且难度较大[15] [16] [17]。

4.1.2. 竖脊肌平面阻滞

竖脊肌平面阻滞(erector spinae plane block, ESPB)是将局部麻醉剂注射于竖脊肌筋膜与胸椎横突之间,该方法的优点是注药位置浅,易于操作且安全,阻滞平面大约在 T2~9 脊神经支配范围,与胸腔镜手术的范围大致吻合,故理论上能起到较完善的阻滞作用[18] [19] [20]。但是,ESPB 镇痛效果个体差异较大,可能与个体解剖学差异影响局麻药的扩散范围有关[21]。ESPB 的并发症主要包括气胸、神经损伤、器官和组织功能异常等,临床上可能会因其并发症而限制该技术发展[22]。

4.1.3. 胸椎旁神经阻滞

胸椎旁神经阻滞(thoracic paravertebral blockade, TPVB)是将局麻药注入椎旁间隙,阻滞范围较小,仅阻滞同侧躯体和交感神经,因此,其优势是对患者血压和呼吸影响不大,能够维持术中循环呼吸稳定,减少心血管活性药剂量[23] [24]。此外,术中使用 TPVB 的患者,术后恶心呕吐发生率较低,术后镇痛泵按压次数减少,有利于患者尽快恢复,缩短住院天数[25]。TPVB 并发症主要包括硬膜外阻滞、误入蛛网膜下腔、气胸等,临床上多在超声引导下进行 TPVB,大大减少了并发症的发生率。

4.1.4. 前锯肌平面阻滞

前锯肌是一块易于辨识的肌肉,其中有肋间神经通过。前锯肌平面阻滞(serratus anterior plane block, SAPB)可阻断胸长神经和肋间神经,减少胸外侧疼痛,且不影响肋间肌呼吸功能[26] [27]。有研究表明,SAPB 能够减轻患者术后早期疼痛,减少术后 24 h 内的阿片类药物用量,且无局麻药中毒、出血、感染等并发症。SAPB 操作简单,可通过超声引导从而大大减少血管、神经及重要脏器损伤[28] [29]。

4.1.5. 椎板阻滞

椎板阻滞是从肋横突上韧带向椎旁间隙内注射局麻药[30]。该阻滞方式优点在于止痛效果较好,可减少其他镇痛药剂量,进而减少恶心呕吐等副作用。该技术不易误入椎间孔,同时由于椎板上神经血管较少,因此也不易损伤神经和血管[31]。

4.2. 局部切口镇痛

局部切口镇痛是将一根多孔导管放置在肋间肌与胸壁之间,局部麻醉药通过该导管注入切口[32]。有研究结果显示,低浓度局麻药用于局部切口镇痛可显著降低患者术后 24 h 和 48 h 的疼痛评分。减少腹胀、恶心、呕吐、头痛等副作用,由于局麻药有扩张胃肠道血管的作用,因此有助于促进胃肠功能恢复[33]。

4.3. 胸部硬膜外镇痛

胸部硬膜外镇痛(thoracic epidural analgesia, TEA)通常是在 T7~8 间隙埋入一根硬膜外导管,通过导管连接硬膜外止痛泵,设置止痛泵并将局麻药连续注入于硬膜外间隙。TEA 的缺点是穿刺技术难度较大,麻醉平面不易操控。副作用主要有呼吸肌麻痹、呼吸抑制、恶心、呕吐、尿潴留和低血压等,这可能与局麻药阻滞肋间神经和交感神经有关。但尽管如此,在过去仍将局麻药注入硬膜外间隙作为胸腔镜术后镇痛的佳选择[34]。有研究表明,国内 TEA 的最优方案是用 0.2% 罗哌卡因以 4~6 ml/h 速度连续注入硬膜外腔[35]。

4.4. 病人静脉自控镇痛

阿片类镇痛药是病人静脉自控镇痛(patient-controlled intravenous analgesia, PCIA)中最常见的一类药物,但其副作用也显而易见,主要体现在呼吸抑制、嗜睡、头晕、头痛、恶心、呕吐、便秘或腹泻等方面[36]。单纯静脉自控镇痛,镇痛效果可能不佳,且由于大剂量阿片类药物蓄积,不良反应较多[37]。

4.5. 中医治疗

研究表明,耳穴埋豆可作为减轻胸腔镜术后疼痛的一种中医治疗方法,临床效果较显著。其主要机理是刺激耳部穴位,从而起到消肿止痛、活血化瘀的目的[38]。

4.6. 丁丙诺啡透皮贴剂

丁丙诺啡是一种阿片类镇痛药,属人工合成的阿片 μ 受体的部分激动剂,起效慢,但持续时间长,镇痛效果强。丁丙诺啡透皮贴剂副作用少,且由于是经皮给药,因此患者满意度更高[39]。

