

乳腺癌术后上肢淋巴水肿治疗的研究进展

苏彩艳

延安大学医学院, 陕西 延安

收稿日期: 2024年10月25日; 录用日期: 2024年11月19日; 发布日期: 2024年11月26日

摘要

乳腺癌相关淋巴水肿(Breast cancer-related lymphedema, BCRL)是乳腺癌(Breast cancer, BC)综合治疗后较为常见的淋巴系统并发症,也是乳腺癌患者全程管理中的重要组成部分,其临床表现主要为患肢疼痛、肿胀及皮肤结构改变。BCRL可严重影响患者的身心健康及生活质量,严重时可危及生命。因此有效预防BCRL并采取合理治疗措施具有重要意义。保守治疗是BCRL最主要的治疗方式,对于保守治疗无效的病人可采取手术治疗。本文就近年来BCRL的相关研究进行综述,主要探讨BCRL的发病原因、危险因素、诊断技术及治疗方法,为临床治疗提供参考,努力改善乳腺癌幸存者的生活质量。

关键词

乳腺癌, 淋巴水肿, 诊断, 保守治疗, 手术治疗

Advances in the Treatment of Upper Limb Lymphedema after Breast Cancer Surgery

Caiyan Su

School of Medicine, Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Oct. 25th, 2024; accepted: Nov. 19th, 2024; published: Nov. 26th, 2024

Abstract

Breast cancer-related lymphedema (BCRL) is a common complication of the lymphatic system after the comprehensive treatment of breast cancer (BC), and is also an important part of the overall management of breast cancer patients. The main clinical manifestations are extremity pain, swelling and skin structural changes. BCRL can seriously affect the physical and mental health and quality of life of patients, and can be life-threatening in severe cases. Therefore, it is of great significance to prevent BCRL effectively and take reasonable treatment measures. Conservative treatment is the most important treatment for BCRL, and surgical treatment can be adopted for patients who fail to respond

to conservative treatment. In this paper, the relevant researches on BCRL in recent years are reviewed, mainly discussing the pathogenesis, risk factors, diagnostic techniques and treatment methods of BCRL, providing references for clinical treatment and trying to improve the quality of life of breast cancer survivors.

Keywords

Breast Cancer, Lymphedema, Diagnosis, Conservative Treatment, Surgical Treatment

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景

淋巴水肿是一种继发于淋巴引流系统受损的慢性、进行性和致残性疾病，富含蛋白质的液体在组织间隙中异常积聚引起了炎症、脂肪组织沉积、纤维化和广泛进行性皮肤结构改变[1][2]，目前尚无有效治疗手段，一旦发生，难以治愈[3][4]。继发性淋巴水肿是最常见的淋巴水肿类型，当淋巴系统的正常功能因炎症、手术、药物治疗、感染或物理创伤引起淋巴管阻塞或损伤而中断时，就会发生淋巴水肿[1]。在发展中国家，丝虫病感染仍然是继发性淋巴水肿最常见的原因[1][5]，有研究[6]对全球文献综合评估得出，目前全世界约有 2.5 亿人患淋巴水肿，其中 1.7 亿人为继发性淋巴水肿，丝虫病引发的继发性淋巴水肿人数近亿。而在发达国家，淋巴组织的解剖和切除以及放射治疗是淋巴水肿最主要的原因[1][5]。乳腺癌患者的筛查和治疗策略的改进以及生存率的提高导致了 BCRL 患病率的增加[3]。BCRL 可在手术后立即或多年后发生，文献[5]报道乳腺癌患者 3 年内同侧上肢淋巴水肿发生率为 15%~54%，5 年内为 42%，并存在终身发病风险。BCRL 患者表现为患肢沉重、疼痛、不适、凹陷性水肿、活动范围减小、软组织感染反复发作、皮肤血管瘤和象皮病。此外，患者还伴有严重的心理社会负担，并显著影响与焦虑、身体形象相关的障碍和抑郁相关的生活质量(QoL)[7][8]。本文对目前 BCRL 的研究进行了总结。

2. BCRL 发生原因及危险因素

2.1. BCRL 发生原因

乳腺癌手术、腋窝淋巴结清扫术、化学治疗(以下简称化疗)和放射治疗(以下简称放疗)是引起淋巴循环障碍的主要原因，但 BCRL 也可由淋巴管或淋巴结阻塞，或肿瘤细胞的浸润所致[9]。其中腋窝淋巴结清扫术对 BCRL 的发生影响最大，摘除腋窝淋巴结是导致淋巴回流阻断的直接原因，水肿的发生率和严重程度与淋巴结切除的数量有关[10]。手术切断了与淋巴结连接的输入和输出淋巴管，如果手术后接受放疗，则水肿发生的概率和严重程度均增加，因为放射线会破坏术后新生的毛细淋巴管，使刚刚重建的淋巴循环再遭破坏[9]。多重创伤造成的瘢痕组织会阻碍局部淋巴管再生，导致术区远端的淋巴回流受阻。乳腺癌手术后的患肢淋巴系统多数处在代偿状态，肢体劳累、感染和损伤等因素会使得已经超负荷的淋巴系统失去代偿功能甚至崩溃，进而导致淋巴水肿[11]。为减少乳腺癌手术后的淋巴水肿并发症，近年来肿瘤外科医生进行了手术改良，从过去的淋巴结清扫术改为有选择的前哨淋巴结(Sentinel lymph node, SLN)摘除术，减少了淋巴结的切除数量，保留了未被肿瘤侵犯的淋巴结，最大限度地保留肢体的淋巴循环[12]。

