

J Ästhet Chir
<https://doi.org/10.1007/s12631-019-0185-4>

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
Springer Nature 2019



J. Mochert · U. von Fritschen

Klinik für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Helios Klinikum Emil von Behring, Berlin, Deutschland

Lipofilling – innovative Technik, ergänzende Therapie und neue Option im Komplikationsmanagement

Nach einer Phase Mitte der 1990er-Jahre mit einer anfänglich negativen Bewertung speziell in den USA hat sich die Transplantation von autologem Fettgewebe als fester Bestandteil der Behandlungsoptionen etabliert. Forschungsergebnisse sowie technische Verfeinerungen machen es dem plastischen Chirurgen möglich, die Vorzüge des Lipofillings gezielt einzusetzen, sowohl bei Volumen- und Konturdefiziten als auch zunehmend zur Optimierung von reduzierter Gewebequalität. Die wissenschaftliche Aufarbeitung der aktiven Mechanismen, die mit der Übertragung autologer Fettgewebssuspension verbunden sind, eröffnen immer neue Anwendungsgebiete – nicht nur als ergänzende und ersetzende Option, sondern als vielseitiges Hilfsmittel zur Geweberegeneration und Therapie verschiedenartiger Komplikationen.

Hintergrund

In der überwiegenden Zahl der Fälle wird die autologe Eigenfetttransplantation zur Volumenkorrektur sowie zum Ausgleich von Konturdefiziten verwendet, seien sie erworben durch Alterungsprozesse, Traumata, chirurgische Eingriffe oder angeboren. Das Lipofilling hat sich als eine Prozedur mit geringem Risiko und minimaler Hebmorbidity erwiesen. Häufig wird die Reduzierung im Spenderareal sogar als Vorteil empfunden. Eigenfett hat ideale Eigenschaften: Es ist biokom-

patibel, körpereigen, in korrekter Technik häufig ausreichend und einfach gewinnbar, multipel modellierbar und integriert sich auf natürlichem Wege ins Empfängergewebe. In letzter Zeit rückt aber auch das regenerative Potenzial in den Fokus. Das Fettaspirat enthält eine große Zahl verschiedener Zelltypen, wobei besonders die Stamm- und Progenitorzellen sowie die Vielzahl von exprimierten Zytokinen und Hormonen für die hohe regenerative Potenz verantwortlich gemacht werden [23, 24, 29].

Technik des Lipofillings

Entscheidend für das Überleben der transplantierten Zellen ist die Qualität des Lipoaspirates, das maßgeblich von der Entnahmetechnik abhängig ist [13, 23, 24, 29]. Etabliert für eine schonende Entnahme haben sich einerseits 2 Techniken der Vakuumliposuktion, die wasserstrahlassistierte Liposuktion (WAL) und die klassische Tumeszenzmethode. Alternativ ist die manuelle Technik nach Coleman einsetzbar. Wichtig bei allen Methoden ist, dass spezielle stumpfe Kanülen unter Anwendung eines moderaten Unterdruckes, d. h. kleiner als 0,4 bar, angewendet werden, um mechanisch schonend eine hohe Anzahl an überlebensfähigen Zellen im Aspirat gewinnen zu können [13, 23, 29]. In der aktuellen Studienlage ist eine Vielzahl widersprüchlicher Ergebnisse zu beiden Techniken publiziert. Bei Bedarf an großen Transplantatvolumina wird die WAL-Entnahmetechnik aufgrund der besonders schonenden Transplantatge-

winnung und damit besseren Effizienz, Schmerzreduktion sowie geringeren Ekchymosenrate empfohlen [15, 18, 22, 23]. Untersuchungen zufolge können mit der WAL-Methode bis zu 90 % intakte vitale Fett- und Progenitorzellen gewonnen werden, bei der klassischen Tumeszenzmethode beträgt die Rate 75–80 %, bei laser-, ultraschall- oder radiofrequenzassistierten Verfahren sind ca. 30–50 % vitale Fettzellen vorhanden [11].

