

Ist eine intramuskuläre Injektion bei autologer Fetttransplantation zur Mamma sinnvoll? – Eine MRT-volumetrische Studie

Is There a Need for Intrapectoral Injection in Autologous Fat Transplantation to the Breast? – An MRI Volumetric Study

Autoren

C. Herold¹, K. Ueberreiter², F. Cromme², M. Grimme¹, P. M. Vogt¹

Institute

¹ Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Hannover

² Asklepios Klinik Birkenwerder, Plastische Chirurgie, Birkenwerder

Schlüsselwörter

- autologe Fetttransplantation
- BEAULI
- MRT
- Volumetrie
- intramuskulär

Key words

- autologous fat transplantation
- BEAULI
- MRI
- volumetry
- intramuscular

eingereicht 1.6.2010
akzeptiert 1.12.2010

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1269931>
Online-Publikation: 2011
Handchir Mikrochir Plast Chir
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York
ISSN 0722-1819

Korrespondenzadresse

Dr. Christian Herold
MHH Klinik für
Plastische-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Carl Neuberg Straße 1
30625 Hannover
christianherold@gmx.de

Zusammenfassung

Einleitung: Die autologe Fetttransplantation zur weiblichen Brust entwickelt sich zu einer Standardtechnik in der Plastischen Chirurgie. Neben einer periglandulären Injektion erfolgt häufig auch eine intramuskuläre Injektion in der Annahme, dort eine gut durchblutete Matrix vorzufinden. Für die objektive Beurteilung dieser Technik ist eine reproduzierbare und möglichst exakte Volumenmessung prä- und postoperativ notwendig.

Methodik: An 10 Patientinnen wird vor und nach autologer Fetttransplantation das Volumen der beiden Zielebenen, der Pectoralermuskulatur und des periglandulären Fettes getrennt MRT-volumetrisch bestimmt. Es wird weiterhin das Volumen der Brustdrüse prä-, und postoperativ bestimmt, um Aussagen zu dem Einfluss des Brustdrüsenvolumens und dessen Schwankungen zu beiden Untersuchungszeitpunkten machen zu können.

Ergebnisse: Bei Vergleich der MRT-volumetrisch gewonnenen Werte präoperativ und 6 Monate postoperativ ergab sich ein durchschnittlicher Volumenerhalt von 64% ($\pm 13\%$) im Muskel und 81% ($\pm 8\%$) im periglandulären Fettgewebe. Das Volumen der Brustdrüsen schwankte um durchschnittlich 7% ($\pm 4\%$) zu den Untersuchungszeitpunkten. Gemessenen an der Interessenregion bei Bestimmung des Volumenerhaltes insgesamt nach Fetttransplantation stellt die Brustdrüse lediglich 15% ($\pm 5\%$) präoperativ und 13% ($\pm 4\%$) postoperativ.

Schlussfolgerung: Im Rahmen von autologer Fetttransplantationen zur Mamma ist die periglanduläre subkutane Ebene der muskulären Ebene in Bezug auf einen Volumenerhalt 6 Monate postoperativ überlegen. Da bei der autologen Fetttransplantation auf Bolusinjektionen dringend verzichtet werden soll und das Transplantat in kleinen Tröpfchen fächerförmig

Abstract

Introduction: Autologous fat transplantation to the female breast is becoming generally accepted as a standard procedure in plastic surgery. Periglandular planes and also intrapectoral planes are used, based on the idea of having a highly vascularised matrix. To assess this surgical technique a reproducible and exact tool for volume analysis is necessary.

Methods: The volume of pectoral muscles and breast tissue including periglandular fat was analysed by MRI volumetry before and 6 months after autologous fat transplantation in 10 patients. The volume of the glandular tissue itself was also analysed to evaluate the effect of volume up-, and down-turns between the 6 months.

Results: A comparison of the volumes calculated with MRI volumetry preoperatively and postoperatively revealed a mean volume persistence of 64% ($\pm 13\%$) within the pectoral muscle and of 81% ($\pm 8\%$) within the periglandular fat. Glandular volume had a mean alternation of 7% ($\pm 4\%$). In relation to the region of interest for breast volumetry the glandular tissue represented 15% ($\pm 5\%$) preoperatively und 13% ($\pm 4\%$) postoperatively.

Conclusion: In autologous fat transplantation to the breast the periglandular plane is superior to the intramuscular plane in terms of volume persistence. As bolus injections of fat tissue must be strictly avoided, the pectoral muscles offer an additional receptor tissue for fat transplantation, and might be especially needed in smaller breasts to achieve the desired volume augmentation. The alternation of glandular tissue within the 2 points of time was low and in relation to the whole region of interest for breast volumetry rather inconsequential. Nevertheless consideration and subtraction of the glandular volume in mamma volumetry optimises the exactness of the volumetry.

in multiplen Ebenen injiziert werden soll, bietet die Pectoralismuskulatur aber dennoch ein zusätzliches Zielvolumen, um gerade bei kleineren Brüsten das sicher injizierbare Gesamtvolumen zu erhöhen und um den klinisch sichtbaren und damit für die Patientin entscheidenden Effekt vergrößern zu können. Die Volumenschwankungen der Brustdrüse sind gering und ihr Anteil am gemessenen Gesamtvolumen relativieren die Schwankungen zusätzlich. Dennoch kann durch Herausrechnen des Drüsengewebes die Genauigkeit der Methode verbessert werden.