5. 结语

合理的镇痛方式有利于胸腔镜术后病人早期恢复,减少肺部感染。由于患者对痛觉敏感性存在差异,所需镇痛药物和镇痛方法也不尽相同。因此,临床上常选择个体化的多模式联合镇痛。非甾体类抗炎药用于轻中度疼痛效果更好,可单独使用也可与阿片类药物联用,一般二者联用镇痛效果更好,可减少阿片类药物剂量和不良反应。帕瑞昔布联合羟考酮用于胸腔镜肺叶切除术,可发挥良好的镇痛作用,降低炎性因子水平,不增加恶心、呕吐、便秘、嗜睡和瘙痒等副作用,值得在临床推广[40]。有研究表明,多模式联合的镇痛方式,镇痛效果更为满意,且术后较少出现恶心、呕吐、嗜睡等副作用。如局部切口浸润加用非甾体类抗炎药,术毕再行高位硬膜外阻滞[41]。

参考文献

- [1] Burfeind, W.R., Jaik, N.P., Villamizar, N., et al. (2010) A Cost-Minimisation Analysis of Lobectomy: Thoracoscopic versus Posterolateral Thoracotomy. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, 37, 827-832. <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.10.017>
- [2] 吴昕仪, 张明, 王中华. 单孔胸腔镜肺癌根治术后疼痛的多因素分析[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(9): 782-785.
- [3] 冯祎垟, 朱光, 高兴才, 等. 三孔胸腔镜肺癌根治术术后慢性疼痛影响因素分析[J]. 航空航天医学杂志, 2020, 31(4): 395-398.
- [4] 苏淑芝, 刘彦勤, 张思佳. 局部麻醉药的作用及方法[J]. 中外健康文摘, 2010, 7(2): 142-143.
- [5] 苏晗. 多模式镇痛对老年脊柱融合术后镇痛的有效性研究[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(1): 87-89.
- [6] Raines, S., Hedlund, C., Franzon, M., et al. (2014) Ropivacaine for Continuous Wound Infusion for Postoperative Pain Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *European Surgical Research*, 53, 43-60. <https://doi.org/10.1159/000363233>
- [7] 周勤, 王友于, 兰志勋. 围术期口服加巴喷丁预防开胸术后慢性疼痛临床研究[J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(3): 230-233, 237.
- [8] 邓茹, 刘庆. 加巴喷丁在疼痛治疗方面的临床应用进展[J]. 西南军医, 2011, 13(5): 880-883.
- [9] 白宇, 王俊科. 静脉与硬膜外注射氯胺酮行超前镇痛的疗效比较[J]. 第四军医大学学报, 2003, 24(12): 1146-1146.
- [10] 郑旭, 顾小萍. 右旋氯胺酮临床应用的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2019, 40(7): 674-677.
- [11] 安明昊, 胡春晓, 张正正. 右美托咪定对胸腔镜术后患者的麻醉效果及VAS评分的变化研究[J]. 四川医学, 2020, 41(4): 393-397.
- [12] 王寅雪, 赵洪伟. 右美托咪定关胸前滴鼻对胸腔镜肺癌根治术患者苏醒期镇静镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(1): 35-38.
- [13] 李硕, 王哲, 张广健, 等. 罗哌卡因肋间神经阻滞在胸腔镜术后多模式镇痛作用[J]. 西北药学杂志, 2018, 33(3): 385-388.
- [14] 刘延莉, 张丽红, 李晓征, 等. 胸腔镜直视下置管行连续肋间神经阻滞对肺叶切除术患者镇痛效果及术后康复的影响[J]. 中国现代手术学杂志, 2019, 23(6): 423-427.
- [15] 李迅驰, 胡瑞兰, 王振华. 帕瑞昔布钠对单孔胸腔镜肺叶切除术患者超前镇痛效果及应激反应的观察[J]. 中华