» Die Qualität des Lipoaspirates ist maßgeblich von der Entnahmetechnik abhängig

Eine Vielzahl von Autoren empfiehlt Kanülen mit atraumatischen Sauglöchern und einem Durchmesser von 3–4 mm. Das einzelne zu transplantierende Fettzellenkonglomerat sollte in seiner Größe 2 mm nicht überschreiten, um nach der Transplantation Ernährung durch Diffusion zu ermöglichen [13, 23, 27, 29]. Dies scheint v. a. deshalb vorteilhaft, weil derzeit die Anwachsrate im Wesentlichen der Menge der transplantierten Präadipozyten zugeschrieben wird. Die Zellvitalität wird offenbar nicht davon beeinflusst, ob man die Wet- oder Dry-Technik anwendet [13].

Ebenso Einfluss auf das Ergebnis haben Faktoren wie die Art der Aufbereitung sowie der Implantation. Die gebräuchlichsten Methoden, um das Fettaspirat von proinflammatorischen Elementen wie Blutbestandteilen, Debris und Ölsuspension zu reinigen, sind Filtration/Washing oder Sedimentation/

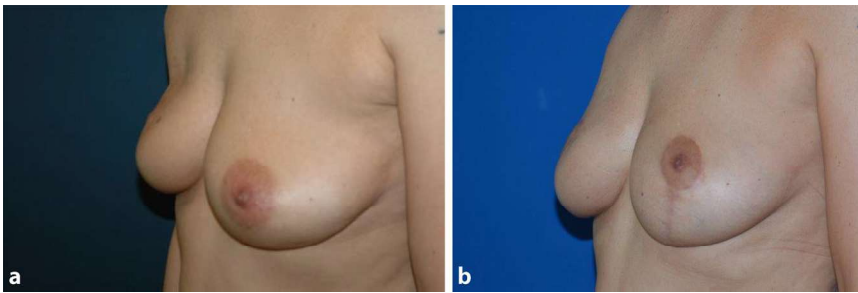


Abb. 1 ▲ **a** 47-jährige Patientin 3 Jahre nach brusterhaltender Therapie (BET) und Radiatio mit narbiger Einziehung und Volumendefekt oben rechts. **b** Ergebnis nach 3-maligem Lipofilling (150 ml) von Oberschenkeln beidseits. Die Patientin unterzog sich engmaschigen Kontrollen der onkologischen Mitbehandler, Zustand nach angleichender Reduktion links

Dekantieren und ggf. Zentrifugieren. Letzteres wird dann eingesetzt, wenn kleine Mengen und exakte Volumina zur Transplantation benötigt werden. Dabei muss beachtet werden, dass eine hohe Zentrifugengeschwindigkeit mit einem höheren Ölanteil infolge Zerstörung von vitalen Adipozyten korreliert [23, 29]. Coleman empfiehlt 3000 U/min für 3 min, um die Aspiratbestandteile schonend zu trennen [17]. Filtrieren oder Washing über eine Baumwollkompressen führt zu keinem signifikanten Unterschied im Vergleich zum Zentrifugieren [28]. Sedimentation ist weniger traumatisch, birgt jedoch einen höheren Anteil an Flüssigkeit und Kontamination mit Blutzellen und damit ein erhöhtes inflammatorisches Potenzial. Zudem enthält das gereinigte Aspirat eine geringere Konzentration von „adipose derived stem cells“ (ASCs) im Vergleich zu filtrierten oder zentrifugierten Aspiraten. Kürzliche Studien stellten ein geringeres Transplantatüberleben nach Sedimentation/Dekantieren fest als nach Zentrifugieren oder Waschen [16]. Bei Anwendung der WAL-Methode ist kein Zentrifugieren nötig, eine schonende Trennung von Blutbestandteilen, Serum und Debris erfolgt durch Verwendung des Lipokollektors mit integriertem Filter- und Sedimentationseffekt [29].

