Chirurg (1990) 61: 320–322

**Der Chirurg**

© Springer-Verlag 1990

# Technik der autologen Fettgewebsreimplantation nach Fettabsaugung (Liposuction)

H. W. Hörl, A.-M. Feller, H. U. Steinau und E. Biemer

Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie (Vorstand: Prof. Dr. E. Biemer) der Chirurgischen Klinik und Poliklinik (Direktor: Prof. Dr. J. R. Siewert), Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München

**Schlüsselwörter:** Fettgewebsaspiration – autologe Fettgewebstransplantation.

**Key words:** Liposuction – Fat reimplantation.

Zur Jahrhundertwende wurde die Fettgewebstransplantation zum Ausgleich von Weichteildefekten mehrfach beschrieben [3, 8, 10]. Während der darauffolgenden Jahrzehnte geriet diese Methode bis in die 80er Jahre weitgehend in Vergessenheit, obgleich Peer [11, 12] in den 50er Jahren wesentliche Beiträge zur Fetttransplantation lieferte. Er zeigte anhand eines experimentellen Modells, daß autologe Fetttransplantate durch capillo-capilläre Anastomosen innerhalb der ersten 4 Tage nach Transplantation neovascularisiert werden. Bis zu diesem Zeitpunkt muß das Transplantat durch Diffusion ernährt werden.

Erst durch die Verbreitung der Aspirationslipektomie gewann die Fetttransplantation erneutes Interesse. Illouz hat als erster die Reinjektion abgesaugten Fettgewebes durchgeführt und 1986 beschrieben [6].

Die autologe Fettgewebstransplantation nach Liposuction eignet sich zur Korrektur kleiner und mittlerer Weichteildefekte besonders im Gesichtsbereich.

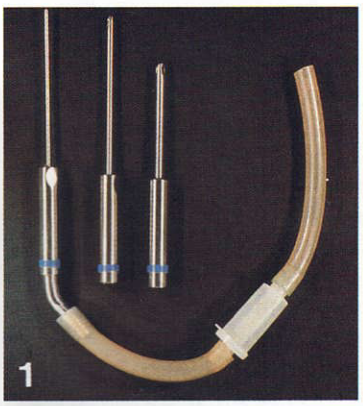
## Technik der Fettgewebsaspiration und Transplantation

