

Plastische Chirurgie



Mitteilungen

Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen
Vereinigung der Deutschen Ästhetisch-Plastischen Chirurgen

Lymphödem und plastischchirurgische Rekonstruktionen

Elektronischer Sonderdruck
für Priv.-Doz. Dr. med. Holger Engel

Plastische Chirurgie 1/2019: 21–27
© Kaden Verlag, Heidelberg

Diese PDF-Datei darf nur für nichtkommerzielle
Zwecke verwendet werden und nicht in privaten,
sozialen und wissenschaftlichen Plattformen ein-
gestellt werden.





Lymphödem und plastisch-chirurgische Rekonstruktionen

HOLGER ENGEL¹, CHRISTOPH HIRCHE³,
FEDERICO H. BECKER¹, CHRISTIAN ROTH², GOETZ ANDREAS GIESSLER¹
KASSEL, LUDWIGSHAFEN

Das Lymphödem ist im unbehandelten Zustand eine fortschreitende, chronische Erkrankung als Folge einer angeborenen (primären) oder erworbenen (sekundären) Schädigung des Lymphdrainagesystems. Die Lymphflüssigkeit wird durch eine Art Klappenöffnung in den Lymphkapillaren aufgenommen. Diese Klappen sind mit einem Netzwerk an Filamenten mit dem umliegenden Gewebe verbunden und werden durch Scherkräfte und Bewegung geöffnet. Durch die Schädigung von Lymphkapillaren, Lymphkollektoren und Lymphknoten kommt es zu einem Ungleichgewicht zwischen der anfallenden Lymphe im Gewebe (der sog. Lymphlast) und dem Abtransport zurück in die Venenwinkel. Eine Form ist die Hochvolumeninsuffizienz. Dieser Begriff beschreibt, dass die lymphpflichtige Last, also die Lymphflüssigkeit, die der Körper abtransportieren muss, höher ist als die Lymphtransportkapazität. Hierbei ist das Lymphsystem an sich gesund – es ist lediglich relativ gesehen zu viel Lymphflüssigkeit da, die nicht abtransportiert werden kann, es liegt also eine lymphodynamische Insuffizienz vor. Diese Ödemform ist eiweißarm und kann zum Beispiel aufgrund von Herzerkrankungen auftreten.

Hierzulande am Häufigsten ist das erworbene, sekundäre Lymphödem nach Tumoren mit nachfolgenden OPs und Bestrahlungen

Davon zu unterscheiden ist die Niedrigvolumeninsuffizienz bei der die Transportkapazität gestört ist. In der Folge kommt es zu einem Stau in den Lymphbahnen mit einem eiweißreichen Ödem. Die dadurch entstehende Ver-

mehrung und Veränderung der interstitiellen Gewebsflüssigkeit führt im Verlauf der Erkrankung zu einer Zunahme von Binde- und Fettgewebe sowie zu Veränderungen der extrazellulären Matrix. Die Hauptursache hierfür ist ein dauerhafter Entzündungsreiz, die chronische Inflammation an der Kontaktstelle zwischen Lymphflüssigkeit und Gewebe [6, 7]. Eine irreversible Fibrosierung des Gewebes sowie die Zunahme an Umfang, Gewicht und Spannungsgefühl etc. sind die Folge [6] (→ Abbildung 1).

Die in Deutschland am häufigsten auftretende Form ist das erworbene, sekundäre Lymphödem in Folge einer Störung des Lymphgefäßsystems durch Tumorerkrankungen mit nachfolgenden Operationen und Bestrahlungen. Hier sind insbesondere die Brusttumorerkrankung der Frau wie auch der Hodentumor des Mannes zu nennen. Auch Unfälle, Infektionen und Parasiten können Ursache sein. Weltweit am häufigsten wird das sekundäre Lymphödem

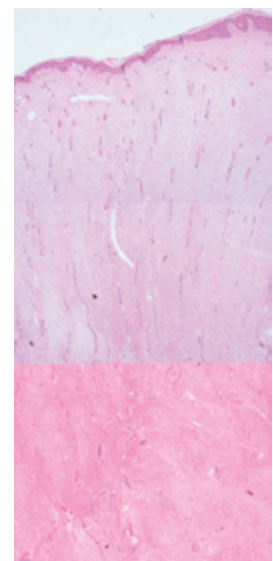


Abbildung 1 Starke Fibrosierungen und Hautveränderungen bei einem sekundären Lymphödem im Stadium der Elephantiasis

¹Klinik für Plastisch-rekonstruktive, Ästhetische und Handchirurgie Klinikum Kassel, ²Klinik für Neurologie und Klinische Neurophysiologie, DRK-Kliniken Nordhessen, ³BG Unfallklinik Ludwigshafen

durch die Filariose verursacht, eine parasitäre Wurmerkrankung, die bis zu 200 Millionen Menschen infiziert hat [8].

Bei der selteneren angeborenen (primären) Form des Lymphödems ist das Lymphgefäßsystem nicht oder insuffizient anatomisch angelegt. Es gibt sogenannte hypoplastische (Noonan) oder Hyperplasie-Formen. Ein komplettes Fehlen bezeichnet man als Atresie – die Betroffenen sind oftmals nicht lebensfähig.

Basis einer professionellen Diagnostik ist die klinische Untersuchung mit einer standardisierten Dokumentationsform

Der Diagnostik des Lymphödems kommt eine entscheidende Bedeutung zu. Es gibt eine Vielzahl von „Ödemarten“, die differentialdiagnostisch nur in einem interdisziplinären Team sicher zugeordnet werden können. Eine Zusammenarbeit mit den Kollegen der Plastischen Chirurgie, der Inneren Medizin, der Gefäßchirurgie, der Radiologie, Dermatologie und Onkologie ist zwingend. Die Basis einer professionellen Diagnostik ist die klinische Untersuchung mit einer standardisierten Dokumentationsform. Neben den Ödem-Charakteristika, der Stadieneinteilung, Hautfarbe und Beschaffenheit, Narben etc. wird auch das sogenannte Stemmer-Zeichen dokumentiert. Eine Labordiagnostik kann ggf. dazugehören (z. B. Protein-Elektrophorese, T₃/T₄).

