

超声引导下前锯肌-肋间臂神经阻滞在乳腺癌改良根治术中的应用效果观察

焦紫耀¹ 田茜² 王海彬¹ 张金玲¹ 孙晓凤¹
(临沂市人民医院,山东 临沂 276000 1 麻醉科; 2 神经内科)

[摘要] **目的** 探究超声定位的前锯肌-肋间臂神经阻滞对乳腺癌改良根治术镇痛效果的影响。**方法** 选择 2023 年 6—12 月于我院拟行乳腺恶性肿瘤改良根治术的患者 70 例,采用随机分组法将患者分为非神经阻滞组(C 组)、竖脊肌平面阻滞组(E 组)和前锯肌-肋间臂神经阻滞组(S 组)。E 组、S 组患者分别于麻醉诱导前 30 min 进行超声引导下相应的筋膜间隙神经阻滞,随后三组患者常规进行乳腺癌改良根治手术。记录并比较三组患者的术中舒芬太尼使用量、术后第 12 小时疼痛视觉模拟量表(VAS)评分、术后拔管时间、术后苏醒时间、术后恶心呕吐发生率、术后 24 h 内镇痛药使用情况,以及术后第 24 小时睡眠质量数字量表(NRS)评分。**结果** 与 C 组相比,S 组、E 组患者术中舒芬太尼用量、术后第 12 小时 VAS 得分、术后拔管时间及苏醒时间、术后第 24 小时睡眠质量 NRS 得分均显著减少($H=10.80\sim45.21, Z=2.55\sim6.22, P<0.05$),但术后恶心呕吐的发生率未见显著差异($P>0.05$)。与 E 组相比,S 组患者术中舒芬太尼使用量明显减少($Z=2.88, P<0.05$)。**结论** 前锯肌-肋间臂神经阻滞在为乳腺癌改良根治术患者提供良好的术中及术后镇痛作用的同时,能够减少术中舒芬太尼用量,具有一定的临床推广价值。

[关键词] 麻醉和镇痛;麻醉,传导;神经传导阻滞;臂神经丛阻滞;乳房切除术,改良根治性
[中图分类号] R614.4 **[文献标志码]** A

Application effect of ultrasound-guided serratus anterior-intercostobrachial nerve block in modified radical mastectomy for breast cancer JIAO Ziyao, TIAN Qian, WANG Haibin, ZHANG Jinling, SUN Xiaofeng
(Department of Anesthesiology, Linyi People's Hospital, Linyi 276000, China)

[ABSTRACT] **Objective** To investigate the analgesic effect of ultrasound-guided serratus anterior-intercostobrachial nerve block in patients undergoing modified radical mastectomy for breast cancer. **Methods** A total of 70 patients who were scheduled to undergo modified radical mastectomy for malignant breast tumors in our hospital from June to December 2023 were enrolled and randomly divided into: non-nerve block group (group C), erector spinae plane block group (group E), and serratus anterior-intercostobrachial nerve block group (group S). The patients in group E and group S were given corresponding ultrasound-guided fascial space nerve block at 30 minutes before anesthesia induction, and then all patients underwent modified radical mastectomy for breast cancer. The three groups were compared in terms of the amount of sufentanil used during surgery, Visual Analogue Scale (VAS) score at 12 hours after surgery, postoperative extubation time, postoperative awakening time, the incidence rate of postoperative nausea and vomiting, the use of analgesics at 24 hours after surgery, and numeric rating scale (NRS) score for sleep quality at 24 hours after surgery. **Results** Compared with group C, group S and group E had a significantly lower amount of sufentanil used during surgery, a significantly lower VAS score at 12 hours after surgery, significantly shorter postoperative extubation time and awakening time, and a significantly lower NRS score for sleep quality at 24 hours after surgery ($H=10.80-45.21, Z=2.55-6.22, P<0.05$), while there was no significant difference in the incidence rate of postoperative nausea and vomiting between groups ($P>0.05$). Compared with group E, group S had a significantly lower amount of sufentanil used during surgery ($Z=2.88, P<0.05$). **Conclusion** Ultrasound-guided serratus anterior-intercostobrachial nerve block can provide satisfactory intraoperative and postoperative analgesia for patients undergoing modified radical mastectomy and reduce the amount of sufentanil used during surgery, and therefore, it holds promise for further clinical application.

