

Handchirurgie Mikrochirurgie Plastische Chirurgie

Dezember 2010 · Seite 379–385 · 42. Jahrgang

www.thieme-connect.de/ejournals

Sonderdruck

BEAULI™ – eine neue Methode zur einfachen und zuverlässigen Fettzell-Transplantation

K. Ueberreiter, J. G. von Finckenstein, F. Cromme,
C. Herold, U. Tanzella, P. M. Vogt

Verlag und Copyright:

© 2010 by
Georg Thieme Verlag KG
Rüdigerstrasse 14
70469 Stuttgart
ISSN 0722-1819

Nachdruck nur mit
Genehmigung des Verlages

BEAULI™ – eine neue Methode zur einfachen und zuverlässigen Fettzell-Transplantation

BEAULI™ – A New and Easy Method for Large-Volume Fat Grafts

Autoren

K. Ueberreiter¹, J. G. von Finckenstein², F. Cromme³, C. Herold⁴, U. Tanzella³, P. M. Vogt⁵

Institute

Die Institutsangaben sind am Ende des Beitrags gelistet

Schlüsselwörter

- Mammaaugmentation
- Fettzell-Transplantation
- Mammarekonstruktion
- BEAULI
- Liposuction

Key words

- breast supplementation
- autologous fat grafts
- breast reconstruction
- BEAULI
- liposuctions

eingereicht 27.5.2010

akzeptiert 28.9.2010

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1267913>
 Handchir Mikrochir Plast Chir 2010; 42: 379–385
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0722-1819

Korrespondenzadresse

Dr. Klaus Ueberreiter
 Asklepios Klinik Birkenwerder
 Abteilung für Plastische und
 Ästhetische Chirurgie
 Hubertusstraße 12–22
 16547 Birkenwerder
 k.ueberreiter@asklepios.com

Zusammenfassung

Nach vielzähligen Versuchen in der freien Verpflanzung von körpereigenem autologem Fettgewebe seit 1893 [1] besteht in den letzten Jahren aufgrund zahlreicher Publikationen zu dem Thema sowie der Entwicklung neuer Techniken ein hohes Interesse an dieser Erweiterung des plastisch chirurgischen Behandlungsspektrums. Gleichzeitig fehlte ein Verfahren zur Gewinnung und Verpflanzung größerer Volumina in kurzer Zeit. Ein solches neues Verfahren zur einfachen und zuverlässigen Gewinnung größerer transplantabler Fettmengen Verfahren steht seit Oktober 2007 mit der BEAULI™ (Berlin Autologous Lipotransfer) Methode zur Verfügung. In einer prospektiven klinischen Studie wurden seit Oktober 2007 in 2 Zentren in Deutschland 85 Patientinnen mit Gewebedefizit im Bereich der Brust durch Eigenfetttransplantation behandelt. Die Summe aller Transplantationen (Behandlung jeweils einer Brust) lag Ende April bei 216. Das Fett wurde dabei durch die BEAULI™ Methode gewonnen. Diese basiert auf der Gewinnung kleinster Fettpartikel mittels Wasserstrahl assistierter Liposuction (mit dem „Bodyjet®“ der Fa. Human Med Ag, Schwerin) und anschließender Separierung des Fettanteiles mit dem Lipocollector®. Die Operationen wurden standardisiert durchgeführt, präoperativ sowie 6 Monate postoperativ wurde ein MRT der Mamma angelegt sowie klinische Kontrolluntersuchungen präop, an Tag 1 postop, nach 1 Woche, 4 Wochen, 3 Monaten und 6 Monaten. Nach Möglichkeit schließen sich Nachbeobachtungen im Jahresrhythmus an. Der längste Beobachtungszeitraum liegt derzeit bei 30 Monaten. Die durchschnittliche OP Dauer betrug 1,5 Stunden. Bei allen Patienten kam es zu einer deutlichen Vermehrung des subkutanen Fettgewebes. Der gemessene Zugewinn lag bei 76 ± 11 % des transplantierten Fettes nach volumetrischer Auswertung der MRT Bilder von

Abstract

After numerous experiments with free-fat transfer since 1893 [1], many promising methods and results of large-volume fat grafts have been published recently [2–6]. A common disadvantage was the time of the procedure and a lack of proof of efficiency. In 2007 we developed the BEAULI™ method (Berlin autologous lipotransplantation), a new and reliable procedure to collect larger amounts of transplantable fatty tissue. It was evaluated in a prospective clinical study with 85 patients in 2 centres in Germany, the overall number of transplantations amounting to 216 treated breasts. Indications were general lack of breast volume, either genuine or acquired in the course of surgical procedures. The fat was harvested with the BEAULI™ method, which consists in general of the harvest of very small fat particles by means of water-assisted liposuction (Bodyjet®, Humanmed Ag, Germany) and reinjection of the fat after separation from superfluous water by means of the Lipocollector®. All procedures were performed in a standardised pattern, measurements were taken preoperatively, at day 1 postop, after 1 week, 4 weeks, 3 months, 6 months and then to be continued yearly. An MRI of the breasts was taken preop and 6 months postoperatively, the longest follow-up is 30 months. Average operation time was 1.5h. In every case a definite increase of volume of the fatty layer in the treated areas was observed. We saw no macroscopic oily cysts, in two cases there were 3 months after the operation some palpable subcutaneous nodules which proved to be granulomas. The volume control of 35 aesthetic patients by means of BrainLab™ Software and MRI could verify a permanent take rate of 76 ± 11 % of the grafted fat. In aesthetic patients generally 2 (80%) fat-grafting procedures with an average gain in volume of ½ bra cup size or 100–150 ml) per procedure were required.

