

乳腺癌的淋巴引流及前哨淋巴结分布规律的研究进展*

杨俊杰 综述 白俊文**^① 审校

(内蒙古医科大学研究生学院, 呼和浩特 010010)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)02-0147-06

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.02.014

淋巴系统是乳腺癌的重要转移途径,主要包括腋窝、内乳、锁骨下、锁骨上和胸肌间淋巴结,转移可能性分别为 98.2%、35.3%、1.7%、3.1%、0.7%^[1]。区域淋巴结状态是乳腺癌患者分期、预后、辅助治疗方案制定的重要影响因素。既往针对内乳、腋窝等区域的处理主要采用淋巴结清扫术。但清扫内乳淋巴结(internal mammary lymph node, IMLN)并不会提高患者的远期生存率^[2],并且对于腋窝淋巴结(axillary lymph node, ALN)阴性的患者,清扫淋巴结无治疗意义,还有可能出现上肢水肿、感觉异常和运动障碍等并发症。

前哨淋巴结活检(sentinel lymph node biopsy, SLNB)技术无疑为乳腺癌患者带来福音,已成为早期乳腺癌腋窝处理的标准术式^[3]。前哨淋巴结(sentinel lymph node, SLN)是指接受原发灶引流的首站淋巴结。乳腺和皮肤的淋巴引流较肺、胃、胰腺等内脏器官简单,因此,SLN 通常可代表区域淋巴结病理学状态^[4,5]。对于 SLN 阴性的患者可免除淋巴结清扫,减少手术并发症,改善患者生活质量。SLNB 的实现基于淋巴网络交通及淋巴液流动理论^[5],离不开示踪剂的帮助,目前指南推荐的示踪剂为蓝染料(如亚甲蓝)和核素(如^{99m}Tc-硫胶体)^[3]。此外,CT 淋巴造影(computed tomographic lymphography, CT-LG)、荧光示踪、超声造影以及超顺磁性氧化铁纳米粒子(superparamagnetic iron oxide nanoparticle, SPION)示踪等技术也在 SLN 示踪方面崭露头角。

本文基于示踪技术在乳腺癌中的发展,总结乳腺癌的淋巴引流及 SLN 分布规律,分析罕见位置 SLN 的影响因素,旨在为 SLNB 在乳腺癌中的应用提供参考。

1 腋窝、内乳区域的淋巴引流规律

1.1 腋窝区域的淋巴引流规律

尸检结果显示腋窝淋巴主要分为 4 个引流链^[5]:乳腺外侧链位于腋窝前壁、腋血管的近心端,沿乳腺外侧血管排列,其优势支将淋巴引流至胸上链和腋静脉链;胸上链位于腋窝内壁、胸肌后方,沿胸上血管排列,将淋巴引流至腋静脉链;肩胛下链位于腋静脉水平,主要接受胸廓后壁及少部分前内侧壁的引流,其优势支将淋巴引流至乳腺外侧链及腋静脉链;腋静脉链位于腋窝顶端,接受上肢、胸廓前后壁以及上述淋巴链的引流,最终其输出淋巴管注入胸导管^[5]。根据淋巴的逐级引流规律,腋窝前哨淋巴结(axillary sentinel lymph node, A-SLN)最有可能位于乳腺外侧链、胸上链、肩胛下链所在的腋窝前内侧壁、腋静脉水平附近。

淋巴管与 SLN 的连接方式有 4 种:A 型为单根淋巴管连单个 SLN(70.0%),B 型为多根淋巴管连单个 SLN(8.0%),C 型为单根淋巴管末端分叉后连多个 SLN(10.2%),D 型为多根淋巴管连多个 SLN(11.8%),见图 1^[6]。若手术切口设计较偏且示踪方法单一,分叉及多根淋巴管(即 C 型和 D 型)所连

* 基金项目:内蒙古自治区高等学校科学研究项目(NJZY22642)

** 通讯作者, E-mail: baijunwen2001@163.com

① (内蒙古医科大学附属医院甲状腺乳腺外科, 呼和浩特 010010)

