

引用格式:汪金凤,陈琛琛,谭路露,等.超显微淋巴管静脉吻合术治疗乳腺癌相关淋巴水肿[J].巴楚医学,2025,8(4):11-15. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.04.002

Cite as: Wang Jinfeng, Chen Chenchen, Tan Lulu, et al. Supermicrosurgical Lymphaticovenous Anastomosis for the Treatment of Breast Cancer-Related Lymphedema[J]. Bachu Medical Journal, 2025, 8(4): 11-15. DOI: 10.3969/j.issn.2096-6113.2025.04.002

# 超显微淋巴管静脉吻合术治疗 乳腺癌相关淋巴水肿



汪金凤<sup>1</sup> 陈琛琛<sup>1</sup> 谭路露<sup>1</sup> 张承武<sup>1</sup> 秦洪<sup>1</sup>  
何勇<sup>2</sup> 余英<sup>1</sup> 张君<sup>1</sup> 肖金玲<sup>1</sup> 谭宇彦<sup>1</sup>

(1. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]甲乳外科,湖北宜昌 443003; 2. 三峡大学第一临床医学院[宜昌市中心人民医院]超声科,湖北宜昌 443003)

**摘要:** 乳腺癌相关淋巴水肿(BCRL)是乳腺癌术后常见并发症之一,可导致皮肤和组织纤维化、淋巴管增厚、肢体肿胀、疼痛及功能障碍,严重影响患者生活质量。目前常用治疗方法包括综合消肿治疗和手术治疗。淋巴管静脉吻合术(LVA)是一种治疗淋巴水肿的手术方法,其目的不仅是绕过淋巴阻塞,让淋巴液进入静脉系统,还能最大限度发挥剩余淋巴功能,以生理功能的方式重建淋巴循环,可快速显著改善淋巴水肿症状。本研究将详细介绍超显微 LVA 治疗 BCRL 患者的手术过程,为 BCRL 患者的临床治疗提供参考。

**关键词:** 乳腺癌相关淋巴水肿; 淋巴管静脉吻合术; 超声造影

**中图分类号:** R331.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-6113(2025)04-0011-05

**中文医学主题词(CMeSH):** D000072656

## Supermicrosurgical Lymphaticovenous Anastomosis for the Treatment of Breast Cancer-Related Lymphedema

Wang Jinfeng<sup>1</sup> Chen Chenchen<sup>1</sup> Tan Lulu<sup>1</sup> Zhang Chengwu<sup>1</sup> Qin Hong<sup>1</sup>  
He Yong<sup>2</sup> Yu Ying<sup>1</sup> Zhang Jun<sup>1</sup> Xiao Jinling<sup>1</sup> Tan Yuyan<sup>1</sup>

(1. Department of Thyroid and Breast Surgery, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China; 2. Department of Ultrasound, Yichang Central People's Hospital, The First College of Clinical Medical Science, China Three Gorges University, Yichang 443003, China)

**Abstract** Breast cancer-related lymphedema (BCRL) is a common postoperative complication of breast cancer that can lead to skin and tissue fibrosis, lymphatic vessel thickening, limb swelling, pain, and functional impairment, significantly affecting patients' quality of life. Current treatment options include comprehensive decongestive therapy and surgical interventions. Lymphaticovenous anastomosis (LVA) is a surgical technique for lymphedema management that aims not only to bypass lymphatic obstruction and redirect lymphatic fluid into the venous system but also to maximize the function of residual lymphatic pathways, thereby reconstructing lymphatic circulation through physiological mechanisms. This approach can rapidly

基金项目:湖北省自然科学基金项目(2024AFB230)

作者简介:汪金凤,主管护师,E-mail: wangjinfeng1873@163.com

通信作者:谭宇彦,主任医师,E-mail: tytytz@sina.com

and markedly alleviate lymphedema symptoms. This study provides a detailed overview of the supermicrosurgical LVA procedure for the treatment of BCRL, offering a clinical reference for optimizing therapeutic strategies in affected patients.