35 Patientinnen. Bei Entfernungen von Silikonimplantate nach Kapsel Fibrose wurde von den Patienten in der Regel nicht mehr als eine Fetttransplantation gewünscht, obwohl die transplantierten Mengen zum Teil deutlich unter Volumina der entfernten Silikonimplantate lagen. Im ästhetischen Bereich lag der Schnitt bei 2 Transplantationen, womit etwa eine Körbchengröße gewonnen werden konnte (d.h. etwa ½ Körbchen bzw. 100–150 ml) je Transplantation). Für einen kompletten Wiederaufbau der Brust nach Ablatio sind 4–5 Transplantationen erforderlich. Eine weitere Beobachtung lag in der starken Verbesserung der Narbenqualität und einer kontinuierlichen Aufdehnung des Hautmantels.

Einführung

Seit der 1. Publikation einer Fettgewebstransplantation durch Neuber [1] beziehungsweise einer Brustteilrekonstruktion durch Injektion autologen Fettgewebes durch Holländer [2] sind über 100 Jahre vergangen. Nach einer Reihe von Publikationen während der Vorkriegszeit [3–6] geriet das Thema später fast in Vergessenheit. Herauszuheben ist in der Folgezeit die Arbeit von Peer [7]. Erst durch die Einführung der Fettabsaugung durch Fischer und vor allem Illouz [8] wurde auch die Verpflanzung von Fettgewebe zunehmend aktuell [9–12]. Allerdings lehnte 1987 ein ASRPS „Ad Hoc Committee on New Procedures“ Fetttransplantationen in die Brust ohne Evidenzgrundlage ab [13]. Erst vor Kurzem wurde diese Einstellung revidiert [14].

Mit den Publikationen von Chajchir [15,16], Coleman [17–19], Delay [20,21], Rigotti [22,23] kam es zu einem starken Aufschwung bei der wissenschaftlichen Bearbeitung des Themas. Inzwischen finden sich weltweit zahlreiche Arbeitsgruppen, welche sich mit der Eigenfettverpflanzung in die Brust beschäftigen, in Deutschland eine Gruppe der DGPRAC [24]. Bei allen bisherigen Methoden liegt ein stark limitierender Faktor in der Operationsdauer. Mit der Originalmethode „Lipostucture“ von Coleman [19] ist eine ästhetische Brustvergrößerung beidseits nicht unter 5–7 h durchzuführen. Andere Verfahren sind mit höherem Kostenaufwand verbunden (BRAVA), haben zum Teil eine nur geringe Einheilungsrate von Fett oder bieten keinen echten Nachweis der effektiven Einheilungsrate. Viel diskutiert wird derzeit auch über eine zusätzliche Anreicherung des transplantierten Gewebes mit sog. Fettstammzellen (ADSC) [25]. Dazu werden durch enzymatische Verdauungsprozesse und mechanisch diese Zellen aus dem Fettgewebe isoliert und später dem zu transplantierenden Fett beigefügt. Die Einheilungsrate soll durch eine höhere Angiogenese verbessert werden. Für diese Hypothese fehlt jedoch bis jetzt ein evidenzbasierter Nachweis. Dazu kommt, dass eine Fettzell Übertragung damit zeitlich stark verlängert (um mind. 2 Stunden) und wesentlich verteuert wird. Eine breite klinische Anwendung erscheint derzeit nicht vertretbar.

Wenn ein größerer Teil des transplantierten Fettes aufgrund mangelnder Perfusion (Gewebe Klumpen) zugrunde geht, muss damit gerechnet werden, dass nicht alle nekrotischen Zellen von Makrophagen abtransportiert werden, sondern bei fehlendem Kontakt zu gut durchblutetem Gewebe nach Autolyse der Zellmembran zu Ölzysten konfluieren welche dann zu Verkalkungen führen können, wie in mehreren Publikationen beschrieben wurde [26].

Ziel der Arbeit war daher, ein Verfahren zur schonenden Gewinnung von Fettzellenpartikeln zu entwickeln, welches die Opera-

After implant removal, satisfaction was usually reached after only a single procedure, for complete reconstruction after cancer surgery 4–5 grafting sessions were necessary. An extension of the skin envelope as well as improvement of existing scars were observed.

tionszeit deutlich reduziert und gleichzeitig zu einer hohen Einheilungsrate der transplantierten Fettzellen führt.

Seit 2005 führen wir Fettabsaugungen mit Wasserstrahl assistierter Technik („WAL“) durch und stellen das damit gewonnene Fett der Adipozytenforschung in der Franz Vollhardt Klinik der Charité Berlin zur Verfügung. Ein Gehalt an vitalen Zellen vergleichbar zur Coleman Technik konnte festgestellt werden. In einer Reihe von Versuchen wurde in Zusammenarbeit mit der Human Med AG, Schwerin 2007 ein Gefäß zur sterilen Trennung des Fettgewebes von der Tumescenzlösung entwickelt, welches jetzt unter dem Namen Lipocollector™ auf dem Markt erhältlich ist. Um künftig einen internationalen Vergleich der verschiedenen Methoden am Markt zu ermöglichen, wurde das Verfahren vereinfacht als BEAULI (Berlin Autologous Lipotransfer) bezeichnet.

Auswahl der Patienten

Eingeschlossen worden nicht rauchende Patientinnen mit einem BMI zwischen 20 und 30. Alle Patientinnen wünschten eine Verbesserung der Volumensituation der Brust und lehnten gleichzeitig eine konventionelle Aufbaumethode ab. Sie wurden ausführlich auf das mögliche Risiko der Bildung von Ölzysten und Verkalkungen hingewiesen.