2.2. BCRL 非治疗相关危险因素

相关研究表明[13][14], 与治疗无关的 BCRL 危险因素包括年龄、肥胖、蜂窝状组织炎、亚临床水肿等。这些危险因素均可增加 BCRL 的发生率。但是, 我们对于这些非治疗因素对 BCRL 的影响的关注度仍然不足, 应该予以高度重视, 及时避免或消除这些危险因素对预防 BCRL 的发生及延缓其进展是至关重要的。

(1) 在大多数研究[15][16]中, 年龄是 BCRL 的重要危险因素之一。随着年龄的增长, 人体淋巴数量减少、淋巴功能减退, 乳腺癌手术及放化疗会进一步破坏肢体的淋巴系统, 从而导致 BCRL 更易发生[13][16]。年龄作为 BCRL 危险因素的标准不同, 结果也存在异质性。有研究[15][17]发现, 60 岁以上的患者中 BCRL 发生率为 25%, 而小于 60 岁的患者中这一比例为 7%, 并得出结论: 60 岁以上的患者风险增加。而在另外一项研究[13]中, 年龄在 40 至 59 岁之间的患者与年轻年龄组相比, BCRL 风险较低, 但与年龄在 60 岁或以上的患者相比, BCRL 风险较高。

(2) 较高的身体质量指数(BMI)是淋巴水肿另一个公认的危险因素。术前 BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ 的乳腺癌患者, BCRL 发生率明显增加[18]。肥胖患者的皮下脂肪较多且脂肪组织质地疏松, 因此, 肌肉泵的收缩能力不足以促使淋巴液能够回流通畅。此外, 肥胖患者术后更易发生脂肪液化及坏死, 从而出现手术切口感染、淋巴管炎、淋巴管堵塞, 继而导致淋巴水肿[15][16]。一些报告[14][17]表明, 术后体重在一个月内减少或增加 10 磅及以上, 患者发生 BCRL 的风险增加。因此要对乳腺癌患者的体重及变化高度关注和管理[19]。

(3) 蜂窝状组织炎: 多项研究[12][14][20]表明蜂窝组织炎是 BCRL 确切的危险因素。患肢感染蜂窝组织炎后会导致淋巴回流较少、淋巴液瘀滞, 而富含蛋白质的淋巴液瘀滞在组织间隙中又为细菌提供了良好的生长环境, 从而形成恶性循环[15][21], 因此, 监测皮肤感染和保持皮肤的完整性是 BCRL 管理中的重要一环。一项大型前瞻性队列研究发现, 蜂窝组织炎感染会显著提高 BCRL 的发生率[22]。因此, 接受过乳腺癌治疗的患者应该警惕术后感染的风险。在接受乳腺癌保乳治疗的患者中, BCRL 的患者有可能发展为迟发性乳房蜂窝组织炎。蜂窝组织炎会增加 BCRL 风险, BCRL 又会进一步增加感染的风险[20], 对于两者之间的关系, 需要进行更多的研究来阐明。

(4) 亚临床水肿: 亚临床水肿也是 BCRL 的危险因素[9]。乳腺癌患者术后早期淋巴系统受损, 淋巴侧枝循环尚未完全建立, 导致淋巴液在组织间隙积聚。当患者免疫力降低时, 患肢可能出现淋巴管炎或丹毒, 炎症刺激会进一步加重淋巴系统负担, 损害残存的淋巴管, 加速淋巴水肿的发生[16][21]。淋巴水肿的定义是相对体积变化 $> 10\%$, 有学者研究了手术后 3 个月内, 手臂体积的小幅增加($\geq 3\%$ 但 $< 5\%$)和手臂体积的大幅增加($\geq 3\%$ 但 $< 10\%$)两者患 BCRL 的风险, 结果表明手臂体积增加幅度较大($\geq 5\%$ 但 $< 10\%$)与 BCRL 发生率增高相关。KILBREATH 等研究[9]发现, 对于手术切除 5 个及以上淋巴结的女性, 术后 6 个月和 12 个月发生手臂肿胀与手术后第 1 个月的手臂肿胀相关, 从而证实了术后早期上臂体积增加对了解 BCRL 长期风险至关重要。

3. BCRL 分期及临床表现

3.1. BCRL 分期

淋巴水肿的分期是确定 BCRL 疾病严重程度的重要方法, 并为最终确定适当的治疗提供依据。国际淋巴协会(International society of lymphology, ISL) [23]将淋巴水肿分成 4 个阶段:

0 期: 潜伏期或亚临床阶段, 尽管淋巴系统的运输功能受损, 但肿胀不明显, 该阶段没有明显临床症状, 可持续数月甚至数年;

I期：富含蛋白质的淋巴液在结缔组织中积聚，可见明显的肢体肿胀，若抬高肢体，肿胀可以暂时消退，此期可能有凹陷性水肿；

II期：上抬肢体时肿胀不会消退，组织开始出现纤维化，导致肢体变硬；

III期：淋巴象皮肿，皮肤非常厚，有巨大皱褶，出现皮肤结构改变，如脂肪沉积、棘皮症和疣状增生，组织重度纤维化。

3.2. BCRL 临床表现

BRCL 的主要临床表现为患侧肢体、手、乳房或胸壁肿胀不适及疼痛。患者早期肿胀并不明显，经休息或抬高患肢即可缓解，当病情进展时，肿胀感明显增强，并伴有患肢臂围增加，晚期甚至出现棘皮症、疣状增生及组织重度纤维化，患者感觉、运动功能明显受限[23]-[25]。当患肢皮肤破损或被蚊虫叮咬后，可继发淋巴管炎，患者会出现明显疼痛感及高热，严重时可有全身感染症状[26]。