Abhängig von der Größe der Empfängerregion sowie den zu transplantierenden Volumina wird das Transplantat über mehrere kleine Hautinzisionen jeweils mittels einer schmallumigen stumpfen Kanüle in mehrere fächerförmig angelegte Tunnel beim Zurückziehen in Form kleiner multipler Depots injiziert. Durch

die Anwendung möglichst schmallumiger Kanülen kann das Risiko von Blutungen, Hämatomen und schlechter Oxygenierung durch zu große Depotbildung minimiert werden. Laut Leitlinien der DGPRÄC (Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen) sollte die autologe Fetttransplantation im Bereich der Brust außerhalb des Drüsengewebes erfolgen, d.h. subkutan, epimuskulär, intramuskulär und submuskulär [7]. Im Gesicht sollten 0,02–0,1 ml große Fettdépôts in unterschiedlichen Schichten, submuskulär, intramuskulär, subkutan und epiperiostal positioniert werden [3]. Dabei sollten exzessiver interstitieller Druck sowie zu große Depotbildungen unbedingt vermieden werden [13, 23]. Die Anwachsrate scheint jedoch in den unterschiedlichen Geweben zu variieren. Trotz der besseren Perfusion in der Muskulatur ist die Anwachsrate des Transplantates im Fettgewebe am besten. Weniger mobile Areale führen ebenfalls zu besserer Einheilung als mobile Regionen [19]. Intraglanduläre Injektionen sind zu vermeiden, da hierdurch möglicherweise die Diagnostik beeinträchtigt wird.

Insgesamt muss festgehalten werden, dass trotz reichhaltiger Studienlage bisher noch kein allgemeingültiger Konsens über die optimale Technik mit den besten und nachhaltigsten Ergebnissen existiert [9]. Mehrere vorhandene Leitlinien werden als Orientierungshilfe empfohlen.

Einsatzmöglichkeiten

Nachdem man die Eigenfetttransplantation Mitte der 1990er-Jahre sehr kontrovers diskutierte, wurde sie anfänglich bei kleinen Volumendefekten sowie zu Korrekturen in der Brustchirurgie eingesetzt. Es folgten heftige Reaktionen, da unter anderem befürchtet wurde, dass Kalzifikationen die Brustkrebsdiagnostik erheblich erschweren könnten. Umfangreiche Forschungstätigkeit und technische Verfeinerungen führten allmählich zu besseren Resultaten, sodass die ASPS (American Society of Plastic Surgeons) 2011 ihre strikte Ablehnung zu einem „starting point for considering the application“ erweiterte. In der Folge vergrößerte sich das Einsatzspektrum des Lipofillings zunehmend, sodass die Technik aus dem heutigen klinischen Alltag eines plastischen Chirurgen nicht mehr wegzudenken ist. Der Einsatz beschränkte sich zunächst auf die Korrektur von Volumendefiziten wie bei der glutealen Augmentation und v. a. in der Brustchirurgie. Hier wurde das Lipofilling vorwiegend rekonstruktiv erfolgreich angewendet, zunehmend aber auch in der ästhetischen Augmentation der Brust bei Hypoplasie [2, 23]. Dabei sind bei einer wachsenden Anzahl von Indikationen sehr zufriedenstellende Ergebnisse erzielbar, und in geeigneten Fällen ist die Anwendung von Implantaten nicht mehr erforderlich. Insbesondere bei anlagebedingten Fehlbildungen sind hierdurch häufig sogar bessere Resultate zu erreichen. Auch eine Kombination von Implantat und Fettgewebe wird zunehmend genutzt, nicht nur sekundär zur Korrektur von typischen implantatspezifischen Problemen.

