

DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2024.01.017

引用格式:徐宁,王姝衡,刘路路. II型胸神经阻滞对乳腺癌患者术后免疫功能影响的 Meta 分析[J]. 巴楚医学, 2024, 7(1):104-110.

## II型胸神经阻滞对乳腺癌患者术后免疫功能影响的 Meta 分析

徐宁<sup>1</sup> 王姝衡<sup>2</sup> 刘路路<sup>3</sup>

(1. 青岛大学附属威海市中心医院麻醉科, 山东威海 264400; 2. 青岛大学附属威海市中心医院手术室, 山东威海 264400; 3. 青岛大学附属威海市中心医院呼吸与危重症医学科, 山东威海 264400)

**摘要:** **目的:** 系统评价超声引导下II型胸神经阻滞(UPB)联合全麻对乳腺癌患者术后免疫功能的影响。**方法:** 系统检索 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of Science、万方、知网和维普数据库, 限定检索时间截止至2022年10月。应用 Revman 5.4、Stata 15.1 软件进行 Meta 分析。**结果:** 共纳入6篇符合纳入标准的文献, 共639例患者。Meta 分析结果显示: 与单纯全麻相比, UPB联合全麻患者术后 CD3<sup>+</sup> ( $MD = 3.86, 95\%CI: 2.73, 4.99$ )、CD4<sup>+</sup> ( $MD = 2.28, 95\%CI: 1.19, 3.36$ )、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> ( $MD = 0.16, 95\%CI: 0.12, 0.20$ ) 水平升高; 术后 CD8<sup>+</sup> ( $MD = -1.34, 95\%CI: -1.93, -0.76$ ) 水平、术中瑞芬太尼用量 ( $SMD = -1.72, 95\%CI: -2.00, -1.44$ ) 以及术后24h的视觉模拟评分 ( $MD = -0.77, 95\%CI: -1.49, -0.04$ ) 降低。**结论:** UPB联合全麻能增强乳腺癌患者术后免疫功能, 减少术中瑞芬太尼用量, 术后镇痛效果更好。

**关键词:** II型胸神经阻滞; 全麻; 乳腺癌; 免疫功能; meta分析

中图分类号: R614

文献标志码: A

文章编号: 2096-6113(2024)01-0104-07

### Effects of Pectoral Nerve Block Type II on Postoperative Immune Function in Patients with Breast Cancer: A Meta-Analysis

Xu Ning<sup>1</sup> Wang Shuheng<sup>2</sup> Liu Lulu<sup>3</sup>

(1. Department of Anesthesiology, Weihai Central Hospital Affiliated to Qingdao University, Weihai 264400, China; 2. Operating Room, Weihai Central Hospital Affiliated to Qingdao University, Weihai 264400, China; 3. Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Weihai Central Hospital Affiliated to Qingdao University, Weihai 264400, China)

**Abstract Objective:** To systematically evaluate the effect of ultrasound-guided pectoral nerve block type II (UPB) combined with general anesthesia (GA) on postoperative immune function in patients with breast cancer. **Methods:** A systematic search of PubMed, Embase, Cochrane Library, Web of Science, Wanfang, CKNI and VIP databases was conducted, with a limited search period ending in October 2022. Revman 5.4 and Stata 15.1 softwares were used to conduct the meta-analysis. **Results:** A total of 6 papers meeting the inclusion criteria were included, encompassing 639 patients. The results of meta-analysis showed that postoperative levels of CD3<sup>+</sup> ( $MD = 3.86, 95\%CI: 2.73, 4.99$ ), CD4<sup>+</sup> ( $MD = 2.28, 95\%CI: 1.19, 3.36$ ), and CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> ( $MD = 0.16, 95\%CI: 0.12, 0.20$ ) in patients received UPB combined with GA were higher than those in patients with GA alone. Postoperative level of CD8<sup>+</sup> ( $MD = -1.34, 95\%CI: -1.93, -0.76$ ),

基金项目: 山东省医学会临床科研专项资金项目(No: YXH2022ZX02104)

作者简介: 徐宁, 男, 硕士在读, 主治医师, 研究方向为围术期麻醉、镇痛。E-mail: xuning01@163.com

intraoperative remifentanyl consumption ( $SMD = -1.72$ ,  $95\% CI: -2.00, -1.44$ ), and visual analogue score ( $MD = -0.77$ ,  $95\% CI: -1.49, -0.04$ ) at 24 h after surgery were lower in patients received UPB combined with GA when compared to those with GA alone. **Conclusion:** UPB combined with GA can enhance the postoperative immune function, reduce intraoperative remifentanyl consumption, and provide better postoperative analgesia in patients with breast cancer.