**Keywords** breast cancer-related lymphedema (BCRL); lymphaticovenous anastomosis (LVA); contrast-enhanced ultrasound

乳腺癌是全球女性发病率及致死率最高的恶性肿瘤,严重危害女性生命健康<sup>[1]</sup>。乳腺癌相关淋巴水肿(breast cancer-related lymphedema, BCRL)是乳腺癌患者术后常见并发症之一,可引发患者出现肢体肿胀、乏力、疼痛及活动受限等症状,严重影响患者预后及生活质量<sup>[2-4]</sup>。综合消肿治疗被广泛认为是控制淋巴水肿症状的黄金标准<sup>[5]</sup>。然而这种保守治疗的局限性在于其不能治愈淋巴水肿,且在成本、依从性和维持方面可能给患者带来负担。

近年来,随着超显微外科技术的发展,手术治疗逐渐成为淋巴水肿治疗的前沿和热点。显微镜下淋巴管静脉吻合术(lymphovenous anastomosis, LVA)通过淋巴管与静脉的吻合,使局部淤积的淋巴液直接回流入静脉系统,缓解淋巴水肿患者的肿胀程度,预防肢体破溃感染、丹毒、蜂窝织炎等相关并发症的发生,防止因肢体肿胀及橡皮样改变所导致的继发问题<sup>[6-7]</sup>。本研究将从 BCRL 患者采用超显微 LVA 的诊疗过程及临床疗效展开详细介绍,旨在为临床提供经验参考。

### 1 患者基本资料

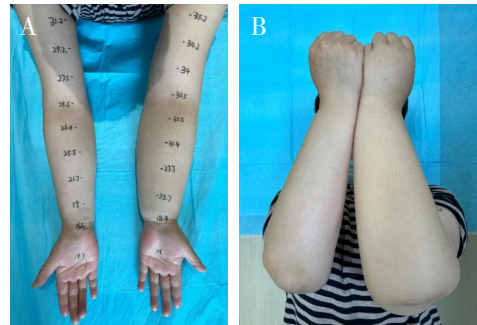


扫码观看视频, D0000

72656-1)

患者,女,50岁,自诉2016年6月在宜昌市中心人民医院全麻下行左乳癌改良根治术,术后行放疗。患者于2017年2月出现无明显诱因轻微左上肢水肿,期间未予特殊处理。近两年,自觉左上肢水肿加重,按之凹陷,肿胀处皮肤淡红,皮肤张力高。当患肢水肿加剧时,出现局部间断性胀痛不适。

入院后体格检查:测量双上肢虎口、腕横纹处及腕横纹上方每隔5cm处的周径,共计10个点。左上肢10个点的测量值分别为21.0、18.4、23.7、27.7、31.4、31.5、30.5、34.0、34.2、35.2cm,右上肢10个点的测量值分别为19.7、16.6、19.0、21.7、25.5、26.4、25.5、27.5、29.2、31.2cm(见图1)。结合患者具体情况术前讨论,拟在超声造影定位后行左侧上肢LVA。



注:A:术前双侧上肢周径测量对比;B:术前双侧肿胀肢体对比。

图1 患者LVA术前左上肢淋巴水肿

### 2 术前超声造影定位

所用超声仪器为西门子红杉树(Acuson Sequoia)超声诊断仪。使用10L4线阵探头(频率为4~10MHz,机械指数为0.06~0.08)进行超声淋巴管造影。造影剂选用SonoVue<sup>®</sup>冻干粉(Bracco公司),由六氟化硫微泡与5mL生理盐水混合形成混悬液。术前由经验丰富的彩超医生进行超声造影检查。检查时,在上肢腕关节桡侧1~2指蹠、4~5指蹠间皮下注射造影剂。每个注射点注射0.3~0.5mL混悬液,局部轻柔按摩5~15s。然后沿着肢体的长轴追踪淋巴管内造影剂走行情况,以评估淋巴管内径、距体表深度及其功能。功能性淋巴管被识别时,在体表用黑色记号笔标记淋巴管走行方向。使用18L6线阵探头(频率为6~18MHz)检测与标记的淋巴管相匹配的皮下微静脉。以红色记号笔将目标静脉走行位置标记于体表,记录其内径、距体表深度,并与标记淋巴管形成拟行手术的节点,且节点数目最低在5个及以上。所有标记均拍照并存档,供临床医师及手术医师参考(见图2)。