Im Rahmen der im Mai 2017 verabschiedeten S2k-Leitlinie der AWMF [<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/058-001.html>] zählt neben der Stadieneinteilung und der Basisdiagnostik auch die erweiterte apparative Diagnostik dazu. Dazu gehören u.a. die Ultraschalluntersuchung [9], Lymph-Szintigraphie und MRT-Lymphographie etc. Aus der Sicht des Autors kommt der sogenannten Indocyaningrün(ICG)-gestützten Fluoreszenzlymphographie (ICG-Lymphographie) eine Schlüsselrolle zu [10–13]. Diese Untersuchungsmethode steht erst in wenigen Zentren in Deutschland zur Verfügung. Für die Untersuchung wird eine kleine Menge (0,1–0,3 ml) des grünen Farbstoffs unter die Haut injiziert. Dieser wird in wenigen Minuten von den Lymphbahnen aufgenommen. Über ein spezielles Infrarot-Laser-Kamerasystem wird der Farbstoff zum Leuchten angeregt und das funktionelle Lymphnetzwerk sichtbar gemacht [11] (→ Abbildung 2). Die ICG-Lymphographie ermöglicht es als einzige Untersuchungsmethode, „live“ die Lymphkollektoren sichtbar zu machen und

eine exakte Stadieneinteilung (nach Yamamoto) vorzunehmen [14]. Das anatomische „Mapping“ ist von großer Bedeutung. Diese genaue Beurteilung ist unabdingbar, um eine Entscheidung treffen zu können, welche operativen Therapieoptionen sinnvoll sein könnten.

Die konservative Therapie bildet das Fundament eines modernen, ganzheitlichen Therapieansatzes

In den vergangenen Jahrzehnten war für viele Patienten die konservative Therapie die einzige Behandlungsmöglichkeit. Deutschland ist hier aufgrund der hohen Standardisierung und flächendeckender Verfügbarkeit von Lymphtherapeuten, Physiotherapeuten etc. weltweit führend – trotz des permanenten Kostendrucks. Innovative Therapieoptionen haben sich insbesondere international (USA, Taiwan, Japan) in den vergangenen zehn Jahren in der Klinik etabliert. Hierzu gehören die lymphovenösen Anastomosen (LVA) [15], körpereigene Lymphknoten-Transplantationen (LNTx) [16] und spezielle Liposuktionstechniken [17]. In Deutschland gibt es weiterhin zu wenige spezialisierte Zentren, um international Anschluss zu finden. Eine weitere, dritte Therapieoption könnte die medikamentöse Behandlung des dauerhaften Entzündungsreizes („Chronic inflammation“) sein [6, 7, 18–20]. Die Zukunft einer modernen Behandlung des Lymphödems liegt im professionellen Zusammenspiel der konservativen, medikamentösen und operativen Behandlungsmöglichkeiten.

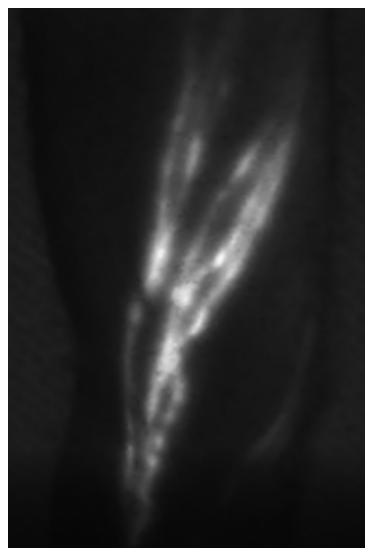


Abbildung 2 Funktionelle „Live“-Darstellung der Lymphkollektoren am Arm via Indocyaningrün-Lymphangiographie.



Die konservative Therapie bildet das Fundament eines modernen, ganzheitlichen Therapieansatzes. Die komplexe physikalische Entstauungstherapie (KPE 1/2) besteht aus vier gleichberechtigten Säulen: Der manuellen Lymphdrainage, flachgestrickter Kompressionswäsche Minimum der Klasse 2, einer speziellen Bewegungstherapie und einer intensiven Hautpflege. Eine konsequente Umsetzung der KPE ist die Basis einer erfolgreichen operativen und/oder medikamentösen Behandlung. Einige Autoren sehen in der psychologischen Unterstützung und Selbstedukation der betroffenen Patienten eine wichtige zusätzliche fünfte Säule.

Die Lymphchirurgie wird generell in zwei unterschiedliche Ansätze unterteilt

Die chirurgische Behandlung des Lymphödems, die Lymphchirurgie wird generell in zwei unterschiedliche Ansätze unterteilt: Ein ablativer bzw. resezierender und ein rekonstruierender bzw. physiologischer Ansatz. Die Lymphchirurgie ist kein neuer Bereich der Chirurgie: Das erste ablativ Verfahren wurden bereits 1901 von Charles et al. beschrieben, bei der das gesamte Integument einer unteren Extremität entfernt wurde – ähnlich einer epifaszialen Nekrotomie bei Verbrennungen [21]. Die freiliegende Muskelfaszie wird mit Spalthauttransplantaten des betroffenen Integuments bedeckt. Im Bereich der oberen Extremität wurden partielle spindelförmige Resektionen der Innenseite von Kondoleon und Sistrunk et al. 1912 und 1927 vorgestellt [22, 23]. Diese Techniken finden heutzutage nur noch in vereinzelt Extremfällen als „Ultima ratio“ Anwendung. Eine spezielle Technik der Fettabsaugung (Liposuktion) wurde 1997 von Brorson et al. entwickelt. Die durch das Lymphödem abgelagerten Fettzellen werden entfernt und führen so zu einer deutlichen Umfang- und Gewichtsreduzierung der betroffenen Extremitäten [24–26].