Einleitung

Die autologe Fetttransplantation zur weiblichen Brust stellt eine zunehmend standardisierte Methode in der Plastischen Chirurgie dar. Hierbei werden verschiedenste Modifikationen der Liposuction und Fettgewebsprozessierung angewendet [20]. Klinisch [3, 13] und auch MRT-volumetrisch [12] kontrolliert sind bereits gute Erfolge dieser Methode beschrieben worden. Dennoch ist der Einfluss der Injektionsebene bisher noch nicht untersucht worden. Im Jahre 1895 hatte bereits Czerny seine Erfahrungen mit einer Fetttransplantation zur Brust beschrieben und diese bezeichnenderweise „Plastischer Ersatz der Brustdrüse durch ein Lipom“ genannt [5]. Und tatsächlich werden bei der gebräuchlichen fächerförmigen Injektionstechnik viele, wenn auch sehr kleine Fettansammlungen generiert. Diese können auch noch nach Jahren makroskopisch und mikroskopisch nachgewiesen werden [18]. Coleman beschreibt seine Technik zur autologen Fetttransplantation zur Brust mit Injektionen in den Musculus Pectoralis, gefolgt von Infiltration der prä- und retropectoralen Ebenen [2]. Muskelgewebe bewusst als Empfängermatrix von Fetttransplantaten zu nutzen, beruht auf Untersuchungen zu der Überlegung, dass das Überleben von injizierten Fetttransplantaten, bevor sie einen Gefäßanschluss finden, auf reiner Diffusion beruht. Es konnte gezeigt werden, dass die maximale Diffusionsstrecke bei 100 µm liegt [8]. Die dichte Vaskularisierung von Muskelgewebe könnte es daher zur bevorzugten Matrix für Fettgewebstransplantate machen und bereits 1996 hatte Guerrosantos in tierexperimentellen Arbeiten makro- und mikroskopisch den Erfolg der Injektion in Muskelgewebe nachweisen können [9]. Klinisch stellte Peren einigen Jahre später die Ergebnisse nach intraglutealer Fettinjektion vor. Wenn auch hier volumetrische Daten fehlen, so waren die Ergebnisse der postoperativen Fotografien durchaus vielversprechend [19]. Prä- und postoperative Bildgebung mittels MRT wurde bereits vor einigen Jahren von Murillo angewendet, um qualitativ den Verbleib von intraglutealen Fetttransplantaten dokumentieren zu können [16]. Bei Patientinnen nach Mammaaugmentation mit autologem Fettgewebe soll nun MRT-volumetrisch die Resorptionsrate von Fettgewebe in Muskel und im periglandulären Fettgewebe verglichen werden. In vorausgegangenen Studien konnte bereits eine hohe Präzision und Reproduzierbarkeit dieser Volumetriemethode gezeigt werden [11, 12].

Patienten, Material und Methoden

Patienten

An 10 bilateral durch autologe Fetttransplantation augmentierten Patientinnen wurde präoperativ und 6 Monate postope-

rativ eine MRT-Volumetrie der Mammæ durchgeführt um den Erhalt des transplantierten Fettes darzustellen. Diese Patientinnen wurden mit der BEAULI Methode behandelt. Hierbei werden mithilfe der Wasserstrahl Liposuction gewonnene Fettzellen für einen autologen Lipotransfer verwendet [21]. Injiziert wurde intrapectoral und periglandulär in das die Drüse umgebende Fettgewebe, wobei hier besonderen Wert darauf gelegt wird, nicht intraglandulär zu injizieren. Bei Injektion intramuskulär ist der Widerstand ungleich höher, sodass hier sicher bei der Injektion gespürt wird, ob intramuskulär oder periglandulär injiziert wird. Auch das Drüsengewebe, welches ja bei der Injektion ausgespart wird, hat einen eigenen charakteristischen Widerstand, sodass eine intraglanduläre Injektion nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch vermieden werden kann. Es ist gesondert dokumentiert worden, wie viel Volumen periglandulär und intramuskulär injiziert worden ist. Zur Injektion wurden 10 ml Spritzen mit 1 ml Skalierung verwendet, daher kann das injizierte Volumen abgelesen und dokumentiert werden.

Eine Patientin wurde wiederholt mit einer Fetttransplantation behandelt. Alle Patientinnen waren Nichtraucher und Nichtdiabetiker. Als Angabe des injizierten Fettvolumens gilt das reine Fett, ohne Öl und Wasser.