4. 诊断

一般来说，根据乳腺癌疾病诊断及治疗史，若患者主诉肢体肿胀或肢体明显增粗，临床即可考虑乳腺癌相关淋巴水肿诊断。目前 BCRL 常用的诊断技术有以下几种：

4.1. 吲哚菁绿(Indocyanine Green, ICG)造影

近年来，近红外荧光成像技术 ICG 造影逐渐普及，已成为淋巴系统功能检查的重要手段。该方法将 ICG 通过皮内注射至患肢远端，随后被淋巴管摄取，借助红外摄像系统追踪淋巴管的动态流动。近红外线能够穿透约 2 厘米深的皮下组织，因此该技术特别适用于揭示浅表淋巴管及淋巴结的结构。研究资料 [28]证实，ICG 淋巴造影技术在诊断淋巴水肿及实时监测淋巴流动方面展现出了高度的可靠性和灵敏度。Yamamoto 等[27] [28]将继发性淋巴水肿的 ICG 淋巴造影结果大致分为两种模式：正常线型模式和异常真皮回流(DB)模式。梗阻性外周淋巴水肿的 ICG 淋巴图会由正常线型转变为异常 DB 型；随着淋巴水肿的进展，DB 型由飞溅型到星尘型，最后变为弥漫型。ICG 淋巴造影的分期在上肢分为 0 到 V 期，下肢及生殖器区域 0 到 IV 期。ICG 淋巴造影是一种方便、无创、无放射性的检查，且使用安全的染料作为示踪剂，可以对淋巴循环功能进行定性评价。DB 分期是四肢淋巴水肿的严重程度分级系统，可以根据 DB 模式对淋巴水肿严重程度进行定性评估。ICG 淋巴造影的发现和分期有助于早期诊断四肢淋巴水肿，甚至在淋巴水肿症状出现之前就能评估患肢的淋巴功能[29]。

4.2. 核素淋巴造影(Lymphoscintigraphy, LSG)

核素淋巴造影也称同位素淋巴造影或单光子发射型计算机断层扫描(Single-photon emission computed tomography, SPECT)。多年来，LSG 被广泛认为是确认淋巴水肿诊断、观察淋巴系统功能和确定治疗策略的主要手段。这种成像方式在患肢的远端皮内或皮下注射锝-99m (99mTc)颗粒放射性示踪剂，该示踪剂被淋巴系统吸收，当示踪剂随着近端肢体的淋巴系统迁移到腹股沟淋巴结或腋窝淋巴结时，通过 γ 相机对淋巴管进行成像。除了在诊断淋巴水肿中的核心作用外，LSG 还可用于评估淋巴水肿的严重程度，区分淋巴管部分和完全阻塞，有助于指导治疗[30]。然而，由于研究方案和方法不同，评估淋巴水肿与 LSG 的研究结果存在差异。最重要的是，LSG 的阅读和评估具有挑战性，因为淋巴的图像分辨率较差，有时存在“异常”的发现，使得淋巴水肿患者异常淋巴循环检测变得非常困难[31]。LSG 是研究淋巴系统的一种诊断淋巴水肿和评估淋巴水肿严重程度的有用工具，可以为指导手术治疗和评估治疗结果提供巨大的帮助。

4.3. 动态 MR 淋巴系统造影(动态 MRL)

动态 MRL 是一项新兴的技术,在临床中的应用仍在不断提高。其主要适应症包括淋巴系统功能异常和外伤性淋巴异常渗漏。动态 MRL 与 MR 胆管造影类似,它利用充满液体的结构和邻近软组织之间 T2 加权信号强度的差异,以良好的空间分辨率描绘中央和周围淋巴系统,可以实时动态观察淋巴系统[32]。继发性淋巴水肿患肢淋巴管在动态 MRL 图像的改变有:① 继发性扩张,少数伴有淋巴管增生;② 部分闭塞;③ 完全闭塞;④ 淋巴管破裂,淋巴液渗漏[33][34]。动态 MRL 作为当前淋巴系统疾病检查的首选方法,是一种集形态与功能评估于一体的新型诊断方法。该方法能够全面且详细地揭示淋巴管和淋巴结的形态结构特征以及功能状态,从而极大地提升了淋巴循环障碍类疾病的诊断精确度[32]。对于临床医生而言,动态 MRL 不仅有助于选择适宜的治疗方案,还促进了新治疗技术的研发,并深入探讨了淋巴循环障碍疾病的病理生理机制。

4.4. 超声检查

超声检查也是淋巴水肿至关重要的诊断工具,它能够探测到皮下组织中的水分分布,以及腹股沟、腋窝淋巴结和主动脉、腔静脉旁的淋巴结,操作简便且结果可靠,是对 LSG (淋巴闪烁显像)的有效补充[35]。超声检查不仅能准确识别淋巴结,还能评估淋巴结的结构是否均匀以及淋巴结门是否清晰,这对于鉴别炎症性淋巴结和因肿瘤转移、浸润而改变的淋巴结具有重要意义。此外,超声检查还能观察静脉系统的异常情况,包括静脉曲张、血栓形成以及深静脉瓣膜的功能状态[36]。

5. 治疗

对慢性 BCRL 的治疗目标主要是缓解症状,延缓病情进展,目前主要的治疗方式包括非手术治疗和手术治疗。非手术治疗有淋巴水肿手法引流综合消肿治疗(Complete decongestion therapy or complex physical decongestion therapy, CDT)、压力治疗、远红外辐射热疗(FIRT)及间歇性空气压力治疗(Intermittent pneumatic compression, IPC),手术治疗则分为生理性重建手术和减积手术。

