

Andrej Ring, Pascal Kirchhoff, Lukas Wellkamp, Alexandru Serban, George Udrescu

Supermikrochirurgie der therapierefraktären Lymphfistel

Die therapierefraktäre Lymphorrhoe der Operationswunde zählt zu den hartnäckigen postoperativen Komplikationen. Lymphorrhoe beschreibt einen pathologischen Zustand, bei dem Lymphflüssigkeit aus rupturierten Lymphgefäßen kontinuierlich in den Interzellularraum austritt und sich beispielsweise epifaszial an der Extremität oder im Retroperitonealraum ausdehnt. Dabei entsteht eine Lymphozele oder der Lymphverhalt entleert sich über eine Hautfistel. Die Sekretionsmenge kann mehrere Hundert Milliliter am Tag betragen. Eine Lymphorrhoe kann praktisch nach jedem chirurgischen Eingriff auftreten, bei dem relevante Lymphkollektoren verletzt werden können. Zu der häufigsten Lokalisation für die Entstehung einer Lymphorrhoe gehört vor allem die Leistenregion nach onkologischen und gefäßchirurgischen Eingriffen. Neben der seelischen und physischen Belastung für die Patienten, sind die persistierende Lymphfistelung sowie wiederholte Punktionen ein potentielles Risiko für Superinfektion der Operationswunde. Die sich hieraus ergebenden Wundheilungsstörungen können weitreichende Konsequenzen haben. Insbesondere bei Vorhandensein eines Implantates, etwa einer Gefäßprothese, ist eine therapierefraktäre lymphokutane Fistel eine ernstzunehmende Situation [1–3].

Eine therapieresistente Situation erfordert früher oder später eine chirurgische Intervention

Die traditionell praktizierten Behandlungsmethoden umfassen wiederholte Punktionen und langwierige Kompressionstherapien. Diese konservativen Behandlungsmaßnahmen sind für gewöhnlich ausreichend, um eine milde Lymphorrhoe effektiv zu behandeln. Bei

komplikationsbehafteten Verläufen mit persistierender und produktiver Lymphorrhoe hingegen werden Fistelbestrahlungen und Sklerosierungsversuche, etwa durch Kontrastmittel-Applikation als Off-Label-Use u.ä. angewendet. Auch kommen Obliterationsversuche mit lokalen oder freien Gewebetransfers zur Plombierung des Totraumes nach Exzision der Lymphozele zur Anwendung. Eine therapieresistente Situation erfordert früher oder später eine chirurgische Intervention. Bei der



Abbildung 1 (a) Fluoreszenz-Farbstoffmarkierung zur Darstellung der Lymphbahnen (Pfeile) durch subkutane Applikation von ICG in die Zwischenzehnräume des rechten Fußes. (b) Austritt des Fluoreszenzfarbstoffes aus der Fistel in der rechten Leiste (eingekreist). Aus vorangegangenen Operationen sind Operationsnarben nach Unterbauchlaparotomie, Transplantation eines adipofaszialen Lappens, Knie-TEP-Implantation und mehrfacher Revision markiert (Sternchen).

chirurgischen Exploration der Läsion können Ligaturen im subkutanen Gewebe, wo sezernierende Lymphgefäßstümpfe vermutet werden, „blind“ gesetzt werden.

Diese zum Teil destruierenden Therapieansätze weisen einige Nachteile auf: Sie sind nicht immer erfolgreich und können die angestrengte Lymphdrainagefunktion der abhängigen Extremität zusätzlich verschlechtern. Sie können letztendlich zur Ausbildung einer irreversiblen Lymphabflussstörung führen. Interessante Behandlungsmöglichkeiten entwickeln sich in der jüngsten Zeit auf dem Gebiet der Supermikrochirurgie [4, 5]. In diesem Beitrag stellen wir alternative supermikrochirurgisch-rekonstruktive Behandlungsverfahren der terapierefraktären Lymphorrhoe vor.

