

**Langzeitergebnisse nach Brustrekonstruktion mit dem freien
TRAM (Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous)-Lappen
unter besonderer Berücksichtigung des Hebedefekts**

Andreas Gohritz
Aus München
2001

Aus der Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie
(Vorstand: Univ.-Prof. Dr. E. Biemer)

der Chirurgischen Klinik und Poliklinik
der Technischen Universität München
Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. J. R. Siewert)

**Langzeitergebnisse nach Brustrekonstruktion mit dem freien
TRAM (Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous)-Lappen
unter besonderer Berücksichtigung des Hebedefekts**

Andreas Gohritz

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. E. Biemer
2. Privatdozentin Dr. C. Höß

Die Dissertation wurde am 31.10.2001 bei der Technischen Universität München eingereicht
und durch die Fakultät für Medizin am 13.02.2002 angenommen.

Meinen Großeltern und Eltern

Inhaltsverzeichnis

1	<u>EINLEITUNG UND ZIEL DER STUDIE</u>	6
2	<u>GRUNDLAGEN</u>	8
2.1	<u>REKONSTRUKTION DER WEIBLICHEN BRUST NACH ABLATIO MAMMAE</u>	8
2.1.1	<u>Historische Verfahren</u>	8
2.1.2	<u>Moderne Verfahren</u>	8
2.1.2.1	<u>Wiederaufbau mit Implantaten</u>	9
2.1.2.2	<u>Wiederaufbau mit Eigengewebe</u>	10
2.1.2.2.1	<u>Lokale Lappenplastiken</u>	11
2.1.2.2.2	<u>Mikrochirurgische Transplantate</u>	11
2.2	<u>BRUSTREKONSTRUKTION MIT DEM FREIEN TRAM-LAPPEN</u>	12
2.2.1	<u>Indikationen</u>	12
2.2.2	<u>Anatomische Grundlagen</u>	13
2.2.3	<u>Operationstechnik</u>	16
2.2.4	<u>Fallbeispiele mit Abbildungen</u>	19
2.3	<u>UNTERSUCHUNGSKOLLEKTIV</u>	22
2.3.1	<u>Patientinnen</u>	22
2.3.2	<u>Kontrollgruppe</u>	22
2.4	<u>UNTERSUCHUNGSMETHODEN</u>	22
2.4.1	<u>Aktenauswertung</u>	22
2.4.2	<u>Fragebogen</u>	23
2.4.3	<u>Nachuntersuchung</u>	24
2.4.3.1	<u>Klinische Untersuchung von Empfänger- und Entnahmeregion</u>	24
2.4.3.2	<u>Muskelfunktionstest nach Lacote</u>	25
2.4.3.3	<u>Funktionsmessung der Bauchmuskulatur mit dem M3 Diagnos</u>	26
2.4.3.3.1	<u>Apparatur, Positionierung der Testperson</u>	26
2.4.3.3.2	<u>Vorversuche</u>	27
2.4.3.3.3	<u>Durchführung von Kraftmessung und Arbeitsanalyse</u>	27
2.4.4	<u>Statistische Verfahren</u>	28
3	<u>ERGEBNISSE</u>	29
3.1	<u>ERGEBNISSE VON ANAMNESE UND VERLAUF</u>	29
	<u>Totalnekrose</u>	30
	<u>Teilnekrose</u>	30
3.2	<u>ERGEBNISSE DES FRAGEBOGENS</u>	33
3.2.1	<u>Empfängerregion (Brust)</u>	33
3.2.2	<u>Entnahmeregion (Bauch)</u>	36
3.2.3	<u>Subjektive Gesamtbewertung</u>	40
3.3	<u>ERGEBNISSE DER NACHUNTERSUCHUNG</u>	44
3.3.1	<u>Ergebnis in der Empfängerregion (Brust)</u>	45
3.3.2	<u>Heberegion (Bauch)</u>	45
3.3.2.1	<u>Körperliche Untersuchung</u>	45
3.3.2.2	<u>Muskelfunktionstest nach Lacote</u>	46
3.3.2.3	<u>Statistische Auswertung der Meßwerte zur Bauchwandfunktion</u>	48
4	<u>DISKUSSION</u>	52
4.1	<u>ZUM ZIEL DER STUDIE</u>	52
4.2	<u>ZU DEN ERGEBNISSEN</u>	55
4.2.1	<u>Zu Anamnese und Verlauf</u>	55
4.2.2	<u>Zur Empfängerregion (Brust)</u>	59
4.2.3	<u>Zur Entnahmeregion (Bauch)</u>	63
4.2.4	<u>Zur subjektiven Gesamtbewertung</u>	72
5	<u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	75