**Keywords** pectoral nerve block type II; general anesthesia; breast cancer; immune function; meta-analysis

乳腺癌是女性最常见的癌症,也是女性癌症死亡的最常见原因<sup>[1-2]</sup>。根据最新的全球癌症负担数字估计,仅 2020 年就有 226 万个乳腺癌发病病例,而且乳腺癌造成全球近 685 000 名女性死亡<sup>[3]</sup>。目前针对乳腺癌的治疗,最主要的手段依然是手术治疗<sup>[4]</sup>。而围术期应激反应、各种麻醉剂和阿片类药物等会抑制乳腺癌患者术后免疫功能,不利于术后恢复<sup>[5-6]</sup>。区域神经阻滞技术可减轻这些因素对免疫功能的抑制作用<sup>[7]</sup>。研究发现<sup>[8]</sup>,在全身麻醉(general anesthesia, GA)基础上增加胸壁的筋膜间阻滞,可减轻对乳腺癌患者术后的免疫抑制。超声引导下 II 型胸神经阻滞(ultrasound-guided pectoral nerve block type II, UPB)是通过 B 超引导,将局麻药注入到胸大肌和前锯肌之间以及胸大肌和胸小肌之间的筋膜间隙中,从而阻滞胸内、外侧皮神经以及第 2~6 肋间神经外侧皮支、肋间臂神经和胸长神经的区域神经阻滞技术<sup>[9]</sup>。UPB 作为胸壁筋膜间隙阻滞的一种<sup>[10]</sup>,其联合 GA 对乳腺癌患者术后免疫功能的影响尚缺乏系统的证据。本研究拟通过 Meta 分析来系统地评价 UPB 联合 GA 对乳腺癌患者术后免疫功能的影响,以期为临床实践提供一定的参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入标准和排除标准

纳入标准:①随机对照试验(randomized controlled trials, RCTs);②研究对象为择期行乳腺癌手术的患者;③试验组(P 组)干预措施为 UPB 联合 GA;④对照组(GA 组)干预措施为单纯 GA。

排除标准:①硬膜外镇痛、椎旁间隙阻滞、肋间神经阻滞、前锯肌阻滞等非 UPB 方法联合 GA 与单纯 GA 相比较用于乳腺癌手术患者的研究;②非随机对照试验;③原始文章类型为 Meta 分析、回顾性研究、个案报道、综述、会议摘要、动物实验等;④无法获取及转化数据的研究;⑤低质量文献。

主要结局指标为术后  $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$  水平,次要结局指标为术后 24 h 的视觉

模拟评分(visual analogue scale, VAS)及术中瑞芬太尼的消耗量。

### 1.2 文献检索策略

在 PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Embase、中国知网(CNKI)、万方、维普等医学数据库进行系统文献检索,检索时间截止至 2022 年 10 月。检索方式限定主题词结合自由词,以“超声引导”、“II 型胸神经阻滞”、“免疫功能”、“乳腺癌”、“全麻”为中文关键词;以“ultrasound-guided”、“pectoral nerve block type II”、“general anesthesia”、“immune function”、“breast cancer”为英文关键词。收集已发表有关 UPB 联合 GA 对乳腺癌患者术后免疫功能影响的 RCTs。

### 1.3 文献筛选与数据提取

两位作者分别独立进行文献筛选和数据提取,遇到分歧与第 3 位作者协商。提取内容包括文献的基本信息(作者、发表时间、研究对象、干预措施和样本量)、方法学信息(随机生成方法、隐蔽分组、干预者以及研究对象的盲法、数据完整性、选择性报告以及其他偏倚)和结局指标信息等。

### 1.4 文献质量评价

纳入研究的文献质量评价由两位作者独立根据 Cochrane 偏倚风险工具<sup>[11]</sup>完成,分别评估随机生成方法、隐蔽分组、干预者以及研究对象的盲法、数据完整性、选择性报告以及其他偏倚六个领域的偏倚风险。如遇分歧与第三位作者协商。另创建一个涵盖所有研究的偏倚风险图和偏倚风险总结来显示质量评价结果。

### 1.5 统计学方法

采用 RevMan 5.4 软件进行统计分析。连续型资料采用均数差值(mean difference, MD)或标准化均数差值(standardised mean difference, SMD)以及 95% 置信区间(confidence interval, CI)表示。采用  $\chi^2$  检验结合  $I^2$  值分析异质性。当  $I^2 > 50\%$  时,认为异质性明显,则采用随机效应模型分析;反之,选择固定效应模型。当异质性明显时,采用敏感性分析,逐一剔除文献,重新整合数据,探索异质性的来源。采

用 Stata 15.1 软件进行 Egger 检验分析发表偏倚。  
 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选

