

早期乳腺癌前哨淋巴结活检的新思路

曹思旻, 韦 伟

(北京大学深圳医院, 广东 深圳 518036)

摘要: 前哨淋巴结活检(sentinel lymph node biopsy, SLNB)是乳腺外科较为成熟的一种诊疗手段,但仍存在许多不足。随着研究的推进,针对 SLNB 也涌现出一些新的思路,如超声造影引导下 SLNB、次级前哨淋巴结及相关概念的提出等。全文将对早期乳腺癌前哨淋巴结活检中现存的两大争议问题及新思路进行综述。

关键词: 乳腺癌;超声造影;前哨淋巴结活检;次级前哨淋巴结

中图分类号: R737.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-170X(2021)07-0521-05

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2021.07.B002

Novel Thoughts of Sentinel Lymph Node Biopsy in Early-stage Breast Cancer

CAO Si-yang, WEI Wei

(Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, China)

Abstract: Despite the conventional methods of sentinel lymph node biopsy(SLNB) has been extensively implemented in clinical practice of breast surgery, several defects remain debated currently. Along with the development of research, quite a few new ideas as well as techniques are springing up: the utilization of contrast-enhanced ultrasound in SLNB, related concepts of secondary sentinel lymph node, etc. In this article, we will take stock of two contentious issues and novel thoughts of SLNB in early-stage breast cancer.

Subject words: breast cancer; contrast-enhanced ultrasound; sentinel lymph node biopsy; secondary sentinel lymph node

根据前哨淋巴结(sentinel lymph node, SLN)假说,从肿瘤原发灶迁移而来的肿瘤细胞一般会经淋巴引流通路,先侵犯一个或一组淋巴结,而后再波及其他淋巴结。最先被侵犯的这一个或一组淋巴结便是 SLN。SLN 可能同时存在于多个方向。原则上,SLN 若未受肿瘤细胞侵犯,则其余淋巴结转移的概率很低;如果肿瘤已侵犯 SLN,则高度怀疑区域内其余淋巴结已有转移。借助前哨淋巴结活检(sentinel lymph node biopsy, SLNB),临床医生可对 SLN 的转移状态进行评估,并据此判断早期乳腺癌患者的预后,作为其指导和选择辅助治疗的重要评价指标。20 世纪 90 年代,Giuliano 与 Krag 首先使用前哨淋巴结活检(sentinel lymph node biopsy, SLNB)对早期乳腺

癌患者的腋窝淋巴结(axillary lymph node, ALN)进行分期^[1-2]。自此,SLNB 逐步成为临床淋巴结阴性乳腺癌患者 ALN 分期的标准方法^[3-4]。SLNB 及相关研究也逐渐成为乳腺癌外科领域的热点话题。

1 前哨淋巴结活检在乳腺外科中的应用

1.1 前哨淋巴结活检常用技术及缺陷

SLNB 常用的示踪剂包括蓝色染料和放射性胶体。由于双重标记法(联用蓝色染料和放射性胶体)能提高成功率、降低假阴性率(false negative rate, FNR),因此指南首先推荐使用^[5]。然而,蓝色染料及放射性胶体存在的问题也不容忽视,如:①皮内注射蓝色染料可致皮肤出现坏死,而实质内注射会引起硬结和红斑伴相关疼痛^[6];②放射性胶体无法自由通过淋巴管,而是会被组织细胞经胞吞作用吸收,这致使注射放射性胶体后一般需数小时方可检测 SLN^[7]。

基金项目: 深圳市“三名工程”资助项目(SZSM201612010);深圳市医学重点学科建设经费资助(SZJK017)

通信作者: 韦伟,主任医师,博士;北京大学深圳医院乳腺甲状腺外科,广东省深圳市福田区莲花路 1120 号(518036);E-mail: rxwei@163.com

收稿日期: 2021-05-17; **修回日期:** 2021-06-05

同时我们还要认识到,双重标记法要求多学科团队协作,相应的技术、试剂和设备是必需的,而这可能会限制双重标记法在我国广大基层医院的应用。

1.2 超声造影在前哨淋巴结活检中的应用

全球关于术前使用超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)识别 SLN 的报道,最早见于猪的黑色素瘤动物模型^[8]。在该模型中,超过 90%(28/31)的病例通过 CEUS 可以准确地识别 SLN。Sever 等^[9-12]开展的一系列研究表明,在术前使用 CEUS 即可定位 SLN。Xie 等^[7]的研究结果提示 CEUS 增强模式预测 SLN 转移的灵敏度为 81.8%(27/33),特异性可达 86.2%(56/65),阳性预测值(positive predictive value, PPV)和阴性预测值(negative predictive value, NPV)分别是 75.0%(27/36)和 90.3%(56/62)。上述数据表明 CEUS 有助于辨别 SLN 转移,是一种有应用前景的技术。

