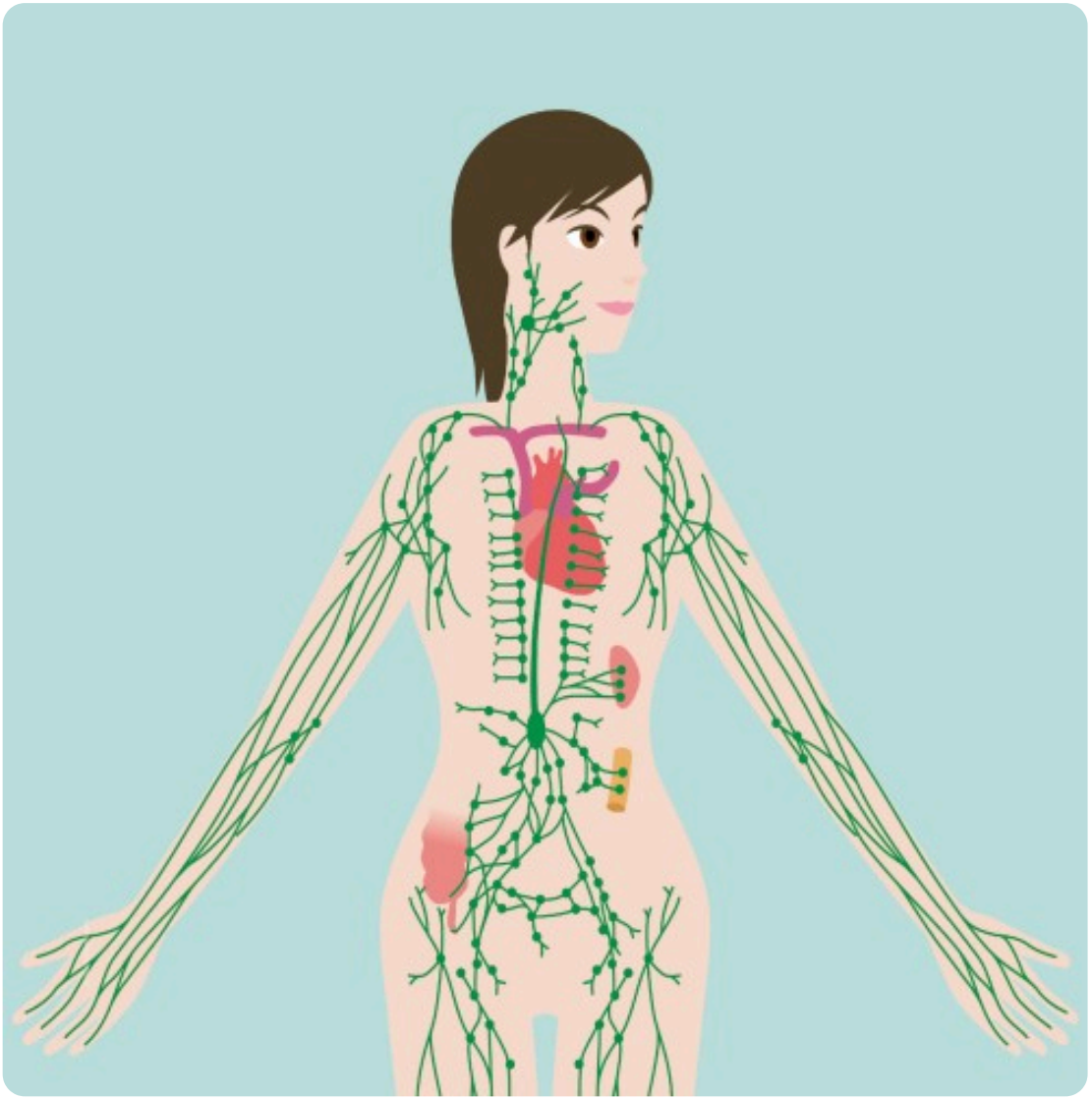
PLASTISCHE/ÄSTHETISCHE CHIRURGIE 01.11.2026