Die ersten wiederherstellenden Verfahren wurden bereits 1981 von Baumeister et al als autologe, körpereigene Transplantationen von kompletten Lymphbahnen aus der gesunden Extremität der Gegenseite durchgeführt [27]. Ferner wurden 1988 zur Entlastung des Lymphödems Lymphbahnen an Venen mikrochirurgisch angeschlossen, sogenannte lymphovenöse Anastomosen (LVA) [28]. 1990 folgten die ersten Versuche von Chen et al. um mit autologen, körpereigenen Lymphknoten-Transplantationen (LNTx) die Behandlung der Patienten zu verbessern [29].

In der heutigen Praxis werden überwiegend LVA und LNTx als rekonstruktive und die Liposuktion nach Brorson als resezierendes Verfahren eingesetzt. Die beiden erstgenannten Verfahren setzen eine hohe (super-)mikrochirurgische Expertise voraus. Daher sollten diese Verfahren nur in spezialisierten mikrochirurgischen Zentren durchgeführt werden. Eine multimodale Therapie unter Einsatz der verschiedenen Techniken wird international regelhaft angewandt. Es besteht jedoch noch keine Einigkeit in der Reihenfolge der verwendeten Techniken. Die Autoren bevorzugen eine eventuell ablativ Prozedur (z. B. Liposuktion nach Brorson) vor einer zweizeitigen Rekonstruktion via Lymphknoten-Transplantationen, um diese nicht zu schädigen.

Lymphovenöse Anastomosen: Ein funktionierender, abtransportierender Lymphkolektor wird supermikrochirurgisch an eine Vene angeschlossen

Das Prinzip der lymphovenösen Anastomosen (LVA) wurde maßgeblich von der Arbeitsgruppe um Koshima und Yamamoto entwickelt und etabliert [30]: Die anfallende Lymphlast im Gewebe, etwa des Armes/Beins wird reduziert, indem ein funktionierender, abtransportierender Lymphkolektor noch vor der Lymphbahn-Blockade supermikrochirurgisch (dies bedeutet, dass der Gefäßdurchmesser kleiner als 0,7 mm beträgt) an eine Vene angeschlossen wird. Somit kann die Lymphe noch direkt „vor Ort“ im Bereich der Arme/Beine in die Vene abgeleitet werden. Hiervon zu unterscheiden ist eine weitere Technik, die den Lymphkolektor lediglich in eine Vene legt, jedoch nicht supermikrochirurgisch anschließt (sog. Technik nach Campisi/„Oktopus-Naht“ [31]). Voraussetzungen sind ein intaktes Venensystem zum Abtransport sowie vorhandene funktionale Lymphkolektoren. Letztere können nur mittels der ICG-Lymphangiographie bestimmt werden. Das Vorhandensein eines solchen Systems (z. B. Fluobeam/Fluoptics) ist obligat. Prinzipiell gilt: Je höher die Anzahl durchgeführter Abflüsse/LVA, desto höher ist der Effekt bzw. die Verringerung des Lymphödems. Ein weiterer wichtiger Faktor ist das Lymphödemstadium. Ist das Lymphödem bereits weit fortgeschritten und weist eine ausgeprägter Fibrosierung des betroffenen Körperteils auf, können entweder keine oder nur wenige intakte Lymphkolektoren gefunden werden. Die Ergebnisse sind somit in einem frühen Stadium weitaus besser

als in einem fortgeschrittenen Stadium. Einige Autoren wie Koshima et al. verwenden die LVA-Technik bereits als Prophylaxe vor einer Lymphödementstehung [32, 33]. Dieses Vorgehen ist vielversprechend, wird aber durch die aktuelle Leitlinie zumindest in Deutschland nicht unterstützt. In den letzten Jahren zeichnet sich ab, dass nicht nur „End/End“-Anastomosen, sondern auch „Side/End“- oder „End/Side“-Anastomosen funktionieren. Einige Autoren bevorzugen einen Anschluss der abtransportierenden Vene an die Seite des Lymphkolektors um die longitudinale Integrität zu erhalten [34].

Noch während der OP wird mittels ICG-Lymphangiographie die Anastomose überprüft und der korrekte Abfluss über die Vene sichergestellt

Vor einer Operation werden vorhandene Lymphkolektoren und subkutane Venen auf der Haut markiert (→ Abbildung 3). Über dem jeweiligen Lymphkolektor werden ein zwei bis vier Zentimeter kleiner Hautschnitt durchgeführt und die Lymphkolektoren unter dem Mikroskop mit 30- bis 40-facher Vergrößerung dargestellt. Um eine verbesserte Sichtbarkeit der Lymphkolektoren zu erreichen, können optional kleine Mengen eines Blaufarbstoffes (Patentblau V) unter die Haut appliziert werden. Der jeweilige Lymphkolektor sollte nach Eröffnung eine gute Lymphförderungsrate aufweisen, bevor er mit einem dünnen Nahtmaterial (Naht 12-0) supermikrochirurgisch an die benachbarte Vene zum Abfluss angeschlossen wird (→ Abbildung 4). Noch während der Operation wird mittels ICG-Lymphangiographie die Anastomose überprüft



Abbildung 3 Markierung und Mapping der Kreuzungsstelle zwischen Venen und Lymphbahnen vor lymphovenöser Anastomose.

und der korrekte Abfluss über die Vene sichergestellt. Die Hautnaht und der Verband beenden die Operation. Die Operationszeit beträgt längstens etwa drei Stunden mit einem stationären Aufenthalt von ungefähr zwei bis vier Tagen. Nach 14 Tagen werden die Fäden ambulant entfernt. Die Fortführung der KPE erfolgt nach dem Fadenzug. Alle Patienten sind fest in einem Nachbehandlungsregime betreut.