1.2.1 微泡造影剂

理想的示踪剂,在使用过程中应能较为稳定存在于目标 SLN 之中,不易向第二、三梯队淋巴结转运,从而避免将无辜淋巴结误认作 SLN。既往研究表明,相较于蓝色染料和放射性胶体,微泡造影剂不易越过目标 SLN 而进入下一梯队淋巴结^[8,13]。因而微泡造影剂具有不错的应用前景。

声诺维(SonoVue)是目前国内最常用的一种微泡造影剂。SonoVue 使用时产生的 SF6 微泡,平均直径小于人体红细胞的直径(7.0~8.5 μm),可顺利地进入毛细血管和淋巴引流通路,甚至能够穿过肺泡上皮细胞,故其能轻松地排出体外。此外,由于 SonoVue 不含碘和蛋白质成分,这能避免一部分患者发生过敏反应。磷脂壳全氟丁烷(Sonazoid)则是另一种相对常用的微泡造影剂。较之 SonoVue, Sonazoid 在 SLN 内停留的时间会更久一些^[14]。Sonazoid 的这一特点能让 SLN 更易被识别,同时可为后续穿刺活检等操作争取更多时间。

1.2.2 超声造影对前哨淋巴结的术前评估及定位

既往报道增强模式下 SLN 的强化方式可划分成以下 3 种类型:Ⅰ型,SLN 明显均匀强化;Ⅱ型,SLN 明显强化,但不均匀,呈现低灌注或无灌注区;Ⅲ型,SLN 呈弱强化或不强化^[7]。未转移的 SLN 以Ⅰ型强化最为典型,Ⅱ、Ⅲ型则多见于转移性 SLN。洪玉蓉等^[15]提出增强模式下淋巴结的强化方式有如下

4 种:Ⅰ型,整个淋巴结表现为显著且均匀的增强;Ⅱ型,淋巴结实质虽为显著且均匀的增强,但其中央淋巴门表现为不均匀增强;Ⅲ型,淋巴结实质表现为不均匀增强;Ⅳ型,整个淋巴结表现为微弱增强。研究人员将Ⅰ、Ⅱ型认定为良性淋巴结,Ⅲ、Ⅳ型为恶性。据此标准,CEUS 诊断良、恶性淋巴结的灵敏度、特异性和准确率分别为 87%、93%和 89%。

CEUS 完成对 SLN 评估后,如何对其定位?有研究人员尝试在患者体表皮肤使用龙胆紫标记 SLN 的位置和大小^[16]。该研究共纳入 453 例患者,CEUS-SLN 平均检出 SLN 数目为 1.72 个,与术中所用蓝色染料法比较,符合率达 98.2%(445/453)。于志强等^[17]报道 CEUS 联合亚甲蓝(methylene blue, MB)定位指导 SLNB,其准确率、灵敏度和特异性可分别达到 96.2%、92.3%和 100%。还有学者尝试 CEUS 引导下,使用导丝定位联合纳米碳染色对 SLN 进行定位^[18],其研究结果显示该种方法的特异性、PPV 依次是 97.47%和 98.34%,而灵敏度和 NPV 均达 100%,说明该方法诊断效能优异。目前,山东省肿瘤医院丛斌斌等^[19]尝试在 CEUS 发现 SLN 后,于该淋巴结处放置放射性碘粒子¹²⁵I,并联合穿刺活检。对比术中常规使用的双重标记法,明确 CEUS 所现 SLN 是否与双重标记法定位的 SLN 一致。该团队尝试找到一种精准、微创的 SLN 检测手段,在术前完成对于患者 ALN 状况的评估,进而指导临床。一项囊括 11 项前瞻性研究和 1 项回顾性研究的 Meta 分析报道^[20],CEUS 引导下皮肤标记 SLN、导丝定位 SLN、¹²⁵I 粒子定位 SLN 的识别率分别是 70%~100%, 89%~97%和 60%。此外,郑燕等^[21]尝试采用超声造影结合改良标记法(栓有缝线的乳腺组织标记定位针)累计标识 SLN 75 枚,远低于纳米碳染色法所标记 SLN 数目(348 枚),结合术后病理显示上述两种方法诊断效能相当。