Rekonstruktive Lymphchirurgie Nach Tumor- und Sarkomresektion



Prävention und Therapie des sekundären Lymphödems

Die operative Entfernung von Lymphknoten bzw. Schädigung von Lymphbahnen ist fester Bestandteil bzw. Folge vieler onkologischer Eingriffe, bei der axillären oder inguinalen Lymphadenektomie im Rahmen der Mamma-, Melanom-, Vulva- und Peniskarzinomtherapie ebenso wie bei der Resektion von Weichteilsarkomen der Extremitäten, wenn Tumor oder Zugangsweg in unmittelbarer Nähe der großen Lymphbahnen liegen [1–3]. Die Kehrseite dieser onkologisch notwendigen Radikalität ist das sekundäre Lymphödem: eine chronische, oft progrediente Erkrankung, welche die Lebensqualität, Beweglichkeit und das psychosoziale Befinden der Betroffenen erheblich beeinträchtigt. Nach axillärer Lymphadenektomie beim Mammakarzinom entwickeln bis zu 40 Prozent der Hochrisikopatient:innen ein Lymphödem [4]. Nach Resektion von Weichteilsarkomen der unteren Extremität liegt die Rate klinisch relevanter Lymphödeme, abhängig von Tumorlokalisation und Ausmaß der Lymphbahn und Lymphknotendissektion, zwischen 9 und 30 Prozent, bei Tumoren im medialen Oberschenkel wurden in Einzelserien sogar Raten von über 30 Prozent beschrieben [5–7]. Durch Entwicklung und Etablierung lymphrekonstruktiver Verfahren hat sich das Verständnis dieser Komplikation in den letzten Jahren grundlegend gewandelt: Aus einer früher rein konservativ behandelten Folgeerscheinung ist ein Krankheitsbild geworden, dem heute bereits im Rahmen der Primäroperation aktiv vorgebeugt werden kann [8–11].

Pathophysiologie und Stadieneinteilung

Wird ein Lymphgefäß durchtrennt, kommt es zunächst zu einer lokalen Lymphstase mit konsekutiver Fibrosierung und Fettgewebsvermehrung im betroffenen Areal. Die International Society of Lymphology (ISL) unterscheidet vier Stadien: Stadium 0 beschreibt ein subklinisches, latentes Stadium mit gestörtem Lymphtransport ohne messbare Schwellung. In Stadium I ist die Schwellung teigig-weich und durch Hochlagerung spontan reversibel. Stadium II ist durch zunehmende Gewebefibrosierung gekennzeichnet, eine Dellenbildung ist nicht mehr sicher auslösbar. Stadium III, die Elephantiasis, geht mit ausgeprägter Fetthypertrophie, fibrosklerotischen Hautveränderungen und einem deutlich erhöhten Erysipelrisiko einher [12]. Diese Stadieneinteilung ist nicht nur deskriptiv, sondern unmittelbar therapierelevant: Sie bestimmt maßgeblich, welches mikrochirurgische Verfahren im Einzelfall aussichtsreich ist.

Diagnostik

Die aktuelle S2k-Leitlinie „Diagnostik und Therapie der Lymphödeme“ (AWMF-Register-Nr. 058-001) empfiehlt als diagnostische Basis die Reihenfolge Anamnese, Inspektion und Palpation. Wenn diese kein eindeutiges Bild ergeben, sind apparative Zusatzverfahren indiziert [13]. Für die operative Planung hat sich die ICG-Lymphographie (Indocyaningrün) als Schlüsselinstrument etabliert: Nach intradermaler Injektion reichert sich der fluoreszierende Farbstoff in den subkutanen Lymphkollektoren an und macht das individuelle Abflussmuster sowie funktionstüchtige Lymphgefäße intraoperativ sichtbar [14, 15]. Ergänzend kann ein Lymph-MR oder eine hochauflösende Sonografie insbesondere in fortgeschrittenen, fettgewebsreichen Stadien wertvolle Zusatzinformationen zur Gewebebeschaffenheit erbringen.