文献检索和筛选过程如图 1 所示。根据文献检索策略筛选中英文文献,共纳入 585 篇,逐层排除文献,最终纳入 6 篇文献进行 Meta 分析。

### 2.2 纳入文献的一般特征

纳入研究的基本信息列于表 1。共有 6 项(1 篇英文,5 篇中文)符合标准的 RCTs 被纳入。纳入共计 639 名乳腺癌手术患者为研究对象。

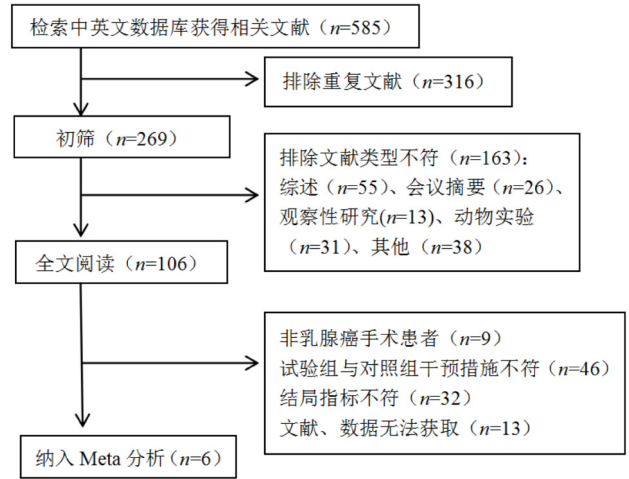


图 1 文献检索流程图

表 1 纳入文献的基本信息

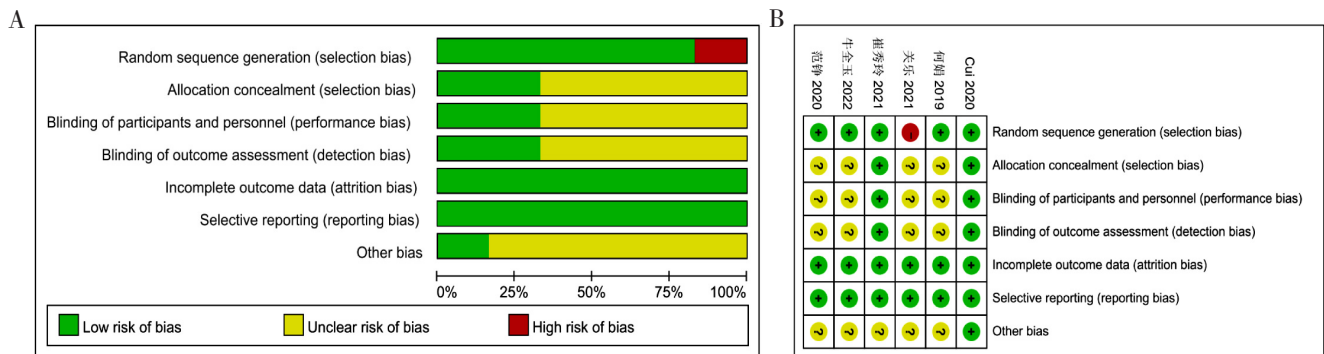
纳入文献	例数	年龄(岁)		手术类型	UPB 局麻药	UPB 注药量		干预措施		结局指标
		P 组	GA 组			Part A	Part B	P 组	GA 组	
何娟 <sup>[12]</sup> 2019	82	47±9	46±10	乳腺癌根治术	0.33%罗哌卡因	30 mL	15 mL	UPB+GA	GA	①②④
关乐 <sup>[13]</sup> 2021	40	49.95±9.48	52.00±8.23	乳腺癌改良根治术	0.33%罗哌卡因	30 mL	15 mL	UPB+GA	GA	①②③④⑤⑥
牛全玉 <sup>[14]</sup> 2022	40	50.2±8.2	50.5±8.15	乳腺癌改良根治术	0.33%罗哌卡因	20 mL	10 mL	UPB+GA	GA	①②③④⑤⑥
崔秀玲 <sup>[15]</sup> 2021	196	53.0±3.5	51.0±5.3	保乳;改良根治术	0.5%罗哌卡因	20 mL	10 mL	UPB+GA	GA	②③
范铮 <sup>[16]</sup> 2020	85	42.35±9.14	41.26±8.79	乳腺癌根治术	0.5%罗哌卡因	15 mL	10 mL	UPB+GA	GA	②③④⑤
Cui <sup>[17]</sup> 2020	196	51(43~57)	53(43~56)	保乳;改良根治术	0.5%罗哌卡因	20 mL	10 mL	UPB+GA	GA	⑥