5.1. 非手术治疗

淋巴水肿的保守治疗手段包括淋巴水肿手法引流综合消肿治疗(CDT)、间歇性空气压力泵疗法(IPC)以及远红外热疗(FIRT)等。尽管这些方法各具特色,但它们目前的普及程度并不高。在国际上,应用最为广泛且疗效最为确切的保守治疗方法是淋巴水肿手法引流综合消肿治疗,该疗法也被称为 CDT (全称包括 Complete Decongestion Therapy 或 Complex Physical Decongestion Therapy)。

5.1.1. 淋巴水肿手法引流综合消肿治疗(CDT)

CDT 已成为淋巴水肿保守治疗的重要策略,其主要包括四部分,即:手法淋巴引流、弹性绷带包扎、功能锻炼及皮肤护理。CDT 通常由两个阶段的程序组成,第一阶段被称为强化阶段,包括教育、皮肤护理、手工淋巴引流(MLD)按摩、运动和多层压缩包扎,通常持续 2 至 4 周;第二阶段即维持阶段,旨在优化和保持在强化阶段获得的治疗效果,通过使用压缩服装、皮肤护理、自我 MLD 和家庭锻炼计划来维持[23]。CDT 通过手工淋巴引流刺激浅表淋巴收缩并将淋巴液重新输送到邻近的功能淋巴系统,软化纤维化并增加淋巴引流进入静脉循环,MLD 通常从肢体近端和中央开始,然后沿淋巴流方向按节段移动至远端。多项研究[37]-[39]表明 CDT 对轻度淋巴水肿患者在体积减少方面比压力治疗更有效,但对中度至重度淋巴水肿患者则效果不佳。为了提高 CDT 治疗效果,应根据患者病情及时调整 MLD 方法的速度、压力、引流方向等。

5.1.2. 压力治疗

压力治疗是利用专门设计和制造的弹性绷带、弹性手套及弹性袜来治疗外周淋巴水肿的一种手段。这些特制的压力装备能够在肢体的远端至近端之间自动生成一个梯度压力差。在静止状态下，弹性包扎主要对浅表的淋巴管和血管施加压力。而当肢体活动时，肌肉的收缩会与绷带的压力形成对抗，从而增加组织间隙的压力，并对深部的淋巴管和血管产生额外的压力。这种动态的压力变化有助于加速淋巴和血液的充盈与排空过程[40]。作为淋巴水肿治疗的重要组成部分，压力治疗通常需要与外科治疗和物理治疗相结合，以发挥显著的协同效果。它是目前应用最为广泛的治疗措施之一[41]。无论采取何种外科或保守治疗手段，压力治疗都扮演着不可或缺的角色，是淋巴水肿治疗中最基本且必要的辅助措施。

5.1.3. 远红外辐射热疗(Far-Infrared Radiation Thermal Therapy, FIRT)

FIRT 是一种治疗淋巴水肿的保守疗法，对局部软组织有明显的辐射、共振和热效应。远红外线能够穿透皮肤，与我们体内的水和有机分子产生共鸣。当 FIR 与水分子相互作用时，它会引发热反应，从而增加组织温度，引起血管扩张，通过这种方式，血液循环得到改善，被治疗的软组织区域的血液含氧量增加，同时刺激了毒素的清除。有研究[42]表明接受 FIRT 治疗的患者组织硬度显著降低，这提示 FIRT 治疗可以减少慢性淋巴水肿相关的软组织纤维化。然而，单次 FIRT 是否能治愈淋巴水肿纤维化仍存在争议[43]。FIRT 为淋巴水肿组织纤维化提供了有效的治疗方法；它降低了局部淋巴水肿组织中纤维化细胞因子的浓度。因此，该治疗可减少患肢纤维化组织的密度，增加皮肤弹性，显著改善临床症状，提高患者的生活质量。

5.1.4. 间歇性空气压力治疗(Intermittent Pneumatic Compression, IPC)

IPC 的应用范围相对广泛，旨在帮助淋巴水肿患者控制患肢体积，目前认为其能有效减少毛细血管渗出，而非直接促进淋巴回流。IPC 适用于非阻塞性水肿的治疗，这类水肿包括由活动受限、静脉功能不全、淋巴静脉性水肿以及低蛋白血症引发的水肿。然而，对于由淋巴结和淋巴管损伤所导致的阻塞性淋巴水肿，手法淋巴引流综合治疗可能更为适宜，因为 IPC 可能会将肢体水肿液推向腹股沟区域[44]。有研究指出[45]，IPC 治疗后，患肢的皮下组织有可能出现纤维化加重的情况，进而增加后续治疗的难度。若未配合使用弹性绷带、弹力手套或弹力袜等辅助措施，IPC 治疗后可能会迅速出现水肿反弹现象。IPC 不仅用于减轻患肢水肿，还可用于改善患者的血液循环，以及手术后减少水肿和预防血栓形成。

5.2. 手术治疗

BCRL 的手术治疗可分为两种方法：生理性重建手术和减积手术。生理性重建手术通过建立淋巴旁路使组织间隙异常积聚的淋巴液进入静脉，从而改善异常的淋巴循环，而减积手术旨在通过去除病理组织来减轻淋巴水肿的负担。在 BCRL 早期，生理性重建手术效果较好，因为患肢尚有一些生理性淋巴管残留，且组织纤维化程度较低。而当 BCRL 进展至晚期时，减积手术则是更为合适的选择，在这种情况下，只能通过切除病理组织或脂肪抽吸术来实现 BCRL 患肢的改善。

5.2.1. 淋巴管-静脉吻合术(Lymphovenous Anastomosis, LVA)