Abb. 1: Die Autor:innen: Dr. Felix Reinkemeier, Dr. Maria Füth, Prof. Dr. Marcus Lehnhardt, Dr. Yonca Steubing (v.l.n.r)

Prävention: Immediate Lymphatic Reconstruction

Der wohl größte konzeptionelle Fortschritt der vergangenen Jahre ist die Verlagerung der Lymphchirurgie von der Behandlung des manifesten Lymphödems hin zu dessen Prävention. Bei der Immediate Lymphatic Reconstruction (ILR), auch als LYMPHA-Technik (Lymphatic Microsurgical Preventive Healing Approach) bekannt, werden im Rahmen der Lymphadenektomie durchtrennte, abführende Lymphgefäße noch während derselben Operation mikrochirurgisch an eine benachbarte Vene anastomosiert und so unmittelbar ein neuer Abflussweg geschaffen. Eine randomisierte Studie berichtete eine Lymphödeminzidenz von 9,5 Prozent in der ILR-Gruppe gegenüber 32 Prozent in der Kontrollgruppe nach 24 Monaten, eine aktuelle Metaanalyse über 42 Studien bestätigte den präventiven Effekt mit einer number needed to treat von vier [8, 9].



Abb. 2 a,b: a: Tumorhöhle nach Resektion eines Liposarkoms am ventralen Oberschenkel, b: Tumor nach Resektion

Auch außerhalb der Mammachirurgie gewinnt das Konzept an Bedeutung. Bei Resektionen von Weichteilsarkomen der unteren Extremität, insbesondere bei Lokalisation am medialen Oberschenkel, wo ein Großteil der Lymphgefäße lokalisiert ist, zeigte eine Kohortenstudie mit prophylaktischer lymphovenöser Anastomose nach sechs Monaten kein Pitting Ödem, während in der Vergleichsgruppe ohne lymphatische Rekonstruktion 45 Prozent der Patient:innen eine Schwellung entwickelten [16]. Erste Fallserien zur prophylaktischen LVA nach Sarkomresektion stützen dieses Vorgehen und positionieren die begleitende Lymphrekonstruktion zunehmend als festen Bestandteil der onkochirurgischen Planung, wann immer intraoperativ Lymphbahnen durchtrennt werden müssen [11, 17].



Abb. 3a, b: a: Oberschenkel nach Tumorresektion, b: Prophylaktische LVA im Rahmen der Tumorresektion

Mikrochirurgische Therapie des manifesten Lymphödems

Ist ein Lymphödem bereits etabliert, stehen zwei mikro- beziehungsweise supermikrochirurgische Verfahren im Vordergrund. Die lymphovenöse Anastomose (LVA) verbindet periphere, noch funktionstüchtige Lymphgefäße direkt mit begleitenden Venolen und umgeht so proximale Abflusshindernisse. Der Eingriff ist minimalinvasiv, häufig in Lokalanästhesie oder Regionalanästhesie durchführbar und erfordert bei Gefäßdurchmessern von 0,2 bis 1,0 Millimetern Einzelknopfnähte mit einer Fadenstärke von 11-0 bis 12-0 unter dem Operationsmikroskop [18]. Postoperativ besteht eine eingeschränkte Bettruhe für 48 Stunden, um ein Ausreißen der feinen Anastomose zu vermeiden [19]. Kompressionstherapie wird bei prophylaktischer Operation für sechs Wochen, bei therapeutischer für zwölf Wochen empfohlen.