注:①:术后 CD3<sup>+</sup> 水平;②:术后 CD4<sup>+</sup> 水平;③:CD8<sup>+</sup> 水平;④:术后 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平;⑤:术后 24 h VAS 评分;⑥:术中瑞芬太尼用量;Part A,胸小肌-前锯肌间隙;Part B,胸大肌-胸小肌间隙

### 2.3 纳入文献的质量评价

纳入研究的偏倚风险百分比、总结图,如图 2。五项研究详细提及随机方法,所有研究报告数据完整

且无选择性报告风险。两项研究描述了对参与者以及结局评估的盲法。



注:A:偏倚风险百分图;B:偏倚风险总结图

图 2 纳入文献质量评价

2.4 Meta 分析结果:主要结局指标

2.4.1 术后 CD3<sup>+</sup> 水平

三项研究<sup>[12-14]</sup>评估了术后 CD3<sup>+</sup> 水平。异质性检验显示( $P=0.58, I^2=0\%$ ), 无明显异质性, 故应用固定效应模型分析。Meta 分析结果显示, P 组术后 CD3<sup>+</sup> 水平高于 GA 组, 两组间有显著差异( $MD=3.86, 95\%CI: 2.73, 4.99$ ), 见图 3。

2.4.2 术后 CD4<sup>+</sup> 水平

五项研究<sup>[12-16]</sup>评估了术后 CD4<sup>+</sup> 水平。异质性检验显示( $P=0.09, I^2=51\%$ ), 存在明显异质性, 故应用随机效应模型分析。Meta 分析结果: P 组术后

CD4<sup>+</sup> 水平高于 GA 组, 两组间有显著差异( $MD=2.28, 95\%CI: 1.19, 3.36$ ), 见图 4。采用敏感性分析探索异质性来源, 剔除崔秀玲<sup>[15]</sup>的研究可使  $I^2$  值归零。

2.4.3 术后 CD8<sup>+</sup> 水平

四项研究<sup>[13-16]</sup>评估了术后 CD8<sup>+</sup> 水平。异质性检验显示( $P=0.27, I^2=24\%$ ), 无明显异质性, 故应用固定效应模型分析。Meta 分析结果: P 组术后 CD8<sup>+</sup> 水平低于 GA 组, 两组间有显著差异( $MD=-1.34, 95\%CI: -1.93, -0.76$ ), 见图 5。