Methode

Zunächst wurde bei allen Patientinnen Größe, Gewicht, die Maße für den Jugulum-Mamillenabstand (JMA) sowie der maximale Umfang jeweils beider Brüste, gemessen vom medialen zum lateralen Ansatz aufgenommen und eine standardisierte Fotodokumentation (Mirror Image) angelegt. Alle Daten wurden auf einem spezifischen Fragebogen erfasst.

Die Angaben über abgesaugte Regionen, transplantierte Menge und Verteilung subkutan bzw. im M. pectoralis sowie die Ergebnisse der Zentrifugation wurden in einem eigenen OP Protokoll vermerkt. Die postoperativen Daten (Größe, Gewicht, die Maße für den JMA sowie der maximale Umfang jeder Brust, gemessen von Höhe der vorderen Axillarlinie über die Mamille bis zum medialen Ansatz, postoperative Schmerzskala) wurden am Folgetag der OP, nach einer Woche, einem Monat, 3 Monaten und 6 Monaten.

Am OP Tag wurde eine Fettabsaugung, vornehmlich in den Regionen Abdomen und Flanken sowie Oberschenkeln außen und innen durchgeführt. Die Entnahmeregion richtete sich nach den Wünschen der Patienten. Dabei wurden die abzusaugenden

Areale zunächst mit dem Bodyjet® mit Standard Tumeszenz Lösung nach Klein (Zusammensetzung: 500mg Lidocain, 1 mg Adrenalin und 12,5 ml Natriumbicarbonat 8,4% auf 1 l Lösung) [27] vorinfiltriert und ohne Wartezeit mit dem Absaugvorgang begonnen. Infiltration und Absaugung erfolgten mit der gleichen Lösung. Es erfolgte eine Erwärmung der Lösung auf 35°, um ein zu starkes Auskühlen und damit einen Schaden an den Fettzellen zu vermeiden. Gleichzeitig wird es von den Betroffenen als angenehm empfunden, wenn nicht mehrere Liter kalter Lösung zusätzlich den Körper abkühlen.

Die Absaugung erfolgte mittels pulsierenden Wasserstrahles in der Stärke 1 mit dem Bodyjet® Gerät unter ständiger Spülung mit Tumeszenzlösung sowie bei auf - 0,5 bar begrenztem negativen Druck. Die Druckbegrenzung wurde gewählt, nachdem sich in Vorstudien nach Zentrifugation des Aspirates gezeigt hatte, dass der Anteil des reinen Öles mit zunehmendem Sog zunimmt. Ein geringerer Sog als -0,5 bar führt zu häufigem Verstopfen der Absaugkanüle und stark verringerter Effizienz der Fettgewinnung. Als Kanüle diente die 3,8 mm Bodyjet® Rapid Kanüle mit effektiven Absaugöffnungen von 0,9 mm. Durch diese schmalen Öffnungen erreicht man die Gewinnung entsprechend kleiner Fettzellverbände mit guter Einheilungsrate.

Im gleichen Arbeitsvorgang wurde das Fett in dem Lipocollector™ von dem wässrigen Anteil soweit getrennt (Abb. 1), dass ein restlicher Flüssigkeitsanteil wie nach 10 min Dekantieren im Gemisch verbleibt.

Der Lipocollector™ besteht im Wesentlichen aus einem Vorfilter zur Herausfilterung faserreicher Anteile, welche die dünnen Injektionskanülen zur Verstopfung bringen.

Das mittels der kontinuierlich eingebrachten Spülung abgesaugte Fett wird in dem Lipocollector durch ein Sieb von überschüssiger Flüssigkeit getrennt.

Diese wird abgesaugt, das abgetrennte und gewaschene Fett bleibt steril auf dem OP Tisch zur Wiederverwendung.

Zur Gewinnung von 600 ml transplantablen reinen Fettgewebes benötigte man im Schnitt (mit Vorinfiltration) 60 min.

Das so gewonnene Fett wurde anschließend mit der BEAULI™ Entnahmekanüle mittels 50 cm³ Spritzen aus dem Container abgesaugt. Diese bleiben noch jeweils in 10 min aufrecht auf dem Tisch in einem Ständer stehen, sich eventuell am Boden absetzende Flüssigkeit wird vor dem Umfüllen auf 10 cm³ Spritzen entfernt. Aus den 10 cm³ Spritzen erfolgt eine direkte Reinjektion mithilfe der BEAULI Injektionskanülen.

Die Reinjektion erfolgt von einer kleinen etwa 5 cm laterokaudal der Brust gelegenen Stichinzisionen. Aufgrund der Länge der Kanüle sind alle Quadranten von dieser einen Inzision aus erreichbar. Die Fettinfiltration erfolgte *ausschließlich im Bereich des subkutanen Fettgewebes und im Bereich der Pectoralismuskulatur*. In der Regel erfolgte eine Verteilung des Fettgewebes zu etwa 2 Dritteln im subkutanen Fettbereich und etwa ein Drittel intrapectoral. Der M. pectoralis wurde aufgesucht, indem mit der Kanüle stumpf gegen die nächstliegende Rippe palpirt und dann direkt oberhalb der Rippen unter ständigem Kontakt mit diesen injiziert wurde.

Bei der Verteilung des Fettes wurde darauf geachtet, dass das Gewebe nicht unter zu starke Spannung geriet, um die Fettzellen keinem zusätzlichen Druck auszusetzen. Die individuell transplantierte (Netto-)Fettmenge schwankte zwischen 120 cm³ und 292,5 cm³ mit einem Mittelwert von 184,4 cm³.