[KEY WORDS] Anesthesia and analgesia; Anesthesia, conduction; Nerve block; Brachial plexus block; Mastectomy, modified radical

乳腺癌已经连续多年位居我国女性恶性肿瘤发病率之首^[1]。乳腺癌的临床治疗遵循以根治性手术治疗为主,放化疗、靶向治疗、免疫治疗为辅的综合治疗原则^[2-3]。有文献指出,超半数经乳腺癌改良根

治手术治疗的患者,术后急性疼痛可逐步发展为慢性疼痛,导致长期躯体疼痛的产生及精神的消耗,严重降低了患者的生活质量^[4]。为加速患者术后康复和提高术后满意度,减少或消除患者围术期疼痛至关重要。研究显示围术期多模式镇痛有利于降低疼痛相关不良反应的发生率^[5-6]。

目前临床上超声引导下的胸壁神经阻滞技术包括 BLANCO 等^[7]提出的胸肌间 I/II 型 Pecs 阻滞、前锯肌平面阻滞、改良的前锯肌平面阻滞,以及竖脊肌平面阻滞等,均可用于乳腺肿瘤手术患者的术中及术后镇痛。在临床工作中,各种胸壁神经阻滞因手术方式及范围的不同而效果各异^[8]。本研究根据乳腺癌改良根治术的手术范围和涉及的神经肌肉走行情况,提出超声引导下的前锯肌-肋间臂神经阻滞法,应用于乳腺癌改良根治术患者的术中及术后镇痛,并观察其镇痛效果,以求为乳腺癌改良根治术患者提供更为完善的临床镇痛方案。现将研究结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究计划以术中舒芬太尼使用量为主要的镇痛效果评价指标计算样本量。根据以往研究^[9]及前期预实验的结果,将研究对象分为非神经阻滞组(C组)、竖脊肌平面阻滞组(E组)和前锯肌-肋间臂神经阻滞组(S组)三组,上述患者术中舒芬太尼使用量分别应为 (40 ± 8) 、 (32 ± 6) 和 (35 ± 7) μg ,设置 $\alpha=0.05$, $1-\beta=0.8$,采用 PASS 软件计算样本量,考虑到 10% 的脱落率,本研究所需样本量为 75 例。选择 2023 年 6—12 月于我院行乳腺癌改良根治术的患者 75 例。患者纳入标准:①美国麻醉医师协会(ASA)分级为 I~II 级者;②年龄为 30~65 岁者;③BMI 为 20~29 kg/m^2 者。排除标准:①无法进行视觉模拟量表(VAS)评分者;②存在阿片类或非甾体类等镇痛药物滥用史者;③存在凝血功能障碍、局麻药物过敏史、穿刺部位感染等神经阻滞禁忌证者。经筛选后,5 例患者拒绝参加研究,最终纳入患者 70 例。采用随机分组法将患者分为 C 组(24 例)、S 组(23 例)和 E 组(23 例)。由专业麻醉医师进行分组及相关麻醉操作,随访的医疗人员及患者均对分组情况不知情。C、E、S 组三组患者的平均年龄分别为 54.5(43.0, 58.0)、53.0(45.0, 58.0)、52.0(44.0, 55.0) 岁, BMI 分别为 (24.80 ± 3.28) 、 (25.40 ± 2.54) 、 (24.93 ± 2.83) kg/m^2 ,三组患者的年龄及 BMI 均无显著差异($P>0.05$)。

1.2 麻醉操作

各组患者均完善术前准备,术前 30 min 进入预麻室,常规监护吸氧,15~20 min 内静脉滴注右美托咪定 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 及酮咯酸氨丁三醇注射液 30 mg。由同一位高年资的麻醉主治医师进行经超声引导下