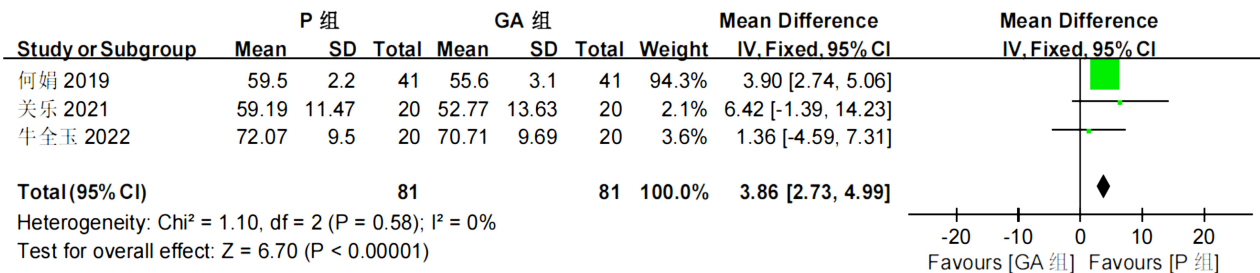


图 3 术后 CD3<sup>+</sup> 水平的森林图

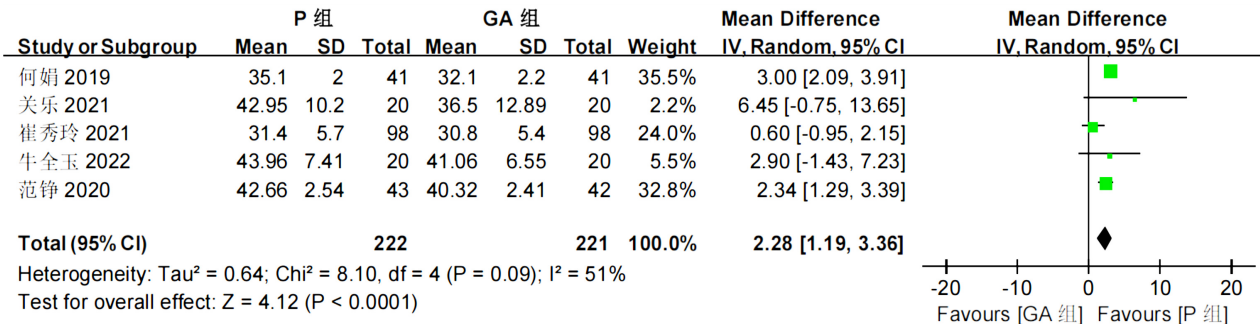


图 4 术后 CD4<sup>+</sup> 水平的森林图

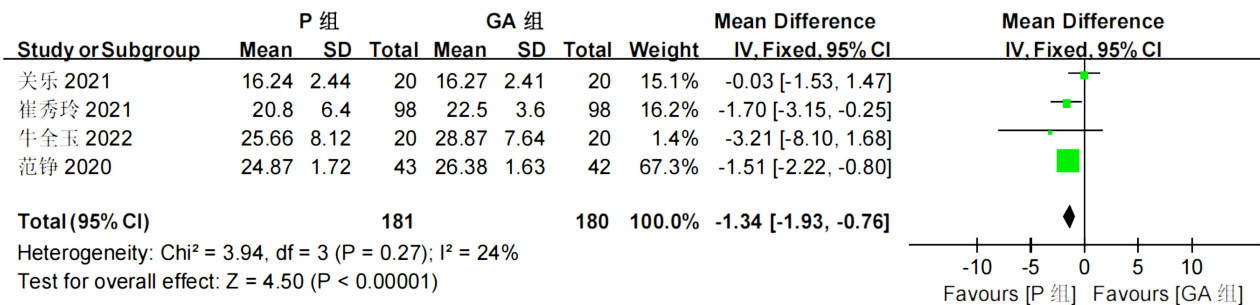


图 5 术后 CD8<sup>+</sup> 水平的森林图

2.4.4 术后 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平

四项研究<sup>[12-14,16]</sup>评估了术后 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平。异质性检验显示( $P=0.72, I^2=0\%$ ), 无明显异质性, 故应用固定效应模型分析。Meta 分析结果: P 组术后 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平高于 GA 组, 两组间有显著差异( $MD=0.16, 95\%CI: 0.12, 0.20$ ), 见图 6。

2.5 Meta 分析结果:次要结局指标

2.5.1 术中瑞芬太尼用量

三项研究<sup>[13-14,17]</sup>评估了术中瑞芬太尼用量。异质性检验显示( $P=0.45, I^2=0\%$ ), 无明显异质性, 故应用固定效应模型分析。Meta 分析结果: P 组术中瑞芬太尼用量低于 GA 组, 两组间有显著差异

( $SMD = -1.72, 95\%CI: -2.00, -1.44$ ), 见图 7。

### 2.5.2 术后 24 h VAS 评分

三项研究<sup>[13-14,16]</sup>评估了术后 24 h VAS 评分。异质性检验显示( $P < 0.000 01, I^2 = 94\%$ ), 存在明显异质性, 故应用随机效应模型分析。Meta 分析结果: P