Mit zunehmender Erfahrung fiel im längeren Verlauf eine positive Veränderung von narbigen Weichteilveränderungen, Verbrennungswunden und strahlenbedingten Schäden auf. Neben der Funktion als Filler muss daher auf die Wirksamkeit des transplantierten Fettgewebes in der Verbesserung der Gewebestextur hingewiesen werden [13]. Studien und die klinische Erfahrung zeigen, dass ein hohes regeneratives Potenzial nicht nur von der hormonalen Aktivität der Adipozyten und der Expressi-

on zahlreicher Zytokine ausgeht, sondern ebenfalls von einer weiteren Komponente des Aspirates, der „stromal vascular fraction“ (SVF), die u. a. eine sehr große Anzahl von ASCs enthält [23]. Nachweislich verbessern die in der SVF enthaltenen proangiogenetischen Faktoren die Gefäßversorgung im Empfängerbereich. Damit wird der Circulus vitiosus, der nach degenerativen oder traumatischen Gewebeschäden zur Ausbildung von Gefäßläsionen, Ischämie, Hyperpermeabilität und Gewebeeinstabilität führt, durchbrochen [2, 13, 17, 23]. Transplantiertes Fettgewebe verbessert über diesen Mechanismus die Textur und Elastizität von kontrakten Narben nach mechanischem Trauma [10], Verbrennungen, Radiotherapie und auch bei chronischen Wunden [2, 6, 9, 13]. Der autologe Fetttransfer wird daher mittlerweile nicht nur volumengebend, sondern zur Verbesserung der Narbenqualität und im ästhetischen Bereich gleichzeitig hautverjüngend eingesetzt. Dieser Summationseffekt wird z. B. in der Handrejuvenation oder in Kombination mit dem traditionellen Facelifting genutzt. Die Technik ersetzt volumenverlagernde Eingriffe und minimiert das operative Trauma besonders bei der Korrektur im nasolabialen, perioralen und periorbitalen Bereich sowie in der Stirn- und Nasenregion. Gleichzeitig wird die Hautqualität deutlich verbessert. Fachübergreifend wird autologes Fettgewebe bei vielen innovativen Indikationen z. B. bei kraniofazialen Rekonstruktionen, bei der Laryngoplastik nach Lähmung der Stimmbänder, chronischen Wunden, persistierenden Fisteln sowie bei der Behandlung der Sphinkteren des Urogenitaltrakts im Rahmen der Inkontinenzbehandlung eingesetzt [8].

» Das transplantierte Fettgewebe bewirkt eine Verbesserung der Gewebetextur

Relativ neu ist die Verwendung von Mikro- oder Nanofett [14]. Autologes Fettgewebe wird so aufbereitet, dass es keine vitalen Adipozyten enthält, sondern SVF mit ASCs. Es wird über feinste Kanülen in subtil geschädigte Haut z. B. nach Radiatio intradermal [23] oder in degene-

J Ästhet Chir <https://doi.org/10.1007/s12631-019-0185-4>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

J. Mochert · U. von Fritschen

Lipofilling – innovative Technik, ergänzende Therapie und neue Option im Komplikationsmanagement

Zusammenfassung

Die Eigenfetttransplantation hat sich zu einer festen Komponente im plastisch-chirurgischen Behandlungsspektrum etabliert. Forschungsergebnisse sowie technische Verfeinerungen machen es dem Plastischen Chirurgen möglich, die Vorzüge des Lipofillings gezielt einzusetzen. In der überwiegenden Zahl der Fälle wird die autologe Eigenfetttransplantation zur Volumenkorrektur sowie zum Ausgleich von Konturdeformitäten verwendet. Heute wird Lipofilling nicht nur als ergänzende und

ersetzende Option, sondern als vielseitiges Hilfsmittel zur Geweberegeneration und Therapie verschiedenartiger Komplikationen eingesetzt. Es hat sich als eine Prozedur mit geringem Risiko und minimaler Hebmorbidity erwiesen.

Schlüsselwörter

Eigenfetttransplantation · Plastische Chirurgie · Volumenkorrektur · Autologes Fettgewebe · Geweberegeneration

Lipofilling—innovative technique, supplementary treatment and new option in complication management

Abstract

Autologous fat transplantation has become established as an important component of the treatment spectrum of plastic surgery. Research results and technical refinements enable the plastic surgeon to specifically utilize the advantages of lipofilling. In the majority of cases autologous fat transplantation is used for volume correction and to compensate for contour deformities. Nowadays, lipofilling is not only implemented as a supplementary and

replacement option but also as a versatile aid for tissue regeneration and treatment of a variety of complications. It has proven to be a procedure with low risk and minimal donor site morbidity.