神经阻滞麻醉,操作全程使用华生超声机(型号 Navis)及其配置的 12 MHz 高频线阵探头(深圳华生医疗技术股份有限公司)。其中 S 组患者取仰卧位,患侧上臂外展,充分暴露腋区,探头于腋中线水平短轴扫描定位第三肋间隙,然后向腋窝顶移动定位腋动脉,向外滑动定位胸大肌、胸小肌、前锯肌、肋骨、胸膜,于胸小肌与前锯肌之间注射 0.375% 的罗哌卡因(批号 23020653,石家庄四药有限公司)10 mL,之后穿刺针继续推进至前锯肌深面,注射 0.375% 罗哌卡因 20 mL。E 组患者取患侧在上的侧卧位,先横断面定位阻滞节段(T_5)的棘突和横突后,超声探头旋转 90°,定位识别横突及其上方的竖脊肌、菱形肌、斜方肌,于竖脊肌和横突尖端之间的筋膜间隙注入 0.375% 罗哌卡因 30 mL,使竖脊肌从横突表面分离。C 组不进行任何神经阻滞操作。

各组患者完成上述神经阻滞操作以后,观察 30 min 进入手术室,面罩给氧去氮 3 min 以后,静脉缓慢推注舒芬太尼 0.2~0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$,丙泊酚 1~2 mg/kg ,咪达唑仑 0.02 mg/kg ,罗库溴铵 0.6 mg/kg 进行麻醉诱导,置入喉罩,机械控制通气。麻醉维持持续输注丙泊酚注射液 5~8 $\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{h})$,根据患者手术进展及循环状况,按需追加舒芬太尼以确保患者心率、血压波动维持在基础值的 20% 以内, BIS 维持在 40~60,术毕送至麻醉复苏室。

1.3 观察指标

记录各组患者的术中舒芬太尼使用量,术后拔管时间,苏醒至 Steward 评分 ≥ 5 分的时间(后简称苏醒时间),患者出复苏室时(V_1)、术后 3 h(V_2)、术后 6 h(V_3)、术后 12 h(V_4)的 VAS 评分,术后 24 h 内镇痛药使用情况,术后第 24 小时睡眠数量数字量表(NRS)评分及术后 24 h 内恶心呕吐发生率。我院乳腺癌改良根治患者术后常规不使用镇痛泵,病房内常规不使用镇痛药物,如若患者提出要求,则酌情使用非甾体类止痛药物酮咯酸氨丁三醇注射液 30 mg 静滴。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间比较采用方差分析,组间两两比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,多组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验,组间两两比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例(率)表示,组间比较采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 三组患者术中镇痛效果比较

与 C 组相比, E、S 组患者术中舒芬太尼使用量、拔管时间和苏醒时间均明显减少($H=28.10\sim 43.85, Z=3.07\sim 6.15, P<0.05$); 与 E 组相比, S 组患者术中舒芬太尼使用量明显减少($Z=2.88, P<0.05$)。见表 1。

表 1 三组患者术中相关指标及镇痛效果比较[M(P_{25}, P_{75})]

分组	<i>n</i>	麻醉时间 (<i>t</i> /min)	手术时间 (<i>t</i> /min)	舒芬太尼用量 (<i>m</i> /μg)	拔管时间 (<i>t</i> /min)	苏醒时间 (<i>t</i> /min)
C 组	24	162.50(141.25, 180.00)	140.00(120.00, 153.75)	30(25, 35)	16.5(15.0, 20.0)	35(30, 40)
E 组	23	160.00(145.00, 180.00)	135.00(120.00, 150.00)	25(22, 25)	10.0(10.0, 15.0)	20(20, 25)
S 组	23	155.00(145.00, 170.00)	135.00(120.00, 155.00)	20(17, 22)	10.0(10.0, 15.0)	20(20, 25)

表 2 三组患者术后各时间点 VAS 评分比较[分, M(P_{25}, P_{75})]