1.2.3 CEUS 引导的穿刺活检定性

CEUS 引导的穿刺活检,可在术前定性 SLN 是否已被肿瘤侵及,较之传统的 SLNB,创伤小、操作相对简单且并发症少。空芯针穿刺活检术(core needle biopsy, CNB)和细针针吸细胞学(fine needle aspiration cytology, FNAC)是两种常用的穿刺活检方法。两者各有优劣,CNB 相较于 FNAC,所获穿刺样本量更多、可开展的检测项目更多,其诊断准备度相对更高。伴随而来的是 CNB 潜在出血风险也较之

FNAC 更高。此外,相较于 CNB, FNAC 对于体积较小的淋巴结而言,可操作性更强。一项纳入 6 项研究、累计 1 353 例患者的 Meta 分析显示 CNB 诊断 ALN 转移效能要优于 FNAC^[22], CNB 和 FNAC 的灵敏度分别是 88% 和 74%, 与此同时 CNB 并发症的发生率也明显增高。Zhong 等^[23]使用 CEUS 联合 FNAC 评估早期乳腺癌患者 ALN 状况, 证实其预测 ALN 转移的灵敏度、特异性、准确率、PPV、NPV 和 FNR 依次是 85% (34/40)、100% (86/86)、95.24% (120/126)、100% (34/34)、93.48% (86/92) 及 15% (6/40)。可见, CEUS 联合穿刺在术前评估 ALN 状况方面较为可靠。

2 当前乳腺外科前哨淋巴结活检中的两大争议

2.1 前哨淋巴结的最佳切除数目

术中应切除 SLN 的最佳数目是多少? 学术界目前依旧存在较大争议。对于使用放射性胶体的 SLNB, 有学者提出以“10%原则”作为指导^[24], 即切除放射性计数为放射性最强淋巴结离体放射性计数 10% 以上的所有淋巴结。还有人认为术中在切除 3 个 SLN 后便可终止操作, 因为第 4 个或者后续切除的淋巴结是唯一阳性的可能性很低(约 2%)^[25]。但不可否认, 由于存在个体差异, 每例患者的淋巴引流通路、模式及相应 SLN 数目都不尽相同。而不同的淋巴引流通路也会对 SLNB 的检出率产生影响^[26]。

2.2 前哨淋巴结活检的假阴性率问题

SLNB 的假阴性率是乳腺外科衡量操作准确性的重要指标。淋巴结转移漏诊的潜在风险包括疾病分期错误及增加肿瘤复发概率^[27]。假阴性率受到诸多临床医生和患者因素的影响, 例如: ①当肿瘤细胞侵及大多数甚至全部淋巴结, 上述淋巴结吸收示踪剂的能力会显著性下降, 与此同时示踪剂会沿着淋巴引流通路进入其他淋巴结, 致使假阴性率升高^[28]。②学习曲线对于 SLNB 技术的准确度是必要的。有研究显示^[29], 当外科医生所实施 SLNB 病例数 ≥ 20 , 则其假阴性率可降低 50% 以上。③假阴性率与切除的 SLN 数目直接相关^[30]。在 NSABP B-32 研究中, 切除 2 个 SLN, 假阴性率几乎能降低一半^[31]。

当前 SLN 的最佳切除数目尚无定论, 且切除的数目与假阴性率直接相关, 所以存在临床医生为追

求 SLNB 的低假阴性率而过度切除无辜淋巴结的可能。目前我们所获 SLN 都是“真正的 SLN”吗? 是否有次级前哨淋巴结被误认作 SLN 而切除的情况?