Nach vollständiger tangentialer Exzision der Lymphozelen-Kapsel erfolgte eine selektive mikrochirurgische Präparation der Lymphgefäßstümpfe

Supermikrochirurgische Rekonstruktion: Unmittelbar präoperativ wurden zur doppelten Farbstoffmarkierung der Lymphbahnen sowie zum direkten Nachweis einer Lymphfistelung fünf Milligramm Indocyanin-Grün (ICG Pulsion Medical Systems, Feldkirchen) und fünf Milligramm Patentblau V (Guerbet GmbH, Sulzbach) subkutan in den ersten und dritten Zwischenzehenraum der betroffenen Extremität injiziert (Abb. 1 a, b). Anschließend erfolgte die Fistelexzision und Absaugung der Lymphozele. Multiple sezernierende Lymphgefäßstümpfe mit Gefäßdurchmessern von 0,3 bis 0,9 Millimeter wurden Fluoreszenz-technisch identifiziert und markiert. Die intraoperative ICG-gestützte Fluoreszenzangiographie (ICG-FLAG) wurde mittels integrierter Infrarotkamera des Operationsmikroskops (M530 OHX FL800, Leica Microsystems, Wetzlar) durchgeführt. Eine selektive mikrochirurgische Präparation der Lymphgefäßstümpfe wurde nach vollständiger tangentialer Exzision der Lymphozelen-Kapsel vorgenommen. Anschließend wurde über die vorhandene Unterbauchnarbe der medianen Laparotomie ein Lymphknoten-Fettgewebspaket rechts lateral an einem SCIA-Perforatorgefäß (Superficial Circumflex Iliac Artery) gestielt gehoben und nach infrainguinal subkutan getunnelt (Abb. 2a, b). Das gehobene Lymphknoten-Fettgewebspaket diente in erster Linie zur Obliteration des Totraumes. Die Bifurkation einer kleinkalibrigen Vene des Lymphknoten-Fettgewebepakets wurde für einen doppelten Anschluss

von zwei produktiven Lymphgefäßstümpfen in der infrainguinalen Region genutzt, da im OP-Feld kein weiteres anschlussfähiges Empfänger-Lymphgefäß für eine potentielle lympho-lymphatische Anastomosierung vorhanden war. Auf eine Lymphgefäßstransplantation, etwa mit Transplantatentnahme von der Gegenseite, wurde in Anbetracht der Gesamtsituation verzichtet.

Die Anastomosierung der beiden Lymphgefäßstümpfe an die Bifurkation der Empfängervene erfolgte in End-zu-End-Technik mit 11-0 Nylon-Faden. Die Durchgängigkeit der Anastomosen wurde sodann durch ICG-FLAG intraoperativ bestätigt (Abb. 3a, b). Weitere, bereits markierte, kleinkalibrige Lymphgefäßstümpfe wurden unter dem Operationsmikroskop selektiv und si-