MRT

Die Untersuchungen sind an einem 1,5 Tesla Ganzkörperscanner (Sigma Advantage Echo Speed, GE Health Care, Milwaukee, USA) in Bauchlage durchgeführt worden. Es wurden Brustschalen verwendet, um eine Kompression der Brust zu vermeiden. Angewandte Sequenz Parameter waren: TR/TE 5000/100 ms; TI: 150 ms; Field of View (FOV) 37×37 cm; Matrix 512×256; Schichtdicke 4,0 mm.

Volumetrie

Alle Volumenanalysen wurden mit der Brainlab® I plan 2.6 Neuronavigation Software durchgeführt, welche auf einem Standard Windows PC installiert war. Nach Einlesen der DICOM-Daten wurde die Mamma mit definierter lateraler und medialer Begrenzung auf den axialen Schichten markiert. Das Gewebe oberflächlich des M. pectoralis major wurde in 2 Kompartimente unterteilt: Brustdrüse (dunkel in T1 gewichteten MRT-Bildern) und periglanduläres Fett (hell in T1 gewichteten MRT-Bildern). Die unter der Brust liegende Pectoralismuskulatur bildet das muskuläre Kompartiment. Die weibliche Brust ist gut von Pectoralismuskulatur und innerer Thoraxwand mit Rippen und Interkostalmuskulatur abzugrenzen. Die mediale Grenze der gemessenen Region liegt zur besseren Vergleichbarkeit jeweils mediosternal. Als laterale Grenze wurde die Arteria thoracica lateralis definiert, welche konstant epifaszial lateral der Mamma bei allen Patientinnen im MRT nachweisbar war. Die Pectoralis major Faszie wurde als Grenzschicht zwischen periglandulärer und intramuskulärer Injektionsebene bestimmt. Es wurden nun die Volumina des muskulären Kompartimentes, des periglandulären Kompartimentes und das Volumen der Brustdrüse prä-, und postoperativ bestimmt. Somit konnte weiterhin eine Aussage zu den Volumenschwankungen des Brustdrüsengewebes zu unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten gemacht werden und eine Beeinträchtigung der Messergebnisse durch diese Schwankungen ausgeschlossen werden, da das Drüsengewebe prä-, und postoperativ aus dem gemessenen periglandulären Gewebe herausgerechnet wurde (**Abb. 1–5**).

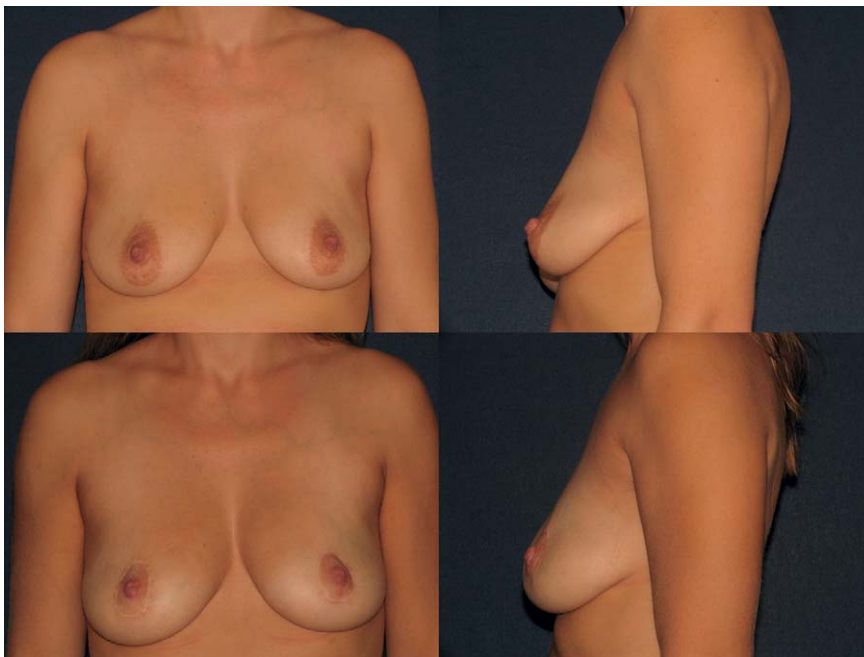


Abb. 1 Gezeigt wird hier der klinische Verlauf einer 41-jährigen Patientin dieser Studie, oben: präoperativer Zustand, unten: postoperativer Zustand 6 Monate nach der Operation. Es wurden beidseits 168 ml injiziert. Intrapectoral wurde bei dem Eingriff beidseits 42 ml und periglandulär beidseits 126 ml injiziert.