接的 SLN 可能漏检,造成假阴性结果,见图 2^[7]。

1.2 内乳区域的淋巴引流规律

胸廓内动静脉在距胸骨外缘 1.0 ~ 1.5 cm、第 1 ~ 6 肋软骨的后面纵行,IMLN 沿胸廓内血管排列,距离胸骨外缘约 1.0 ~ 3.0 cm^[8]。虽然靠近胸骨外缘,但 IMLN 也接受乳腺所有象限的淋巴引流(内上象限 17%、内下象限 25%、外上象限 10%、外下象限 27%、中央区 29%),是乳腺癌的重要转移途径之一^[9]。两侧内乳淋巴链可在胸骨后形成交通支,这是乳腺癌原发灶向对侧转移的解剖基础^[10]。IMLN 的输出淋巴管注入纵隔前淋巴结,参与合成支气管纵隔干,后者在左侧注入胸导管,在右侧形成右淋巴导管^[10]。

既往针对 IMLN 引流模式有 2 种假设^[11]:一种是乳腺不同区域淋巴引流至同一群 IM-SLN,然后再由此群淋巴结逐级向后引流,相当于腋窝的前哨及前哨后淋巴结^[12];另一种是乳腺不同区域淋巴引流至各自的 IMLN(图 3)。只有 IMLN 的引流模式为前者时,IM-SLN 的病理状态才可以反应整个内乳淋巴链的情况,行 IM-SLNB 才是有意义的。Cao 等^[13]将小分子核素示踪剂^{99m}Tc-右旋糖酐 40 注入 30 例乳腺癌的乳腺实质内,然后行单光子发射型计算机断层扫描(single photon emission computed tomography, SPECT)/CT 确定淋巴引流方向及 IMLN 的位置,注射后(10.5 ± 0.35)min 注射点至内乳区域的引流淋巴管显像,随后示踪剂聚集在首站 IMLN,然后次级淋巴结接受首站 IMLN 的引流,淋巴引流在内乳区域逐级进行,从而证实了第一种假设。目前,还没有内乳淋巴引流链的解剖学证据,相关临床试验正在进行当中^[11]。

2 乳腺癌腋窝前哨淋巴结的分布规律

2.1 术前体表定位

术前体表定位有助于术者设计手术切口,是准确寻找 SLN 的第 1 步。利用 γ 射线探测仪可以于体表定位 A-SLN,探寻其分布规律。患者需于术前 3 ~ 18 h 在肿瘤表面、乳晕区的皮内或皮下注射核素示踪剂^[3],然后在切开皮肤前使用手持式 γ 射线探测仪缓慢、有序扫描腋窝皮肤,标记热点值最高的位置。Cox 等^[14]研究显示 94% 的 A-SLN 位于以腋毛区下缘与腋中线交点为中心、直径 5 cm 的圆形区

域内。Lo 等^[15]利用腋毛区下缘(A 线)、与腋毛区下缘切线相距 2 cm 的平行线(B 线)、腋中线(C 线)、胸大肌外侧缘(D 线)以及背阔肌前缘(E 线)将腋窝分为 7 个区,A-SLN 位于 1、2、3 区的患者占总体的 98.4% (958/974),比 Cox 划定的区域更小、更精确(图 4)。刘皓希等^[16]通过术中解剖证实:对于不存在腋弓的患者,A-SLN 的常规位置的体表投影点位于腋毛区下缘 1 ~ 2 cm 处,与 Lo 等^[15]的研究结果相符合。中国早期乳腺癌前哨淋巴结活检手术临床实践指南(2022 版)^[17]推荐的切口为腋毛区下缘长 4 ~ 5 cm 的顺皮纹切口。

患者注射核素后可进一步行淋巴显像判断是否示踪成功。 γ 相机虽可实现 74.8% ~ 90.6% 的 A-SLN 平面显像^[18],但因空间分辨率低、缺乏解剖标志等因素在 A-SLN 精准定位方面存在局限性。将平面显像和 CT 相结合的混合成像技术 SPECT/CT 可以克服上述缺点,对于平面显像未找到 SLN 或考虑非常规区域淋巴结显影,以及既往行乳腺手术或对侧摄取、体重指数高、怀疑核素污染的患者有重要价值^[19]。SPECT 可示踪淋巴引流并识别 SLN,集成 CT 可定位其解剖位置。卢承慧等^[20]报道对 118 例乳腺癌行 SPECT/CT 检查观察到 248 枚 SLN,其中 53.6% (133/248) 的 SLN 位于腋窝 I 区,21.4% (53/248) 位于腋窝 II 区,18.1% (45/248) 位于腋窝 III 区,6.9% (17/248) 位于非腋窝区。