注:黑色线为淋巴管走行轨迹,红色短线为目标静脉走行位置。

图2 LVA术前患肢淋巴管体表绘图

### 3 手术过程

患者取仰卧位,左上肢外展 90°。全身麻醉成功后常规消毒左上肢皮肤并铺巾。

#### 3.1 寻找浅静脉主干和伴行浅淋巴管

结合术前彩超定位,取左上肢顺皮纹切口,切开皮肤、皮下组织(见图 3A)。在德国蔡司 PENTE-RO800 显微镜下放大 25 倍寻找到浅静脉主干(见图 3B)。剥离静脉周围组织,在静脉深层找到伴行的浅淋巴管(见图 3C)。选择状况相对较佳的浅淋巴管(肉眼观察呈竹节状增粗)。

#### 3.2 寻找浅静脉主干的分支静脉

沿着选定的浅淋巴管向远端探查找到浅静脉主干的分支静脉(见图 3D)。

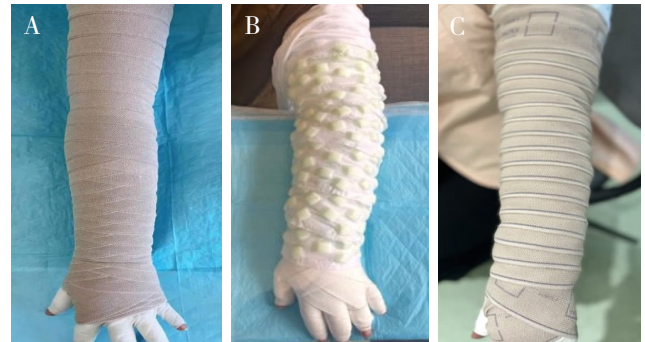
#### 3.3 淋巴管与静脉吻合

确定待吻合的分支静脉后,将其和选定的浅淋巴管截断(见图 3E)。使用 11-0 显微缝合线对淋巴管远端和分支静脉近端进行吻合(见图 3F)。吻合后可见淋巴液回流良好,无静脉反流。

#### 3.4 缝合切口

术野严格止血,滑线缝合皮下组织和皮肤,无菌敷料包扎。

后期低弹绷带和新型泡沫块绷带交替使用(见图 4),并进行空气波压力治疗(见图 5)。术后随访,患肢可见肿胀明显减轻,皮肤张力明显降低(见图 6)。

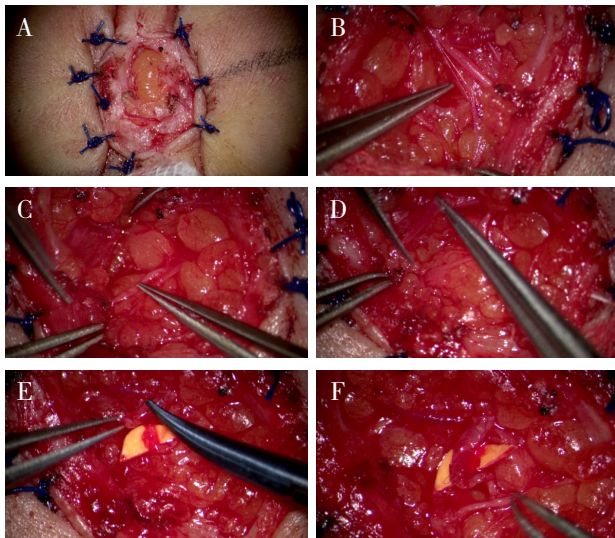


注:A:低弹绷带包扎;B、C:新型泡沫块绷带包扎。

图 4 患肢低弹绷带和新型泡沫块绷带包扎



图 5 空气波压力治疗



注:A:切开皮肤、皮下组织;B:寻找浅静脉主干;C:找到伴行浅淋巴管;D:探查浅静脉主干的分支静脉;E:截断的淋巴管与分支静脉;F:淋巴管远端与分支静脉近端吻合。