Freie körpereigene Lymphknoten-Transplantationen: Die gut durchbluteten transplantierten Lymphknoten verbinden sich mit dem Lymphnetzwerk vor Ort

Freie körpereigene Lymphknoten-Transplantationen (LNTx) sind die zweite Methode des rekonstruktiven Ansatzes. Körpereigene Lymphknoten werden komplett mit eigener Blutversorgung (Arterie und Vene) aus einer gesunden Region entnommen und in die erkrankte Lymphödemregion transplantiert und mikrochirurgisch angeschlossen. Die gut durchbluteten transplantierten Lymphknoten verbinden sich mit dem Lymphnetzwerk vor Ort (→ Abbildung 5), agieren als eigene „Pumpstation“ und fördern die Lymphe aus dem betroffenen Bein oder Arm ab. Lange Zeit war die genaue Funktionsweise der transplantierten Lymphknoten unklar. Die Autoren um Cheng et al. konnten jedoch 2014 nachweisen, dass klinisch wie experimentell die Lymphlast über die Vene der transplantierten Lymphknoten abgeleitet wird [35–37]. Weitere Arbeiten von Mehrara et al. zeigten, dass es zu einer schnellen Verbindung der Empfänger-Lymph-

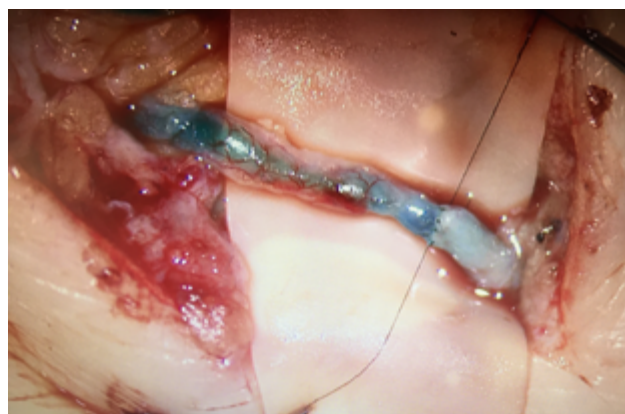


Abbildung 4 Erfolgreiche lymphovenöse Anastomose: Links der Lymphkolektor und rechts der abführende Venenschenkel.



bahnen mit den transplantierten Lymphknoten kommt. Dieser Prozess ist über den Wachstumsfaktor VEGF-C vermittelt. Über diesen bestehenden Austausch der systemischen Zirkulation kommt es zu einer Senkung der Lymphlast [38, 39]. Die Auswahl der Entnahmeregion der Lymphknoten ist sehr wichtig. Etabliert zur Entnahme von Lymphknoten sind die Leistenregion (Groin LNTx), Kinn bzw. Mandibularegion (Submental LNTx), oberhalb des Schlüsselbeins (Supraclavicular LNTx), seitlich an der Brustkorbwand (Thoracodorsal LNTx), das Omentum sowie das jejunale Mesenterium [3, 4, 16].

Das „Reverse Mapping“ kann Lymphödeme an der Entnahmestelle verhindern

Pro und kontra der einzelnen Entnahmeregionen: Die Entnahme der Lymphknoten-Transplantate aus der Leistenregion wurde maßgeblich von Becker et al. etabliert [40, 41]. Das Risiko der Entstehung eines Lymphödems an der Entnahmeregion kann mit der richtigen Entnahmetechnik und insbesondere mit dem „Reverse Mapping“ stark minimiert werden [42]. Bei dieser Technik werden mit Hilfe der ICG-Lymphographie sowie von Patentblau-V- und Radionukleotid-Tracern die unterschiedlichen Abflusswege der Lymphbahnen/Lymphknoten bestimmt. Somit können die zu entnehmenden Lymphknoten von den wichtigen Abflussbahnen separiert und geschont werden. Die Autoren Dayan und Smith et al. konnten in einzelnen Fällen zeigen, dass eine Lymphdrainage der unteren Extremität über die lateralen, oberflächlichen Lymphknoten stattfindet, die normalerweise als „sicher“ hinsichtlich der Entnahme gelten [43].

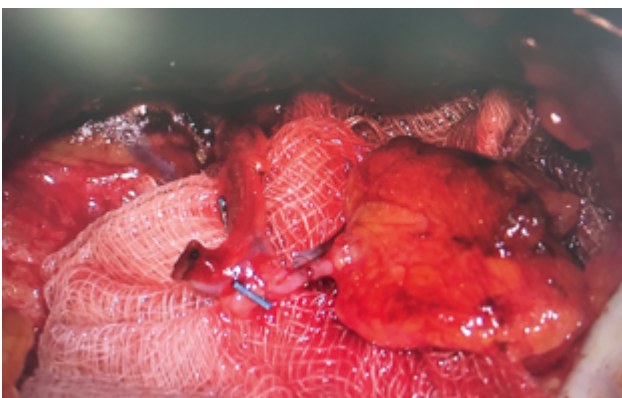


Abbildung 5 Intraoperative Sicht eines durchbluteten, mikrochirurgisch angeschlossenen Lymphknotens.

Die Verwendung der supraclavikulären Lymphknoten-Transplantate wurde überwiegend von Chang et al. publiziert [44–47]. Die Entstehung eines Lymphödems aufgrund dieser Entnahmetechnik ist nicht bekannt, jedoch ist die Anatomie hinsichtlich der arteriellen Vaskularisation des Transplantats sehr variabel und daher nicht so konstant wie andere Regionen. Die anatomische Nähe zum Plexus cervicalis setzt entsprechende Kenntnisse voraus.