此外,CT-LG 联合三维重建^[21]、荧光成像技术^[22]、经皮超声造影^[23]以及 SPION 示踪^[24]等方法可以实时、动态、个体化、准确定位 A-SLN 并标记淋巴管走行,与染料法及核素法相互补充,提高 SLNB 成功率。

2.2 术中解剖定位

A-SLN 常隐匿在腋窝脂肪中不易识别。患者术前 10 ~ 15 min 注射亚甲蓝,术中沿蓝染淋巴管进行解剖,找到并完整切除蓝染淋巴结。通过亚甲蓝单示踪 SLNB 和腋窝逆向淋巴示踪(axillary reverse mapping, ARM)技术,富泽龙等^[25]报道距离腋静脉下缘 0 ~ 2.0 cm 的腋窝区域是上肢淋巴结的集中分布区域,距离腋静脉下缘 2.0 ~ 4.0 cm 的区域是 A-SLN 的集中分布区域,在此集中区域解剖既可保证 A-SLN 数量,又能保护上肢淋巴结,减少上肢淋巴水肿的发生。另外,上肢淋巴结和 A-SLN 有约

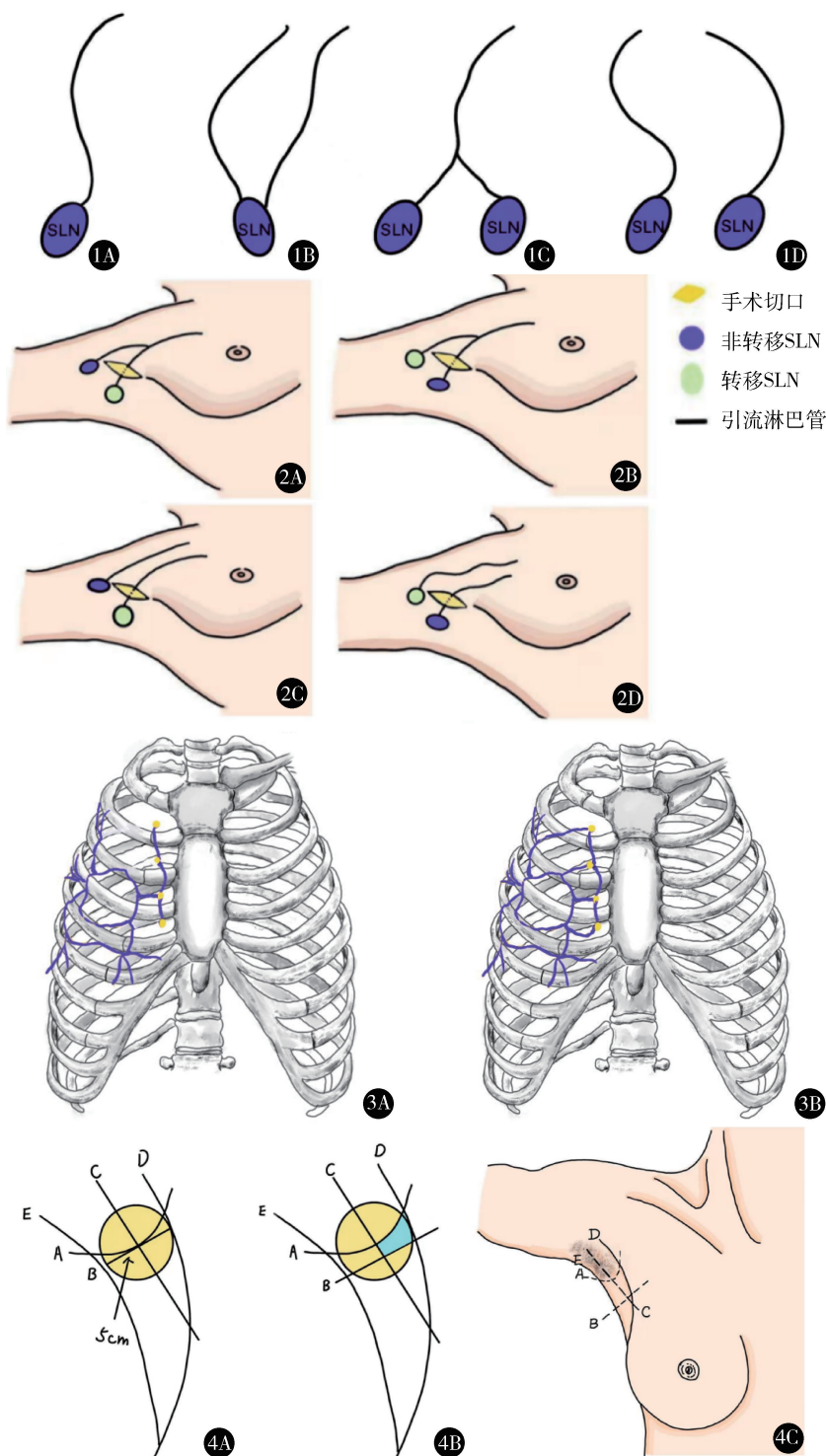


图1 淋巴管与SLN连接方式^[6] A.单根淋巴管连单个SLN;B.多根淋巴管连单个SLN;C.单根淋巴管末端分叉后连多个SLN;D.多根淋巴管连多个SLN 图2 仅用亚甲蓝进行示踪可能出现假阴性结果^[7] C型连接方式:A.切口中仅发现淋巴管的1个蓝染分支连接转移SLN,另1支连接非转移SLN,漏检SLN但未导致假阴性结果;B.切口中仅发现淋巴管的1个蓝染分支并连接非转移SLN,另1支连接转移SLN,漏检SLN并导致假阴性结果。D型连接方式:C.切口中仅发现1支蓝染的淋巴管连接转移SLN,另一支连接非转移SLN,漏检SLN但未导致假阴性结果;D.切口中仅发现1支蓝染的淋巴管连接非转移SLN,另1支连接转移SLN,漏检SLN并导致假阴性结果 图3 IMLN引流模式的2种假设^[13] A.乳腺不同区域淋巴引流至同一肋间同一群IM-SLN,然后再由此群淋巴结逐级向后引流;B.乳腺不同区域淋巴引流至不同肋间各自的IMLN 图4 A-SLN的术前体表定位 A.Cox等^[14]划定的区域(黄色);B.Lo等^[15]划定的区域(蓝色);C.Lo等^[15]用于体表定位A-SLN的辅助线