图 3 LVA 详细过程

### 4 术后及随访

术后给予抗凝药物,并将左侧手臂抬高,低弹力绷带适度加压包扎,促进淋巴回流。外部未见明显渗血,左侧上肢活动自如,左侧五指末梢血液循环良好。



注:A:术后不同时间患肢周径对比;B:术后双侧肢体对比;C:术后双手对比。

图 6 术后随访

### 5 讨论

手术治疗淋巴水肿是将淋巴管移植到较大的静脉中,或者将淋巴结的残端与大静脉进行吻合<sup>[8]</sup>。随

着显微外科技术的进步,超显微外科淋巴静脉吻合术得到迅速发展。O'Brien等<sup>[9]</sup>在1977年报道了LVA的基础研究和临床病例,其中涉及使用显微外科缝合线将淋巴管直接连接到邻近的小静脉或大静脉。直到2000年,Koshima等<sup>[10]</sup>引入了直径 $< 0.8$  mm的淋巴管超显微外科吻合的概念。超显微外科手术是指在极小的血管(直径 $0.3\sim 0.8$  mm)中进行吻合术,吻合方式包括端-端、端-侧、侧-端、侧-侧四种基本方式<sup>[11-12]</sup>。超显微外科的出现,进一步提高LVA的精度和成功率。

了解淋巴解剖结构并进行术前定位是成功执行LVA手术的重要步骤。对淋巴系统的透彻了解有助于确定合适的供体和受体血管,并改进整体手术计划。术前定位使外科医生能够确定适合吻合的供体淋巴管和附近的受体静脉,有助于指导手术方法,确定所需的吻合口数量,并优化手术的整体成功率。临床上使用较多的术前评估和定位浅表淋巴管的方法是吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)淋巴管造影<sup>[13-15]</sup>。ICG是国家药品管理局批准的一种三碳氧染料,进入淋巴管后与脂蛋白结合,在近红外光激发下发出荧光,使用近红外线成像可显示淋巴管的走行路径<sup>[16-19]</sup>。但此方法的临床应用存在局限性:①它只能探测位于皮肤真皮层的初始毛细血管淋巴网,无法显示深度超过 $1.5$  cm的淋巴管<sup>[20-21]</sup>;②对于淋巴水肿程度较重、皮下组织纤维化严重的患者,会形成荧光剂广泛的影像,无法清晰将需要吻合的淋巴管与周边纤维化组织区别<sup>[22-23]</sup>;③ICG含有碘成分,故对碘过敏者禁用。

本研究采用超声造影技术,通过追踪造影剂微泡的流动,不仅可以评估淋巴管的流量和直径,还可有效评估淋巴阀的功能。如果造影剂在淋巴管蠕动时始终有向心节奏,说明瓣膜功能良好;相反,如果造影剂蠕动缓慢或反流,则表明瓣膜功能不全,一般不选择为手术对象。Jang等<sup>[24]</sup>对上肢LVA术前的乳腺癌继发淋巴水肿患者进行超声造影,对绘制目标进行的33次探查中,有22个部位可以进行吻合,技术成功率为67%。Rios-Sanchez等<sup>[25]</sup>研究中超声造影成功地在生殖器淋巴水肿患者的LVA手术术前计划中识别了靶向淋巴管,包括ICG成像未能识别候选淋巴管的病例。Yu等<sup>[26]</sup>对20例LVA患者的影像学 and 手术数据进行回顾性分析,发现使用超声造影组确定的淋巴管平均直径明显大于ICG组,并且手术时间明显缩短。Kim等<sup>[27]</sup>进行328次LVA检查发现与ICG相比,超声造影为所有淋巴水肿阶段的淋巴管提供最佳检测,最大限度地提高手术成功的机