6	<u>LITERATUR</u>	77
7	<u>ANHANG</u>	89
7.1	<u>TABELLENVERZEICHNIS</u>	89
7.2	<u>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</u>	90
7.3	<u>GRAFIKVERZEICHNIS</u>	91
7.4	<u>FRAGEBOGEN</u>	92
8	<u>LEBENS LAUF</u>	103
9	<u>DANKSAGUNG</u>	104

1 EINLEITUNG UND ZIEL DER STUDIE

Jede zwölfte Frau in Westeuropa, jede achte in den USA erkrankt an Brustkrebs. Das Mammakarzinom ist die häufigste Krebserkrankung bei Frauen. Die Inzidenz steigt weltweit um etwa 1-2% pro Jahr. In Deutschland werden derzeit jährlich etwa 45 000, in den USA etwa 175 000 Neuerkrankungen festgestellt ([Tumorzentrum München 1998] S. 82, [Scott und Morrow 1999] S. 56).

Die Angst vor Operation, Chemo- oder Strahlentherapie und das Wissen um die Lebensbedrohlichkeit der Erkrankung sind eine schwere psychosoziale Belastung für die Patientin. Diese verstärkt sich in der Regel, wenn – in etwa 40% der Fälle – die Brust teilweise oder vollständig entfernt werden muß.

Die weibliche Brust ist über ihre Organfunktion hinaus eines der wichtigsten Merkmale des weiblichen Körpers und birgt fruchtbare, schützende, sinnliche und ästhetische Aspekte. Sie bestimmt über das Körperbild und Selbstwertgefühl die weiblichen Identität mit und hat Anteil an der Beachtung und Anerkennung der Frau in Partnerschaft, Familie und Gesellschaft. ([Dorf Müller 1999] S. 114).

Die Mastektomie greift somit tief in die Gesamtpersönlichkeit und Lebensplanung der Frau ein. Sie führt vielfach zu einem Gefühl der Minderwertigkeit durch Verlust der Weiblichkeit. Die körperliche Einstellung löst Angst vor Ablehnung aus und erinnert immer wieder an die lebensbedrohende Erkrankung ([Teimourian und Adham 1982] S. 321, [Rowland et al. 1993] S. 241 - 243).

Der psychosoziale Gewinn einer Brustrekonstruktion ist heute wissenschaftlich anerkannt. Die Wiederherstellung der körperlichen Integrität hilft vielen Frauen ein seelisches Gleichgewicht wiederzufinden. Die Brustrekonstruktion unterstützt die Bewältigung von bewußten und unbewußten Ängsten und trägt zu einer positiveren Lebenseinstellung und besseren Lebensqualität der Patientin bei ([Shain 1990] S. 1123, [Dorf Müller 1999] S. 120). Sie wird daher auch als psychotherapeutische Intervention verstanden ([Pasini] S. 1233).

Der mikrochirurgisch transplantierte oder freie TRAM (Transverse Rectus Abdominis Myocutaneous)-Lappen ist eine moderne Standardmethode zur Brustrekonstruktion nur mit körpereigenem Gewebe. Ein querer Lappen aus Haut und Fettgewebe vom Unterbauch wird in den Mastektomiedefekt transplantiert, dort mikrochirurgisch an Gefäße der Axilla, der

lateralen oder medialen Thoraxwand angeschlossen und die Brust weitgehend naturgetreu nachgebildet.

Die ästhetischen Ergebnisse dieser Methode gelten als hochwertig, speziell bei größerem Brustvolumen oder beidseitigem Defekt ([Asko-Seljavaara 1998] S. 166, [Geishauser und Schwarz] S. 140, [Schusterman 1998] S. 195).