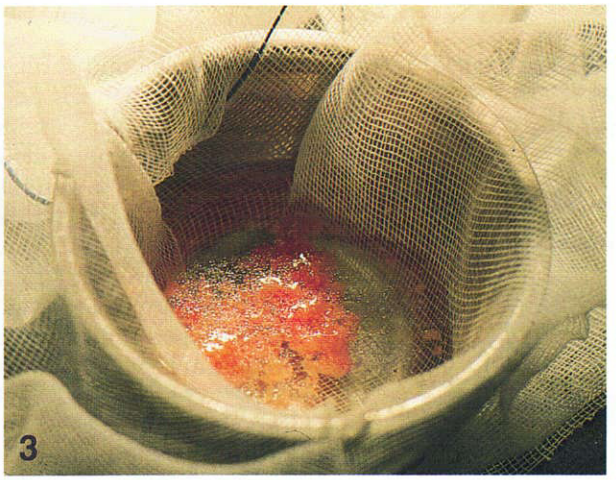
Das Fettgewebe wird an subcutanen Fettpolstern, wie z. B. den Innenseiten der Oberschenkel, den Glutäalfalten oder infraumbilical, nach einer kleinen Hautincision abgesaugt. Zuvor wird das Entnahmeareal ebenso wie der Transplantationsort lokal anaesthesiert. An der Entnahmestelle wird nach Injektion von Hyaluronidase (0,7 ml Hyaluronidase auf 250 ml Ringerlösung und 50 ml Aqua destillata) 20–30 Minuten gewartet, bis die intercelluläre Kittsubstanz des Bindegewebes zwischen den Fettläppchen depolimerisiert ist. Zur Vermeidung von Blutungen wird mit der Hyaluronidaselösung ein Vasokonstriktivum appliziert. Danach wird das Fettgewebe mit Liposuctionkanülen bei 0,8–1 atm abgesaugt. Es werden stumpfe Kanülen mit 3 ovalen seitlichen Löchern und halbrundem Ende vom Durchmesser 6 mm und 8 mm verwendet (Abb. 1). In das Aspirationssystem, bestehend aus Absaugkanüle, Verbindungsschlauch und Unterdruckpumpe, ist ein Filter zwischengeschaltet (Abb. 2). Aus dem Reservoir des Gewebefilters werden die aspirierten Zellverbände vorsichtig entnommen, in eine Mullkompresse gelegt und in Ringerlösung gewaschen, um Blutbestandteile, Zelldetritus, Lokalanaestheticum und Hyaluronidaselösung sowie das Vasoconstrictivum zu entfernen (Abb. 3). Der Waschvorgang wird solange wiederholt, bis die Ringerlösung weitgehend klar bleibt. Dann werden die Fettstückchen in eine 2-ml-Tröpfchenspritze oder ein Toomey-Microinjection-System gegeben (Abb. 4). Der Vorteil besteht in einer eingebauten Arretierung, so daß nur definierte Fettmengen injiziert werden können. Zur Injektion wird eine großlumige Kanüle verwendet, welche subcutan in das aufzufüllende Gebiet eingebracht wird. Das Fettgewebe wird dann unter Zurückziehen der Kanüle in kleinen Einzeldepots injiziert. Zu beachten ist, daß die Fettpartikel nicht intracutan plaziert werden dürfen, da dies zu entzündlichen Reaktionen und Perforationen führen kann. Die einzelnen Depots sollen nicht größer als 1 $cm^3$ sein, um eine ausreichende Diffusion in den ersten Tagen und danach eine Neovascularisation ohne zentrale Nekrosen zu gewährleisten. Bei größeren Arealen muß mit kleinen, getrennten Depots in mehreren Sitzungen die Augmentation vorgenommen werden. Das ist besonders wichtig, wenn unter Berücksichtigung der Resorptionsrate und damit notwendigen Überkorrektur das erforderliche Fettvolumen nicht in einer Sitzung eingebracht werden kann.

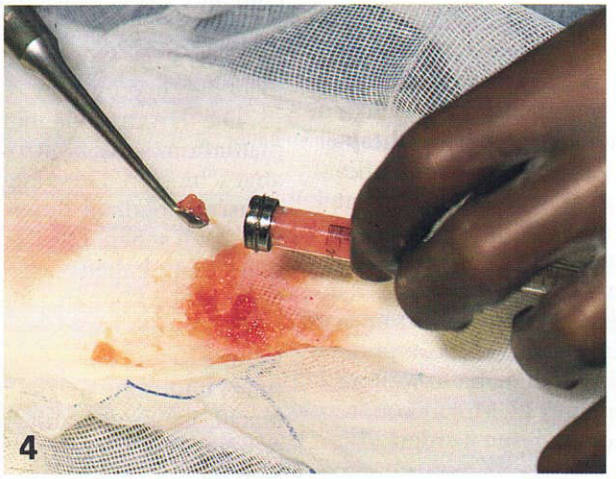
## Postoperative Volumenkontrolle

Nach Angaben aus der Literatur [2, 4, 6, 9, 11] kommt es innerhalb eines Jahres zu einem Volumenverlust des Fettgewebes zwischen 30 und 60%. Dies entspricht auch unserem klinischen Eindruck. Bislang fehlten jedoch Nachuntersuchungen mit einer objektiven Volumenbestimmung.

Bis heute führten wir bei 65 Patienten eine autologe Fetttransplantation nach Liposuction durch, und konnten bei 10 Patienten mit dem Kernspintomogramm (Gyroscan S 15, Fa. Philips) eine computergestützte Volumenberechnung des implantierten Fettgewebes über den Zeitraum von einem Jahr durchführen. Als nicht-invasive Methode der Weichteildarstellung ohne Anwendung von Isotopen und Kontrastmitteln eignet sich der Einsatz der Kernspintomographie mit guter Weichgewebsdarstellung zur Volumenbestimmung. Zur Darstellung des Fettgewebes wurde die 'Spin-lattice-relaction time' (T1) verwendet. Fettgewebe stellt sich signalintens und somit hell dar, Bindegewebe wie narbiges Ersatzgewebe dunkel. Die