分组	<i>n</i>	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄
C 组	24	1.00(1.00, 2.00)	3.00(3.00, 4.00)	3.00(3.00, 4.00)	3.00(2.25, 4.00)
E 组	23	1.00(1.00, 1.00)	1.00(1.00, 2.00)	2.00(1.00, 2.00)	2.00(2.00, 3.00)
S 组	23	1.00(1.00, 1.00)	1.00(1.00, 1.00)	2.00(1.00, 2.00)	2.00(2.00, 3.00)

2.3 三组患者术后不良反应比较

C、E、S 组患者术后 24 h 内恶心呕吐发生率分别为 33.3%、17.4%、17.4%, 各组之间未见明显差异($P>0.05$); 三组睡眠质量 NRS 评分分别为 5.00(4.00, 6.75)、3.00(2.00, 4.00) 和 3.00(2.00, 4.00) 分, 与 C 组相比, E、S 组患者的术后第 24 小时睡眠质量 NRS 得分均明显降低($H=35.20, Z=4.18, 3.55, P<0.05$), 但 E、S 组间 NRS 得分无显著性差异($P>0.05$)。

3 讨 论

2020 年乳腺癌已居全球癌症发病率首位, 当年新发病例约占全球新增癌症病例的 11.7%, 且与欧美等发达国家相比较, 我国乳腺癌发病率的增速更快^[10]。乳腺癌的治疗以手术治疗为主, 放化疗、内分泌治疗为辅。近年来随着癌症筛查、基因测序及靶向治疗等诊疗措施的优化, 乳腺恶性肿瘤已经成为治疗效果佳、患者长期存活率较高的实体肿瘤之一^[11-12]。因此, 加速乳腺恶性肿瘤患者的术后康复, 提高术后生活质量, 也逐渐成为临床关注的重点之一。有文献指出, 50% 的此类患者术后急性疼痛逐步发展为慢性疼痛, 即临床常见的乳腺癌根治术后疼痛综合征(PMPS), 而乳腺癌根治患者术后急性疼痛的发生是 PMPS 的独立危险因素, 及时处理术后急性疼痛可降低疼痛的慢性转化率^[13]。研究表

2.2 三组患者术后镇痛效果比较

与 C 组相比, E、S 组患者 V₁~V₄ 时间点的 VAS 评分均明显降低($H=10.80\sim 45.21, Z=2.55\sim 6.22, P<0.05$), 但 E、S 组间各时间点 VAS 评分无明显差异($P>0.05$), 见表 2。S、E 组患者术后 24 h 内均未因疼痛主动要求追加止痛药物, C 组有 5 例患者要求使用止痛药物, 三组止痛药使用率有显著差异($\chi^2=7.85, P<0.05$)。

明, 近年来 PMPS 的发病率波动为 20%~70%, 给患者造成了严重的躯体伤害及精神负担^[11, 14]。而术中神经阻滞可避免 PMPS 发生, 例如胸壁神经阻滞不仅可为乳腺手术患者提供良好的术中及术后镇痛, 还可以阻滞保护手术涉及的肋间臂神经等, 改善因其损伤导致的术后病理性神经痛^[14-15]。此外, 全身麻醉加区域神经阻滞的联合麻醉方式, 可减少术中全麻药物的用量, 尤其是阿片类麻醉药物的使用^[16-17]。阿片类镇痛药物具有抑制呼吸和胃肠道蠕动的的作用, 以及导致患者恶心呕吐、苏醒延迟等不良反应, 不利于患者术后快速恢复。

超声引导下竖脊肌平面神经阻滞最先应用于癌痛治疗, 自 2016 年被临床推广后, 已广泛应用于各种成年人及儿童手术的术中术后镇痛治疗, 且其不增加麻醉不良反应发生率^[18-19]。竖脊肌平面神经阻滞的主要作用机制是将局麻药液注入椎体横突与竖脊肌的筋膜间隙, 从而对脊神经的背侧支、腹侧支及交通支产生神经阻滞^[20-21]。有研究表明竖脊肌平面神经阻滞能够改善乳腺癌改良根治术中患者血流动力学稳定性^[22]。荟萃分析则显示竖脊肌平面神经阻滞在乳腺癌根治术后镇痛中的效果安全可靠^[23]。与竖脊肌平面神经阻滞不同, 前锯肌-肋间臂神经阻滞是根据乳腺癌改良根治手术范围和胸壁神经解剖及走行特点而改良的新型胸壁神经阻滞方式。肋间臂神经的阻滞可减少腋窝淋巴结清扫的疼痛刺激及