Neue anatomische Erkenntnisse hinsichtlich der Entnahme von Lymphknoten-Transplantaten aus der seitlichen Brustkorbwand zeigen eine große Nähe der zu entnehmenden Lymphknoten zu den axillären Lymphknoten, welche die obere Extremität drainieren. Die Ergebnisse wurden auf dem ASRM-Kongress 2018 in den USA präsentiert. Obwohl die Anatomie konstant und iatrogene Lymphödeme nicht berichtet wurden, sollte auch hier obligat das „Reverse Mapping“ angewendet werden [48–50]. Vorbeschrieben 2001 von Baudet et al. [51] wurde die submentale Entnahme von Lymphknoten-Transplantaten jedoch maßgeblich von Cheng et al. entwickelt und etabliert [52–56]. Diese Entnahmeregion birgt die Gefahr einer iatrogenen Läsion des Ramus marginalis mandibulae. Unter Verwendung eines Nervenstimulators kann dieser jedoch sicher aufgefunden und geschont werden. Iatrogene Lymphödeme wurden bisher nicht beschrieben. Es besteht die Möglichkeit einer bilateralen Entnahme und somit einer simultanen doppelten Transplantation.

Die Ergebnisse der LNTx sind wie bei der LVA-Technik davon abhängig, wie weit fortgeschritten das Lymphödemstadium ist

Eine bereits bestehende Fibrosierung kann auch durch eine Lymphknoten-Transplantation nicht rückgängig gemacht werden. Prinzipiell gilt: Je mehr Lymphknoten transplantiert werden und je geringgradiger das Lymphödemstadium ist, desto besser sind die Ergebnisse [57]. Es zeichnet sich ab, dass die unterschiedlichen Entnahmeregionen eine unterschiedliche Quantität und Qualität der Lymphknotenpakete aufweisen. Zukünftige Studien müssen den Beweis erbringen, welche Anzahl an Lymphknoten effektiv ist und welche Entnahmestellen anderen überlegen sind [16]. Neue Ansätze führen doppelte oder Mehrfach-Lymphknoten-Transplantationen durch, die an unterschiedliche Regionen des lymphödematösen Armes oder Beines transplantiert werden [55]. Ziel ist eine mög-

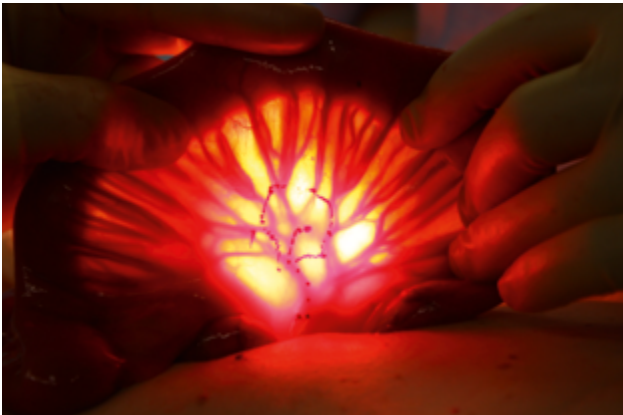


Abbildung 6 Intraoperative Darstellung der Lymphknotenpakete aus dem jejunalen Mesenterium vor einer doppelten Lymphknoten-Transplantation.

lichst umfassende Abdeckung der betroffenen Regionen, da ein einzelnes Lymphknoten-Transplantat kein komplettes Bein oder keinen Arm zu drainieren vermag. Eine spezielle Kombination einer neuen Entnahmetechnik am jejunalen Mesenterium nach Skoracki et al. [58, 59] und der doppelten Lymphknoten-Transplantation wurde durch Engel et al. erstmals in Deutschland durchgeführt. Über einen drei Zentimeter kleinen Schnitt oberhalb des Nabels werden aus dem Bereich des jejunalen Mesenteriums (Region, in der die Blutgefäße und Lymphknoten für den Dünndarm enthalten sind) mehrere Lymphknoten-Transplantate entnommen, ohne die Durchblutung des Dünndarms zu gefährden. Hierzu werden die Lymphknotenpakete via Diaphanoskopie und haptisch identifiziert und die versorgenden Arterien und Venen markiert (→ Abbildung 6, 7). Die Empfängerregion wird vorbereitet, indem eventuelle Verwachsungen und Vernarbungen gelöst und die Empfängergefäße (Arterie und Vene) freiprä-

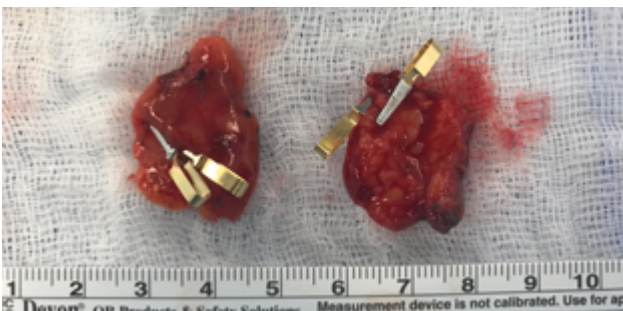


Abbildung 7 Entnommene Lymphknoten-Transplantate mit Markierung der Arterie und Vene.

pariert werden. Nach dem mikrochirurgischen Anschluss zeigen sich die Lymphknoten rosig und gut durchblutet (→ Abbildung 8). Die Hautnaht und der Verband beenden die Operation. Die Operationszeit beträgt zirka vier bis sechs Stunden mit einem stationären Aufenthalt von etwa vier bis sieben Tagen. Nach 14 Tagen werden die Fäden ambulant entfernt. Die Fortführung der KPE erfolgt nach Fadenzug. Alle Patienten sind fest in einem Nachbehandlungsregime betreut.