12% 重合率,重合淋巴结一般位于腋静脉下缘 2 cm 左右的位置,二者不可完全区分,这也是 SLNB 不能完全避免上肢淋巴水肿发生的原因^[25,26]。

腋弓(axillary arch, AA)的存在会改变正常腋窝组织结构,从而对 A-SLN 的分布产生影响。AA 是腋窝后壁延伸至前壁的肌性解剖变异,因其形似弓形,故名腋弓,在体表可表现为“索条状”腋窝包块。其通常由背阔肌前缘发出,走行于腋窝血管神经束前方,止于胸大肌外侧缘或邻近结构。AA 长 7~10 cm,宽 5~15 mm,人群变异率约为 5.3%^[27,28]。AA 分为浅弓和深弓,深弓可诱发腋静脉血栓形成,浅弓可干扰 A-SLN 分布,使 SLNB 复杂化^[27]。刘皓希等^[16]研究显示存在 AA 的患者其 A-SLN 更有可能位于 AA 周围致密的脂肪层内,也就是背阔肌与腋静脉相交处。Sang 等^[29]率先提出“背阔肌旁淋巴结”的概念,即 AA 外侧区域的淋巴结。沿蓝染淋巴管解剖,A-SLN 可位于该区域,且其引流淋巴管也因 AA 的存在被拉长^[30]。此外,A-SLN 也可被 AA 肌束包裹或覆盖^[31,32],初学者可能会忽视该类 A-SLN 的存在导致漏检,从而造成假阴性结果。此时影像科医生的角色便显得尤为重要。影像科医生对 AA 的了解可提高对该种变异的识别率,与术者沟通后可完善手术预案,提供更精准、安全的医疗方案^[28,32]。有学者^[31,33]认为当存在以下情况时,离断 AA 是安全和推荐的方法:①大多数淋巴结被 AA 包裹或覆盖;②被包裹或覆盖的淋巴结可疑阳性;③ AA 的存在会使术后上肢水肿风险增高。除此之外应尽可能通过温柔的钝性分离操作保留 AA。