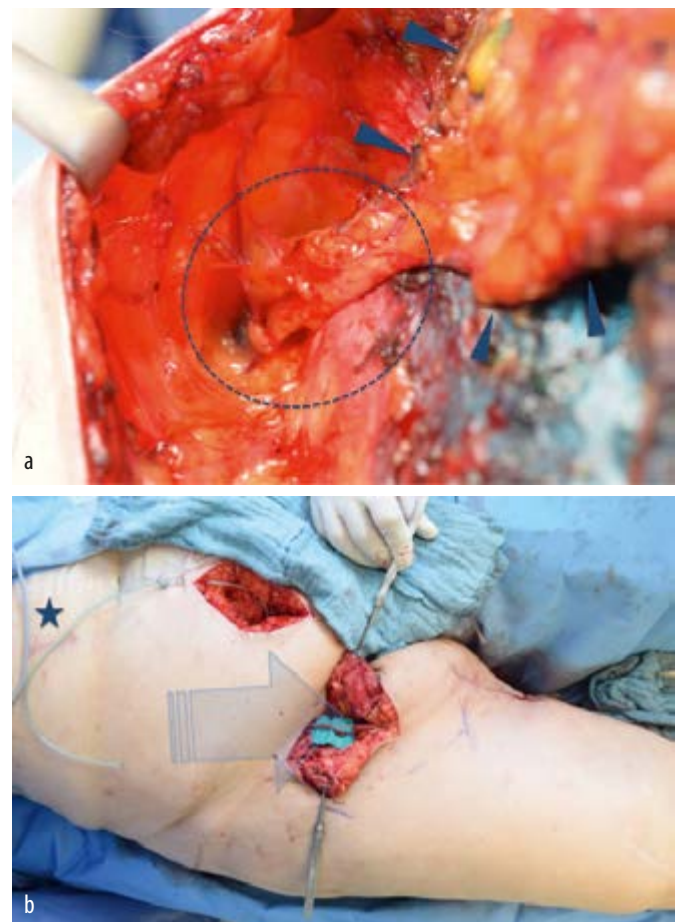


Abbildung 2 (a) Über die vorhandene Unterbauchnarbe der medianen Unterbauchlaparotomie wurde ein Lymphknoten-Fettgewebspaket-Lappen (Pfeile) rechts lateral an einem SCIA-Perforatorgefäß (Superficial Circumflex Iliac Artery) gestielt (Gefäßstiel des Lappens eingekreist), gehoben und nach infrainguinal subkutan getunnelt (subkutaner Tunnel mit Pfeil markiert).

Fallbeispiel einer Patientin mit seit über drei Monaten anhaltender Sekretion aus einer Hautfistel der rechten Leiste

Patientin, 69 Jahre, seit über drei Monaten anhaltende Sekretion aus einer Hautfistel der rechten Leiste (2–4 Verbandswechsel/Tag, fortwährende Kompressionstherapie) nach Lymphadenektomie bei sonographischem Verdacht einer Lymphknotenmetastase eines zuvor behandelten Zervixkarzinoms. Im Anschluss an die Dissektion und negative Histologie folgten mehrfache lokale Revisionseingriffe mit jeweils „Langzeit“-Belassung von Redon-Drainagen nach Sanierungsversuchen. Anschließend unterzog sich die Patientin einer frustranen strahlentherapeutischen Intervention eines Fistelobliterationsversuches (Gesamtdosis 10 Gy). Eine kurzfristig erfolgreiche Sanierung der produktiven Lymphfistel war im Weiteren durch einen Plombierungsversuch der Lymphozele mittels adipofaszialer Lappenplastik zu erreichen. Zwei Wochen nach dem letzten Eingriff kam es jedoch zu einem Rezidiv der lymphokutanen Fistel mit erneut produktiver Lymphorrhoe.

Nebendiagnosen: Brusterhaltende Therapie mit Axilladissektion und Chemo-/Radiotherapie links bei Mammakarzinom, Lymphödem des linken Armes im Stadium 1, ventrikuloperitonealer Shunt bei Hydrozephalus mit Gehunsicherheit und Sturzneigung, Implantation von Knie-Totalendoprothesen beidseits mit komplikationsreichem Verlauf bei dreifacher Revision rechts, Adipositas (BMI 32), Morbus Basedow.

cher mit Mikro-Ligaclips versorgt. Vor Wundverschluss und Drainagen-Einlage erfolgte der Ausschluss einer weiteren Lymphleckage im Wundgrund durch die Fluoreszenz-Lymphangiographie.

Mit der doppelten Farbstoffmarkierung wurde ein eindeutiger Nachweis der Lymphfistelung erbracht

Zur intraoperativen Identifizierung der Lymphgefäßstümpfe sowie intakter Lymphbahnen hat sich die ICG-FLAG als sehr hilfreich erwiesen. Die intraoperative Fluoreszenz-technische Kontrolle des Lymphabflusses über die Anastomosen gelang ohne weitere Applikation des Fluoreszenzfarbstoffes. Im Vergleich dazu führte die alleinige Kontrastierung der Lymphbahnen mit Patentblau V – bei Austritt aus den verletzten Lymphgefäßen – gleichzeitig zur Anfärbung des gesamten Wundgrundes, was die Identifizierung von weiteren Lymphbahnen bzw. Lymphgefäßstümpfen erschwerte.