组术后 24 h VAS 评分低于 GA 组, 两组间有显著差异( $MD = -0.77, 95\%CI: -1.49, -0.04$ ), 见图 8。

采用敏感性分析探索异质性来源, 剔除关乐<sup>[13]</sup>的研究可使  $I^2$  值低于 50%。

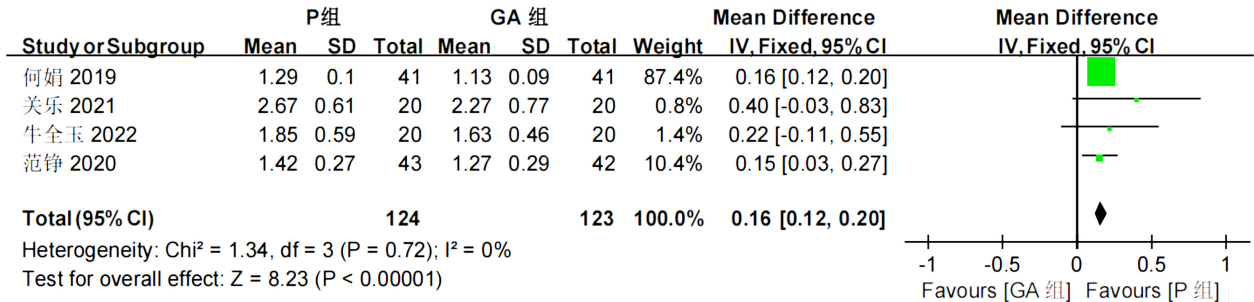


图 6 术后  $CD4^+/CD8^+$  水平的森林图

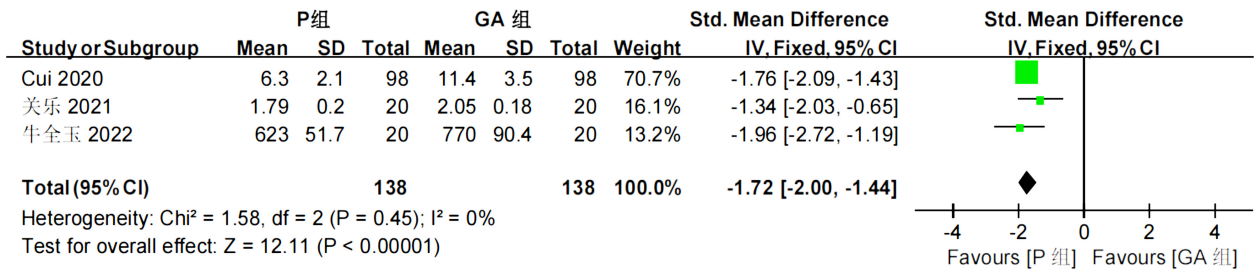


图 7 术中瑞芬太尼用量的森林图

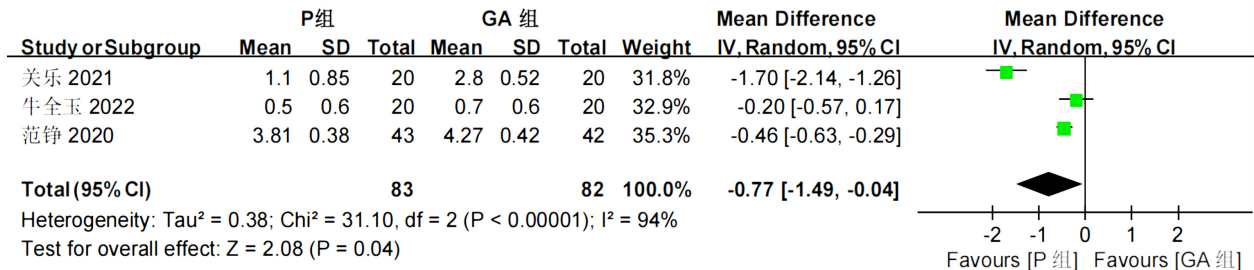
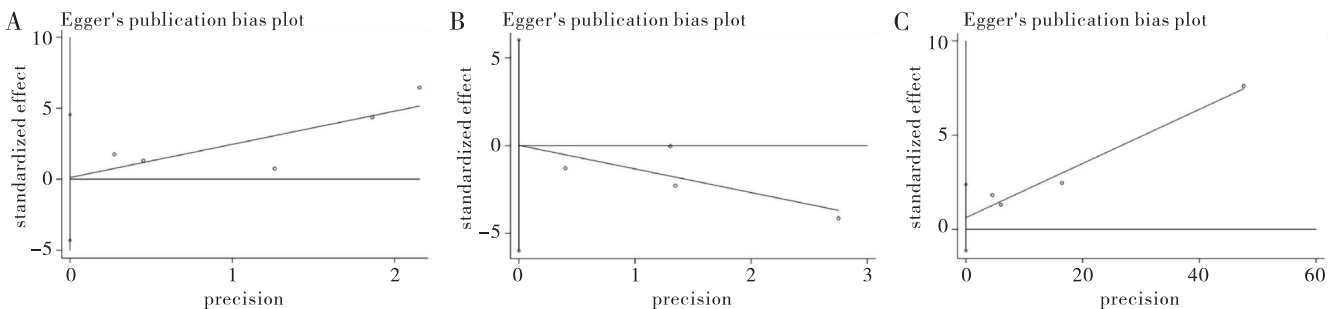


图 8 术后 24 h VAS 评分的森林图

### 2.6 发表偏倚评估

采用 Stata 15.1 软件对纳入文献  $\geq 4$  篇的主要结局指标: 术后  $CD4^+$  水平、术后  $CD8^+$  水平和术后  $CD4^+/CD8^+$  水平进行 Egger 检验分析发表偏倚。

Egger 检验结果得出  $P$  值分别为 0.936、0.994、0.265,  $P > 0.05$  认为以上 3 个指标无显著的发表偏倚, 见图 9。