- 肺部疾病杂志(电子版), 2016, 9(6): 647-649.
- [16] 褚剑, 马永富, 刘阳, 等. 肋间神经精准冷冻对单操作孔胸腔镜气胸手术后镇痛效应的影响[J]. 中国疼痛医学杂志, 2015, 21(7): 517-520.
- [17] 朱雁铃, 彭捷, 吴友平, 等. 全麻复合胸椎旁阻滞对单孔胸腔镜手术术后疼痛及快速康复的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2015(12): 1153-1156.
- [18] 邓伟, 李曼君, 龙小飞, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞的临床应用进展[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(9): 1522-1525.
- [19] 张捍平, 芮龙洁, 李冬. 超声引导下单次竖脊肌平面阻滞与硬膜外自控镇痛在老年患者胸腔镜手术中的应用[J]. 武警医学, 2020, 31(1): 43-46.
- [20] 孟庆胜, 张媛, 尹加林, 等. 超声引导下竖脊肌平面阻滞在胸腔镜手术中的临床应用[J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(10): 786-788.
- [21] 郭淼森, 李强, 曾维安. 竖脊肌平面阻滞镇痛与硬膜外阻滞镇痛对胸腔镜术后患者恢复质量及疼痛状况的影响[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(6): 774-778.
- [22] 翁艳, 钟庆, 杨岸, 等. 竖脊肌平面阻滞在麻醉与疼痛中的临床应用进展[J]. 医学综述, 2019, 25(18): 3682-3687.
- [23] 丁伟, 黄伯万, 梁海丹, 等. 非气管插管静脉全身麻醉加局部麻醉在胸腔镜下交感神经链切除术中的应用效果[J]. 中国医师进修杂志, 2016, 39(5): 415-419.
- [24] 刘家鹏, 卓娜, 韩建阁. 超声引导胸椎旁神经阻滞在胸腔镜肺叶切除术中应用的临床观察研究[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2020, 26(2): 249-253.
- [25] 王兴耀, 钱金桥. 超声引导单点和双点椎旁神经阻滞在胸腔镜术患者的镇痛比较[J]. 昆明医科大学学报, 2020, 41(8): 46-51.
- [26] 冯慧, 李清, 罗向红, 等. 食管癌根治手术围术期多模式镇痛的临床研究[J]. 重庆医学, 2014, 43(29): 3904-3906.
- [27] 韩超, 任鸿飞, 周敏敏, 等. 超声引导下前锯肌平面阻滞对乳腺癌根治术患者术后镇痛的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(12): 1173-1176.
- [28] Kim, D.H., Oh, Y.J., Lee, J.G., et al. (2018) Efficacy of Ultrasound-Guided Serratus Plane Block on Postoperative Quality of Recovery and Analgesia after Video-Assisted Thoracic Surgery: A Randomized, Tripleblind, Placebo-Controlled Study. *Anesthesia & Analgesia*, **126**, 1353-1361. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002779>
- [29] 陈伟, 戴泽平. 超声引导前锯肌平面阻滞在胸腔镜肺癌根治术术后镇痛中的应用效果分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2019, 40(10): 1236-1238.
- [30] Voscopoulos, C., Palaniappan, D., Zeballos, J., et al. (2013) The Ultrasound-Guided Retrolaminar Block. *The Canadian Journal of Anesthesia*, **60**, 888-895. <https://doi.org/10.1007/s12630-013-9983-x>
- [31] 赵尧平, 陶岩, 蔡楠, 等. 超声引导下椎板阻滞对胸腔镜下肺叶切除术后镇痛的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2020, 41(2): 173-176.
- [32] 张兆晖, 向润, 何金涛, 等. 罗哌卡因切口持续灌注用于开胸术后镇痛的疗效及安全性分析[J]. 肿瘤预防与治疗, 2017, 30(4): 285-290.
- [33] 张兆晖, 刘晓琴, 张丽平, 等. 3种镇痛方式在快速康复理念下单孔胸腔镜肺叶切除术后的效果分析[J]. 重庆医学, 2020, 49(7): 1106-1109.
- [34] Morris, B.N., Henshaw, D. and Royster, R.L. (2018) Survey of Pain Management in Thoracoscopic Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, **32**, 1756-1758. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.02.013>
- [35] 耿立成. 新型长效局部麻醉药--罗哌卡因的临床应用[J]. 天津药学, 2001, 13(3): 8-10.
- [36] 沈亚建. 芬太尼与舒芬太尼在胸外科术后镇痛治疗的对比[J]. 中国现代医生, 2011, 49(20): 91-93.
- [37] 喻红, 潜艳, 王红艳. 多模式联合镇痛对开胸患者术后镇痛的效果观察[J]. 当代护士(下旬刊), 2017(7): 59-60.
- [38] 张宝昕, 张玉, 潘亮, 等. 耳穴埋豆治疗胸腔镜手术术后疼痛临床观察[J]. 中国中医药现代远程教育, 2020, 18(3): 88-90.
- [39] 邴钟兴, 曹磊, 曹智理, 等. 丁丙诺啡透皮贴剂减少胸腔镜手术围术期阿片类药物用量[J]. 基础医学与临床, 2019, 39(11): 1627-1630.
- [40] 董珊珊, 王菲, 刘文芳, 等. 帕瑞昔布钠联合羟考酮对胸腔镜下肺叶切除术后患者的疗效分析[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2020, 13(3): 385-387.
- [41] 俞静, 陈雯雯. 多模式镇痛方式在胸腔镜围手术期的应用价值[J]. 中国保健营养, 2020, 30(8): 35-36.