肋间臂神经损伤对患者造成的术后疼痛。

本研究以超声引导下前锯肌-肋间臂神经阻滞患者为试验组,加入了竖脊肌平面神经阻滞和无神经阻滞两组患者作为对照,比较三种麻醉方式的术中及术后镇痛效果。结果显示,E、S 组患者术中舒芬太尼使用量、 $V_1 \sim V_4$ 各时间点的 VAS 评分均明显低于 C 组,且 S 组术中舒芬太尼使用量显著少于 E 组,说明前锯肌-肋间臂神经阻滞麻醉的术中术后镇痛效果良好,且在减少舒芬太尼使用方面更有优势。另外,E 组及 S 组患者的拔管时间和苏醒时间也明显少于 C 组。此外,本研究还观察了术后 24 h 时患者的睡眠质量 NRS 评分及镇痛药使用情况,结果显示与 C 组相比,E、S 组患者拥有更好的睡眠质量且镇痛药使用率更低,这也从侧面显示了神经阻滞对术后急性疼痛的改善作用。最后,三组患者术后恶心呕吐的发生率未见明显差异,按照本研究的最初推测,神经阻滞组患者若术中舒芬太尼使用量减少,则患者术后恶心呕吐的发生率应降低,但我院乳腺癌根治患者术中常规应用预防呕吐药物,且术后不常规使用阿片类镇痛泵,对于急性疼痛处理也是应用非甾体类镇痛药物,这可能是三组患者不良反应均不明显的原因之一。

综上所述,本研究发现全身麻醉结合前锯肌-肋间臂神经阻滞方案相较于竖脊肌平面神经阻滞或不加入神经阻滞的方案,能够为乳腺癌改良根治术患者提供更加良好的镇痛效果,值得在临床推广使用。

伦理批准和知情同意:本研究涉及的所有试验均已通过临沂市人民医院医学伦理委员会的审核批准(文件号 YX200691)。所有试验过程均遵照《药物临床试验质量管理规范》的条例进行。受试对象或其亲属已经签署知情同意书。

作者声明:焦紫耀、田茜、张金玲参与了研究设计;焦紫耀、王海彬、孙晓凤参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

[1] FAN L, STRASSER-WEIPPL K, LI J J, et al. Breast cancer in China[J]. *Lancet Oncol*, 2014,15(7):e279-e289.

[2] WANG B Y, HE X Y, DUTTA S, et al. New progress and challenges of targeted therapies for breast cancer[J]. *Ann Palliat Med*, 2025,14(4):345-352.

[3] RAN R, CHEN X, YANG J, et al. Immunotherapy in breast cancer: Current landscape and emerging trends[J]. *Exp Hematol Oncol*, 2025,14(1):77.

[4] GLARE P, AUBREY K R, MYLES P S. Transition from acute to chronic pain after surgery [J]. *Lancet*, 2019, 393 (10180):1537-1546.

[5] SANSONE P, GIACCARI L G, FAENZA M, et al. What is the role of locoregional anesthesia in breast surgery? A systematic literature review focused on pain intensity, opioid consumption, adverse events, and patient satisfaction[J]. *BMC Anesthesiol*, 2020,20(1):290.

[6] PLUNKETT A, SCOTT T L, TRACY E. Regional anesthesia for breast cancer surgery: Which block is best? A review of the current literature[J]. *Pain Manag*, 2022,12(8):943-950.

[7] BLANCO R, FAJARDO M, PARRAS MALDONADO T. Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): A novel approach to breast surgery[J]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2012,59(9):470-475.

[8] SCHWEMMER U. Breast surgery and peripheral blocks. Is it worth it? [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2020,33(3):311-315.