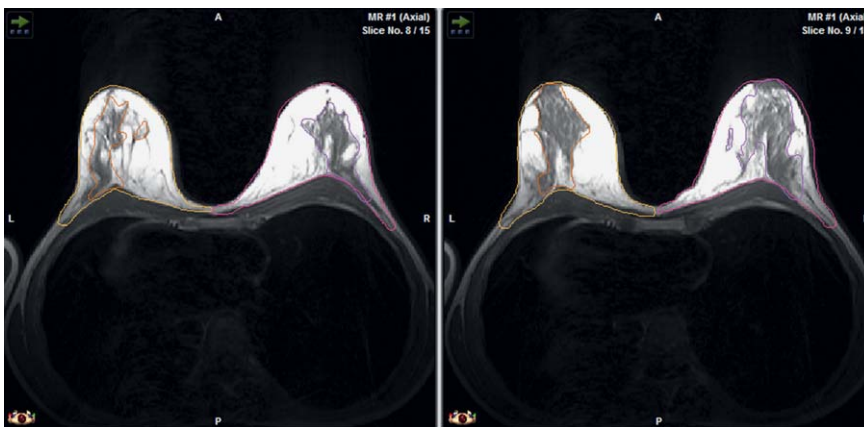


Abb. 2 Präoperative MRT-Volumetrie der epipectoralen Kompartimente: der Drüse und des periglandulären Gewebes. Markiert für die Volumetrie ist jeweils beispielhaft auf 2 axialen Schichten das periglanduläre Kompartiment (hell in der T1 gewichteten MRT-Aufnahme). Darin ist separat das Drüsengewebe (dunkel in der T1 gewichteten MRT-Aufnahme) markiert.

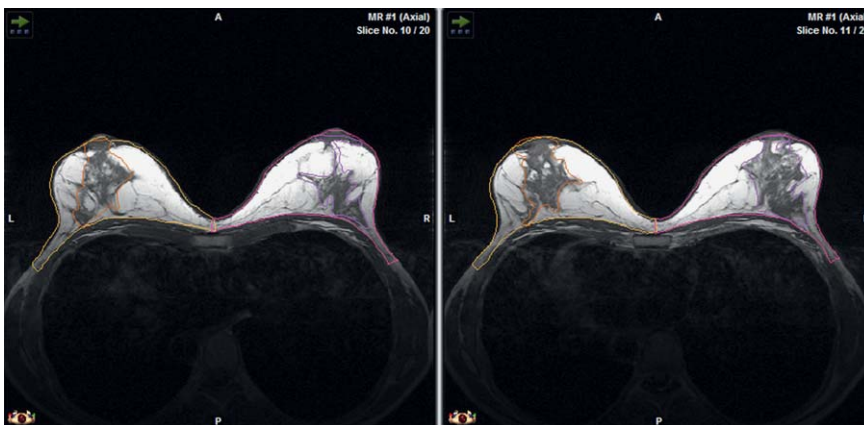


Abb. 3 Postoperative MRT-Volumetrie der epipectoralen Kompartimente 6 Monate nach autologer Fetttransplantation. Die rechte Brustdrüse hatte präoperativ ein Volumen von 68 ml und 6 Monate postoperativ von 72 ml. Ihr Anteil am Volumen der gemessenen Interessenregion betrug präoperativ 12% und postoperativ 10%. Die linke Brustdrüse hatte präoperativ ein Volumen von 74 ml und 6 Monate postoperativ von 85 ml. Ihr Anteil am Volumen der gemessenen Interessenregion betrug präoperativ 13% und postoperativ 12%.

Ergebnisse

Den 10 Patientinnen dieser Studie mit Eigenfettaugmentation nach der BEAULI Methode sind Fettmengen von 140 bis 293 ml pro Seite transplantiert worden. Um das Risiko von Komplikationen zu verringern wurden nur Nichtraucherinnen behandelt. Davon wurden 84–203 ml in das periglanduläre Fett und

36–90 ml intramuskulär injiziert. Es wurden im Durchschnitt 34% ($\pm 6\%$) des transplantierten Fettes intramuskulär injiziert. Der Vergleich der MRT-volumetrisch errechneten Werte der 22 Brüste prä- und postoperativ (eine Patientin wurde wiederholt im Abstand von 6 Monaten behandelt) ergab einen durchschnittlichen Erhalt 6 Monate nach Lipotransfer von 77% ($\pm 10\%$) des transplantierten Fettvolumens. (• Tab. 1).

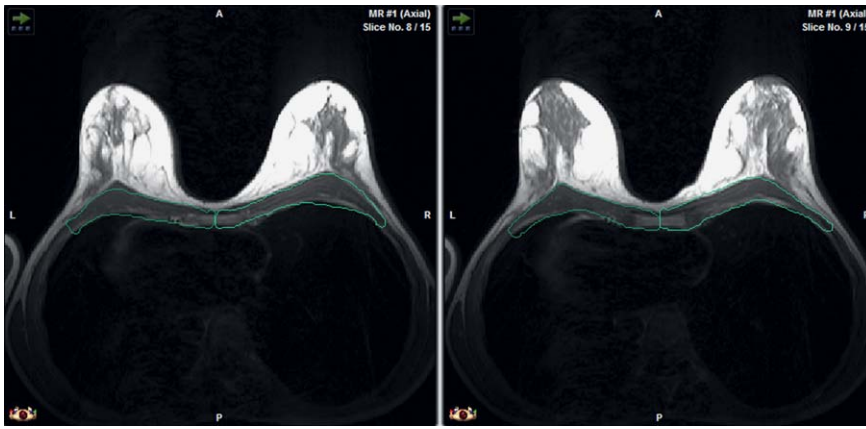


Abb. 4 Das muskuläre Kompartiment ist präoperativ markiert.