LVA 是一种显微外科或超显微外科手术，它通过连接淋巴管与邻近的小静脉将组织间隙异常积聚的淋巴液转移到静脉循环中。根据淋巴管和小静脉的方向，吻合术有不同的形式，包括端对端、端对侧、侧对侧、“章鱼”或“lambda”技术[46] [47]。LVA 目前已成为淋巴旁路的首选方法，它在 BCRL 中的疗效已经通过许多研究得到证实，其中选择有引流功能的淋巴管及无静脉高压的小静脉对最终的效果至关重要。因此，在进行吻合时必须谨慎选择淋巴管、小静脉及吻合方式，以减少静脉高压和反流至淋巴管的发生。Yamamoto 等人的研究[47]认为端对端和侧对侧的吻合方式可以获得最佳的手术效果，而端对

侧吻合更易导致静脉回流和血栓形成。一项前瞻性研究[48]包括 20 名 ISL II 期和 III 期的患者，均接受了 LVA，每位患者进行了 2~5 个 LVA。12 个月后患肢平均体积减少 35%，在 18 个月的随访中，80% 的患者症状改善。在 BCRL 中，压迫治疗作为一种辅助治疗的作用应引起重视。目前研究表明证明 LVA 术后立即压迫不会损伤吻合口；相反，它可以增加淋巴流动，将逆行流动转化为的顺行流动(淋巴管 - 静脉流动) [38]。

5.2.2. 血管化淋巴结转移(Vascularized Lymph Node Transfer, VLNT)

VLNT 是将未受影响的供体部位自体移植血管化的淋巴结(LNs)作为自由皮瓣，并使用显微外科方法将其置入受影响的淋巴水肿肢体。近些年来这种手术技术得到了普及，并被证明在 BCRL 患者中具有良好的效果。一方面，VLNT 在再灌注和重建生理血流后 LNs 皮瓣会释放血管内皮生长因子(VEGF)，促进淋巴管生成，VLNT 也可以通过将多余的液体重新导向静脉系统并起到“泵”的作用来促进淋巴液的排出。当然，皮瓣内预先存在的组织内淋巴静脉通路或 VLNT 后形成的新淋巴静脉连接也可以在这种手术方式的治疗效果中发挥作用[49]。相关研究[50]表明，合适的供体部位区域包括腹股沟、胸外侧、锁骨上和颈下区域。此外，来自阑尾、回结肠和大网膜区域的腹腔内 LNs 也可选择。虽然采集淋巴结的供体区域较多，但仍然需要进行谨慎的选择，以尽量减少发病率并避免医源性供区淋巴水肿的风险。一些研究表明，在 VLNT 后，上肢淋巴水肿的周长或体积测量有所改善。在 Becker 等人报道的一项回顾性研究[51]中，24 例 BCRL 患者接受腹股沟 VLNT 治疗，平均随访 8.3 年。排除 ISL III 期淋巴水肿患者，12 例患者(50%)出现分期下降，10 例患者(41.7%)完全缓解，2 例患者(8.3%)没有任何改善。同样，Lin 等人[52]报道了 13 例连续使用腹股沟 VLNT 治疗 BCRL 的患者，1 例需要重新探查，无供体部位发病，在平均 4.7 ± 2.26 年的随访中，92.3% 的患者发现手臂围度减小，平均降低率为 $50.55\% \pm 19.26\%$ (范围 0~71%)。

5.2.3. 病变组织去除术

生理性重建手术对早期 BCRL 有显著的效果，然而，它们对晚期 BCRL 患者的治疗效果有限。因此，减直接切除病理性纤维化组织可有效改善晚期 BCRL 患者的症状。在最近的一项研究[53]中，对纤维化占主导地位的 BCRL 患者进行了病变组织切除术与压缩衣和物理治疗的比较，病变组织切除术显示出更高的临床效果。值得注意的是，尽管病变组织去除术能够以非常迅速的方式提供症状缓解，但由于不能重建淋巴系统的完整性，患者通常需要终身复杂的压迫治疗，不能解决淋巴瘀滞的问题[54] [55]。

5.2.4. 脂肪抽吸术(Lipectomy)

在 BCRL 晚期患者中，患肢主要病理改变为纤维性脂肪组织，可以通过脂肪抽吸术去除。如果皮肤的纤维化严重，有时需要 Charles's 手术进行切除。但是脂肪抽吸术会造成很大的疤痕，若吸脂口愈合不佳，甚至需要皮肤移植。潜在的并发症可能导致淋巴水肿的复发、进一步的皮肤移植[56] [57]。并且脂肪抽吸术的效果不是永久性的，需要使用压力衣进行长期维持治疗[58]。

6. 小结

淋巴水肿是乳腺癌治疗后的常见并发症，发病率较高。在许多文献及研究中，BCRL 治疗后的效果并不一致，尽管大多数研究表明效果较好，仍需要在该领域进行进一步的大规模、随机的初步研究，以及高质量的系统评价和荟萃分析，才能充分了解淋巴系统的生理学、解剖学及淋巴水肿的病理生理学，从而不断改进对相关淋巴水肿的诊断技术、治疗及预防，改善患者的生活质量及身心健康。

参考文献

- [1] Manrique, O.J., Bustos, S.S., Ciudad, P., Adabi, K., Chen, W.F., Forte, A.J., *et al.* (2022) Overview of Lymphedema for