Mit zunehmender Fibrosierung und Sklerosierung des Gewebes, also in fortgeschrittenen ISL-Stadien, fibrosieren die Lymphgefäße zunehmend und verlieren ihre Funktionsfähigkeit, sodass eine LVA aufgrund der starken Gewebefibrosierung nicht mehr möglich und sinnvoll ist. Hier rückt der vaskularisierte Lymphknotentransfer (VLNT) in den Vordergrund [20]. Dabei wird ein gestieltes oder zumeist freies Lymphknotenpaket transferiert, etwa aus der Leiste, der Axilla, supraklavikulär, submental oder gastroepiploisch. Der gastroepiploische Lymphknotentransfer gewinnt zunehmend an Popularität, da er im Vergleich zu den klassischen Entnahmestellen mit einer geringeren Hebemorbidität und einem deutlich reduzierten Risiko eines iatrogenen Lymphödems an der Entnahmestelle einhergeht [21, 22]. Diskutiert werden als Wirkmechanismen sowohl eine Induktion der Lymphangiogenese als auch eine Pumpfunktion der transferierten Knoten [23]. Aktuellen Studien zufolge liegt die mittlere Volumenreduktion bei etwa 40 bis 47 Prozent, allerdings bei höherer Komplikationsrate im Vergleich zur LVA, insbesondere Lappenteilverlust, Spenderareal-Lymphödem, Serom und Lymphozele [1, 6]. Beide Verfahren schließen sich nicht aus: In der Brustrekonstruktion nach Mastektomie hat sich die Kombination von autologer Rekonstruktion, etwa mittels DIEP-, msTRAM- oder SIEA-Lappen, mit einem simultanen Lymphknotentransfer als effizientes Konzept etabliert, das onkologische Formwiederherstellung und funktionelle Lymphchirurgie in einem Eingriff vereint [1].

Besonderheiten in der Tumor- und Sarkomchirurgie

Anders als in der Brustchirurgie steht bei der Resektion von Extremitätensarkomen häufig nicht die alleinige Lymphknotenentfernung, sondern die weiträumige Kompartmentresektion mit Mitnahme von Lymphbahnen, Muskulatur, Faszien und mitunter Gefäß-Nerven-Bündeln im Vordergrund. Die entstehenden Defekte erfordern regelhaft eine plastisch-rekonstruktive Deckung durch lokale oder freie Lappenplastiken, um Weichteilmantel, Funktion und Wundheilung, gerade vor dem Hintergrund einer häufig notwendigen adjuvanten Radiatio, sicherzustellen. Für die interdisziplinäre onkologische Therapie bedeutet dies, dass die Frage der Lymphrekonstruktion nicht isoliert, sondern integriert mit der Defektdeckung gedacht werden muss:

Wird ohnehin ein mikrochirurgischer Lappen gehoben und angeschlossen, lässt sich eine prophylaktische lymphovenöse Anastomose oder ein vaskularisierter Lymphknotentransfer häufig im selben Zugang und ohne relevanten Mehraufwand realisieren [11, 17]. Hierauf basierend ist zu diskutieren, inwieweit auch lymphrekonstruktive Verfahren sowie die einhergehende Diagnostik bereits in das Tumorboard bzw. die (chirurgischen) Therapiestrategien miteinzubeziehen sind[6].

Versorgungsrealität in Deutschland

Neben der klinischen Evidenz spricht auch die gesundheitsökonomische Perspektive für eine breitere Etablierung lymphchirurgischer Verfahren. Eine aktuelle Kostenvergleichsanalyse für Deutschland beziffert die jährlichen Kosten der komplexen physikalischen Entstauungstherapie auf etwa 7.200 bis 7.600 Euro. Nach LVA oder VLNT sinken die laufenden Kosten deutlich, sodass sich der operative Eingriff, abhängig von der betroffenen Extremität, bereits im zweiten postoperativen Jahr

amortisiert. Die Autor:innen dieser Analyse kritisieren zugleich, dass die Vergütung im DRG-System dem tatsächlichen operativen Aufwand insbesondere des VLNT nicht angemessen Rechnung trage und die Verfahren im klinischen Alltag häufig nur über individuelle Kostenübernahmeanträge finanzierbar seien [24]. Für die tägliche Praxis bedeutet dies, dass Chirurg:innen, die eine lymphchirurgische Rekonstruktion anbieten möchten, frühzeitig sowohl die interdisziplinäre Indikationsstellung als auch die administrative Kostenklärung mitplanen sollten.