Zu den qualitativen Messparametern zählen beispielsweise die Lymphszintigraphie, die ICG-Lymphangiographie, das MRT und der Ultraschall

Eine korrekte Evaluation der Ergebnisse bedarf der standardisierten Dokumentation mehrerer Zielparameter: Allgemein unterscheidet man qualitative von quantitativ messbaren Parametern. Zu den qualitativen Messparametern zählen beispielsweise die Lymphszintigraphie, die ICG-Lymphangiographie, das MRT und der Ultraschall. Zu den quantitativen Messwerten zählen beispielsweise Umfangsmessungen, Volumetrie, Perimeter, Tonometrie und Bioimpedanz. Eine besondere Bedeutung kommt auch validierten Lebensqualitätsfragebögen zu. Diese geben die Ergebnisse nach einer Behandlung als „realen Benefit“ für den Patienten wieder. Die am häufigsten verwendeten Fragebögen sind der LymQoL und der ICF-Fragebogen [60]. In einer Studie von Engel et al. wurden insgesamt 124 Patienten mit einem sekundären Lymphödem bei Z. n. Brusttumorbehandlung untersucht. Hier konnte eine Verbesserung des Lymphödems bei allen Patienten erreicht werden. Es zeigte sich, dass die transplantierten Lymphknoten noch vor den LVA und der KPE die besten Ergebnisse erzielten [16]. Im Behandlungskollektiv der Autoren konnten bisher alle Patienten von einer Behandlung profitieren. Insbesondere die LymQoL-Daten sprechen eine eindeutige Sprache. Die Ergebnisse decken sich mit denen aus der vorhandenen Literatur. Die transplantierten Lymphknoten bieten das größere Verbesserungspotential insbesondere bei Mehrfach-Transplantationen. Die Bandbreite der Verbesserung ist allerdings abhängig vom Ausgangsstadium groß. Ungefähr zehn Prozent der Patienten benötigen nach dem operativen Eingriff keine weiteren manuellen Lymphdrainagen und Kompressionswäscheversorgung. Die Mehrheit führt eine weitere KPE durch. Da jeder einzelne operative Eingriff seine spezifi-

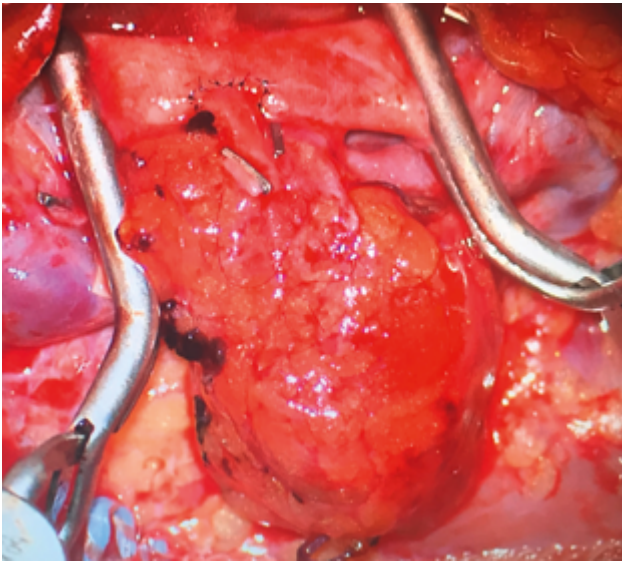


Abbildung 8 End-Seit-Anschluss eines Lymphknotentransplantats.

schen Risiken hat, werden alle Patienten intensiv über die jeweiligen Risiken aufgeklärt. In besagtem Kollektiv gab es bisher eine geringe Komplikationsrate. Zu den Komplikationen zählen etwa Wundinfektionen, Wundserome und Nachblutungen.

Medikamentöse Beeinflussung der chronischen Entzündung ist noch Zukunftsmusik

Die dritte Säule der Behandlungsoption betrifft die medikamentöse Beeinflussung der „Chronic Inflammation“, die bei Kontakt der eiweißreichen Lymphe mit dem Interstitium auftritt [19]. Hier ist ein Forscherteam um B. Mehrara (NYC Memorial Sloan Kettering) führend [6, 7, 18–20].

In Kürze Zu einem ganzheitlichen Therapieansatz gehört neben der konservativen auch die operative Therapie. Unter stringenter Indikationsstellung und alleiniger Durchführung in spezialisierten Zentren ist sie aktuell die einzige Therapiemodalität mit einer Chance auf Heilung, abhängig vom Lymphödemstadium. Eine sehr vielversprechende Therapie in der Zukunft sind antiinflammatorische Medikamente, welche die nicht rückgängig zu machenden Fibrosierungen gar nicht erst entstehen lassen oder zumindest deutlich verlangsamen.

Ziel ist eine Abschwächung der chronischen Reizung, die in der Konsequenz Fibrosierungen und weitere negative Gewebefeffekte zur Folge haben. Bis zu einer Entwicklung eines zugelassenen Medikaments werden jedoch voraussichtlich noch Jahre vergehen. ◆

Literatur

Das Literaturverzeichnis zum Beitrag finden Sie unter www.kaden-verlag.de → Publikationen → Zeitschriften → Chirurgie → Plastische Chirurgie

Priv.-Doz. Dr. med. Holger Engel
Ethianum Heidelberg
Voßstraße 6
69115 Heidelberg
mail@HolgerEngel.de

Unabhängigkeitserklärung der Autoren: Die Autoren versichern, dass sie keine Verbindungen zu einer der Firmen, deren Namen oder Produkte in dem Artikel aufgeführt werden, oder zu einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, unterhalten. Die Autoren unterlagen bei der Erstellung des Beitrages keinerlei Beeinflussung. Es lagen keine kommerziellen Aspekte bei der inhaltlichen Gestaltung zugrunde. Sofern in dieser Zeitschrift eingetragene Warenzeichen, Handelsnamen und Gebrauchsnamen verwendet werden, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind, gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