会。当ICG荧光淋巴造影无法描绘目标或无法使用的情况下,可考虑本研究中使用的超声造影术前定位体表绘图,通过探查找到微淋巴管并进行LVA。

LVA无需使用淋巴结移植或更大的血管,从而最大限度地减少了手术的侵入性。较小的吻合口尺寸允许外科医生针对更多的淋巴管进行操作,在单次手术中实现多次连接,从而更全面、更精准地治疗淋巴功能不全。LVA利用四肢的远端淋巴管,受淋巴水肿的影响较小。皮下静脉、大隐静脉或头静脉/基底静脉的第二或第三支以及浅筋膜下方的淋巴管因静脉压较低,能够最大限度地减少静脉回流,通常被用于LVA。Campisi等<sup>[28]</sup>研究显示,LVA术后83%的患者体积变化有明显改善,另外有85%的患者可以停用保守治疗。最近一项前瞻性队列研究<sup>[29]</sup>也表示,LVA可显著改善淋巴水肿患者的症状、身心健康、生活质量及身体意象感知。本研究中患者术后1天的患肢周径较术前有明显变化,经过相关的保守治疗(弹力绷带加压及空气波压力治疗等),半年后随访,患肢水肿明显减轻,张力显著下降,取得了良好效果,这与文献报道相符。

LVA手术的成功很大程度上依赖于外科医生在患者筛选、识别适合吻合的小静脉淋巴管以及选择吻合技术方面的专业能力。未来期待有更多关于超显微LVA治疗BCRL的临床研究,进一步完善手术过程,以改善BCRL患者预后。

#### 参考文献:

- [1] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3): 229-263.
- [2] Rockson S G. Breast cancer-related lymphedema: the primary/secondary conundrum[J]. *Lymphat Res Biol*, 2023, 21(2): 99-100.
- [3] Donahue P M C, MacKenzie A, Filipovic A, et al. Advances in the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema [J]. *Breast Cancer Res Treat*, 2023, 200(1): 1-14.
- [4] 朱旭冉, 邵国安. 乳腺癌相关淋巴水肿防治的研究进展[J]. *巴楚医学*, 2024, 7(1): 124-128.
- [5] 武佩佩, 王盈, 沈傲梅, 等. 乳腺癌相关淋巴水肿患者综合消肿治疗依从性的质性研究[J]. *中华护理杂志*, 2023, 58(7): 781-787.
- [6] Kearns M, Kauhanen S, Mani M. Modern surgical treatments for lymphedema[J]. *Scand J Surg*, 2025, 114(2): 286-296.