Fazit für die Praxis

Die rekonstruktive Lymphchirurgie hat sich von einer Nischendisziplin zu einem festen Bestandteil der onkoplastischen Versorgung entwickelt. Im Rahmen der Tumorchirurgie, im Besonderen der Resektion von großen Weichteiltumoren lassen sich für die Praxis drei Kernbotschaften ableiten: Erstens sollte bei jeder Lymphadenektomie oder Lymphbahndurchtrennung – ob in der Mamma-, Melanom- oder Sarkomchirurgie – die Möglichkeit einer intraoperativen, präventiven Lymphrekonstruktion mittels LVA aktiv geprüft werden, da sie das Risiko eines sekundären Lymphödems nachweislich senkt [9, 11, 17]. Zweitens richtet sich die Wahl des Verfahrens beim bereits manifesten Lymphödem nach dem ISL-Stadium: LVA in frühen, VLNT in fortgeschrittenen, fibrotischen Stadien, mit der Möglichkeit kombinierter Verfahren. Drittens, eine simultane operative Rekonstruktion des Lymphabflusses sowie eine enge interdisziplinäre Die interdisziplinäre onkologische Therapie ist hierfür die Voraussetzung und ein Gewinn für alle Beteiligten, allen voran die Patient:innen.

Literatur

[1] Brunelle, C.L. and A.G. Taghian, Lymphoedema screening: setting the standard. Br J Cancer, 2020. 123(1): p. 1-2.

[2] Boccardo, F., et al., Lymphedema microsurgical preventive healing approach: a new technique for primary prevention of arm lymphedema after mastectomy. Ann Surg Oncol, 2009. 16(3): p. 703-8.

[3] Boccardo, F., et al., Lymphatic microsurgical preventing healing approach (LYMPHA) for primary surgical prevention of breast cancer-related lymphedema: over 4 years follow-up. Microsurgery, 2014. 34(6): p. 421-4.

[4] Brunelle, C.L. and A.G. Taghian, Breast Cancer-Related Lymphedema: Risk Stratification and a Continued Call for Screening. JCO Oncol Pract, 2023. 19(12): p. 1081-1083.

[5] Friedmann, D., et al., Incidence and Severity of Lymphoedema following Limb Salvage of Extremity Soft Tissue Sarcoma. Sarcoma, 2011. 2011: p. 289673.

[6] Wu, P., et al., Risk Factors for Lymphedema after Thigh Sarcoma Resection and Reconstruction. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2020. 8(7): p. e2912.

[7] Lindenblatt, N., et al., Lymphatic complications after thigh soft tissue sarcoma resection in the era before lymphatic reconstructive surgery – a retrospective cohort analysis. J Plast Surg Hand Surg, 2025. 60: p. 180-187.

[8] El Hachem, T., et al., Immediate Lymphatic Reconstruction Effectively Prevents Lymphedema: A Meta-Analysis of Outcomes and Risk Factors. Plast Reconstr Surg, 2026.

[9] He, Z., et al., Immediate lymphatic reconstruction (ILR) for prevention of secondary lymphedema after breast cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. Gland Surg, 2025. 14(8): p. 1539-1548.

[10] Cho, M.J., et al., Evolving Role of Lymphedema Surgery on Breast Reconstruction: A Systematic Review and Multi-Institutional Algorithmic Approach. J Clin Med, 2024. 13(21).

[11] Wagner, J.M., et al., Prophylactic lymphaticovenous anastomoses for resection of soft tissue tumors of the thigh to prevent secondary lymphedema-a retrospective comparative cohort analysis. Microsurgery, 2022. 42(3): p. 239-245.