Ein Nachteil der Methode ist, daß ein Teil von Rektusfaszie und –muskel um die versorgenden Gefäße im Lappen herum mitentnommen wird ([Feller 1998] S. 197, [Arnez 1999a] S. 279, [Arnez 1999b] S. 351). Deshalb findet in jüngster Zeit der Unterbauch-Perforator-Lappen oder DIEP (Deep Inferior Epigastric Perforator)-flap als Weiterentwicklung des freien TRAM-Lappens wachsende Verbreitung. Befürworter dieser Technik gehen von einem noch geringeren Hebedefekt aus, wenn durch intramuskuläre Präparation der Perforansgefäße der Lappen als reine Haut-Fettgewebe-Insel ohne muskuläre Komponente entnommen wird ([Allen und Treece] S. 32, [Blondeel 1999] S. 104, [Galla et al. 1999] S. 126). Kritiker weisen auf die komplizierte und risikoreiche Dissektion, die geringere Sicherheit der Blutversorgung durch einzelne feine Perforansgefäße und die eingeschränkte Patientenauswahl hin ([Kroll 2000b] S. 576, [Nieminen et al. 1999] S. 298).

Die vorliegende Arbeit analysiert die Langzeitergebnisse der Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen anhand einer großen homogenen Gruppe von Patientinnen.

Hierbei im Vordergrund steht der Begriff der Hebedefektmorbidität, der alle Substanzdefekte, Funktionsverluste und Folgebeschwerden zusammenfaßt, die aus der Lappenentnahme entstehen.

Ziel der Auswertung der subjektiven und objektiven Ergebnisse ist es, die Methode im Vergleich zu konkurrierenden alloplastischen und autologen Verfahren zu evaluieren und den Wert einer muskelsparenden Technik bei der Lappenentnahme zu untersuchen. Der Stellenwert und Hebedefekt des freien TRAM-Lappens wird vor allem im Hinblick auf seine technisch modifizierte Form, den Unterbauch-Perforator-Lappen (DIEP-Flap) geprüft.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Rekonstruktion der weiblichen Brust nach Ablatio mammae

2.1.1 Historische Verfahren

Begründer der Mamma-Ersatzplastik ist der Heidelberger Chirurg Czerny, der 1895 eine wegen Fibroadenom subkutan exstirpierte Brust „mit gutem Erfolg“ durch ein Lipom vom Rücken der Opernsängerin ersetzte ([Czerny 1895] S. 216, [Goldwyn 1978] S. 9) (Tabelle 1).

Jahr	Methode	Autoren
1895	Frei verpflanztes Lipom	[Czerny 1895]
1906	Gestielter Latissimus dorsi-Muskelhaut-Lappen	[Tansini 1906]
1906	Sofortrekonstruktion mit Pectoralis- und Achsel-Bauchhaut-Lappen	[Ombredanne 1906]
1916	Fettlappen aus abdominellem Subkutangewebe	[Wrede 1916]
1919	Autologe Fett-Transplantation ohne Gefäßanschluß	[Lexer 1919]
1928	Verlagerung der gesunden Brust	[Sauerbruch 1928]
1945	Bauchhaut-Rundstiel-Lappen	[Gillies 1945]
1953	Lokale Verschiebelappen	[Longacre 1953]
1963	Gestieltes Omentum majus	[Kiricuta 1963]
1973	Gesäßhaut-Wanderlappen	[Orticochea 1973]

Tabelle 1: Historische Verfahren der Brustrekonstruktion

Die historischen Verfahren der Brustrekonstruktion erforderten meist mehrere Eingriffe und führten selten zu konstanten und ästhetisch befriedigenden Ergebnissen ([Stark 1990] S. 8).

2.1.2 Moderne Verfahren

Die Wahl des Verfahrens muß für jede Patientin individuell getroffen werden (Tabelle 2).

Je nach Indikationsstellung ist der Wiederaufbau mit allogenen Implantaten, autologem Gewebe oder durch Kombination beider Verfahren möglich. Damit sollten folgende Ziele erreicht werden ([Schefflan und Dinner 1983]) (Tabelle 3).