Um einen genauen Volumengewinn durch das transplantierte Fett kalkulieren zu können, wurden jeweils zwei 10 cm³ Spritzen aus der Transplantations Serie mit 3000 G, 3 min zentrifu-

giert. Der dann ablesbare Anteil an freiem Öl und an reiner Flüssigkeit wurde im OP Protokoll vermerkt (Abb. 2). Bei der Auswertung der Volumina wurde der reine transplantierte Fettanteil zugrundegelegt (= Netto Fettanteil).

Die postoperative Nachbehandlung erfolgte in der Gabe eines oralen Antibiotikums für 3 Tage. Zur Vermeidung von Druck auf die Brust sowie Auskühlung wurde für 2 Tage ein Watteverband angelegt. An den abgesaugten Arealen wurde ein Kompressionsmieder angelegt. Das Tragen eines Stütz BHs oder eine körperliche Schonung erfolgten nicht.

Ergebnisse



Zwischen dem 1. Oktober 2007 und dem 31. März 2010 wurden insgesamt 85 Patientinnen mit Eigenfett Transplantationen zum Brustaufbau nach dieser Methode behandelt (Tab. 1). Die Indikationen waren Wunsch nach ästhetischer Vergrößerung, Wieder aufbau nach teilweiser oder ganzer Brustamputation sowie Kapsel Fibrose nach Silikonimplantaten in Verbindung mit Ablehnung von Implantaten.

Zur Auswertung des Volumens mittels MRT kamen 36 Patientinnen nach ästhetischer Augmentation, da die Patientinnen nach Implantatentfernung bzw. Rekonstruktion zu viele individuelle Faktoren aufwiesen.

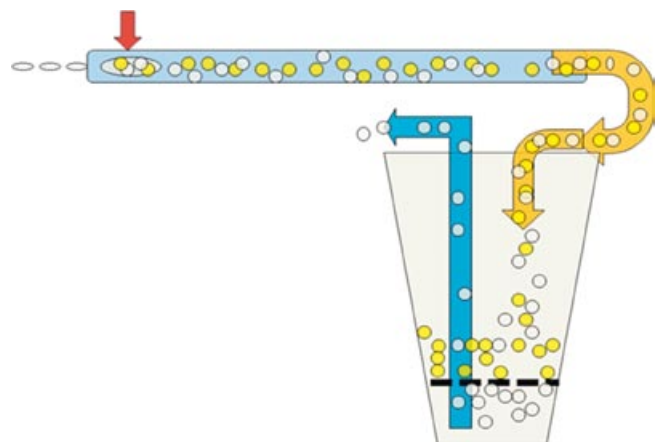


Abb. 1 Lipocollector (schematisch).



Abb. 2 Zentrifugat.

Die Auswertung der klinischen Nachkontrollen ergab folgendes: Durchschnittliche OP Zeit (Schnitt-Naht): 92 min mit deutlich sinkender Tendenz. Derzeit liegen die OP Zeiten bei etwa einer Stunde.

Der postoperative Verlauf des Jugulum-Mamillen-Abstandes ist in **Tab. 2** dargestellt. Damit ergibt sich eine durchschnittliche Zunahme um 1 cm bzw. 7% (**Tab. 2**).

Tab. 3 zeigt die Veränderung des Einzelbrust-Umfanges über die Messzeiträume. Damit ergibt sich eine durchschnittliche Zunahme um 1,7 cm oder 9,2% (**Tab. 3**).

Die Entwicklung des Umfanges einer Brust ist in **Abb. 3** über einen Zeitraum von 6 Monaten dargestellt (**Abb. 3**). Es zeigt sich damit, dass die Messung des jeweiligen Umfanges jeweils einer Brust von der vorderen Axillarlinie bis zum medialen Ansatz über den größten Umfang zwar kein exaktes Messkriterium darstellt, in der Summe jedoch einen guten Anhalt für das Resorptionsverhalten des Fettes zeigt. Die gleiche Entwicklung ist beim Jugulum-Mamillenabstand zu sehen (**Abb. 4**). Die Messungen korrelieren mit der klinischen Beobachtung, dass spätestens ab dem 3. postoperativen Monat kein Volumenverlust mehr erfolgt. Wir sind damit in der Lage, künftigen Patientinnen genauere Angaben über den zu erwartenden Verlauf zu machen.

Der Verlauf der Schmerzempfindung über die Messzeiträume ist in **Tab. 4** dargestellt (**Tab. 4**). Eine wesentliche Hämatombildung im Brustbereich wurde nicht festgestellt. Schmerzen wurden überwiegend im Bereich der abgesaugten Areale registriert.

Der reine Fettgehalt nach Zentrifugieren bei 3000 G über 3 min lag im Mittel sehr konstant bei 68% (60–72%).

Die Volumetrische Auswertung

Zur volumetrischen Auswertung im MRT verweisen wir auf die Veröffentlichung von Herold in der gleichen Zeitschrift [28]. Das MRT erscheint in Bezug auf den gleichzeitigen Nachweis von strukturellen Veränderungen, Aufwand und Genauigkeit der Ergebnisse derzeit die überlegene Methode zu sein, auch wenn mit fotografischen Methoden Volumenberechnungen möglich sind

Tab. 1 Patienten.

	Patienten	Prozeduren	MRT 6 Monate	MRT 12 Monate
Rekonstruktion	21	41	1	
Ästhetisch	52	152	36	8
Kapsel fibrose	12	23	6	
Summe	85	216	43	

Tab. 2 Veränderung des Jugulum-Mamillenabstandes über die Messzeiträume.