[12] Neligan, P.C.e.a., Lymphedema. CHAPTER 23 Clinical Staging of Lymphedema. 2016.

[13] AWMF. S2k Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Lymphödeme. 2017 [cited 2026 26.04.]; Reg.-Nr. 058-001:[Available from: https://register.awmf.org/assets/guidelines/058-001l_S2k_Diagnostik_und_Therapie_der_Lymphoedeme_2019-07-abgelaufen.pdf.

[14] Yoon, J.A., et al., Correlation of ICG lymphography and lymphoscintigraphy severity stage in secondary upper limb lymphedema. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2020. 73(11): p. 1982-1988.

[15] Seki, Y., et al., Real-time Indocyanine Green Videolymphography Navigation for Lymphaticovenular Anastomosis. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2019. 7(5): p. e2253.

[16] Kareh, A.M., B. Weinstein, and N.J. Panetta, Microsurgical Interventions for Cancer-Related Lymphedema. Lymphatics, 2026. 4(2): p. 18.

[17] Wan, R., et al., Prophylactic lymphaticovenous anastomosis (LVA) for preventing lymphedema after sarcoma resection in the lower limb: A report of three cases and literature review. Microsurgery, 2023. 43(3): p. 273-280.

[18] Tinhofer, I.E., J. Steinbacher, and C.-H.J. Tzou, Mikrochirurgische Therapieoptionen beim Lymphödem. Phlebologie, 2021. 50(02): p. 141-146.

[19] Chan, J.C.Y., et al., Postoperative care after lymphaticovenous anastomosis. Arch Plast Surg, 2021. 48(3): p. 333-335.

[20] Kenan, T., et al., Lower extremity lymphedema and vascularized lymph node transfer recipient sites: a review of the current literature. Plastic and Aesthetic Research, 2023. 10(0): p. 63.

[21] Liu, F.C., et al., Current Research on the Use of the Omental Flap in Breast Reconstruction and Post-Mastectomy Lymphedema: A Focus on Omental-Vascularized Lymph Node Transfer. Life (Basel), 2023. 13(6).

[22] Chu, C.K., et al., Intra-abdominal Lymph Nodes: A Privileged Donor Site for Vascularized Lymph Node Transfer. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2020. 8(3): p. e2673.

[23] Kappos, E.A., et al., Vascularized lymph node transfer (VLNT) versus lymphaticovenous anastomosis (LVA) for chronic breast cancer-related lymphedema (BCRL): a retrospective cohort study of effectiveness over time. Breast Cancer Res Treat, 2025. 210(2): p. 319-327.

[24] Nuwayhid, R., S. Langer, and N. von Dercks, [Cost comparison of conservative vs. surgical treatment of chronic lymphedema]. Chirurgie (Heidelb), 2025. 96(1): p. 41-47.

Autor:in des Artikels

Korrespondierende Autorin:

Dr. med. Maria Fueth

Plastische Chirurgie und plastisch-rekonstruktive Chirurgie

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum

Kontakt

Dr. med. Felix Reinkemeier, MHBA

Plastische Chirurgie und plastisch-rekonstruktive Chirurgie

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum

Dr. med. Yonca Steubing

Plastische Chirurgie und plastisch-rekonstruktive Chirurgie

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum

Prof. Dr. med. Marcus Lehnhardt

Direktor der Universitätsklinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Schwerbrandverletztenzentrum, Sarkomzentrum, Plastische Chirurgie und plastisch-rekonstruktive Chirurgie

BG Universitätsklinikum Bergmannsheil Bochum

Fueth M, Reinkemeier F, Steubing Y, Lehnhardt M: Rekonstruktive Lymphchirurgie nach Tumor- und Sarkomresektion: Prävention und Therapie des sekundären Lymphödems. Passion Chirurgie. 2026 November; 16(11): Artikel 03_02.