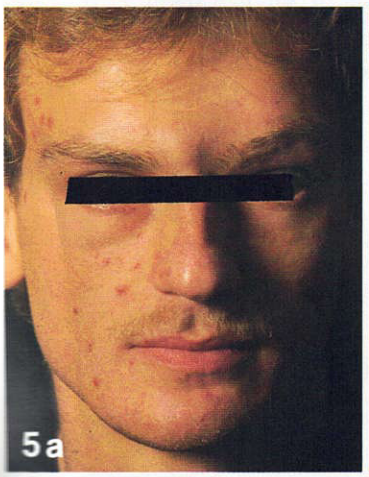


**Abb. 1.** Absaugkanülen

**Abb. 2.** Gewebeauffangfilter

**Abb. 3.** Waschen des Fettgewebes

**Abb. 4.** Füllen der Injektionsspritze mit Fett

**Abb. 5 a–d.** 25jähriger Patient: **a, b** Zustand nach Impressionsfraktur des Os frontale mit Konturdefizit links. Präoperativer Befund. **c, d** Postoperativer Befund 12 Monate nach dreimaliger autologer Fettgewebstransplantation von je 1,8 $cm^3$

**Tabelle 1.** Autologe Fettgewebsreimplantation: Vor- und Nachteile

| |
|---|
| *Vorteile* |
| – Implantation körpereigenen Gewebes |
| – keine allergischen Reaktionen |
| – nach Neovascularisation bleibendes Resultat |
| – in mehreren Sitzungen auch Ausgleich größerer Defekte |
| *Nachteile* |
| – Voraussetzung: Operationssaalbenutzung Absaugvorrichtung spezielles Instrumentarium |
| – keine intradermale Applikation möglich |
| – Möglichkeit von Ölcysten und Perforation |

kernspintomographischen Untersuchungen wurden mit einer magnetischen Induktion von 1,5 Tesla vorgenommen. Es wurden parallele Serienschnitte mit einer Schnittdicke von 5 mm und einem Zwischenschichtabstand von 0,5 mm verwendet. Von der zu augmentierenden Region ist präoperativ ein Planscan angefertigt worden. Nach Fetttransplantation erfolgte die MRI-Kontrolle und Volumenbestimmung nach 6 Tagen, 3 Monaten, 6 Monaten, 9 Monaten und 12 Monaten.

Die Ergebnisse zeigen, daß der Volumenverlust nach den ersten 3 Monaten 49% erreicht, vom 3.–6. postoperativen Monat erhöht sich der Verlust lediglich um weitere 6% auf 55%. Vom 7. Monat an bis zum 12. Monat konnte kein weiterer Volumenverlust nachgewiesen werden.

## Diskussion

In der rekonstruktiven Chirurgie haben gestielte und mikrovasculär angeschlossene Gewebetransplantate den Einsatz von Kunststoffen weitgehend abgelöst. Zur Korrektur kleiner und mittlerer Weichgewebsdefekte sind diese Gewebeblöcke jedoch meistens zu groß. Hier ist das Anwendungsgebiet der autologen Fettgewebstransplantation zu sehen. So können Niveauunterschiede nach Defektfrakturen im Gesichtsschädelbereich wie auch ein Coup de Sabre bei Hemiatrophia faciei sowie Konturunregelmäßigkeiten im Weichteilbereich verbessert werden (Abb. 5 a–d).

Wir verwenden zur Absaugung des Fettgewebes die sog. feuchte Technik mit Injektion von Hyaluronidase in das Spenderareal. Eigene histologische Untersuchungen ergaben, daß durch die Verwendung von Hyaluronidase der Anteil der nichttraumatisierten Fettzellen von 50 auf 60% gesteigert werden konnte. Dennoch ist der Anteil intakter Zellen bei beiden Techniken nicht als optimal anzusehen und sicherlich in großem Maße für die hohen Resorptionsraten verantwortlich. Dies steht im Gegensatz zu den Angaben von Illouz [7], der bei feuchter Technik über 70% vitale Zellen und bei trockener Technik sogar über 90% vitale Zellen berichtet. Unserer Erfahrung nach haben die Durchmesser der stumpfen Absaugkanülen, und unterschiedliche Absaugdrücke zwischen 0,5 und 1 atm keinen Einfluß auf die Anzahl der traumatisierten Fettzellen im Aspisat. Andere Autoren geben jedoch eine geringere Traumatisierung bei Verwendung von kleinlumigen Kanülen und geringeren Drucken an [1]. Im Gegensatz dazu haben wir bei der Aspiration von Fettgewebe durch eine Spritze und Kanüle, ohne Verwendung einer Unterdruckpumpe einen höheren Anteil zerstörter Zellen von über 80% gefunden.