- [7] 吕永江, 熊 胜, 巨积辉. 超级显微外科的基础与应用进展[J]. 实用手外科杂志, 2023, 37(4): 561-564.
- [8] Nielubowicz J, Olszewski W. Surgical lymphaticovenous shunts in patients with secondary lymphoedema[J]. *Br J Surg*, 1968, 55(6): 440-442.
- [9] O'Brien B M, Sykes P, Threlfall G N, et al. Microlymphaticovenous anastomoses for obstructive lymphedema[J]. *Plast Reconstr Surg*, 1977, 60(2): 197-211.
- [10] Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, et al. Supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis for the treatment of lymphedema in the upper extremities [J]. *J Reconstr Microsurg*, 2000, 16(6): 437-442.
- [11] Lin C H, Yamamoto T. Supermicrosurgical lymphovenous anastomosis [J]. *J Chin Med Assoc*, 2024, 87(5): 455-462.
- [12] Sun J M, Yamamoto T. Lymphovenous shunts in the treatment of lymphedema[J]. *J Chin Med Assoc*, 2024, 87(1): 5-11.
- [13] Kadle R L, Chao A H. Imaging modalities in lymphatic surgery[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2025, 22(10): 1065-1071.
- [14] Pereira N, López M A, Onate V, et al. Augmented reality for lymphovenous anastomosis planning based on ICG lymphography anatomy of the healthy limb [J]. *Microsurgery*, 2025, 45(6): e70115.
- [15] Zhang M G, Yi L Q, Liu C, et al. Magnetic resonance lymphangiography: correlation with indocyanine green lymphangiography in lower limb lymphedema [J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2025, 109: 60-67.
- [16] 陈玉杰, 穆 籛. 吲哚菁绿造影在淋巴水肿中的应用进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(12): 1589-1592.
- [17] Chen W F, Zhao H D, Yamamoto T, et al. Indocyanine green lymphographic evidence of surgical efficacy following microsurgical and supermicrosurgical lymphedema reconstructions[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2016, 32(9): 688-698.
- [18] Liu H L, Pang S Y, Chan Y W. The use of a microscope with near-infrared imaging function in indocyanine green lymphography and lymphaticovenous anastomosis[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2014, 67(2): 231-236.
- [19] Kostrzanowski M, Zióikowski G, Mandes A, et al. The usefulness of indocyanine green in modern gynecological oncology—analysis, literature review, and future perspectives[J]. *Cancers (Basel)*, 2025, 17(18): 3081.
- [20] 汤靖岚, 孙立涛, 鲁科峰, 等. 超声造影在继发性上肢淋巴水肿术前规划中的应用价值研究[J]. 中华整形外科杂志, 2024, 40(7): 755-764.
- [21] Mo Y W, Lee S J, Lee D W, et al. Contrast-enhanced ultrasonography as an adjunctive method to ICG lymphography for functional lymphaticovenous anastomosis[J]. *J Surg Oncol*, 2024, 129(5): 965-974.
- [22] Chao A H, Schulz S A, Povoski S P. The application of indocyanine green (ICG) and near-infrared (NIR) fluorescence imaging for assessment of the lymphatic system in reconstructive lymphaticovenular anastomosis surgery[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2021, 18(4): 367-374.
- [23] Oh A, Kajita H, Matoba E, et al. Photoacoustic lymphangiography before and after lymphaticovenular anastomosis[J]. *Arch Plast Surg*, 2021, 48(3): 323-328.
- [24] Jang S, Lee C U, Hesley G K, et al. Lymphatic mapping using US microbubbles before lymphaticovenous anastomosis surgery for lymphedema [J]. *Radiology*, 2022, 304(1): 218-224.
- [25] Rios-Sanchez M V, Bustos S S, Aristizábal A, et al. Use of contrast-enhanced ultrasound in genital lymphedema: a report of three cases[J]. *Microsurgery*, 2025, 45(6): e70114.
- [26] Yu X H, Yuan X C, Zhu J, et al. The significance of contrast-enhanced ultrasound in the application of lymphaticovenous anastomosis[J]. *Curr Med Imaging*, 2023.
- [27] Kim H B, Jung S S, Cho M J, et al. Comparative analysis of preoperative high frequency color Doppler ultrasound versus MR lymphangiography versus ICG lymphography of lymphatic vessels in lymphovenous anastomosis[J]. *J Reconstr Microsurg*, 2023, 39(2): 92-101.
- [28] Campisi C, Boccardo F. Microsurgical techniques for lymphedema treatment: derivative lymphatic-venous microsurgery[J]. *World J Surg*, 2004, 28(6): 609-613.
- [29] Peng S H, Huang C Y, Shih C M, et al. Effects of lymphaticovenous anastomosis on quality of life, body image, and spiritual health in lymphedema patients: a prospective cohort study[J]. *Healthcare (Basel)*, 2024, 12(14): 1419.

[收稿日期 2025-01-24]