[9] YANG J, ZHAO M, ZHANG X R, et al. Ropivacaine with dexmedetomidine or dexamethasone in a thoracic paravertebral nerve block combined with an erector spinae plane block for thoracoscopic lobectomy analgesia: A randomized controlled trial[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2022,16:1561-1571.

[10] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2021,71(3):209-249.

[11] CHANG P J, ASHER A, SMITH S R. A targeted approach to post-mastectomy pain and persistent pain following breast cancer treatment[J]. *Cancers*, 2021,13(20):5191.

[12] KERR A J, DODWELL D, MCGALE P, et al. Adjuvant and neoadjuvant breast cancer treatments: A systematic review of their effects on mortality[J]. *Cancer Treat Rev*, 2022,105:102375.

[13] FUJII T, SHIBATA Y, AKANE A, et al. A randomised controlled trial of pectoral nerve-2 (PECS 2) block vs. serratus plane block for chronic pain after mastectomy[J]. *Anaesthesia*, 2019,74(12):1558-1562.

[14] REN Y P, KONG X Y, YANG Q H, et al. Incidence, risk factors, prevention and treatment of postmastectomy pain syndrome in breast cancer: A multicenter study[J]. *Int J Surg*, 2022,106:106937.

[15] YU L, SHEN X J, LIU H, et al. Effect of ultrasound-guided continuous erector spinae plane block on postoperative pain and inflammatory response in patients undergoing modified radical mastectomy for breast cancer: Study protocol for a randomised controlled trial[J]. *Trials*, 2024,25(1):51.

[16] KUMAR P, SINGH A, SHARMA J, et al. Assessment of ultrasound guided erector spinae plane block for early post-operative analgesia for modified radical mastectomy: A prospective, randomized, controlled study[J]. *Med Gas Res*, 2024,14(4):201-205.

[17] DING X Y, MA Y, MA Y, et al. Efficacy of nonopioid analgesics and regional techniques for perioperative pain management in laparoscopic gynecological surgery: A systematic review and network meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2023, 109 (11):3527-3540.

[参考文献]

[1] TAMIRISA N, HUNT K K. Neoadjuvant chemotherapy, endocrine therapy, and targeted therapy for breast cancer: ASCO guideline[J]. *Ann Surg Oncol*, 2022,29(3):1489-1492.

[2] SCHMID P, CORTES J, DENT R, et al. Event-free survival with pembrolizumab in early triple-negative breast cancer[J]. *N Engl J Med*, 2022,386(6):556-567.

[3] YAU C, OSDOIT M, VAN DER NOORDAA M, et al. Residual cancer burden after neoadjuvant chemotherapy and long-term survival outcomes in breast cancer: A multicentre pooled analysis of 5161 patients[J]. *Lancet Oncol*, 2022,23(1):149-160.

[4] CHEN Y S, QI Y, WANG K S. Neoadjuvant chemotherapy for breast cancer: An evaluation of its efficacy and research progress[J]. *Front Oncol*, 2023,13:1169010.

[5] CHEN H J, QIAN H Y, CHEN G F, et al. The role of nomogram based on the combination of ultrasound parameters and clinical indicators in the degree of pathological remission of breast cancer[J]. *J Oncol*, 2023,2023:3077180.

[6] LAAS E, LABROSSE J, HAMY A S, et al. Determination of breast cancer prognosis after neoadjuvant chemotherapy: Comparison of Residual Cancer Burden (RCB) and Neo-Bioscore[J]. *Br J Cancer*, 2021,124(8):1421-1427.

[7] KANTOR O, LAWS A, PASTORELLO R G, et al. Comparison of breast cancer staging systems after neoadjuvant chemotherapy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2021,28(12):7347-7355.

[8] NAIDOO K, PARHAM D M, PINDER S E. An audit of residual cancer burden reproducibility in a UK context[J]. *Histopathology*, 2017,70(2):217-222.

[9] WANG J, LONG X, TANG M X, et al. HER-2 and hormone receptor conversion after neoadjuvant therapy for breast cancer[J]. *Front Oncol*, 2025,15:1522460.