3 乳腺癌内乳前哨淋巴结的分布规律

Barros 等^[8]对 29 具女性尸体进行解剖显示,IMLN 多数位于肋间,而不是肋后;它的位置分布并不均匀:通常在第 2 肋间位于胸廓内动脉的外侧,在第 3、4 肋间位于胸廓内动脉的内侧,总体呈由外上向内下走行的趋势;第 2、3 肋间均至少存在 1 枚 IMLN,其中第 3 肋间的数量最多。王永胜等^[34]使用核素示踪剂对 126 例乳腺癌行 IM-SLNB,观察到位于第 1~5 肋间的 IM-SLN 分别为 14、84、70、18、2 枚,其中第 1~3 肋间 IM-SLN 数占总数的 89.3% (168/188)。王雪等^[35]通过回顾 97 例初诊乳腺癌的 SPECT/CT 图像,结果显示第 1~3 肋间是 IMLN

引流的主要区域(94.9%,129/136),从而将该区域作为预防性照射的合理靶区范围。

虽然 IMLN 直径小(<0.5 cm)、位置深,且肋间隙通常较窄、富含细小血管,但对于熟悉局部解剖结构和操作精细的术者,IM-SLNB 是安全的^[8,11]。目前各大指南对 IM-SLNB 的适应证均无明确阐述,Qiu 等^[36]认为对于临床 ALN 阳性的患者,常规行 IM-SLNB 能有较大获益。

4 乳腺癌 SLN 罕见位置

SLN 虽然是接受引流的首站淋巴结,但不一定是最靠近原发部位的淋巴结。Serrano-Vicente 等^[37]研究内乳淋巴引流时意外发现位于纵膈以及锁骨上、下区域的 SLN。Raghoo 等^[38]报道 1 例左乳癌保乳术后乳癌再发,该患者二次保乳时接受淋巴显像:平面显像提示对侧腋窝和同侧椎旁区域的淋巴引流,SPECT/CT 随后确认 2 个区域 SLN 的存在。Lizarraga 等^[39]回顾性研究结果显示,示踪剂注射后越过身体中线引流至对侧的现象比较罕见(0.2%,2/988),可能与肿瘤细胞浸润引起的淋巴管阻塞或手术、放疗干预引起的淋巴管损伤,导致出现新的替代淋巴引流途径有关^[39~41]。目前指南^[3]推荐:对于初次腋窝 SLNB,术前淋巴显像并非必需;对于保乳术后同侧复发或再发患者的再次 SLNB 时,术前淋巴显像有重要临床价值,有助于确定常规区域以外的 SLN。

5 小结

掌握乳腺癌的淋巴引流和 SLN 分布规律有助于术前影像识别、手术切口设计、快速寻找 SLN 以及放疗靶区规划,从而避免淋巴结过度切除及副损伤,缩短学习曲线,提高活检成功率。腋窝、内乳区域的 SLN 位置较固定,但要考虑到解剖变异对 SLN 分布的影响;对于既往接受过乳腺及腋窝治疗的患者,要注意有罕见位置 SLN 的可能。无论其位置如何,SLN 均可能发生转移,未来随着示踪技术的发展和普及,定将实现 SLN 的个体化、精准定位,对所有真正的 SLN 进行活检。