Onkologische Kriterien	Staging, Grading, geplante Bestrahlung
Defekt	Art, Lage, Größe, Narben
Patient	Gesundheitszustand, Compliance, Wunsch
Operateur	Chirurgisches Können, Vorlieben, Abneigungen
Verfahren	Technische Voraussetzungen, Hebedefekt

Tabelle 2: Entscheidungsfaktoren der Verfahrenswahl zur Brustrekonstruktion

1	Bildung einer natürlich aussehenden Brustform
2	Schaffung eines symmetrischen Areola-Mamillen-Komplexes
3	Vermeidung eines größeren Hebedefektes, möglichst unauffällige Narbe
4	Rekonstruktionsverfahren möglichst einfach und sicher
5	Belastung durch Operation und postoperative Morbidität möglichst gering
6	Ästhetisch gute und dauerhafte Ergebnisse

Tabelle 3: Ziele der modernen Brustrekonstruktion

2.1.2.1 Wiederaufbau mit Implantaten

Der Wiederaufbau mit Implantaten geht auf die ersten Silikon-Prothesen zur ästhetischen Augmentation ([Cronin und Gerow 1964] S. 221) zurück, die zu Beginn der 70er Jahre erstmals zur Brustrekonstruktion genutzt wurden ([Snyderman und Guthrie 1971] S. 545) (Tabelle 4).

Jahr	Methode	Autoren
1964	Erste Silikon-Prothese zur ästhetischen Augmentation	[Cronin und Gerow 1964]
1971	Silikon-Prothese zur Brustrekonstruktion	[Snyderman und Guthrie 1971]
1982	Gewebeexpander	[Radovan 1982]
1982	Submammarfalte durch unteren Thoraxverschiebelappen	[Ryan 1982]
1984	Permanente Expanderprothese	[Becker 1984]

Tabelle 4: Entwicklung der modernen alloplastischen Brustrekonstruktion

Eine Verbesserung der allogenen Brustrekonstruktion brachte die Einführung des Hautexpanders (Radovan 1982)], mit dem zunächst eine ausreichend große Hauttasche geschaffen und in einer Zweitoperation das Implantat eingebracht wurde. Das von Becker ([Becker 1984] S. 678) entwickelte Implantat aus einem Silikon-Mantel und einer Füllkammer verblieb nach Expansion als Dauerprothese.

Der Silikon-Aufbau ist bis heute das häufigste Verfahren. Er ist einfach, schnell, für die Patientin wenig belastend und perioperativ komplikationsarm.

2.1.2.2 Wiederaufbau mit Eigengewebe

Die Wiederentdeckung der schon von Tansini (1906) beschriebenen Latissimus dorsi-Plastik durch Olivari (1976) zur Behandlung von Strahlenulzera und Lokalrezidiven stand am Anfang einer neuen Ära der autologen Brustrekonstruktion (Tabelle 5).

Jahr	Methode	Autoren
1976	Gestielter Latissimus-dorsi-Lappen wiederentdeckt	[Olivari 1976]
1976	Erste mikrochirurgische Brustrekonstruktion (Gluteal-Lappen)	[Fujino et al. 1976]
1979	Mikrochirurgischer „Abdominoplasty-flap“	[Holmström 1979]
1980	Freier M. rectus abdominis Muskelhaut-Lappen	[Pennington 1980]
1982	Gestielter TRAM-Lappen	[Hartrampf et al. 1982]
1985	Freier tiefer epigastrischer Lappen zur Brustrekonstruktion	[Friedmann et al. 1985]
1988	Vergleich von freiem und gestieltem TRAM-Lappen	[Arnez et al. 1988]
1989	Entwicklung des ersten Perforator-Lappens	[Koshima et al. 1989]
1989	Lateraler Oberschenkelquerlappen (Lateral transverse thigh flap)	[Elliott et al. 1989]
1992	Unterbauch-Perforator-Lappen zur Brustrekonstruktion	[Koshima et al. 1992]
1994	Rubens oder DCIA (Deep Circumflex Iliac Artery)-flap	[Elliott 1994]
1995	A. glutealis superior-Perforator-Lappen zur Brustrekostruktion	[Allen und Tucker 1995]
2000	Super microsurgery (periumbilikaler Perforator-Lappen)	[Koshima et al. 2000]