- Physicians and Other Clinicians: A Review of Fundamental Concepts. *Mayo Clinic Proceedings*, **97**, 1920-1935. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2020.01.006>
- [2] Matsui, C., Yamamoto, T., Tsukuura, R., Sakai, H., Miyazaki, T., Escandón, J.M., *et al.* (2022) Intraoperative Monitoring of Lymphatic Vessel Characteristics Using Video-Capillaroscopy in the Procedure of Lymphaticovenular Anastomosis. *Microsurgery*, **42**, 850-851. <https://doi.org/10.1002/micr.30964>
- [3] DiSipio, T., Rye, S., Newman, B. and Hayes, S. (2013) Incidence of Unilateral Arm Lymphoedema after Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Lancet Oncology*, **14**, 500-515. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(13\)70076-7](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(13)70076-7)
- [4] Wyld, L., Markopoulos, C., Leidenius, M. and Senkus-Konefka, E. (2018) Breast Cancer Management for Surgeons: A European Multidisciplinary Textbook. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56673-3>
- [5] Ciudad, P., Escandón, J.M., Manrique, O.J., Gutierrez-Arana, J. and Mayer, H.F. (2022) Lymphedema Prevention and Immediate Breast Reconstruction with Simultaneous Gastroepiploic Vascularized Lymph Node Transfer and Deep Inferior Epigastric Perforator Flap: A Case Report. *Microsurgery*, **42**, 617-621. <https://doi.org/10.1002/micr.30939>
- [6] Mackenzie, C.D., Kapa, D.R., Krishnasastry, S., Douglass, J., Hoerauf, A. and Ottesen, E.A. (2024) Managing Lymphedema Induced by Lymphatic Filariasis: Implementing and Improving Care at the Individual and Programmatic Levels. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **111**, 3-21. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.23-0905>
- [7] Marchica, P., D'Arpa, S., Magno, S., Rossi, C., Forcina, L., Capizzi, V., *et al.* (2021) Integrated Treatment of Breast Cancer-Related Lymphedema: A Descriptive Review of the State of the Art. *Anticancer Research*, **41**, 3233-3246. <https://doi.org/10.21873/anticancer.15109>
- [8] Libson, S. and Lippman, M. (2014) A Review of Clinical Aspects of Breast Cancer. *International Review of Psychiatry*, **26**, 4-15. <https://doi.org/10.3109/09540261.2013.852971>
- [9] Kilbreath, S.L., Refshauge, K.M., Beith, J.M., Ward, L.C., Ung, O.A., Dylke, E.S., *et al.* (2016) Risk Factors for Lymphoedema in Women with Breast Cancer: A Large Prospective Cohort. *The Breast*, **28**, 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.breast.2016.04.011>
- [10] Chowdhry, M., Rozen, W.M. and Griffiths, M. (2016) Lymphatic Map and Preoperative Imaging in the Management of Post-Mastectomy Lymphoedema. *Gland Surgery*, **5**, 187-196. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2227-684X.2015.11.06>
- [11] Marco, E., Trépanier, G., Chang, E., Mauti, E., Jones, J.M. and Zhong, T. (2023) Postmastectomy Functional Impairments. *Current Oncology Reports*, **25**, 1445-1453. <https://doi.org/10.1007/s11912-023-01474-6>
- [12] Shah, C. and Vicini, F.A. (2011) Breast Cancer-Related Arm Lymphedema: Incidence Rates, Diagnostic Techniques, Optimal Management and Risk Reduction Strategies. *International Journal of Radiation Oncology-Biology-Physics*, **81**, 907-914. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2011.05.043>
- [13] Kuruvilla, A.S., Krajewski, A., Li, X., Yang, J., Mulay, S.R., Agha, S.M., *et al.* (2022) Risk Factors Associated with Postmastectomy Breast Cancer Lymphedema: A Multicenter Retrospective Analysis. *Annals of Plastic Surgery*, **88**, S239-S245. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000003107>
- [14] Tait, R.C., Zoberi, K., Ferguson, M., Levenhagen, K., Luebbert, R.A., Rowland, K., *et al.* (2018) Persistent Post-Mastectomy Pain: Risk Factors and Current Approaches to Treatment. *The Journal of Pain*, **19**, 1367-1383. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.06.002>
- [15] Koelmeyer, L.A., Gaitatzis, K., Dietrich, M.S., Shah, C.S., Boyages, J., McLaughlin, S.A., *et al.* (2022) Risk Factors for Breast Cancer-Related Lymphedema in Patients Undergoing 3 Years of Prospective Surveillance with Intervention. *Cancer*, **128**, 3408-3415. <https://doi.org/10.1002/cncr.34377>
- [16] Shen, A., Qiang, W., Zhang, L., Bian, J., Zhu, F., Zhang, Z., *et al.* (2023) Risk Factors for Breast Cancer-Related Lymphedema: An Umbrella Review. *Annals of Surgical Oncology*, **31**, 284-302. <https://doi.org/10.1245/s10434-023-14277-7>
- [17] Tomić, S., Malenković, G., Mujičić, E., Šljivo, A. and Tomić, S.D. (2024) Impact of Risk Factors, Early Rehabilitation and Management of Lymphedema Associated with Breast Cancer: A Retrospective Study of Breast Cancer Survivors over 5 Years. *BMC Women's Health*, **24**, Article No. 226. <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03062-7>
- [18] Varman, B., Yilmaz, H., Eryılmaz, M.A., Muştu, Y.B. and Varman, A. (2024) Functional Status, Depression, and Quality of Life in Female Patients with Postmastectomy Lymphedema. *European Surgery*, **56**, 33-38. <https://doi.org/10.1007/s10353-023-00821-y>
- [19] McLaughlin, S.A., Brunelle, C.L. and Taghian, A. (2020) Breast Cancer-Related Lymphedema: Risk Factors, Screening, Management, and the Impact of Locoregional Treatment. *Journal of Clinical Oncology*, **38**, 2341-2350. <https://doi.org/10.1200/jco.19.02896>
- [20] Asdourian, M.S., Skolny, M.N., Brunelle, C., Seward, C.E., Salama, L. and Taghian, A.G. (2016) Precautions for Breast Cancer-Related Lymphoedema: Risk from Air Travel, Ipsilateral Arm Blood Pressure Measurements, Skin Puncture, Extreme Temperatures, and Cellulitis. *The Lancet Oncology*, **17**, e392-e405.