参考文献

- 1 Blumgart EI, Uren RF, Nielsen PM, et al. Predicting lymphatic

- drainage patterns and primary tumour location in patients with breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*, 2011, 130(2): 699 – 705.
- 2 Veronesi U, Marubini E, Mariani L, et al. The dissection of internal mammary nodes does not improve the survival of breast cancer patients. 30-year results of a randomised trial. *Eur J Cancer*, 1999, 35(9): 1320 – 1325.
- 3 中国抗癌协会乳腺癌专业委员会. 中国抗癌协会乳腺癌诊治指南与规范(2021 年版). 中国癌症杂志, 2021, 31(10): 954 – 1040.
- 4 Giammarile F, Vidal-Sicart S, Paez D, et al. Sentinel lymph node methods in breast cancer. *Semin Nucl Med*, 2022, 52(5): 551 – 560.
- 5 Leong SP, Pissas A, Scarato M, et al. The lymphatic system and sentinel lymph nodes: conduit for cancer metastasis. *Clin Exp Metastasis*, 2022, 39(1): 139 – 157.
- 6 Zhu Y, Fan X, Yang D, et al. Contrast-enhanced ultrasound for precise sentinel lymph node biopsy in women with early breast cancer: A preliminary study. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11(11): 2104.
- 7 Shimazu K, Miyake T, Tanei T, et al. Real-time visualization of lymphatic flow to sentinel lymph nodes by contrast-enhanced ultrasonography with sonazoid in patients with breast cancer. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(10): 2634 – 2640.
- 8 Barros AC, Mori LJ, Nishimura D, et al. Surgical anatomy of the internal thoracic lymph nodes in fresh human cadavers: basis for sentinel node biopsy. *World J Surg Oncol*, 2016, 14: 135.
- 9 Byrd DR, Dunnwald LK, Mankoff DA, et al. Internal mammary lymph node drainage patterns in patients with breast cancer documented by breast lymphoscintigraphy. *Ann Surg Oncol*, 2001, 8(3): 234 – 240.
- 10 Irigo M, Coscarelli L, Rancati A. Anatomical basis of pedicles in breast reduction. *Gland Surg*, 2017, 6(2): 154 – 162.
- 11 Bi Z, Chen P, Song XR, et al. The hypothesis of internal mammary lymph node drainage chain in breast cancer. *Future Oncol*, 2020, 16(21): 1489 – 1491.
- 12 杨其峰, 张 宁. 精准医疗时代的乳腺癌前哨淋巴结活检. 山东大学学报(医学版), 2022, 60(8): 1 – 5.
- 13 Cao XS, Yang GR, Cong BB, et al. The lymphatic drainage pattern of internal mammary sentinel lymph node identified by small particle radiotracer (^{99m}Tc -Dextran 40) in breast. *Cancer Res Treat*, 2019, 51(2): 483 – 492.
- 14 Cox CE, Salud C, Whitehead GF, et al. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer: combined dye-isotope technique. *Breast Cancer*, 2000, 7(4): 389 – 397.
- 15 Lo C, Lee PC, Yen RF, et al. Most frequent location of the sentinel lymph nodes. *Asian J Surg*, 2014, 37(3): 125 – 129.
- 16 刘皓希, 杜俊泽, 李世超, 等. 腋弓与前哨淋巴结位置的关系. 中华乳腺病杂志(电子版), 2018, 12(4): 216 – 221.
- 17 叶京明, 郭宝良, 张建国, 等. 中国早期乳腺癌前哨淋巴结活检手术临床实践指南(2022 版). 中国实用外科杂志, 2022, 42(2): 137 – 145.
- 18 Chahid Y, Qiu X, van de Garde E, et al. Risk factors for nonvisualization of the sentinel lymph node on lymphoscintigraphy in breast cancer patients. *EJNMMI Res*, 2021, 11(1): 54.
- 19 Moncayo VM, Aarsvold JN, Alazraki NP. Lymphoscintigraphy and sentinel nodes. *J Nucl Med*, 2015, 56(6): 901 – 907.
- 20 卢承慧, 王叙馥, 王国明, 等. 单光子发射计算机断层显像/CT 在乳腺癌前哨淋巴结探测中的应用. 中华乳腺病杂志(电子版), 2018, 12(1): 27 – 31.
- 21 Wen S, Liang Y, Kong X, et al. Application of preoperative computed tomographic lymphography for precise sentinel lymph node biopsy in breast cancer patients. *BMC Surg*, 2021, 21(1): 187.
- 22 白海亚, 刘慧民, 杨 萍, 等. 乳腺癌前哨淋巴结活检中吲哚菁绿示踪剂的价值分析. 中国微创外科杂志, 2020, 20(1): 14 – 18.
- 23 孙 彦, 雷玉涛, 郝云霞, 等. SonoVue 及 Sonazoid 在早期乳腺癌患者前哨淋巴结定位中的初步研究. 中华医学超声杂志(电子版), 2021, 18(2): 159 – 163.
- 24 Man V, Wong TT, Co M, et al. Sentinel lymph node biopsy in early breast cancer: Magnetic tracer as the only localizing agent. *World J Surg*, 2019, 43(8): 1991 – 1996.
- 25 富泽龙, 田 利, 张承玉, 等. 乳腺癌前哨淋巴结活检术中探索腋窝新分区的临床分析. 中华医学杂志, 2020, 100(30): 2363 – 2366.
- 26 Wijaya WA, Peng J, He Y, et al. Clinical application of axillary reverse mapping in patients with breast cancer: A systematic review and meta-analysis. *Breast*, 2020, 53: 189 – 200.
- 27 Kim PW. Variations of the musculofascial axillary arch with the adjacent lymph nodes. *Surg Radiol Anat*, 2021, 43(1): 27 – 32.
- 28 Tattera D, Henry BM, Zarzecki MP, et al. Prevalence and anatomy of the axillary arch and its implications in surgical practice: A meta-analysis. *Surgeon*, 2019, 17(1): 43 – 51.
- 29 Sang Y, Kong X, Li X, et al. Langer's axillary arch lymph node metastasis in breast cancer patients: A prospective clinical study. *Surg Oncol*, 2019, 29: 48 – 52.
- 30 Abudhaise H, Merh R, Devalia H. The anatomical relationship between the axillary arch of Langer and sentinel lymph node in breast cancer surgery. *Ann R Coll Surg Engl*, 2019, 101(7): 533.
- 31 Baskin AS, Wang K, Maker AV. Langer's arch: An anatomic variant complicating axillary node dissection. *Surgery*, 2022, 172(2): e19 – e20.
- 32 Guy MS, Sandhu SK, Gowdy JM, et al. MRI of the axillary arch muscle: prevalence, anatomic relations, and potential consequences. *AJR Am J Roentgenol*, 2011, 196(1): W52 – W57.
- 33 Rassu PC. A single-center study on 12-year experience in lymphadenectomy and in sentinel lymph node biopsy with (^{99m}Tc -labeled nanocolloid and indocyanine green as tracers;