Keywords

Autologous fat transplantation · Plastic surgery · Volume correction · Autologous fatty tissue · Tissue regeneration

rierte Gelenke injiziert. Damit eröffnen sich ebenso potenzielle Einsatzmöglichkeiten, beispielsweise in der Orthopädie beim „cartilage tissue engineering“ [5] wie in der Multiple-Sklerose-Forschung [4]. Aufgrund fehlender Evidenz müssen hierzu weiterführende Studien abgewartet werden. Zudem fehlt derzeit auch die abschließende regulatorische Einordnung. Möglicherweise könnte es sich bei der Applikation von isolierten Zellfraktionen auch um ein Arzneimittel mit entsprechenden Restriktionen handeln.

Lipofilling als ergänzende Maßnahme

Als Filler ist die autologe Fetttransplantation multipel einsetzbar. Besonderes Augenmerk erfordern Patienten, die sich einem tumorbedingten Brusteingriff un-

terzogen haben, bei denen Lipofilling als ergänzende Maßnahme angewandt wird. Verbliebene Konturunregelmäßigkeiten (tastbare Implantatränder) oder narbige Einziehungen nach brusterhaltender Therapie (BET) können mittels autologen Fettgewebetransfers sehr zufriedenstellend ausgeglichen werden (Abb. 1a, b; [17]). Wir sind jedoch mit einer komplizierten Situation konfrontiert, da wir zum einen ein hormonaktives Organ behandeln. Zum anderen können sich nach Tumorerkrankung oder bei familiärer Disposition potenzielle oder residuale Tumorzellen im Applikationsgebiet befinden [1]. Während wir in der Adjuvans antihormonale Medikamente einsetzen und eine Verminderung der Perfusion im ehemaligen Tumorareal anstreben, führen wir mit der Fettemulsion nachweislich östrogenproduzierende Zellen zu, die

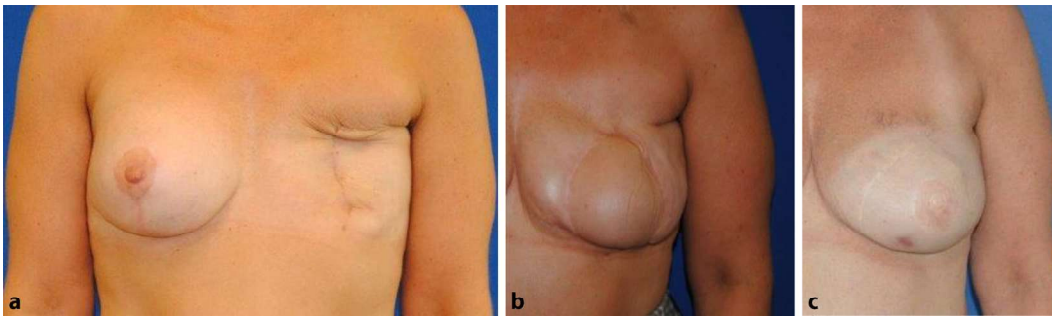


Abb. 2 ▲ a 48-jährige Patientin nach brusterhaltender Therapie (BET) und Radiatio links, nachfolgend Ablatio mammae wegen eines Rezidives nach Mammakarzinom links, angleichende Mastopexie sowie Alloprothese rechts. b Rekonstruktion mit Eigengewebe (DIEP, „deep inferior epigastric perforator“-Lappenplastik) und resultierenden Konturdefiziten durch narbige Einziehungen nach Radiatio und mangelnder Größe des zur Verfügung stehenden Gewebes. c Ergebnis nach mehrfachem Lipofilling sowie Rekonstruktion des Mamillen-Areola-Komplexes 5 Jahre nach DIEP-Lappenplastik