Tabelle 5: Entwicklung der modernen autologen Brustrekonstruktion

2.1.2.2.1 Lokale Lappenplastiken

Der Latissimus-Schwenklappen wurde erstmals von Mühlbauer und Olbrisch (1977), meist kombiniert mit einer Silikon-Prothese, zum Wiederaufbau nach Mastektomie verwendet, die Technik später noch weiterentwickelt ([Bostwick et al. 1978] S. 682, [Bostwick et al. 1979], [Biemer und Olivari 1989]).

Erst der 1982 von Hartrampf beschriebene gestielte TRAM-Lappen ermöglichte die Nachbildung auch größerer Brüste nur mit Eigengewebe und etablierte sich als Routineverfahren der autologen Brustrekonstruktion.

Als fasziokutaner Lappen wird der laterale thorakodorsale Lappen (lateral thoracodorsal flap), in der Regel mit Implantat, vor allem in Skandinavien angewendet ([Holmström et al. 1986], [Brandberg et al. 2000], [Lossing et al. 2000]).

2.1.2.2.2 Mikrochirurgische Transplantate

Die Einführung der freien Gewebetransplantation zu Beginn der 70er Jahre revolutionierte auch die rekonstruktive Mammachirurgie ([Anita und Buch 1971], [Daniel und Taylor 1973]). Das erste mikrochirurgische Transplantat zur Brustrekonstruktion war der freie obere Gluteus-Lappen ([Fujino et al. 1976]).

Als Spenderareal wurden neben dem Gesäß ([Shaw 1983], [Biemer und Steinau 1989]) die Leiste ([Serafin et al. 1978]), der Oberschenkel beim lateral transverse thigh free flap ([Elliott 1989]) und die Hüftregion beim Rubens- oder DCIA (Deep circumflex Iliac Artery)-flap ([Elliott 1994] , [Elliott und Hartrampf 1998]) beschrieben. Wegen technischer Schwierigkeiten, geringem Volumen oder hoher Hebedefektmorbidität konnten sich diese Spendeareale aber nur als Ausweichmöglichkeit behaupten.

Die am häufigsten genutzte Technik ist heute der freie TRAM-Lappens vom Unterbauch, der auf Holmström (1979) zurückgeht. Er entwickelte die Transplantation einer queren Unterbauchgewebe-Insel zur Brustrekonstruktion aus der Beobachtung, daß die Fettschürze bei einer Abdominoplastik auch nach kompletter Umschneidung von den M. rectus abdominis perforierenden Gefäßen durchblutet bleibt, solange sie auf der Muskelfaszie haftet.

Seine Veröffentlichung von zwei klinischen Fällen und anatomischen Studien dieses „abdominoplasty-flaps“ (Bauchdeckenplastik-Lappen) wurden erst nach der Etablierung der Mikrochirurgie zum Standardverfahren in der Plastischen Chirurgie wiederentdeckt ([Friedmann et al. 1985], [Grotting et al. 1989], [Feller et al. 1990]).

Eine neue Generation von mikrochirurgischen Transplantaten, die perforator flaps, entstand aus der Entwicklung reiner Haut-Fett-Lappen vom Unterbauch durch Koshima et al. (1989). Um den Entnahmedefekt zu minimieren, werden diese Lappen durch intramuskuläre Dissektion der Perforansgefäße ganz ohne Muskelanteil gehoben und nur über einzelne feine Gefäßäste durchblutet. Bei der Perforator-Version des TRAM-Lappens, dem Unterbauch-Perforator- oder DIEP (Deep Inferior Epigastric Perforator)-flap werden in der Regel ein oder zwei Perforansgefäße aus dem Rektusmuskel herauspräpariert und der untere epigastrische Gefäßstiel durch den in Längsrichtung gespaltenen Muskel hindurchgezogen ([Allen und Treece 1994], [Blondeel 1994]). Zur Brustrekonstruktion wird auch die Arteria glutealis superior-Perforator-Lappenplastik, der S-GAP (Superior Gluteal Artery Perforator)-flap und eine Modifikation des Latissimus dorsi-Lappens, der TAP (Thoracodorsal Artery Perforator)-flap verwendet ([Allen und Tucker 1995], [Angrigiani et al. 1995]). Eine noch feinere Präparationstechnik ermöglichte die jüngste Lappengeneration der „super microsurgery“. Ihr erster Vertreter zur Brustrekonstruktion ist ein periumbilikaler Fettpolster-Lappen, der von Perforansgefäßen mit einem Kaliber von nur 0,5mm versorgt wird ([Koshima et al. 2000]).