- [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(16\)30204-2](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(16)30204-2)
- [21] Vignes, S., Poizeau, F. and Dupuy, A. (2022) Cellulitis Risk Factors for Patients with Primary or Secondary Lymphedema. *Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders*, **10**, 179-185.E1. <https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2021.04.009>
- [22] Gillespie, T.C., Sayegh, H.E., Brunelle, C.L., Daniell, K.M. and Taghian, A.G. (2018) Breast Cancer-Related Lymphedema: Risk Factors, Precautionary Measures, and Treatments. *Gland Surgery*, **7**, 379-403. <https://doi.org/10.21037/gs.2017.11.04>
- [23] Executive Committee (2016) The Diagnosis and Treatment of Peripheral Lymphedema: 2016 Consensus Document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*, **49**, 170-184.
- [24] He, L., Qu, H., Wu, Q. and Song, Y. (2020) Lymphedema in Survivors of Breast Cancer (Review). *Oncology Letters*, **19**, 2085-2096. <https://doi.org/10.3892/ol.2020.11307>
- [25] Anderson, E.A. and Armer, J.M. (2021) Factors Impacting Management of Breast Cancer-Related Lymphedema (BCRL) in Hispanic/Latina Breast Cancer Survivors: A Literature Review. *Hispanic Health Care International*, **19**, 190-202. <https://doi.org/10.1177/1540415321990621>
- [26] Soran, A., Polat, A.K. and Mager, L.G. (2016) Breast Cancer-Related Lymphedema (BCRL). In: Aydiner, A., İgci, A. and Soran, A., Eds., *Breast Disease*, Springer International Publishing, 853-876. https://doi.org/10.1007/978-3-319-26012-9_48
- [27] Yamamoto, T., Ogata, F., Yoshimatsu, H., Mihara, M., Koshima, I. and Narushima, M. (2015) Indocyanine Green Lymphography Findings in Limb Lymphedema. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, **32**, 72-79. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564608>
- [28] Yamamoto, T., Narushima, M., Yoshimatsu, H., Yamamoto, N., Kikuchi, K., Todokoro, T., et al. (2014) Dynamic Indocyanine Green (ICG) Lymphography for Breast Cancer-Related Arm Lymphedema. *Annals of Plastic Surgery*, **73**, 706-709. <https://doi.org/10.1097/sap.0b013e318285875f>
- [29] Abbaci, M., Conversano, A., De Leeuw, F., Laplace-Builhé, C. and Mazouni, C. (2019) Near-Infrared Fluorescence Imaging for the Prevention and Management of Breast Cancer-Related Lymphedema: A Systematic Review. *European Journal of Surgical Oncology*, **45**, 1778-1786. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2019.06.009>
- [30] Hassanein, A.H., Maclellan, R.A., Grant, F.D. and Greene, A.K. (2017) Diagnostic Accuracy of Lymphoscintigraphy for Lymphedema and Analysis of False-Negative Tests. *Plastic and Reconstructive Surgery-Global Open*, **5**, e1396. <https://doi.org/10.1097/gox.0000000000001396>
- [31] Ter, S., Alavi, A., Kim, C.K. and Merli, G. (1993) Lymphoscintigraphy a Reliable Test for the Diagnosis of Lymphedema. *Clinical Nuclear Medicine*, **18**, 646-654. <https://doi.org/10.1097/00003072-199308000-00003>
- [32] Dori, Y., Zviman, M.M. and Itkin, M. (2014) Dynamic Contrast-Enhanced MR Lymphangiography: Feasibility Study in Swine. *Radiology*, **273**, 410-416. <https://doi.org/10.1148/radiol.14132616>
- [33] Bordonaro, V., Ciancarella, P., Ciliberti, P., Curione, D., Napolitano, C., Santangelo, T.P., et al. (2021) Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Lymphangiography in Pediatric Patients with Central Lymphatic System Disorders. *La radiologia medica*, **126**, 737-743. <https://doi.org/10.1007/s11547-020-01309-5>
- [34] Ramirez-Suarez, K.I., Tierradentro-Garcia, L.O., Smith, C.L., et al. (2022) Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Lymphangiography. *Pediatric Radiology*, **52**, 285-294. <https://doi.org/10.1007/s00247-021-05051-6>
- [35] Kerrigan, C.B., Ahern, T.P., Brennan, S.K., Kurchena, K.C., Nelson, C.J. and Sowden, M.M. (2021) Ultrasound for the Objective Measurement of Breast Lymphedema. *Journal of Ultrasound in Medicine*, **41**, 1993-2002. <https://doi.org/10.1002/jum.15881>
- [36] Güvener, O., Ricci, V. and Özçakar, L. (2022) The Mounting Role of Ultrasound Examination in Lymphedema Evaluation. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, **75**, 893-939. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2021.11.006>
- [37] Brandão, M.L., Soares, H.P.S., Andrade, M.A., et al. (2020) Efficacy of Complex Decongestive Therapy for Lymphedema of the Lower Limbs: A Systematic Review. *Journal Vascular Brasileiro*, **19**, e20190074.
- [38] Shamoun, S. and Ahmad, M. (2023) Complete Decongestive Therapy Effect on Breast Cancer Related to Lymphedema: A Systemic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, **24**, 2225-2238. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2023.24.7.2225>
- [39] Takeno, Y., Arita, H. and Fujimoto, E. (2013) Efficacy of Complete Decongestive Therapy (CDT) on Edematous Rat Limb after Lymphadenectomy Demonstrated by Real Time Lymphatic Fluid Tracing. *SpringerPlus*, **2**, Article No. 225. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-225>
- [40] Zaleska, M.T. and Olszewski, W.L. (2020) Tissue Structure and Edema Fluid Events during Treatment of Lymphedema of Limbs with a Manual Pressure-Calibrated Device, Linforoll. *Lymphatic Research and Biology*, **18**, 35-41. <https://doi.org/10.1089/lrb.2018.0060>