Lymphödem und plastisch-chirurgische Rekonstruktionen

HOLGER ENGEL, CHRISTOPH HIRCHE,
FEDERICO H. BECKER, CHRISTIAN ROTH, GOETZ ANDREAS GIESSLER
KASSEL, LUDWIGSHAFEN

1. Ozturk CN, Ozturk C, Glasgow M, et al (2016) Free vascularized lymph node transfer for treatment of lymphedema: a systematic evidence based review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 69: 1234–1247
2. Tourani SS, Taylor GI, Ashton MW (2016) Vascularized lymph node transfer: a review of the current evidence. *Plast Reconstr Surg* 137: 985–993
3. Garza R 3rd, Skoracki R, Hock K, et al (2017) A comprehensive overview on the surgical management of secondary lymphedema of the upper and lower extremities related to prior oncologic therapies. *BMC Cancer* 17: 468
4. Kung TA, Champaneria MC, Maki JH, et al (2017) Current concepts in the surgical management of lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 139: 1003e–1013e
5. Suami H, Chang DW (2010) Overview of surgical treatments for breast cancer-related lymphedema. *Plast Reconstr Surg* 126: 1853–1863
6. Ly CL, Kataru RP, Mehrara BJ (2017) Inflammatory manifestations of lymphedema. *Int J Mol Sci* 18: 171
7. Hespe GE, Nores GG, Huang JJ, et al (2017) Pathophysiology of lymphedema-Is there a chance for medication treatment? *J Surg Oncol* 115: 96–98
8. Rebollo MP, Bockarie MJ (2017) Can lymphatic filariasis be eliminated by 2020? *Trends Parasitol* 33: 83–92
9. Hayashi A, Yamamoto T, Yoshimatsu H, et al (2016) Ultrasound visualization of the lymphatic vessels in the lower leg. *Microsurgery* 36: 397–401
10. Hirche C, Engel H, Hirche Z, et al (2014) Real-time lymphography by indocyanine green fluorescence: improved navigation for regional lymph node staging. *Ann Plast Surg* 73: 701–705
11. Hirche C, Engel H, Kolios L, et al (2013) An experimental study to evaluate the Fluobeam 800 imaging system for fluorescence-guided lymphatic imaging and sentinel node biopsy. *Surg Innov* 20: 516–523
12. Xiong L, Engel H, Gazyakan E, et al (2014) Current techniques for lymphatic imaging: state of the art and future perspectives. *Eur J Surg Oncol* 40: 270–276
13. Xiong L, Gazyakan E, Yang W, et al (2014) Indocyanine green fluorescence-guided sentinel node biopsy: a meta-analysis on detection rate and diagnostic performance. *Eur J Surg Oncol* 40: 843–849
14. Yamamoto T, Narushima M, Doi K, et al (2011) Characteristic indocyanine green lymphography findings in lower extremity lymphedema: the generation of a novel lymphedema severity staging system using dermal backflow patterns. *Plast Reconstr Surg* 127: 1979–1986
15. Torrisi JS, Joseph WJ, Ghanta S, et al (2015) Lymphaticovenous bypass decreases pathologic skin changes in upper extremity breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol* 13: 46–53
16. Engel H, Lin CY, Huang JJ, Cheng MH (2017) Outcomes of lymphedema microsurgery for breast cancer-related lymphedema with or without microvascular breast reconstruction. *Ann Surg*. doi: 10.1097/SLA.0000000000002322. [Epub ahead of print]
17. Brorson H (2016) Liposuction in lymphedema treatment. *J Reconstr Microsurg* 32: 56–65
18. Gardenier JC, Kataru RP, Hespe GE, et al (2017) Topical tacrolimus for the treatment of secondary lymphedema. *Nat Commun* 8: 14345
19. Ghanta S, Cuzzone DA, Torrisi JS, et al (2015) Regulation of inflammation and fibrosis by macrophages in lymphedema. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 308: H1065–1077
20. Dayan JH, Ly CL, Kataru RP, et al (2018) Lymphedema: pathogenesis and novel therapies. *Annu Rev Med* 69: 263–276
21. Charles RH (1901) The surgical treatment of elephantiasis. *Ind Med Gaz* 36: 84–99
22. Green TM (1920) Elephantiasis and the Kondoleon operation. *Ann Surg* 71: 28–31
23. Sistrunk WE (1927) Contribution to plastic surgery: removal of scars by stages; an open operation for extensive laceration of the anal sphincter; the Kondoleon operation for elephantiasis. *Ann Surg* 85: 185–193
24. Brorson H, Svensson H (1997) Complete reduction of lymphoedema of the arm by liposuction after breast cancer. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 31: 137–143
25. Brorson H, Svensson H (1998) Liposuction combined with controlled compression therapy reduces arm lymphedema more effectively than controlled compression therapy alone. *Plast Reconstr Surg* 102: 1058–1067
26. Brorson H, Svensson H, Norrgren K, et al (1998) Liposuction reduces arm lymphedema without significantly altering the already impaired lymph transport. *Lymphology* 31: 156–172