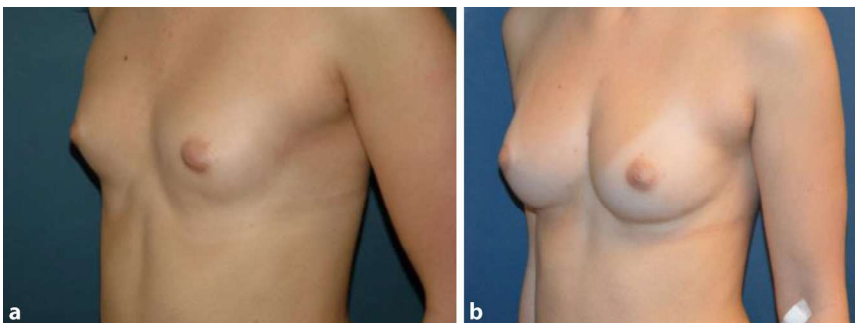


Abb. 3 ▲ a 21-jährige Patientin mit beidseitiger Mammahypoplasie. b Ergebnis 5 Jahre nach 3-mal Lipofilling mit insgesamt 250 ml pro Seite

zudem noch die Gewebedurchblutung fördern. Die Rolle der Stammzellen ist in diesem Zusammenhang noch weitgehend unverstanden. Daher besteht eine potenziell onkogene Wirkung sowohl bei Patienten mit Tumoranamnese als auch bei Patienten ohne Tumoranamnese, die bei experimentellen In-vivo- und In-vitro-Arbeiten zu einer erheblichen Tumorstimulation führte [1]. Retrospektive Fallstudien, die Patienten ohne Tumorleiden mit Tumorpatienten nach Fettapplikation verglichen, konnten dies bisher jedoch nicht widerspiegeln. Wurde ein Lipofilling in einer gesunden Brust angewandt, zeigte sich nach 73 Monaten Follow-up-Time kein Hinweis auf einen primären Brustkrebs [31].

» Beim Lipofilling besteht eine potenziell onkogene Wirkung

Es besteht daher eine Diskrepanz zwischen experimentell wissenschaftlichen Daten und klinischen Verlaufsstudi-

en [21]. In einzelnen Publikationen ist lediglich eine erhöhte Rezidivrate bei hormonrezeptorpositiven Patientinnen und intraepithelialer High-grade-Neoplasie beschrieben [11, 30]. Die meisten internationalen Leitlinien empfehlen eine besonders strenge Indikationsstellung u. a. bei nachgewiesener BRCA-1/2-Mutation und positiver Familienanamnese für Brustkrebserkrankungen [11].

Patienten, bei denen aufgrund eines Mammakarzinoms brusterhaltend (BET) therapiert wurde und durch fehlendes Brustgewebe und Narben-einzug eine Konturdeformität besteht, sind äußerst restriktiv zu behandeln (Abb. 2a, b). Laut aktueller Leitlinie sollte nach erfolgter BET eines duktales Carcinoma in situ (DCIS) oder eines invasiven „mucin-like cancer associated antigen“ (MCA) die Indikation zur Behandlung mit Fetttransplantation nur bei Rezidivfreiheit erfolgen. Der autologe Eigenfetttransfer sollte dann frühestens 2 Jahre nach der lokalen Therapie des Mammakarzinoms unter kontrollierten

Bedingungen inklusive der Nachsorge erfolgen. Der geforderte rezidivfreie Zeitraum unterscheidet sich in den Leitlinien unterschiedlicher Fachgesellschaften und ist durch keinerlei Evidenz gesichert [11]. Bis zur abschließenden Klärung dieser Fragen sollten eine kritische Indikationsstellung mit umfangreicher Aufklärung der Patientin über die unklare Studienlage sowie ein strenges Nachsorgeregime sichergestellt werden. Weniger bedenklich kann vermutlich der Einsatz nach Ablatio mammae oder onkologisch korrektem hauserhaltendem Ablationsverfahren bewertet werden. Verbliebene Konturdefekte sowohl nach Eigengeweberekonstruktion als auch mittels Implantaten können vermutlich risikoarm korrigiert werden ([26, 38, 39]; Abb. 2a–c).