Relationships with detection and management of the Langer's axillary arch. *Breast J*,2020,26(5):1056-1060.

34 王永胜,赵荣荣,刘雁冰,等. 精准医学时代乳腺癌内乳前哨淋巴结活检适应证的探讨. *中华肿瘤杂志*,2019,41(4):251-256.

35 王雪,王玮,李建彬,等. 基于 SPECT/CT 同机融合显像内乳前哨淋巴结分布探讨内乳淋巴引流责任编辑流区照射的靶区范围. *中华放射医学与防护杂志*,2019,39(7):511-516.

36 Qiu PF, Zhao RR, Wang W, et al. Internal mammary sentinel lymph node biopsy in clinically axillary lymph node-positive breast cancer: Diagnosis and implications for patient management. *Ann Surg Oncol*,2020,27(2):375-383.

37 Serrano-Vicente J, Rayo-Madrid JI, Domínguez-Grande ML, et al. Role of SPECT-CT in breast cancer sentinel node biopsy when internal mammary chain drainage is observed. *Clin Transl Oncol*, 2016,18(4):418-425.

38 Raghoo R, Pereira Arias-Bouda LM, Valdés Olmos RA. Unexpected lymphatic drainage of the treated breast. *Clin Nucl Med*,2019,44

(9):732-734.

39 Lizarraga IM, Scott-Conner CE, Muzahir S, et al. Management of contralateral axillary sentinel lymph nodes detected on lymphoscintigraphy for breast cancer. *Ann Surg Oncol*,2013,20(10):3317-3322.

40 Uçmak Vural G, Şahiner I, Demirtaş S, et al. Sentinel lymph node detection in contralateral axilla at initial presentation of a breast cancer patient: Case report. *Mol Imaging Radionucl Ther*,2015,24(2):90-93.

41 Koizumi M, Koyama M. Comparison between single photon emission computed tomography with computed tomography and planar scintigraphy in sentinel node biopsy in breast cancer patients. *Ann Nucl Med*,2019,33(3):160-168.

(收稿日期:2022-09-23)
(修回日期:2022-12-24)
(责任编辑:李贺琼)