- [41] Hara, H., Yoshida, M., Ikehata, N., Tachibana, S., Hamanaka, N., Nakakawaji, K., *et al.* (2021) Compression Pressure Variability in Upper Limb Multilayer Bandaging Applied by Lymphedema Therapists. *Lymphatic Research and Biology*, **19**, 378-382. <https://doi.org/10.1089/lrb.2020.0083>
- [42] Li, K., Zhang, Z., Liu, N.F., Sadigh, P., Evans, V.J., Zhou, H., *et al.* (2018) Far-Infrared Radiation Thermotherapy Improves Tissue Fibrosis in Chronic Extremity Lymphedema. *Lymphatic Research and Biology*, **16**, 248-257. <https://doi.org/10.1089/lrb.2016.0057>
- [43] Borman, P. (2018) Lymphedema Diagnosis, Treatment, and Follow-Up from the View Point of Physical Medicine and Rehabilitation Specialists. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, **64**, 179-197. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.3539>
- [44] Tran, K. and Argáez, C. (2018) Intermittent Pneumatic Compression Devices for the Management of Lymphedema: A Review of Clinical Effectiveness and Guidelines. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health.
- [45] Uzkeser, H., Karatay, S., Erdemci, B., Koc, M. and Senel, K. (2013) Efficacy of Manual Lymphatic Drainage and Intermittent Pneumatic Compression Pump Use in the Treatment of Lymphedema after Mastectomy: A Randomized Controlled Trial. *Breast Cancer*, **22**, 300-307. <https://doi.org/10.1007/s12282-013-0481-3>
- [46] Yamamoto, T., Yoshimatsu, H., Yamamoto, N., Narushima, M., Iida, T. and Koshima, I. (2013) Side-to-End Lymphaticovenular Anastomosis through Temporary Lymphatic Expansion. *PLOS ONE*, **8**, e59523. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059523>
- [47] Yamamoto, T., Fisher, M., Liao, J., Carr, J. and Chen, W. (2015) The “Octopus” Lymphaticovenular Anastomosis: Evolving Beyond the Standard Supermicrosurgical Technique. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, **31**, 450-457. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1548746>
- [48] Chang, D.W. (2010) Lymphaticovenular Bypass for Lymphedema Management in Breast Cancer Patients: A Prospective Study. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **126**, 752-758. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e3181e5f6a9>
- [49] Ciudad, P., Huayllani, M.T., Forte, A.J., Boczar, D., Avila, F.R., Escandón, J.M., *et al.* (2022) Vascularized Lymph Node Transfer for the Treatment of Posttraumatic Lower Extremity Lymphedema: A Preliminary Report. *Indian Journal of Plastic Surgery*, **55**, 097-101. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1740520>
- [50] Cheng, M., Huang, J., Nguyen, D.H., Saint-Cyr, M., Zenn, M.R., Tan, B.K., *et al.* (2012) A Novel Approach to the Treatment of Lower Extremity Lymphedema by Transferring a Vascularized Submental Lymph Node Flap to the Ankle. *Gynecologic Oncology*, **126**, 93-98. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2012.04.017>
- [51] Becker, C., Assouad, J., Riquet, M. and Hidden, G. (2006) Postmastectomy Lymphedema: Long-Term Results Following Microsurgical Lymph Node Transplantation. *Annals of Surgery*, **243**, 313-315. <https://doi.org/10.1097/01.sla.0000201258.10304.16>
- [52] Lin, C., Ali, R., Chen, S., Wallace, C., Chang, Y., Chen, H., *et al.* (2009) Vascularized Groin Lymph Node Transfer Using the Wrist as a Recipient Site for Management of Postmastectomy Upper Extremity Lymphedema. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **123**, 1265-1275. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e31819e6529>
- [53] Schaverien, M.V. and Coroneos, C.J. (2019) Surgical Treatment of Lymphedema. *Plastic & Reconstructive Surgery*, **144**, 738-758. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000005993>
- [54] Doscher, M.E., Herman, S. and Garfein, E.S. (2012) Surgical Management of Inoperable Lymphedema: The Re-Emergence of Abandoned Techniques. *Journal of the American College of Surgeons*, **215**, 278-283. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.03.020>
- [55] Chang, T.S., Han, L.Y., Gan, J.L., *et al.* (1989) Microwave: An Alternative to Electric Heating in the Treatment of Peripheral Lymphedema. *Lymphology*, **22**, 20-24.
- [56] Hasenoehrl, T., Palma, S., Ramazanov, D., Kölbl, H., Dorner, T.E., Keilani, M., *et al.* (2020) Resistance Exercise and Breast Cancer-Related Lymphedema—A Systematic Review Update and Meta-Analysis. *Supportive Care in Cancer*, **28**, 3593-3603. <https://doi.org/10.1007/s00520-020-05521-x>
- [57] Brorson, H. (2015) Liposuction in Lymphedema Treatment. *Journal of Reconstructive Microsurgery*, **32**, 56-65. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1549158>
- [58] Brorson, H. (2003) Liposuction in Arm Lymphedema Treatment. *Scandinavian Journal of Surgery*, **92**, 287-295. <https://doi.org/10.1177/145749690309200409>