Zeitpunkt der Messung	prä-op	1 Tag	1 Woche	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Abstand [cm]	19,02	21,78	21,72	21,22	20,80	20,77

Tab. 3 Veränderung des Einzelbrust-Umfanges über die Messzeiträume (in cm, Mittelwerte).

Zeitpunkt der Messung	prä-op	1 Tag	1 Woche	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Abstand [cm]	14,4	16,2	16,4	15,8	15,4	15,4

[29]. Die Untersuchungen wurden jeweils mit T1 Gewichtung in der Mammaspule durchgeführt. Die 1. Untersuchung erfolgte präoperativ (**Abb. 5a**), die zweite 6 Monate nach Transplantation (**Abb. 5b**). Im MRT Vergleich ergab sich bei der Auswertung von 72 MRT Aufnahmen mind. 6 Monate nach dem Eingriff eine durchschnittliche Einheilungsrate des Fettgewebes von $76 \pm 11\%$.

Daraus ergibt sich im Mittel eine Nettovolumenzunahme der Brust in Höhe von ca. 50% des eingespritzten Bruttovolumens (68% Fettgehalt x 76% Einheilungsrate $\approx 50\%$). Im Mittel wurde so ein effektiver Volumengewinn von 100–120 ml je Übertragung erreicht.

Diskussion



In den über 100 Jahren seit der 1. Publikation einer freien Fettgewebstransplantation in die Brust auch mit langjährigen Nachbeobachtungszeiten [17,20,30,31] sind keine erheblichen negativen Auswirkungen insbesondere auf eine mögliche Karzinomentwicklung beschrieben worden [32]. Nachdem die grundsätzliche Möglichkeit einer Fettgewebstransplantation nicht mehr bestritten wird, steht eher die Frage der allgemeinen Durchführbarkeit in einer vertretbaren Operationsdauer im Vordergrund. Wesentlich für das Gelingen sind schonender Umgang mit dem Gewebe, niedriger Aspirationszog und Verteilung kleinster Fettgewebepartikel auf ein gut durchblutetes Empfangslager [1,19,33]. Die von Coleman entwickelte Lipostructure™ Metho-

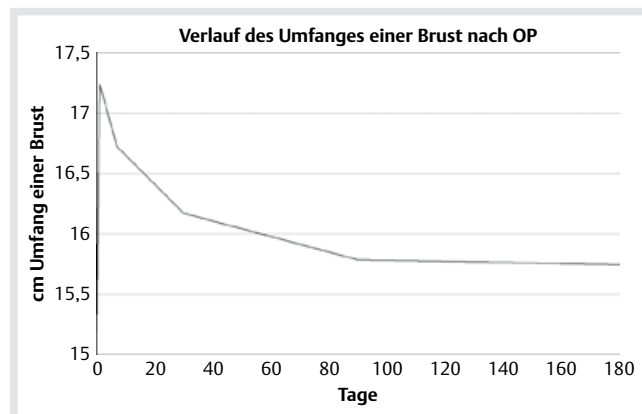


Abb. 3 Entwicklung des Umfanges einer Brust über 6 Monate.

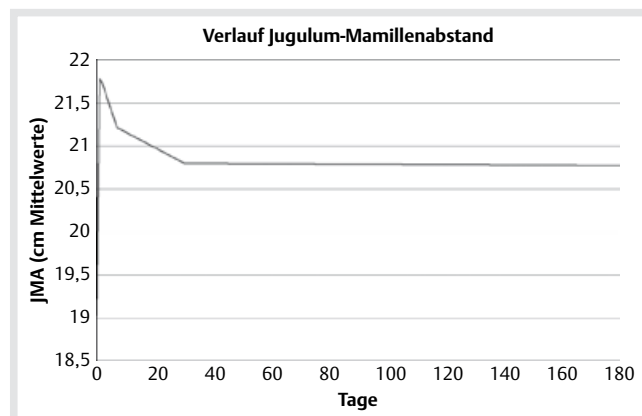


Abb. 4 Durchschnittliche Entwicklung des Jugulum-Mamillen-Abstandes (Mittelwerte).

de erfüllt diese Anforderungen, ist jedoch bei größeren Transplantationsvolumina sehr zeitaufwendig.

Wir haben gezeigt, dass mittels der Wasserstrahl Assistierte Liposuction („WAL“) ebenfalls alle diese Forderungen erfüllt werden können, allerdings in wesentlich kürzerer Zeit.

1. Durch das ständige Spülen mit Wasser ist eine Absaugung mit sehr kleinen Öffnungen von 0,9 ml Millimeter bei niedrigen Aspirationsdrücken (0,5 bar) darstellbar.
2. Auf eine Zentrifugierung des so gewonnenen Fettes kann verzichtet werden, der Restanteil von durchschnittlich 30% Flüssigkeit führt zu einer leichten Reinjektion mit 10 ccm Spritzen

Tab. 4 Verlauf der Schmerzempfindung über die Messzeiträume (visuell – Analogskala 0–10).

Zeitpunkt der Messung	prä-op	1 Tag	1 Woche	4 Wochen	3 Monate	6 Monate
Analogskala 0–10	0	3	2	0	0	0

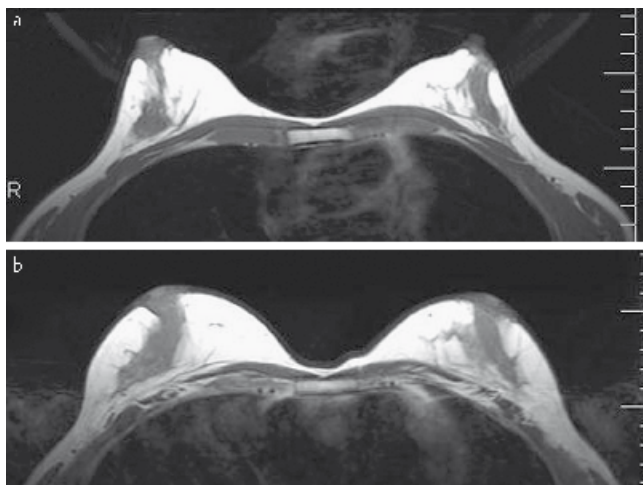


Abb. 5 a, b: MRT vor und 6 Monate nach Lipotransfer von 180 ml rechts bzw. 210 ml links (brutto).