Die Entfernung der „stummen“ Redon-Drainage erfolgte am zweiten postoperativen Tag. Die Frühmobilisation der Patientin erfolgte nach Protokoll des Gewebekomplex-Transfers. Die Wundheilung erfolgte per primam. Es traten keine perioperativen Komplikationen auf. Im postoperativen Verlauf war eine signifikante Umfangsreduktion der betroffenen Extremitäten festzustellen. Ein Rezidiv der Lymphfistel bzw. der Lymphozele trat im Beobachtungszeitraum von zwei Monaten nicht auf (Abb. 4).

Bereits eine kurzstreckige, aber tiefe Inzision kann in der Leiste zur Durchtrennung zahlreicher relevanter Lymphtransportgefäße führen

Zur häufigsten Lokalisation für die Ausbildung von postoperativen Lymphfisteln bzw. Lymphozelen an der unteren Extremität gehört die Leistenregion. Ursächlich dafür ist höchstwahrscheinlich die anatomische Anordnung von Lymphkolektoren in der Leistenregion. Inguinal konzentrieren sich um die 20 Lymphkolektoren des

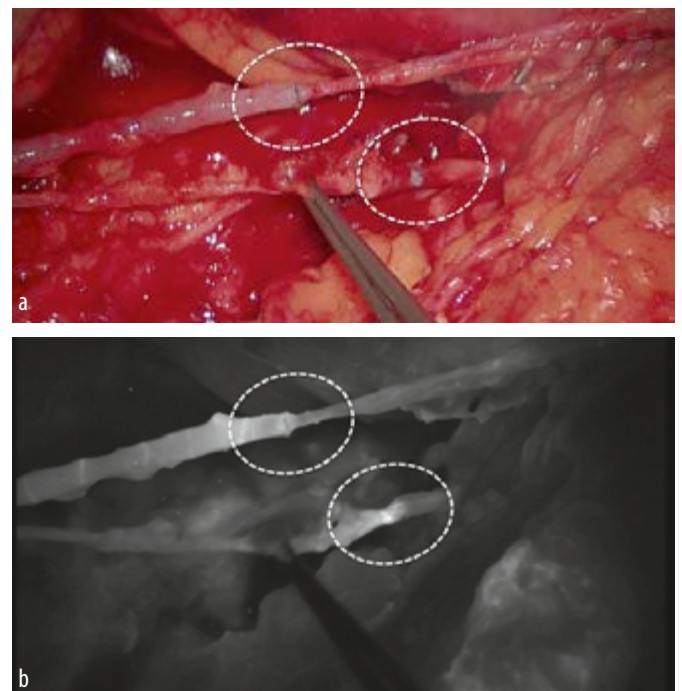


Abbildung 3 (a) Intraoperative Darstellung funktionstüchtiger lymphovenöser Anastomosen (eingekreist) unter Fluoreszenz-Operationsmikroskop (10-fache Vergrößerung i.O.). (b) Intraoperative Bestätigung der Anastomosen-Suffizienz und des gerichteten Lymphabflusses nach proximal mittels ICG-FLAG mit intravascularer Kontrastierung der Venen und Lymphgefäße.



Abbildung 4 Postoperativer „trockener“ Zustand acht Wochen nach Anlage lymphovenöser Anastomosen sowie Transposition des gestielten und getunnelten (Pfeil) suprainguinalen Lymphknoten-Fettgewebelappens über die alte Unterbauch-Laparotomienarbe. (Sternchen).

ventromedialen Bündels der unteren Extremität auf wenige Zentimeter in der Nachbarschaft zur Vena saphena magna. Aufgrund der engen Verteilung der Lymphkolektoren in der Leiste kann bereits eine kurzstreckige, aber tiefe Inzision zur Durchtrennung zahlreicher relevanter Lymphtransportgefäße führen [6, 7]. Aus der klinischen Beobachtung heraus wird der pathologische Zustand der Lymphorrhoe anscheinend häufig als postoperatives Serom verkannt und als solches lange fehltherapiert. Unglücklicherweise wird der betroffene Patient dabei nicht selten über einen längeren Zeitraum zusätzlichen Belastungen durch frustrane anderweitige Therapieversuche ausgesetzt.