3 次级前哨淋巴结及类似概念的提出

3.1 何为次级前哨淋巴结

次级前哨淋巴结 (secondary sentinel lymph node, SSLN) 是根据 SLN 的基本原理, 通过在 SLN 内或其周围注射示踪剂, 追踪 SLN 输出淋巴管道所发现的下一站淋巴结。关于 SSLN 及类似概念的报道, 最早见于对进展期胃癌 SLN 的相关研究^[32], 其目的是为了减少手术创伤, 依据不同个体的淋巴结情况拟定个体化诊疗计划。国内对胃癌 SSLN 陆续开展了相关研究, 证实 SSLN 状态可以准确预测肿瘤患者的区域淋巴结转移情况, 在一定程度上可以避免不必要的大范围切除。此外, 借助 SSLN 可以发现跳跃转移的淋巴结、异常淋巴引流和肿瘤微转移, 防止漏诊转移淋巴结, 进而减少肿瘤复发, 提高患者的生存率。

3.2 乳腺癌次级前哨淋巴结及展望

关于乳腺癌 SSLN, 曾有研究者提出过类似概念^[34]。该团队在术中使用亚甲蓝和吲哚菁绿 (indocyanine green, ICG) 对患者的淋巴引流通路进行示踪。将亚甲蓝或 ICG 染色的淋巴结细分成如下 3 类: 真正的 SLN (true-SLN, trSLN)、前哨后淋巴结 (post-SLN, poSLN) 和前哨旁淋巴结 (para-SLN, paSLN)。其中 poSLN 的与 SSLN 概念类似。研究人员发现, 部分患者的 trSLN 会发出淋巴引流通路, 连接着第二站淋巴结 (即 poSLN)。而 poSLN 通常也会被亚甲蓝或 ICG 染色。若术中未对局部结构进行精细化解剖, 极易将 poSLN 当作 trSLN 而误切; 仅切除 trSLN, 并对其活检, 而保留 paSLN 及 poSLN, 证实过度切除 paSLN 对 FNR 的影响无统计学意义 ($P > 0.349$), 而由于试验样本量相对较少, poSLN 转移状态对假阴性率的影响仍需进一步验证。

上述关于 SSLN 的研究均在术中开展, 虽较之传统 SLNB 方法, 已经减少了相当一部分非必要创伤, 但是依旧存在改进的空间。例如, 可否在术前使用 CEUS 发现 SLN 及 SSLN, 并对其行穿刺活检, 术前即可明确患者 ALN 转移与否, 从而更好地指导临

床诊疗方案?并且较之既往研究,该方法本身所具备的“术前、精准、超微创”特点体现的更为突出。

诚然,乳腺外科对于 SSLN 及其类似概念的研究目前尚处起步阶段,必定存在诸多困难与问题,但是不可否认,SSLN 概念的提出,是对既往 SLNB 知识体系的进一步升华与丰富,能扩展 SLN 相关技术的应用范围,并为不同患者提供个体化淋巴结清扫提供了新的方法和思路。

随着医学模式从“循证医学”向“精准医学”的转变,基于不同类型的患者,如何实现乳腺癌 SLNB 的精准化、个性化?如何降低乳腺癌的死亡率、改善患者生活质量,让更多患者受益?是否有适合我国国情、操作相对简单的 SLNB 方法?上述种种,皆是当下广大乳腺外科医生亟待回答和努力解决的问题,也将会是未来外科学、核医学、病理学等多学科协作诊治的热点话题。

随着 SLN 理论体系的不断发展与完善,以及相关科室技术的不断进步,我们相信为患者制定个体化诊疗方案、让更多患者受益的精准、超微创 SLNB 时代或许就在不久的将来。

参考文献:

- [1] Giuliano AE, Kirgan DM, Guenther JM, et al. Lymphatic mapping and sentinel lymphadenectomy for breast cancer [J]. *Ann Surg*, 1994, 220(3): 391-401.
- [2] Krag DN, Weaver DL, Alex JC, et al. Surgical resection and radiolocalization of the sentinel lymph node in breast cancer using a gamma probe [J]. *Surg Oncol*, 1993, 2(6): 335-340.
- [3] Lyman GH, Somerfield MR, Bosserman LD, et al. Sentinel lymph node biopsy for patients with early-stage breast cancer; american society of clinical oncology clinical practice guideline update [J]. *J Clin Oncol*, 2017, 35(5): 561-564.
- [4] Tangoku A, Seike J, Nakano K, et al. Current status of sentinel lymph node navigation surgery in breast and gastrointestinal tract [J]. *J Med Invest*, 2007, 54(1-2): 1-18.
- [5] 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 (2019 年版) [J]. *中国癌症杂志*, 2019, 29(8): 609-680.
The Chinese Anti-Cancer Association, the Committee of the Breast Cancer Society. The Chinese Anti-cancer Association guidelines for the treatment of breast cancer (version 2019) [J]. *China Oncology*, 2019, 29(8): 609-680.
- [6] Bleicher RJ, Kloth DD, Robinson D, et al. Inflammatory cutaneous adverse effects of methylene blue dye injection for lymphatic mapping/sentinel lymphadenectomy [J]. *J Surg Oncol*, 2009, 99(6): 356-360.
- [7] Xie F, Zhang D, Cheng L, et al. Intradermal microbubbles and contrast-enhanced ultrasound (CEUS) is a feasible approach for sentinel lymph node identification in early-stage breast cancer [J]. *World J Surg Oncol*, 2015, 13(1): 319.
- [8] Goldberg BB, Merton DA, Liu J, et al. Sentinel lymph nodes in a swine model with melanoma: contrast-enhanced lymphatic US [J]. *Radiology*, 2004, 230(3): 727-734.
- [9] Sever AR, Mills P, Weeks J, et al. Preoperative needle biopsy of sentinel lymph nodes using intradermal microbubbles and contrast-enhanced ultrasound in patients with breast cancer [J]. *Am J Roentgenol*, 2012, 199(2): 465-470.
- [10] Sever AR, Mills P, Jones SE, et al. Preoperative sentinel node identification with ultrasound using microbubbles in patients with breast cancer [J]. *Am J Roentgenol*, 2011, 196(2): 251-256.
- [11] Sever A, Jones S, Cox K, et al. Preoperative localization of sentinel lymph nodes using intradermal microbubbles and contrast-enhanced ultrasonography in patients with breast cancer [J]. *Bri J Surg*, 2009, 96(11): 1295-1299.
- [12] Sever AR, Sever AR, Mills P, et al. Percutaneous removal of sentinel lymph nodes in a swine model using a breast lesion excision system and contrast-enhanced ultrasound [J]. *Eur Radiol*, 2012, 22(3): 545-550.
- [13] Goldberg BB, Merton DA, Liu JB, et al. Contrast-enhanced sonographic imaging of lymphatic channels and sentinel lymph nodes [J]. *J Ultrasound Med*, 2005, 24(7): 953-965.
- [14] Cui X, Ignee A, Bachmann Nielsen M. Contrast enhanced ultrasound of sentinel lymph nodes [J]. *J Ultrason*, 2013, 13(52): 73-81.
- [15] 洪玉蓉, 刘学明, 张闻, 等. 超声造影在浅表淋巴结疾病鉴别诊断中的应用研究 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2007, 15(3): 212-214.
Hong YR, Liu XM, Zhang W, et al. Contrast-enhanced ultrasound for evaluation of superficial lymphadenopathy [J]. *Chinese Journal of Ultrasonography*, 2007, 15(3): 212-214.
- [16] Li J, Lu M, Cheng X, et al. How pre-operative sentinel lymph node contrast-enhanced ultrasound helps intra-operative sentinel lymph node biopsy in breast cancer: initial experience [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2019, 45(8): 1865-1873.
- [17] 于志强, 李志旺, 韦伟, 等. 超声造影指导乳腺癌前哨淋巴结活检的价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(3): 533-535.