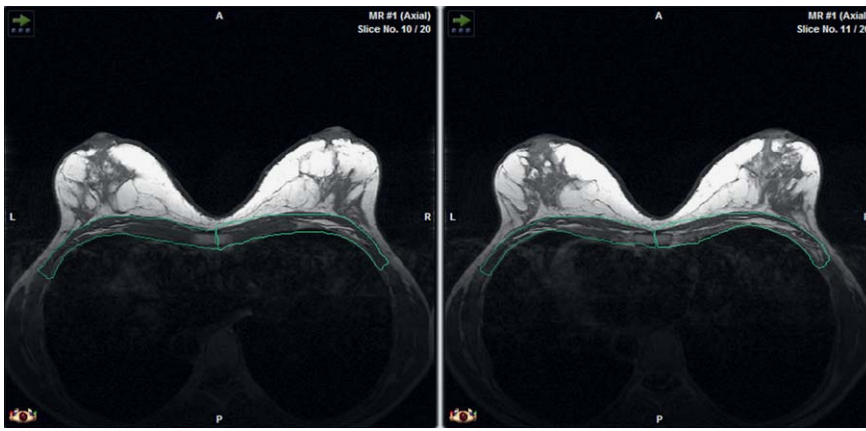


Abb. 5 In dem auf diesem Bild markierten muskulären Kompartiment sind schön die Fettinjektionsstraßen 6 Monate postoperativ nach der OP zu sehen.

Tab. 1 Die Tabelle zeigt die jeweiligen Injektionsvolumina in die 22 Brüste, getrennt nach den Volumina welche in die Pectoralmuskulatur und in das periglanduläre Fettgewebe injiziert worden sind. Es zeigte sich ein höherer Volumenerhalt des periglandulär injizierten Fettes bei der MRT-Volumetrie 6 Monate postoperativ: (durchschnittlich 81 % Volumenerhalt) gegenüber dem intramuskulär injiziertem Fett (durchschnittlich 64 % Volumenerhalt).

Patient	Injektion periglandulär ml	Volumenerhalt periglandulär ml	Volumenerhalt periglandulär in % nach 6 Mo	Injektion Muskel ml	Volumenerhalt Muskel ml	Volumenerhalt Muskel in % nach 6 Mo
1 rechts	203	139	69%	90	50	56%
1 links	180	119	66%	90	54	60%
2 rechts	126	125	99%	42	40	95%
2 links	126	103	82%	42	30	71%
3.1 rechts	140	103	74%	70	39	56%
3.1 links	140	114	81%	70	45	64%
3.2 rechts	109	98	90%	78	52	66%
3.2 links	109	89	82%	78	53	68%
4 rechts	96	71	74%	52	25	48%
4 links	96	75	78%	52	29	56%
5 rechts	108	79	73%	36	27	75%
5 links	108	81	75%	36	25	69%
6 rechts	148	110	74%	59	32	55%
6 links	148	120	81%	59	27	46%
7 rechts	106	94	89%	50	27	54%
7 links	92	82	89%	50	38	76%
8 rechts	97	86	89%	53	41	77%
8 links	127	99	78%	53	36	68%
9 rechts	84	76	90%	56	45	80%
9 links	84	71	85%	56	42	75%
10 rechts	84	65	77%	65	28	43%
10 links	84	71	85%	65	28	43%
Mittelwert	118	94	81%	59	37	64%
STABW			8%			13%

Die MRT-Volumetrie ergab einen durchschnittlichen Volumenerhalt von 64% ($\pm 13\%$) im Muskelgewebe und von 81% ($\pm 8\%$) im periglandulären Fettgewebe.

Im Rahmen von autologen Fetttransplantationen zur Mamma ist die periglanduläre subkutane Ebene somit der muskulären Ebene in Bezug auf einen Volumenerhalt 6 Monate postoperativ überlegen.

Es konnte ferner gezeigt werden, dass das Volumen der Brustdrüsen zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten schwankte. Vor Fettinjektionen betrug der Anteil des Brustdrüsenorgans am Brustgewebe oberflächlich des M. pectoralis major (also periglanduläres Fett mit Drüse) durchschnittlich 25% ($\pm 8\%$) und nach Fettinjektion nur noch 20% ($\pm 6\%$), da ja durch Injektion das periglanduläre Volumen, wie beabsichtigt, vergrößert wurde.