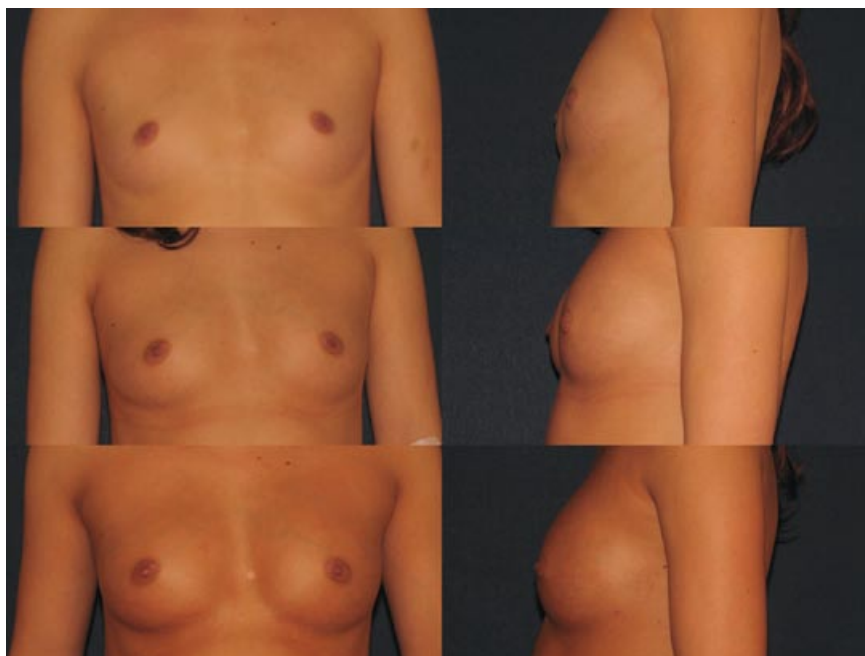


Abb. 6 Z. n. 1 Jahr nach dem letzten Eingriff bei 2-maliger Transplantation von jeweils 220 und 240 ml brutto (150 und 165 ml netto) im Abstand von 6 Monaten.

und führt zu einer gleichmäßigen Verteilung des Fettes im Gewebe.

3. Die durchschnittliche Operationsdauer lag mit 92 min für eine beidseitige Brustvergrößerung nicht wesentlich über der Zeit einer herkömmlichen Vergrößerung mit Implantaten. Dabei muss die mit dem Eingriff verbundene Fettabsaugung als eigener Eingriff bilanziert werden.

Fast alle Eingriffe wurden ambulant und in örtlicher Betäubung unter Sedation mittels Remifentanyl durchgeführt.

Im postoperativen Verlauf wurden nur geringe Beschwerden im Brustbereich geklagt, in einzelnen Fällen kam es zu einer deutlicheren Hämatombildung. Der Eingriff war für die Patienten so wenig belastend, dass sich die meisten (über 80%) zu einer 2. Fettzellentransplantation entschieden. Die sehr einfache Messmethode des Brustumfanges und des Jugulum-Mamillen Abstände ist zwar im Einzelfall ungenau und je nach Untersucher Schwankungen Unterworfen, beim Vergleich der Mittelwerte zeigt sich jedoch eindrucksvoll eine eindeutige Tendenz im Verlauf, welche mit der Klinik gut korreliert und uns eine Aussage über die postoperative Entwicklung ermöglicht. Eine weitere Resorption über den 3. Monat hinaus findet offensichtlich nicht statt.

Infektionen wurden in keinem Fall beobachtet; bei 2 Patientinnen zeigten sich subkutane Granulome (histologisch gesichert), welche keine spez. Therapie erforderten. Makroskopisch sichtbare Ölzysten wurden im MRT nicht beobachtet, die Palpationsbefunde waren bis auf 2 Patientinnen mit subkutaner Granulombildung (hist. Nachgewiesen) unauffällig.

Da das subkutane Fettgewebe individuell sehr unterschiedlich stark ist und bei Patientinnen mit sehr kleinen Brüsten oft gering ausgeprägt ist, konnte hier bei der 1. Augmentation oft nur eine kleinere Volumenmenge eingebracht (ca. 200–250 ml brutto inkl. restlicher Flüssigkeit von der Tumescenzlösung) werden. Wir haben uns grundsätzlich dafür entschieden, die Fettzellen ausschließlich subkutan und intramuskulär einzubringen. Dahinter stehen 2 grundsätzliche Überlegungen:

1. auch bei schonender Transplantation kleinster Partikel kann die Bildung von Ölzysten oder Verkalkungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Mittels (digitaler-)Mammografie



Abb. 7 Mammarekonstruktion durch 4 Transplantationen 6 Monate nach dem letzten Eingriff.

bzw. MRT können solche Veränderungen heutzutage ohne weiteres von malignen Veränderungen unterschieden werden. Diese Unterscheidung wird aber zusätzlich erleichtert, wenn aufgrund der Gewebeschicht, in welcher sie gefunden werden, auf die Ursache gefolgert werden kann.