- Yu ZQ, Li ZW, Wei W, et al. Significance of sentinel lymph node biopsy under the guidance of contrast enhanced ultrasound in patients with breast cancer [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2013, 33(3): 533–535.
- [18] 韩转宁, 郭宏斌, 杨宝林, 等. 超声造影引导下导丝定位联合纳米碳染色对乳腺癌 SLN 的定位效果分析 [J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2020, 14(1): 54–57.
- Han ZN, Guo HB, Yang BL, et al. Application of contrast-guided guidewire positioning combined with nano-carbon staining in the localization and characterization of breast cancer sentinel lymph nodes [J]. Chinese Journal of Operative Procedures of General Surgery (Electronic Edition), 2020, 14(1): 54–57.
- [19] 丛斌斌, 曹晓珊, 于金明, 等. 早期乳腺癌前哨淋巴结活检的前沿进展 [J]. 中国癌症杂志, 2018, 28(3): 236–240.
- Cong BB, Cao XS, Yu JP, et al. Recent advances in sentinel lymph node biopsy for early stage breast cancer [J]. China Oncology, 2018, 28(3): 236–240.
- [20] Nielsen Moody A, Bull J, Culpán AM, et al. Preoperative sentinel lymph node identification, biopsy and localisation using contrast enhanced ultrasound (CEUS) in patients with breast cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Clin Radiol, 2017, 72(11): 959–971.
- [21] 郑燕, 孙洁, 胡梦裳, 等. 超声造影结合改良标记法定位乳腺癌前哨淋巴结的临床应用 [J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(12): 1061–1062.
- Zheng Y, Sun J, Hu MS, et al. Clinical application of contrast-enhanced ultrasound combined with modified labeled method in locating sentinel lymph nodes of breast cancer [J]. Chinese Journal of Ultrasonography, 2019, 28(12): 1061–1062.
- [22] Balasubramanian I, Fleming CA, Corrigan MA, et al. Meta-analysis of the diagnostic accuracy of ultrasound-guided fine-needle aspiration and core needle biopsy in diagnosing axillary lymph node metastasis [J]. Br J Surg, 2018, 105(10): 1244–1253.
- [23] Zhong J, Sun D, Wei W, et al. Contrast-enhanced ultrasound-guided fine-needle aspiration for sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer [J]. Ultrasound Med Biol, 2018, 44(7): 1371–1378.
- [24] Martin RCG, Edwards MJ, Wong SL, et al. Practical guidelines for optimal gamma probe detection of sentinel lymph nodes in breast cancer: results of a multi-institutional study [J]. Surgery, 2000, 128(2): 139–144.
- [25] Zakaria S, Degnim AC, Kleer CG, et al. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer: how many nodes are enough? [J]. J Surg Oncol, 2007, 96(7): 554–559.
- [26] Wang M, Zhou W, Zhao Y, et al. A novel finding of sentinel lymphatic channels in early stage breast cancer patients: which may influence detection rate and false-negative rate of sentinel lymph node biopsy [J]. PLoS One, 2012, 7(12): e51226.
- [27] Pesek S, Ashikaga T, Krag LE, et al. The false-negative rate of sentinel node biopsy in patients with breast cancer: a meta-analysis [J]. World J Surg, 2012, 36(9): 2239–2251.
- [28] Han C, Yang L, Zuo W. A mini-review on factors and countermeasures associated with false-negative sentinel lymph node biopsies in breast cancer [J]. Chinese Journal of Cancer Research, 2016, 28(3): 370–376.
- [29] Hutchinson JR, Chagpar AB, Scoggins CR, et al. Surgeon and community factors affecting breast cancer sentinel lymph node biopsy [J]. Am J Surg, 2005, 190(6): 915–919.
- [30] Wong SL, Edwards MJ, Chao C, et al. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer: impact of the number of sentinel nodes removed on the false-negative rate [J]. J Am Coll Surg, 2001, 192(6): 684–689, 689–691.
- [31] Krag DN, Anderson SJ, Julian TB, et al. Technical outcomes of sentinel-lymph-node resection and conventional axillary-lymph-node dissection in patients with clinically node-negative breast cancer: results from the NSABP B-32 randomised phase III trial [J]. Lancet Oncol, 2007, 8(10): 881–888.
- [32] 姜淮芜, 简讯, 肖仕明, 等. 进展期胃癌根治术中淋巴结示踪新方法 [J]. 中华医学杂志, 2007, 87(4): 268–270.
- Jiang HW, Jian X, Xiao S M, et al. New method of lymph node tracing in gastrectomy for advanced gastric carcinoma [J]. National Medical Journal of China, 2007, 87(4): 268–270.
- [33] Li ZL, Jiang HW, Song M, et al. Secondary sentinel lymph node tracing technique: a new method for tracing lymph nodes in radical gastrectomy for advanced gastric cancer [J]. J Zhejiang Univ Sci B, 2015, 16(11): 897–903.
- [34] 陈思思, 李小燕, 江立玉, 等. 术前超声结合术中淋巴引流导向的乳腺癌精准前哨淋巴结活检 [J]. 山东大学学报·医学版, 2018, 56(1): 50–56.
- Chen SS, Li XY, Jiang LY, et al. Precise sentinel lymph node biopsy in breast cancer guided by preoperative ultrasound combined with intraoperative lymphatic drainage [J]. Journal of Shandong University (Health Sciences), 2018, 56(1): 50–56.