Auch die perkutane niedrigdosierte Radiatio birgt trotz nachgewiesener Effektivität das Risiko von Kollateralschäden

Die konservativen Behandlungsmaßnahmen sind für gewöhnlich ausreichend für eine effektive Behandlung der milden Lymphorrhoe, obwohl auch dann meist eine längere Ausheilungsphase von mehreren Wochen zu erwarten ist [2, 3]. Hingegen erfordert eine therapierefraktäre Lymphorrhoe, bei der eindeutig eine Verletzung relevanter Lymphkolektoren vorliegt, letzten Endes

eine chirurgische Intervention. Der Leidensweg der betroffenen Patienten zieht sich bis dahin oft über mehrere Monate hin. Zu dem am meisten durchgeführten Revisionsvorgehen gehört dabei die makroskopische Exploration der Läsion mit Anlage von Ligaturen im subkutanen Gewebe, wo verletzte Lymphgefäße vermutet werden. Dieser Therapieansatz birgt jedoch die Gefahr eines insuffizienten Verschlusses der sezernierenden Lymphgefäßstümpfe und einer Verschlechterung der Restfunktion der Lymphdrainage. Die Dekompensation der lymphatischen Drainagefunktion bei Ligatur zusätzlicher funktionstüchtiger Lymphgefäße kann letztendlich zur Ausbildung einer chronischen Lymphabflussstörung der Extremität führen. Auch die perkutane niedrigdosierte Radiatio birgt trotz nachgewiesener Effektivität als destrukturierender Therapieansatz schließlich das Risiko von Kollateralschäden mit Verschlimmerung des Zustandes bis hin zur Ausbildung einer irreversiblen Lymphabflussstörung [8].

Die funktionelle Rekonstruktion des Lymphabflusses durch Anlage lymphovenöser Anastomosen folgte letztlich physiologischen Prinzipien

Im Vergleich zu diesen Behandlungsansätzen der therapierefraktären Lymphorrhoe bieten die rekonstruktiven supermikrochirurgischen Techniken deutlich Vorteile. Wie dieser Bericht zeigt, erwies sich die Entscheidung, verletzte Lymphgefäße zu rekonstruieren anstatt sie zu ligieren, als vorteilhaft. Denn die Problematik wurde dabei kausal angegangen. Die funktionelle Rekonstruktion des Lymphabflusses bzw. der an sich transportfähigen, jedoch verletzten Lymphgefäße durch Anlage lymphovenöser Anastomosen folgte letztlich physiologischen Prinzipien.

Aufgrund anatomischer Gegebenheiten ist jedoch die Identifizierung von intakten sowie von rupturierten Lymphgefäßen nicht einfach: Die peripheren Lymphbahnen unterliegen großen Kaliberschwankungen und sind naturgemäß „durchsichtig“, was ihre intraoperative Identifizierung erschwert. Größere Kaliber können durch die Farbstoffmarkierung mit Patentblau V erfolgreich dargestellt werden. Bei kleineren Gefäßdurchmessern unter einem Millimeter bietet die Fluoreszenzgestützte Lymphangiographie nach ICG-Applikation deutliche Vorteile. Auch muss die Applikation von ICG intraoperativ aufgrund eines längeren intravaskulären

Verbleibs im Vergleich zu Patentblau V nicht wiederholt werden. Zudem bleibt eine suffiziente Kontrastierung von Lymphbahnen durch den Fluoreszenzfarbstoff auch bei Extravasation desselben in die Umgebung, erhalten [4, 5].

Eine erfolgreiche supermikrochirurgische Behandlung setzt eine präzise und verlässliche Identifizierung verletzter Lymphgefäße voraus

Wir stellen hier eine erfolgreiche Anwendung der rekonstruktiven Supermikrochirurgie des Lymphgefäßsystems vor. Unserer Kenntnis nach wurde die multikonfigurierte Methode der Plombierung eines Totraumes durch ein gestieltes Lymphknoten-Fettgewebepaket mit doppelter supermikrochirurgischer lymphovenöser Anastomosierung zur Behandlung einer refraktären Lymphfistel bislang nicht beschrieben.