注: A. 术后  $CD4^+$  水平; B. 术后  $CD8^+$  水平; C. 术后  $CD4^+/CD8^+$  水平

图 9 Egger 发表偏倚图

### 3 讨论

本项 Meta 分析结果显示,与 GA 相比,UPB 的加入,能够使乳腺癌患者术后 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平升高,而 CD8<sup>+</sup> 水平降低。机体抗肿瘤反应主要与 T 细胞介导的细胞免疫相关,CD3<sup>+</sup> T 细胞具有免疫监视和体液调节免疫功能;CD4<sup>+</sup> T 细胞能协助身体的免疫功能,促进免疫反应,并诱发超敏性;CD8<sup>+</sup> T 细胞可以抑制抗体的合成和分泌;而 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平是疾病严重程度和不良预后的指标<sup>[18]</sup>。机体免疫应答若受抑制,那么 CD3<sup>+</sup> T 细胞、CD4<sup>+</sup> T 细胞和 CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平降低,CD8<sup>+</sup> T 细胞水平升高<sup>[11,19]</sup>。从 Meta 分析的结果来看,UPB 复合 GA 可改善乳腺癌患者术后的免疫功能。Meta 分析显示术后 CD4<sup>+</sup> 水平异质性高,但通过敏感性分析,可发现该领域异质性高的来源文献<sup>[13]</sup>。

手术引起的应激反应可能直接影响机体免疫系统或激活下丘脑-垂体-肾上腺轴和交感神经系统,从而影响手术患者的免疫系统,抑制机体的免疫力<sup>[20]</sup>。围手术期免疫抑制除了与手术引起的应激反应有关以外,与各种全身麻醉药的应用也有一定的关联。各种全麻药物通过影响免疫细胞的功能和炎症介质的分泌,从而对细胞和体液免疫产生直接抑制作用<sup>[21]</sup>。由全麻药物引起的免疫抑制,如自然杀伤细胞和淋巴细胞的功能障碍,可能会加速癌症患者残余恶性细胞的生长和转移,从而使患者预后恶化。因此,临床麻醉医生需仔细考虑癌症患者的临床情况和免疫状态,评估全麻药物对免疫系统的影响,选择在全麻基础上联合其他麻醉技术,优化全麻药物管理,减少全麻药物的使用并降低不良反应发生率,从而使患者获得最佳的预后<sup>[22]</sup>。研究显示,UPB 能够减少肿瘤患者术中全麻药的用量,加快全麻术后患者的恢复,潜在的机制可能与 UPB 能够保护细胞免疫功能,减少免疫功能紊乱相关<sup>[23]</sup>。再者,超声可视化技术的发展使得 UPB 通过超声探头辅助,可有效避免进针时血管、神经损伤,减少手术刺激对患者免疫功能的影响<sup>[24]</sup>。分析 UPB 联合 GA 能够使乳腺癌患者术后 CD3<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>、CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup> 水平升高,CD8<sup>+</sup> 水平降低的原因,可能与以上因素相关。

另外,有研究显示,UPB 复合 GA 改善患者术后免疫功能的效果可能与降低术中阿片类药物的消耗量有关<sup>[12,23]</sup>。而本次研究显示 P 组术后 24 h VAS 评分以及术中瑞芬太尼的消耗量均低于对照组,说明 UPB 复合 GA 在术中以及术后缓解疼痛的效果优于单纯全麻,与之前研究结果一致<sup>[25]</sup>。UPB 用于乳腺

癌手术,阻断传入神经,抑制手术创伤引起的伤害性刺激,能够提供与胸椎旁阻滞相当的术后镇痛效果<sup>[26]</sup>。UPB 复合 GA 能够减少阿片类药物的需求,减轻围术期各个阶段乳腺癌患者的疼痛度,从而改善患者术后的免疫功能。

本文也存在一定局限性。首先,纳入的文献过少,且以中文文献为主,缺乏高质量大样本的临床研究。其次,反映免疫功能的指标不全面,与机体免疫应答相关的其他指标如 NK 细胞、HCC 细胞等数据缺乏,无法进行数据整合分析。鉴于以上局限性,未来仍需高质量、大样本量的研究,并且纳入更为全面的免疫应答相关指标,来进一步验证 UPB 联合 GA 对乳腺癌患者术后免疫功能的影响。综上所述,UPB 联合 GA 能够增强乳腺癌患者术后免疫功能,减少术中瑞芬太尼的消耗量,术后镇痛效果更好。