2. Quoad vitam ist heute bei jeder 10. Frau mit der Entwicklung eines Mammakarzinoms zu rechnen. Da es bei allen Menschen die prinzipielle Tendenz zur Annahme (auch medizinisch nicht bestehender) Zusammenhänge gibt, ist davon auszugehen, dass auch bei mit Eigenfett behandelten Patientinnen ein Teil im späteren Leben ein Mammakarzinom entwickeln wird. Dieses entsteht jedoch vom Drüsenkörper ausgehend und damit außerhalb des subkutanen Fettgewebes. Gerade bei einer neuen Methode erscheint es sicherer, von vornherein eventuell falsche Schlussfolgerungen im Zusammenhang mit einem vorausgegangenem operativen Eingriff zu vermeiden. Im Übrigen erscheint die autologe Fetttransplantation nach Mamma Ca. eher akzeptiert als bei primärer Augmentation. Nach aktueller Datenlage ist nicht von einer Erhöhung eines Karzinomrisikos durch Fettverpflanzung auszugehen [32].
3. Der Pectoralmuskel ist recht locker und nimmt leicht in einer Sitzung an die 50 ml Fettgewebe auf. Hierdurch kommt es zu einer besseren Projektion. Durch die laterale caudale Inzision lässt sich mit der langen Injektionskanüle bei Verteilung des Fettes unmittelbar oberhalb der Rippen eine intramuskuläre Verteilung erreichen.

Bei Augmentation aus ästhetischer Indikation wurden in der Regel 2 Transplantationen, nur in wenigen Fällen der Eingriffe gewünscht (85% der Betroffenen). Da pro Transplantation ein Netto Volumengewinn von durchschnittlich 125 ml oder $\frac{1}{2}$ Körbchengröße) zu erreichen ist, entspricht der so erzielte Volumenzuwachs einem durchschnittlichen Implantat. Eine Patientin mit einer sehr kleinen Brust wünschte eine 3. Transplantation (• **Abb. 6**).

Bei den Patientinnen zum Wiederaufbau der Brust nach Ablatio war von vornherein klar, dass mit einer einzigen Transplantation kein ausreichendes Ergebnis erreicht werden kann, da die vorhandene Gewebeschicht als Aufnahmelager mit 1–3 cm sehr ge-

ring war. Hier wurden 3–5 Transplantationen geplant und durchgeführt (• **Abb. 7**). Da es sich um Eingriffe mit einer sehr geringen Morbidität handelt, wurden auch die wiederholten Eingriffe gut akzeptiert.

Bei der 2. oder einer weiteren Augmentation war durch die jetzt vorhandene Erweiterung des Empfängerlagers eine entsprechend größere Transplantationsmenge möglich. Wir werden in einer gesonderten Veröffentlichung darüber berichten.

Die Messungen des Brustumfanges gaben eine gute Vorstellung vom Verlauf der postoperativen Entwicklung. Die stärkste Schwellung lag nach einer Woche vor, mit relativ raschem Rückgang bis zu 4. Woche. Nach 3 Monaten war keine Änderung mehr zu sehen. Die Methode ist am Besten für solche Patientinnen geeignet, denen es primär um eine mäßige Volumenzunahme der Brust geht, die Fettabmung aber einen eigenen Stellenwert hat. Für Patientinnen mit einem BMI unter 18 ist die Methode ungeeignet, ebenso beim Wunsch nach möglichst viel Volumen in einer Operation („Von A auf C“).

Die Möglichkeiten bei der endgültigen Implantatentfernung nach Kapselbildung, bei der ganzen oder teilweisen Rekonstruktion nach Ablatio oder bei allgemeiner Korrektur von Volumendefiziten sind vielversprechend und eröffnen der Plastischen Chirurgie neue Perspektiven.

Interessenkonflikt: Nein



Klaus Ueberreiter,

20. Juli 1955 geboren in Berlin. 1975–1976 Arbeit als Entwicklungshelfer in Rhodesien/Zimbabwe. Hier Entschluss zum Medizinstudium. 1976–1983 – Studium der Humanmedizin an der Freien Universität Berlin. Approbation 1982 bis 1983 – Berlin/Comarapa (Bolivien): Doktorarbeit unter dem Titel: *Parasitäre Durchseuchung und allgemeine Lebensverhältnisse von Vorschulkindern in einem ländlichen Gebiete Boliviens*. Promotion „magna cum laude“. 1983–1985 – Assistenzarzt in der Abt.

für Reanimation/Vergiftungszentrale im Klinikum Charlotenburg der Freien Universität Berlin. 1985–1993 – Abt. für Chirurgie im Dominikus Krankenhaus Facharzt für Chirurgie. 1993–1995 – Funktionsbereich Plastische Chirurgie am Dominikus Krankenhaus. 1995–1997 – Mitglied des Weiterbildungsausschusses der Ärztekammer Berlin. 1995–1997 – Abteilung Plastische-, Hand- und Mammachirurgie, Schlosspark-Klinik, Berlin. 1997– Abt. für Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie/Schwerstbrandverletzententrum der Medizinischen Hochschule Hannover. 1998 – Facharzt für Plastische Chirurgie. 1998 – Chefarzt der Abteilung für Plastische Chirurgie der Asklepios Klinik Birkenwerder bei Berlin. 1998 – European Board Certified Plastic Surgeon.