Bei Betrachtung der gemessenen Interessenregion bei Bestimmung des Volumenerhaltes insgesamt nach Fetttransplantation (also Drüse, periglanduläres Fett und Pectoralmuskulatur) zeigte sich ein Volumenanteil der Drüse am Gesamtvolumen von lediglich 15% ($\pm 5\%$) präoperativ und 13% ($\pm 4\%$) postoperativ. Das Volumen des Drüsenorgans an sich schwankte in den 22 gemessenen Brustdrüsen zwischen den Untersuchungen im Abstand von 6 Monaten durchschnittlich um 7% ($\pm 4\%$).

Diskussion

Mit dieser Studie wird eine Methode zur Kontrolle des Volumenerhaltes in verschiedenen Empfängergeweben nach autologer Fetttransplantation vorgestellt. Es sind bereits viele Studien zur Optimierung der Fettgewebsaspiration und somit zur Erhöhung der Vitalität des zu transplantierenden Fettgewebes unternommen worden. So wurde der Einfluss verschiedener Durchmesser von Absaugkanülen [17], verschiedener Lokalanästhetika [14], unterschiedlicher Absaugmethoden [7] ebenso untersucht wie der Einfluss einer Zentrifugation zur Aufbereitung des Fetttransplantates [4]. Hierbei wurden Vitalitätstests angewendet, die Aussagen über die Qualität des Fetttransplantates geben können. Wenig ist über den Einfluss des Empfängergewebes auf das Überleben des Transplantates bekannt. Es liegt also die Frage nahe, ob Fett oder Muskel im Rahmen von Fetttransplantationen zur Mamma die geeignetere Matrix ist [10]. Zur Klärung dieser Fragestellung wurde die MRT-Volumetrie angewendet. Die Exaktheit und Reproduzierbarkeit der Methode ist mit einem durchschnittlichen Verfehlen des wirklichen Volumens von 2,1% hinreichend genau und im Literaturvergleich anderen Methoden überlegen [12]. Sie ist weiterhin zurzeit mit der ebenfalls eleganten 3-dimensionalen Fotografie [6] die einzige Methode zur objektiven Quantifizierung des Transplantationserfolges [20]. Zur Differenzierung zwischen Muskel und Fettgewebsvolumen ist jedoch lediglich die Kernspintomografie geeignet.

So einladend eine autologe Fetttransplantation zur Rekonstruktion von Volumendefekten auch erscheint, muss doch bedacht werden, dass das Basisprinzip im Gewebeersatz ist, „Gleiches mit Gleichem zu ersetzen“. Es ist fraglich, ob das ersetzte Gewebe jemals die Haltbarkeit, Form, Festigkeit, Funktion und Biokompatibilität des nativen Empfängergewebes erreichen kann [15]. Hier würde jedoch eine gleichartige Matrix, also subkutanes Fettgewebe als Empfängergewebe dem Fetttransplantat eine gleichwertigere Struktur bieten. Weiterhin ist die Frage ungeklärt, ob das Fetttransplantat im Sinne einer „Cell survival theory“ integriert wird, wobei im Randbereich Gefäßanastomosen

geschlossen werden. Somit würden kleine Fettstückchen und ein gut vaskularisiertes Gewebe den Transplantationserfolg positiv beeinflussen [20]. An Ratten konnte gezeigt werden, dass transplantiertes Fett nach 12 Monaten nur dann erfolgreich nachweisbar war, wenn es in Muskulatur gebracht worden war [9]. An Kaninchen wurde nach intramuskulärer Fettinjektion eine histologische Evaluation durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass neben fibrotischen und inflammatorischen Veränderungen, Mikrokalzifikationen und Mikrozysten, aber auch erhöhte Vaskularisierung nachgewiesen werden konnte. Insgesamt beschrieben die Untersucher, dass Fetttransplantate im Muskelgewebe mit weniger als 50% fibrotischer Degeneration überleben können [1]. Autologe Fetttransplantationen zum Gesäß mit intraglutealer Injektionstechnik sind in größeren Patientenserien beschrieben worden. Murillo beschreibt an 162 Patienten einen klinisch an Fotografien abgeschätzten Volumenverlust nach 4 Monaten von 20%, ohne hier jedoch objektive Messwerte zu liefern [16]. Es wurden hier an 6 Patientinnen auch MRT-Untersuchungen präoperativ und postoperativ durchgeführt, eine Volumetrie fand nicht statt. Es wurde lediglich qualitativ die stattgefundene Integration des Fetttransplantates in die Glutealmuskulatur nachgewiesen. In einer Fallstudie, wo 5 Jahre nach einer intraglutealen autologen Fetttransplantation, als weiterer Eingriff eine Gesäßaugmentation mit einem Silikonimplantat durchgeführt wurde, konnte das ehemals transplantierte Fett als „Lipomartige Formation“ intraoperativ makroskopisch nachgewiesen werden. An einer quantitativen MRT-Studie mit 10 Patienten nach streng intraglutealer Fetttransplantation, welche eine präoperative und postoperative Volumetrie der Glutealmuskulatur beinhaltet, konnte ein Reabsorptionsrate von 24 bis 36% nach 3 Monaten nachgewiesen werden, einem Volumenerhalt von 64 bis 76% 3 Monate postoperativ entsprechend.