27. Baumeister RG, Seifert J, Hahn D (1981) Autotransplantation of lymphatic vessels. *Lancet* 1(8212): 147
28. Olszewski WL (1988) The treatment of lymphedema of the extremities with microsurgical lympho-venous anastomoses. *Int Angiol* 7: 312–321
29. Chen HC, O'Brien BM, Rogers IW, et al (1990) Lymph node transfer for the treatment of obstructive lymphoedema in the canine model. *Br J Plast Surg* 43: 578–586
30. Yamamoto T, Koshima I, Yoshimatsu H, et al (2011) Simultaneous multi-site lymphaticovenular anastomoses for primary lower extremity and genital lymphoedema complicated with severe lymphorrhea. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 64: 812–815
31. Chen WF, Yamamoto T, Fisher M, et al (2015) The „Octopus“ lymphaticovenular anastomosis: evolving beyond the standard supermicrosurgical technique. *J Reconstr Microsurg* 31: 450–457
32. Yamamoto T, Yamamoto N, Yamashita M, et al (2016) Efferent lymphatic vessel anastomosis: supermicrosurgical efferent lymphatic vessel-to-venous anastomosis for the prophylactic treatment of subclinical lymphedema. *Ann Plast Surg* 76: 424–427
33. Jørgensen MG, Toyserkani NM, Sørensen JA (2017) The effect of prophylactic lymphovenous anastomosis and shunts for preventing cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis. *Microsurgery*. doi: 10.1002/micr.30180. [Epub ahead of print]
34. Ito R, Wu CT, Lin MC, et al (2016) Successful treatment of early-stage lower extremity lymphedema with side-to-end lymphovenous anastomosis with indocyanine green lymphography assisted. *Microsurgery* 36: 310–315
35. Cheng MH, Huang JJ, Wu CW, et al (2014) The mechanism of vascularized lymph node transfer for lymphedema: natural lymphaticovenous drainage. *Plast Reconstr Surg* 133: 192e–198e
36. Ito R, Zelken J, Yang CY, et al (2016) Proposed pathway and mechanism of vascularized lymph node flaps. *Gynecol Oncol* 141: 182–188
37. Patel KM, Lin CY, Cheng MH (2015) From theory to evidence: long-term evaluation of the mechanism of action and flap integration of distal vascularized lymph node transfers. *J Reconstr Microsurg* 31: 26–30
38. Aschen SZ, Farias-Eisner G, Cuzzzone DA, et al (2014) Lymph node transplantation results in spontaneous lymphatic reconnection and restoration of lymphatic flow. *Plast Reconstr Surg* 133: 301–310
39. Joseph WJ, Aschen S, Ghanta S, et al (2014) Sterile inflammation after lymph node transfer improves lymphatic function and regeneration. *Plast Reconstr Surg* 134: 60–68
40. Becker C, Assouad J, Riquet M, et al (2006) Postmastectomy lymphedema: long-term results following microsurgical lymph node transplantation. *Ann Surg* 243: 313–315
41. Becker C, Vasile JV, Levine JL, et al (2012) Microlymphatic surgery for the treatment of iatrogenic lymphedema. *Clin Plast Surg* 39: 385–398
42. Dayan JH, Dayan E, Smith ML (2015) Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plast Reconstr Surg* 135: 277–285
43. Dayan JH, Dayan E, Kagen A, et al (2014) The use of magnetic resonance angiography in vascularized groin lymph node transfer: an anatomic study. *J Reconstr Microsurg* 30: 41–45
44. Steinbacher J, Tinhofer IE, Meng S, et al (2017) The surgical anatomy of the supraclavicular lymph node flap: a basis for the free vascularized lymph node transfer. *J Surg Oncol* 115: 60–62
45. Ooi AS, Chang DW (2017) 5-step harvest of supraclavicular lymph nodes as vascularized free tissue transfer for treatment of lymphedema. *J Surg Oncol* 115: 63–67
46. Mardonado AA, Chen R, Chang DW (2017) The use of supraclavicular free flap with vascularized lymph node transfer for treatment of lymphedema: a prospective study of 100 consecutive cases. *J Surg Oncol* 115: 68–71
47. Ciudad P, Manrique OJ, Date S, et al (2017) A head-to-head comparison among donor site morbidity after vascularized lymph node transfer: pearls and pitfalls of a 6-year single center experience. *J Surg Oncol* 115: 37–42
48. Venkatramani H, Kumaran S, Chethan S, et al (2017) Vascularized lymph node transfer from thoracodorsal axis for congenital and post filarial lymphedema of the lower limb. *J Surg Oncol* 115: 78–83
49. Gerety PA, Pannucci CJ, Basta MN, et al (2016) Lymph node content of supraclavicular and thoracodorsal-based axillary flaps for vascularized lymph node transfer. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 4: 80–87
50. Pannucci C, Gerety PA, Basta MN, et al (2015) Vascularized lymph node transfer for lymphedema: anatomic comparison of the supraclavicular and thoracodorsal lymph node flaps. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 3: 124
51. Pistre V, Pelissier P, Martin D, et al (2001) Ten years of experience with the submental flap. *Plast Reconstr Surg* 108: 1576–1581
52. Tzou CH, Meng S, Ines T, et al (2017) Surgical anatomy of the vascularized submental lymph node flap: anatomic study of correlation of submental artery perforators and quantity of submental lymph node. *J Surg Oncol* 115: 54–59
53. Poccia I, Lin CY, Cheng MH (2017) Platysma-sparing vascularized submental lymph node flap transfer for extremity lymphedema. *J Surg Oncol* 115: 48–53
54. Cheng MH, Lin CY, Patel KM (2017) A prospective clinical assessment of anatomic variability of the submental vascularized lymph node flap. *J Surg Oncol* 115: 43–47
55. Ito R, Lin MC, Cheng MH (2015) Simultaneous bilateral submental lymph node flaps for lower limb lymphedema post leg charles procedure. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 3: e513
56. Cheng MH, Huang JJ, Nguyen DH, et al (2012) A novel approach to the treatment of lower extremity lymphedema by transferring a vascularized submental lymph node flap to the ankle. *Gynecol Oncol* 126: 93–98
57. Nguyen DH, Chou PY, Hsieh YH, et al (2016) Quantity of lymph nodes correlates with improvement in lymphatic drainage in treatment of hind limb lymphedema with lymph node flap transfer in rats. *Microsurgery* 36: 239–245
58. Coriddi M, Skoracki R, Eiferman D (2017) Vascularized jejunal mesenteric lymph node transfer for treatment of extremity lymphedema. *Microsurgery* 37: 177–178
59. Coriddi M, Wee C, Meyerson J, et al (2017) Vascularized jejunal mesenteric lymph node transfer: a novel surgical treatment for extremity lymphedema. *J Am Coll Surg* 225: 650–657
60. Patel KM, Lin CY, Cheng MH (2015) A prospective evaluation of lymphedema-specific quality-of-life outcomes following vascularized lymph node transfer. *Ann Surg Oncol* 22: 2424–2430