Von Bedeutung für den Erfolg der Fetttransplantation ist neben der Art der Gewinnung sicherlich auch die Aufarbeitung des aspirierten Fettgewebes. Manche Autoren [5] reinjizieren das Fettgewebe ohne Aufarbeitung, andere hingegen zentrifugieren das Aspisat, um intakte Fettzellen, avitale Fettzellen und Öl sowie Blutbestandteile zu separieren [1]. Wir waschen vorsichtig mehrfach das gewonnene Fettgewebe in Ringerlösung um Zelldetritus, Blutbestandteile und Hyaluronidase, Lokalanaesthetikum und Vasoconstrictivum zu entfernen. Das so erhaltene Fettgewebe wird von uns ohne Medikamentenzusatz injiziert. Eine Antibioticaprophylaxe wird routinemäßig nicht durchgeführt.

Die Diskussion über die autologe Fettgewebstransplantation wird kontrovers geführt und ist keinesfalls abgeschlossen. Der Hauptgrund ist in der hohen Resorptionsrate, bedingt durch die Implantation defekter Fettzellen, zu sehen. Ölcysten wie in der Literatur [2, 12] beschrieben haben wir bei unseren Patienten nicht beobachten können, jedoch einmal eine Hautperforation. Obgleich die autologe Fettgewebstransplantation aufwendig ist und einen Operationssaal, eine Absaugvorrichtung und ein spezielles Instrumentarium notwendig macht, ist als wesentlicher Vorteil die Implantation körpereigenen Gewebes, ohne die Gefahr einer Abstoßung bzw. allergischen Reaktion, zu sehen (Tabelle 1).

## Literatur


1. Asken, S. A. (1989) Liposuction surgery and autologous fat transplantation. Appleton & Lange, Norwalk/Connecticut
2. Chaychir, A., Benzaquen, J. (1986) Liposuction fat grafts in face wrinkles and hemifacial atrophy. Aesth. Plast. Surg. *10:* 115
3. Czerny, M. (1895) Plastischer Ersatz der Brustdrüse durch ein Lipom. Verh. Dtsch. Ges. Chir., Zentralbl. Chir. *27:* 72
4. Ellenbogen, R. (19869 Free autogenous pearl fat grafts in the face – a preliminary report of a rediscovered technique. Ann. Plast. Surg. *16:* 179
5. Fournier, P. F. (1986) Hasard et lipo-extraction; reflections et lipoplastie. Rev. Chir. Esth. Langue Fr. *11:* 51
6. Illouz, Y. G. (1986) The fat cell „graft": A new technique to fill depressions. Plast. Reconstr. Surg. *78:* 122
7. Illouz, Y. G. (1988) Present results of fat injection. Aesth. Plast. Surg. *12:* 175
8. Lexer, E. (1910) Freie Fetttransplantation. Dtsch. Med. Wochenschr. *36:* 640
9. Linder, R. M. (1987) Fat auto grafting. Plast. Reconstr. Surg. *80:* 646
10. Neuber, F. (1893) Bericht über die Fetttransplantation. Verh. Dtsch Ges. Chir., Zentralbl. Chir. *22:* 66
11. Peer, L. A. (1950) Loss of weight and volume in human fat grafts. Plast. Reconstr. Surg. *5:* 217
12. Peer, L. A. (1956) The neglected free fat graft. Its behavior and clinical use. Am. J. Surg. *92:* 40



Dr. H. W. Hörl
Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie
Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität
Ismaninger Straße 22
D-8000 München 80