Lipofilling als ersetzende Maßnahme

Mammahypoplasie/ Mammaasymmetrie

Bei einem der häufigsten plastischen Eingriffe, der ästhetischen Brustaugmenta-tion, scheint die autologe Fetttransplantation die Erwartung, auf körperfremde Silikonimplantate und die damit verbundenen potenziellen Komplikationen wie eine drohende Kapselkontraktur gänzlich verzichten zu können, nur eingeschränkt zu erfüllen. Grund dafür ist, dass die Einheilungsrate und Nachhaltigkeit sehr variabel sind und somit der Volumengewinn auch nicht garantiert werden kann [23]. Die anfänglichen Bedenken, dass

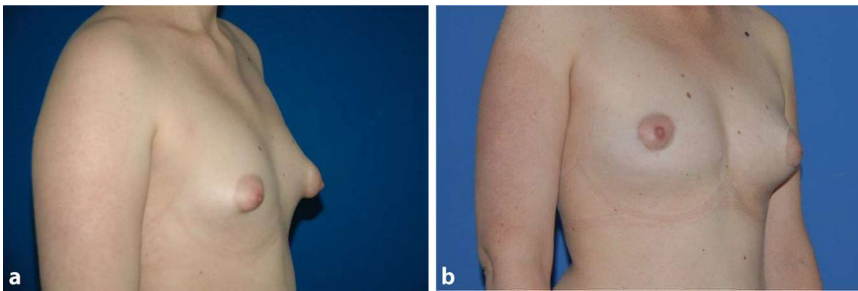


Abb. 4 ▲ a 31-jährige Patientin mit tuberöser Brustdeformität beidseits. b Ergebnis 7 Jahre nach 3-mal Lipofilling sowie periareolärer Straffung

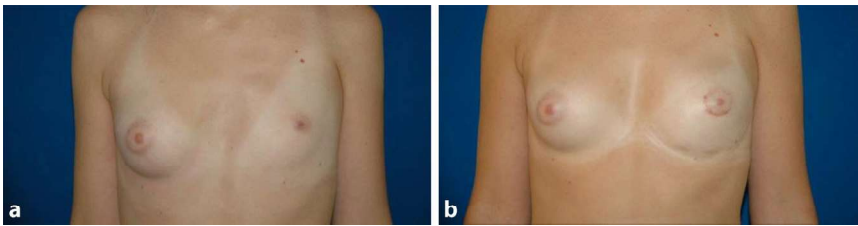


Abb. 5 ▲ a Poland-Syndrom mit Mammahypoplasie und subtotaler M.-pectoralis-Aplasie links. b Ergebnis nach 1-mal Lipofilling und Transposition der linken Mamille