Wie am Beispiel des vorgestellten Fallberichts verdeutlicht, war es unter Anwendung supermikrochirurgischer Techniken möglich, in der gegebenen Situation zu einer signifikanten Verbesserung der Lebensqualität für die betroffene Patientin beizutragen. Die breite Anwendung der supermikrochirurgischen Techniken ist jedoch aufgrund spezieller technischer Voraussetzungen und einer entsprechenden mikrochirurgischen Ausbildung aktuell noch beschränkt. Das Auffinden produktiver Lymphgefäßstümpfe ohne Zuhilfenahme spezieller Techniken zur suffizienten Lymphgefäßdarstellung ist schwierig [4, 5]. Eine erfolgreiche supermikrochirurgische Behandlung der terapierefraktären Lymphorrhoe setzt eine präzise und verlässliche Identifizierung verletzter Lymphgefäße voraus [4, 5, 9]. Hierbei nimmt die ICG-FLAG einen wichtigen Stellenwert ein. Die Fluoreszenz-gestützte Lymphangiographie erlaubt und erleichtert die intraoperative Identifizierung von Lymphbahnen oder produktiven Lymphgefäßstümpfen. Die ICG-FLAG gehört in unserer Klinik zum Standardverfahren. Sie wird zur perioperativen Beurteilung und zur mikrochirurgischen Planung bei der Behandlung des chronischen Lymphödems eingesetzt.

Die vorgestellten mikrochirurgischen Rekonstruktionsmethoden bilden eine wertvolle Ergänzung der aktuellen Therapiemöglichkeiten bei „therapieresistenter“ Lymphorrhoe. Im Gegensatz zu traditionellen Therapieansätzen benötigen sie eine deutlich kürzere Behandlungsdauer und unterstützen die Lymphdrainagefunktio-

on der betroffenen Extremität, wodurch eine potentielle Verschlechterung der Lymphdrainagefunktion vermieden werden kann. ■

Literatur

1. Benedix F, Lippert H, Meyer F (2012) Ätiologie, Diagnostik und Behandlung der lymphokutanen Fistel, des Chylaszites und Chylothoraxes als seltene, aber ernsthafte Komplikation chirurgischer Operationen. *Zentralbl Chir* 137: 580–586
2. Roberts JR, Walters GK, Zenilman ME, Jones CE (1993) Groin lymphorrhea complicating revascularization involving the femoral vessels. *Am J Surg* 165: 341–344
3. Van den Brande P, von Kemp K, Aerden D, et al (2012) Treatment of lymphocutaneous fistulas after vascular procedures of the lower limb: accurate wound reclosure and 3 weeks of consistent and continuing drainage. *Ann Vasc Surg* 26: 833–838
4. Yamamoto T, Yoshimatsu H, Koshima I (2014) Navigation lymphatic supermicrosurgery for iatrogenic lymphorrhea: supermicrosurgical lymphaticolymphatic anastomosis and lymphaticovenular anastomosis under indocyanine green lymphography navigation. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 67: 1573–1579
5. 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
6. Kubik S, Manestar M (1995) Topographic relationship of the ventromedial lymphatic bundle and the superficial inguinal nodes to the subcutaneous veins. *Clin Anat* 8: 25–28
7. Pan WR, Wang DG, Levy SM, Chen Y (2013) Superficial lymphatic drainage of the lower extremity: anatomical study and clinical implications. *Plast Reconstr Surg* 132: 696–707
8. Neu B, Gauss G, Haase W, et al (2000) Strahlentherapie von Lymphfisteln und Lymphozelen. *Strahlenther Onkol* 176: 9–15
9. Yamamoto T, Yamamoto N, Azuma S, et al (2014) Near-infrared illumination system-integrated microscope for supermicrosurgical lymphaticovenular anastomosis. *Microsurgery* 34: 23–27

Priv.-Doz. Dr. med. Andrej Ring
 Klinik für Plastische Chirurgie, Katholische St. Lukas Gesellschaft
 St. Rochus-Hospital Castrop-Rauxel
 Glückaufstraße 10
 44575 Castrop-Rauxel
 plastische-chirurgie@lukas-gesellschaft.de