[10] RAVISHANKAR M C, TOI P C, DUBASHI B, et al. Changes in ER, PR, HER-2, and their association with disease outcome in invasive breast carcinoma (IBC) patients post-neoadjuvant chemotherapy (NAC) and surgery[J]. *Breast Cancer*, 2025,19:11782234251342463.

[11] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会

(CSCO)乳腺癌诊疗指南-2025[M]. 北京:人民卫生出版社, 2025.

[12] WOLFF A C, SOMERFIELD M R, DOWSETT M, et al. Human epidermal growth factor receptor 2 testing in breast cancer: ASCO-college of American pathologists guideline update[J]. *J Clin Oncol*, 2023,41(22):3867-3872.

[13] MAMOUNAS E P, CORTAZAR P, ZHANG L J, et al. Locoregional recurrence (LRR) after neoadjuvant chemotherapy (NAC): Pooled-analysis results from the Collaborative Trials in Neoadjuvant Breast Cancer (CTNeoBC)[J]. *J Clin Oncol*, 2014,32(26_suppl):61.

[14] NIE Z. The effect of neoadjuvant chemotherapy on ER, PR and HER-2 expression in breast cancer[J]. *Yangtze Med*, 2019,3(3):163-175.

[15] TARANTINO P, AJARI O, GRAHAM N, et al. Evolution of HER-2 expression between pre-treatment biopsy and residual disease after neoadjuvant therapy for breast cancer[J]. *Eur J Cancer*, 2024,201:113920.

[16] WU Y T, LI X, LU L J, et al. Effect of neoadjuvant chemotherapy on the expression of hormone receptors and Ki-67 in Chinese breast cancer patients: A retrospective study of 525 patients[J]. *J Biomed Res*, 2017,32(3):191-197.

[17] DENKERT C, RACHAKONDA S, KARN T, et al. Dynamics of molecular heterogeneity in high-risk luminal breast cancer—From intrinsic to adaptive subtyping[J]. *Cancer Cell*, 2025,43(2):232-247.e4.

[18] ZHAO Y Y, CHEN X R, WANG Y H, et al. Stable or at least once HER-2-low status during neoadjuvant chemotherapy confers survival benefit in patients with breast cancer[J]. *Ann Med*, 2024,56(1):2409343.

[19] SALAH-NIRI A, ZARAND P, SHOJAEIAN F, et al. Proliferative Markers in Breast Cancer and Chemotherapy Implications: A comprehensive review[J]. *Health Science Reports*, 2025,8(4):e70626.

[20] ÖNER I, TÜRKEL A, INCI B K, et al. Impact of the CPS-EG score as a new prognostic biomarker in triple-negative breast cancer patients who received neoadjuvant chemotherapy[J]. *BMC Cancer*, 2024,24(1):1338.

(本文编辑 范睿心)

(上接第 155 页)

[18] FORERO M, ADHIKARY S D, LOPEZ H, et al. The erector spinae plane block: A novel analgesic technique in thoracic neuropathic pain[J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2016,41(5):621-627.

[19] BOSENBERG A. Erector spinae plane blocks: A narrative update[J]. *Paediatr Anaesth*, 2024,34(3):212-219.

[20] CHIN K J, EL-BOGHADLY K. Mechanisms of action of the erector spinae plane (ESP) block: A narrative review[J]. *J Can D'anesthesie*, 2021,68(3):387-408.

[21] URITS I, CHARIPOVA K, GRESS K, et al. Expanding role of the erector spinae plane block for postoperative and chronic

pain management[J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2019,23(10):71.

[22] NIKOLIĆ A, STOŠIĆ M, ŽIVADINOVIĆ J, et al. The impact of ultrasound-guided erector spinae plane block on hemodynamic stability and postoperative pain in patients undergoing modified radical mastectomy for breast cancer[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2024,28(8):3120-3134.

[23] GUAN H Y, YUAN Y, GAO K, et al. Efficacy and safety of erector spinae plane block for postoperative analgesia in breast cancer surgery: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Surg Oncol*, 2023,127(6):905-920.

(本文编辑 范睿心)