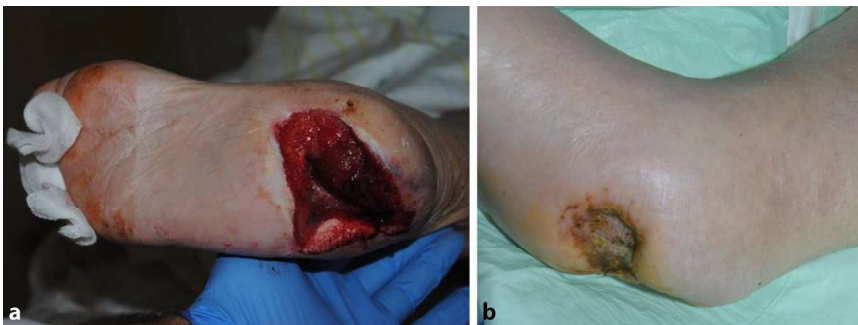


Abb. 6 ▲ a 59-jährige Patientin mit Defektwunde rechte Ferse, Zustand nach Entfernung des Kalkaneus bei Osteomyelitis, diabetisches Fußsyndrom Stadium IVd, pAVK (periphere arterielle Verschlusskrankheit) vom Unterschenkeltyp, Zustand nach 2-Etagen-TVT (tiefe Venenthrombose) rechts, Adipositas, Herzinsuffizienz NYHA (New York Heart Association) III. Eine auswärtig empfohlene Unterschenkelamputation wurde von der Patientin abgelehnt. b Ergebnis 4 Wochen nach mehrfachem Débridement und 3-mal Lipofilling vom Abdomen (Sedimentation und Zentrifugieren), VAC („vacuum assisted closure“)-Therapie mit 50 mm/Hg über 5 Tage über dem transplantierten Fett sowie Spalthauttransplantation

durch Verkalkungen und Zystenbildung die bildgebende Diagnostik kompromittiert wird, konnte zumindest in den bisher noch recht kurzfristigen Verlaufsstudien bei korrekter Technik nicht bestätigt werden. Mit mehrfachem Lipofilling unter Aussparung des Brustdrüsengewebes lassen sich bei geeigneten Patientinnen kleine bis mittlere Cupgrößen erzielen [17]. Je nach vorhandenen Transplantatreserven ist in der Regel in einer Sitzung etwa eine halbe BH-Größe erzielbar. Bei Patientinnen, die diese Limitierung und ggf. zusätzliche Kosten akzeptieren, kann

ein natürliches und langfristig stabiles Resultat erzielt werden (▣ **Abb. 3a, b**).

Beim Ausgleich von Brustasymmetrien, insbesondere bei milden Formen, ist diese Technik zu einer großen Hilfe geworden, da die zu transplantierenden Volumina individuell in den defizitären Arealen appliziert werden können und auf komplexe Drüsenumformungen verzichtet werden kann.

Fehlbildungen – tubuläre Brust/ Poland-Syndrom

Sehr zufriedenstellende Korrekturen lassen sich auch bei Fehlbildungen oder tubulären Brustdeformitäten erzielen (▣ **Abb. 4a, b**).

Besonders kommen diese Vorzüge bei komplexen Fehlbildungen wie dem Poland-Syndrom zum Tragen, bei dem mehrere Areale adressiert werden müssen. Die Volumenkorrektur im pectoralen Bereich mittels Custom-made-Implantaten ist aufgrund der Nähe des mobilen Schultergelenkes und der Sternoklavikularregion nicht immer unproblematisch. In Abhängigkeit vom Ausprägungsgrad hat sich das Lipofilling mit sehr guten Resultaten etabliert (▣ **Abb. 5a, b**; [23]). Der autologe Eigenfetttransfer eignet sich dabei entweder alleinig (Grad 1 und 2) oder in Kombination (Grad 3) mit etablierten Verfahren (Brustimplantate oder maßangefertigte Thoraximplantate) zur Korrektur der abgeflachten Subklavikularregion, der partiellen Formung der fehlenden vorderen Axillarfalte sowie Bildung einer Brustkontur aller Quadranten mit ggf. Neudefinition der fehlenden Unterbrustfalte [12].

Uneingeschränkt gilt, dass sich besonders bei angeborenen Fehlbildungen in Kombination oder zunehmend allein wesentlich einfacher sehr gute Resultate erzielen lassen. Bei allen genannten Diagnosen kann damit in den meisten Fällen auf ein Implantat verzichtet werden.

» Bei angeborenen Fehlbildungen lassen sich sehr gute Resultate erzielen

Alternativmethoden zum Volumenaufbau wie die an ausgewiesenen Körperregionen eingesetzte und langjährig etablierte Injektion von Hyaluronsäure fanden auch im Rahmen der Brustaugmentationsanwendung, wenngleich jedoch begleitet von kontroversen Diskussionen.

Einzelne Autoren beschreiben deren Einsatz unter Verwendung von kleineren Volumina (30–40 ml pro Seite) in mehrfachen Sitzungen als eine vergleichsweise unkomplizierte und sichere Methode