#### 参考文献:

- [1] Benvenuto M, Focaccetti C, Izzi V, et al. Tumor antigens heterogeneity and immune response-targeting neoantigens in breast cancer[J]. *Semin Cancer Biol*, 2021, 72: 65-75.
- [2] Fahad Ullah M. Breast cancer: current perspectives on the disease status[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2019, 1152: 51-64.
- [3] Wilkinson L, Gathani T. Understanding breast cancer as a global health concern[J]. *Br J Radiol*, 2022, 95 (1130): 20211033.
- [4] 范仁宴, 刘巧珍. 保乳术与改良根治术治疗早期乳腺癌患者的临床效果及对患者生活质量的影响[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(27): 86-89.
- [5] Ackerman R S, Luddy K A, Icard B E, et al. The effects of anesthetics and perioperative medications on immune function: a narrative review[J]. *Anesth Analg*, 2021, 133(3): 676-689.
- [6] Relland L M, Hall M, Martin D P, et al. Immune function following major spinal surgery and general anesthesia[J]. *J Pediatr Intensive Care*, 2020, 10(4): 248-255.
- [7] Deegan C A, Murray D, Doran P, et al. Anesthetic technique and the cytokine and matrix metalloproteinase response to primary breast cancer surgery [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2010, 35(6): 490-495.
- [8] Martín Ventura S, García Molina C, Ortigosa Solórzano E, et al. Immune response in breast cancer surgery. A comparative and prospective study of different anesthetic techniques[J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim (Engl Ed)*, 2022, 69(6): 336-344.
- [9] Yu L L, Zhou Q, Li W, et al. Effects of esketamine

- combined with ultrasound-guided pectoral nerve block type II on the quality of early postoperative recovery in patients undergoing a modified radical mastectomy for breast cancer: a randomized controlled trial[J]. *J Pain Res*, 2022, 15: 3157-3169.
- [10] 蒋嘉, 马丹旭, 温洪, 等. 超声引导下胸部肌肉筋膜间隙阻滞的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(2): 200-203.
- [11] Higgins J P, Altman D G, Gøtzsche P C, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. *BMJ*, 2011, 343: d5928.
- [12] 何娟, 杨建军, 卜慧莲, 等. 胸神经 II 型阻滞联合全身麻醉对乳腺癌根治术患者细胞免疫功能的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2019, 39(11): 1360-1363.
- [13] 关乐. 改良法胸神经阻滞对乳腺癌改良根治术患者早期恢复质量及外周血 Treg 细胞的影响[D]. 太原: 山西医科大学, 2021.
- [14] 牛全玉, 李晶, 丛旭辉, 等. 胸横肌平面-胸部神经阻滞用于乳腺癌改良根治术的效果研究[J]. *医药论坛杂志*, 2022, 43(8): 95-99.
- [15] 崔秀玲, 刘萍, 赵晓琛, 等. 超声引导下 II 型胸神经阻滞对全麻下行乳腺癌手术患者免疫功能的影响[J]. *河北医药*, 2021, 43(6): 837-841.
- [16] 范铮, 赵大刚. 喉罩全麻复合超声引导下胸神经阻滞对乳腺癌根治术患者止痛效果及免疫功能的影响[J]. *华夏医学*, 2020, 33(6): 77-80.
- [17] Cui X L, Zhu C N, Chen P, et al. Effect of pectoral nerve block type II under general anesthesia on the immune function of patients with breast cancer[J]. *Am J Surg*, 2020, 220(4): 938-944.
- [18] Li J C, Lyu Q, Su W J, et al. A randomised trial: effects of different anesthesia methods on early perioperative pain sensitivity and cellular immune function in patients undergoing radical mastectomy[J]. *Gland Surg*, 2021, 10(7): 2246-2254.
- [19] McComb S, Thiriout A, Akache B, et al. Introduction to the immune system [J]. *Methods Mol Biol*, 2019, 2024: 1-24.
- [20] Montejano J, Jevtovic-Todorovic V. Anesthesia and cancer, friend or foe? A narrative review[J]. *Front Oncol*, 2021, 11: 803266.
- [21] Jafarzadeh A, Hadavi M, Hassanshahi G, et al. General anesthetics on immune system cytokines: a narrative review article[J]. *Anesth Pain Med*, 2020, 10(4): e103033.
- [22] Kurosawa S, Kato M. Anesthetics, immune cells, and immune responses[J]. *J Anesth*, 2008, 22(3): 263-277.
- [23] Kim D H, Kim S, Kim C S, et al. Efficacy of pectoral nerve block type II for breast-conserving surgery and sentinel lymph node biopsy: a prospective randomized controlled study[J]. *Pain Res Manag*, 2018, 2018: 4315931.
- [24] 周灿华, 屈翰, 李孟阳. 超声引导下胸神经阻滞在乳腺癌手术患者中的应用[J]. *河南医学高等专科学校学报*, 2021, 33(2): 127-130.
- [25] 林新强, 陈育人, 林建新, 等. 超声引导下 II 型胸神经阻滞在乳腺癌改良根治术中的应用[J]. *中国当代医药*, 2022, 29(17): 130-133.
- [26] Martsiniv V V, Loskutov O A, Strokan A M, et al. Efficacy of pectoral nerve block type II versus thoracic paravertebral block for analgesia in breast cancer surgery [J]. *Wiad Lek*, 2020, 73(7): 1470-1475.

[收稿日期 2023-04-16]