In unserer Studie zeigt sich mit einem durchschnittlichen Erhalt von 64% im Muskel nach 6 Monaten ein vergleichbarer Wert. Somit unterstützen diese Daten die Aussagen von Illouz und Sterodimas, welche über ihre 25-jährige Erfahrung mit der autologen Fetttransplantation zur Brust berichten [13]. Hier wird erwähnt, dass der retroglanduläre Raum aufgrund einer reduzierten Durchblutung zu meiden ist und eine subkutane Injektionsebene als ideal gilt, da diese reich an Fettgewebe und daher Gefäßversorgung ist. Da auch das Drüsenorgane gut durchblutet ist, wird eine intraglanduläre Injektion von diesen Autoren ebenfalls empfohlen. Dieser Meinung sind wir nicht, da fetttransplantationsbedingte intraglanduläre Kalzifikationen zu Irritationen beim Mammografiescreening führen könnten. Daher wurde eine intraglanduläre Injektion vermieden. Einigkeit besteht zurzeit letztendlich lediglich darin, eine Akkumulation von großen Fetttransplantaten durch Bolusinjektionen zu vermeiden, um das Entstehen von Ölzysten oder Kalzifikationen zu verhindern [13, 20]. Die hier vorliegenden Daten belegen zumindest bei der autologen Fetttransplantation zur Brust die Überlegenheit der subkutanen periglandulären Injektionsebene gegenüber der intrapektoralen Ebene. Neben der möglichen höheren Druckbelastung der Fetttransplantate im Brustmuskel, dessen Ausdehnung aufgrund der strafferen Gewebestruktur und Begrenzung durch Faszienblätter limitiert ist (dieser Effekt ist auch intraoperativ an der weniger einfachen Injizierbarkeit zu bemerken), könnte die stärkere Bewegung im Muskel im postoperativen Alltag der Patientinnen im Vergleich zur Mamma einen Effekt haben. Die in der Literatur zu findenden Aussagen über den Vaskularisierungsgrad von Fett und Muskel bedürfen einer weiteren Klärung, um hier im Sinne der „Cell survival theory“ abschlie-

ßend urteilen zu können. Es ist jedoch davon auszugehen, dass aus einem fundamental wissenschaftlichen Gesichtspunkt der autologe Fetttransfer ein retrograde Prozedur ist um Gewebe aufzufüllen, da Adipozyten und Stromafraktion, ob nun verbunden oder unverbunden, mit variablem Differenzierungsgrad in jedem Fall ihrer extrazellulären Matrix entnommen werden und in eine Empfängermatrix transplantiert werden, wo die Voraussetzungen zur Ernährung der Zellen erst einmal geschaffen werden müssen. Hier liegt die Vermutung nahe, dass dieses in Fettgewebe, also „Gleichem“ wahrscheinlicher ist.

Als Nebenbefund ergab sich, dass das Brustdrüsengewebe zu unterschiedlichen Zeitpunkten zwar in seinem Volumen schwankt, und dass diese Schwankungen im Rahmen einer Optimierung von volumetrischen Auswertungen bedacht werden müssen. Es konnte mit modernen Segmentierungsmethoden jedoch gezeigt werden, dass diese Schwankungen geringer sind als noch Messungen, mit sicherlich weniger fortschrittlicher Technik vor 20 Jahren ergeben haben [13]. Die von uns ermittelten Schwankungen um durchschnittlich 7% relativieren sich weiter bei einem durchschnittlichen Volumenanteil von Drüsengewebe an der gemessenen Interessenregion bei Bestimmung des Volumenerhaltes insgesamt nach Fetttransplantation (also Drüse, periglanduläres Fett und Pectoralmuskulatur [13]) von lediglich 15% präoperativ und 13% postoperativ. Dennoch kann und sollte durch Herausrechnen des Drüsengewebes die Genauigkeit der Methode verbessert werden.

Schlussfolgerung

Im Rahmen von autologen Fetttransplantationen zur Mamma ist die periglanduläre subkutane Ebene der muskulären Ebene in Bezug auf einen Volumenerhalt 6 Monate postoperativ überlegen. Über die Vitalität des Transplantates können hierbei zurzeit jedoch noch keine Aussagen gemacht werden. Da bei der autologen Fetttransplantation auf Bolusinjektionen dringend verzichtet werden soll und das Transplantat in kleinen Tröpfchen fächerförmig in multiplen Ebenen injiziert werden soll, bietet die Pectoralmuskulatur aber dennoch ein zusätzliches Zielvolumen, um gerade bei kleineren Brüsten das sicher injizierbare Gesamtvolumen zu erhöhen und den klinisch sichtbaren und damit für die Patientin entscheidenden Effekt vergrößern zu können. Es ist jedoch zu bedenken, dass eine intramuskuläre Fettinjektion möglicherweise im Langzeitverlauf die Entstehung eines Fettgewebstumors verursachen könnte, wenn auch zum jetzigen Zeitpunkt hierfür bisher kein Anhalt besteht.