Institute

- ¹ Asklepios Klinik Birkenwerder, Abteilung für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Birkenwerder
- ² Klinikum Starnberg, Abteilung für Plastische und Ästhetische Chirurgie, Starnberg
- ³ Asklepios Klinik Birkenwerder, Plastische Chirurgie, Birkenwerder
- ⁴ Medical School Hannover, Plastic, Hand and Reconstructive Surgery, Hannover
- ⁵ Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Hannover

Literatur

- 1 Neuber G. Über die Wiederanheilung vollständig vom Körper getrennter, die ganze Fettschicht enthaltender Hautstücke. In: *Zbl f Chirurgie* 1893; 30: 16
- 2 Holländer E. Über einen Fall von fortschreitendem Schwund des Fettgewebes und seinen kosmetischen Ersatz durch Menschenfett. In: *Münch Med Wochenschr* 1910; 57: 1794–1795
- 3 Lexer E. Free Transplantation. *Ann Surg* 1914; 60: 166–194
- 4 Wederhake K. Über die Verwendung des menschlichen Fettes in der Chirurgie. In: *Berl Klin Wochenschr* 1918; 66: 47
- 5 Joseph J. Nasenplastik nebst einem Anhang über Mammoplastik. Berlin 1929
- 6 Lexer E. Die gesamte wiederherstellungschirurgie. 2. Aufl. ed. Leipzig: J. A. Barth; 1931; 2 v
- 7 Peer L. Loss of weight and volume in human fat graft, with postulation of a "cell survival theory". In: *Plast Reconstr Surg* 1950; 5: 217–230
- 8 Illouz YG. Body contouring by lipolysis: a 5-year experience with over 3000 cases. *Plast Reconstr Surg* 1983; 72: 591–597
- 9 Bircoll M. Autologous fat transplantation to the breast. *Plast Reconstr Surg* 1988; 82: 361–362
- 10 Bircoll M. Autologous fat transplantation. *Plast Reconstr Surg* 1987; 79: 492–493
- 11 Bircoll M. Cosmetic breast augmentation utilizing autologous fat and liposuction techniques. *Plast Reconstr Surg* 1987; 79: 267–271
- 12 Bircoll M, Novack BH. Autologous fat transplantation employing liposuction techniques. *Ann Plast Surg* 1987; 18: 327–329

- 13 *Report on autologous fat transplantation*. ASPRS Ad-Hoc Committee on New Procedures, September 30, 1987. *Plast Surg Nurs* 1987; 7: 140–141
- 14 Gutowski KA. Current applications and safety of autologous fat grafts: a report of the ASPS fat graft task force. *Plast Reconstr Surg* 2009; 124: 272–280
- 15 Chajchir A, Benzaquen I. Fat-grafting injection for soft-tissue augmentation. *Plast Reconstr Surg* 1989; 84: 921–934; discussion 935
- 16 Chajchir A, Benzaquen I. Liposuction fat grafts in face wrinkles and hemifacial atrophy. *Aesthetic Plast Surg* 1986; 10: 115–117
- 17 Coleman SR, Saboeiro AP. Fat grafting to the breast revisited: safety and efficacy. *Plast Reconstr Surg* 2007; 119: 775–785; discussion 777–786
- 18 Coleman SR. Structural fat grafts: the ideal filler? *Clin Plast Surg* 2001; 28: 111–119
- 19 Coleman SR. Structural fat grafting. *Aesthet Surg J* 1998; 18: 386, 388
- 20 Delay E, Garson S, Tousson G et al. Fat injection to the breast: technique, results, and indications based on 880 procedures over 10 years. *Aesthet Surg J* 2009; 29: 360–376
- 21 Delay E, Delaporte T, Sinna R. [Breast implant alternatives]. *Ann Chir Plast Esthet* 2005; 50: 652–672
- 22 Rigotti G, Marchi A, Sbarbati A. Adipose-derived mesenchymal stem cells: past, present, and future. *Aesthetic Plast Surg* 2009; 33: 271–273
- 23 Rigotti G. Lipoaspirated stem cells may not have been placed in ischemic tissue: reply. *Plast Reconstr Surg* 2008; 122: 680–681
- 24 Rennekampff HO, Reimers K, Gabka CJ et al. Möglichkeiten und Grenzen der autologen Fetttransplantation – „Consensus Meeting“ der DGPRAC in Hannover, September 2009. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 137–142
- 25 Brayfield C, Marra K, Rubin JP. Adipose stem cells for soft tissue regeneration. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 124–128
- 26 Pulagam SR, Poulton T, Mamounas EP. Long-term clinical and radiologic results with autologous fat transplantation for breast augmentation: case reports and review of the literature. *Breast J* 2006; 12: 63–65
- 27 Klein JA. Anesthesia for liposuction in dermatologic surgery. *J Dermatol Surg Oncol* 1988; 14: 1124–1132
- 28 Herold C, Ueberreiter K, Cromme F et al. MRT-Volumetrie der Mamma zur Kontrolle der Fettresorptionsrate nach autologem Lipotransfer. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 129–134
- 29 Eder M, Kovacs L. [Commentary on the article of Herold et al.: The use of mamma MRI volumetry to evaluate the rates of fat survival after autologous lipotransfer]. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 135–136
- 30 Chan CW, McCulley SJ, Macmillan RD. Autologous fat transfer – a review of the literature with a focus on breast cancer surgery. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 61: 1438–1448
- 31 Illouz YG, Sterodimas A. Autologous fat transplantation to the breast: a personal technique with 25 years of experience. *Aesthetic Plast Surg* 2009; 33: 706–715
- 32 Rigotti G, Marchi A, Stringhini P et al. Determining the Oncological Risk of Autologous Lipoaspirate Grafting for Post-Mastectomy Breast Reconstruction. *Aesthetic Plast Surg* 2010
- 33 Illouz YG. The Fat Cell "Graft": A New Technique to Fill Depressions. In: *Plastic and reconstructive surgery* 1986; 122–123