Interessenkonflikt: Nein



Christian Herold

Von 1998 bis 2004 Studium der Humanmedizin in Hannover mit Auslandsaufenthalten in Charlottesville/USA und Hiroshima/Japan. Von 2002 bis 2004 Studium der Zahnmedizin in Hannover. Von 2005 bis 2006 Assistenzarzt in der Neurochirurgie bei Prof. Dr. M. Samii am INI in Hannover, ab Sommer 2006 Assistenzarzt in der Klinik für Plastische-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie bei Direktor Prof. Dr. Vogt an der MHH in Hannover.

Literatur

- 1 Ayyit AC, Sarikaya A, Doganay L et al. The fate of intramuscularly injected fat autografts: an experimental study in rabbits. *Aesthetic Plast Surg* 2004; 28: 334–339
- 2 Coleman S. Augmentation of the breast with structural fat. In: Coleman SR, Mazzola RF. *Fat Injection From Filling to Regeneration* Quality Medical Publishing Inc, St Louis, MI; 2009
- 3 Coleman SR, Saboeiro AP. Fat grafting to the breast revisited: safety and efficacy. *Plastic and reconstructive surgery* 2007; 119: 775–785
- 4 Conde-Green A, Gontijo de Amorim NF, Pitanguy I. Influence of decantation, washing and centrifugation on adipocyte and mesenchymal stem cell content of aspirated adipose tissue: a comparative study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2009
- 5 Czerny V. Plastischer Ersatz der Brustdrüse durch ein Lipom. *Verh Dtsch Ges Chir* 1895; 2: 216
- 6 Eder M, Kovacs L. Kommentar zur Arbeit von Herold und Mitarb: MRT-Volumetrie der Mamma zur Kontrolle der Fettresorptionsrate nach autologem. *Lipotransfer Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 135–136
- 7 Ferguson RE, Cui X, Fink BF et al. The viability of autologous fat grafts harvested with the LipiVage system: a comparative study. *Annals of plastic surgery* 2008; 60: 594–597
- 8 Folkman J, Hochberg M. Self-regulation of growth in three dimensions. *The Journal of experimental medicine* 1973; 138: 745–753
- 9 Guerrerosantos J, Gonzalez-Mendoza A, Masmela Y et al. Long-term survival of free fat grafts in muscle: an experimental study in rats. *Aesthetic plastic surgery* 1996; 20: 403–408
- 10 Herold C, Knobloch K, Grimme M et al. Does the Injection Plane Matter in Autologous Fat Transplantation? *Aesthetic plastic surgery* 2010
- 11 Herold C, Reichelt A, Stieglitz LH et al. MRI-Based Breast Volumetry-Evaluation of Three Different Software Solutions. *J Digit Imaging* 2010
- 12 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
- 13 Illouz YG, Sterodimas A. Autologous fat transplantation to the breast: a personal technique with 25 years of experience. *Aesthetic plastic surgery* 2009; 33: 706–715
- 14 Keck M, Janke J, Ueberreiter K. Vitalitätsunterschiede von Präadipozyten unter dem Einfluss verschiedener Lokalanästhetika. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2007; 39: 215–219
- 15 Langer R, Vacanti JP. *Tissue engineering*. Science New York, NY 1993; 260: 920–926
- 16 Murillo WL. Buttock augmentation: case studies of fat injection monitored by magnetic resonance imaging. *Plastic and reconstructive surgery* 2004; 114: 1606–1614
- 17 Ozsoy Z, Kul Z, Bilir A. The role of cannula diameter in improved adipocyte viability: a quantitative analysis. *Aesthetic surgery journal/the American Society for Aesthetic Plastic surgery* 2006; 26: 287–289
- 18 Pereira LH, Sterodimas A. Macroscopic and microscopic proof of long-term survival of gluteal fat transplantation. *Plastic and reconstructive surgery* 2009; 123: e162–e163
- 19 Peren PA, Gomez JB, Guerrerosantos J et al. Gluteus augmentation with fat grafting. *Aesthetic plastic surgery* 2000; 24: 412–417
- 20 Rennkampff HO, Reimers K, Gabka CJ et al. Möglichkeiten und Grenzen der autologen Fetttransplantation – „Consensus Meeting“ der DGPRÄC in Hannover, September 2009. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 137–142
- 21 Ueberreiter K. BEAULI™ – eine neue Methode zur einfachen und zuverlässigen Fettzell-Transplantation. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2010; 42: 379–385