2.2 Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen

2.2.1 Indikationen

Der freie TRAM-Lappen bietet Frauen nach radikaler, modifiziert radikaler oder subkutaner Mastektomie die Möglichkeit der sofortigen (primären) oder verzögerten (sekundären) Rekonstruktion. Nach Komplikationen bei der Brustrekonstruktion mit einem Implantat kann dieses durch Eigengewebe ersetzt werden. Ein Aufbau bei kongenitaler Brustfehlbildung, wie Poland-Syndrom oder bei gestörter Brustentwicklung nach Verbrennung oder Bestrahlung der Thoraxwand im Kindesalter ist ebenso möglich.

Bei den relativen Kontraindikationen eines gestielten TRAM-Lappens, wie Adipositas oder Rauchen ist der freie TRAM-Lappen wegen seiner überlegenen Perfusion besser geeignet. Bei Raucherinnen besteht kein erhöhtes Risiko für die mikrochirurgischen Anastomose durch Gefäßverschuß oder –spasmus, sie werden aber zur Vermeidung von Wundheilungsstörungen, Thrombembolien, Pneumonien, und Hernien zur Nikotinkarenz aufgefordert.

Bei Patientinnen mit schweren Allgemeinerkrankungen, wie kardiopulmonaler Insuffizienz oder Autoimmunerkrankungen, die eine Beeinträchtigung der Narkosefähigkeit oder Mikrozirkulation bedeuten, wird der freie TRAM-Lappen nicht angeboten. Die Technik ist nach bereits durchgeführter TRAM- oder Abdominoplastik nicht möglich. Nach Eingriffen, die das tiefe untere epigastrische Gefäßsystem schädigen können oder größere Anteile des Lappens betreffen (z.B. mediane Laparotomie), muß die Gefäßsituation vorher geklärt werden. Ist dies nur intraoperativ möglich, muß die Patientin präoperativ auf ein mögliches Ausweichen auf eine Alternativmethode (z. B. gestielte TRAM- oder Latissimus dorsi-Plastik) hingewiesen werden.

2.2.2 Anatomische Grundlagen

Die Wiederherstellung der weiblichen Brust mit dem freien TRAM-Lappen basiert auf der Muskel-, Gefäß- und Nerven-anatomie des M. rectus abdominis.

Die Kontraktion des M. rectus abdominis führt zur Beugung der Wirbelsäule. Bei fixiertem Becken bewegt sich der Thorax auf das Becken, bei fixiertem Thorax das Becken auf den Thorax zu. Als zentraler Muskel ist er an allen statischen und funktionellen Aufgaben der Bauchwand beteiligt (Tabelle 6).

1	Rumpfbewegungen
2	Verspannen der Bauchwand: Anpassung an Volumen der Bauchorgane (Schwangerschaft, Harnblase, Magen-Darm-Trakt)
3	Bauchpresse: Stuhlgang, Erbrechen, Wehen, schweres Heben, forzierte Expiration
4	Atembewegungen: Antagonisten des Zwerchfells, Anpassen der Bauchwand bei Brustatmung

Tabelle 6: Aufgaben der Bauchwandmuskeln

Es handelt sich um einen langen, flachen Muskel, der an der Crista pubica entspringt und an der Vorderfläche der fünften bis siebten Rippe und des Processus xyphoideus inseriert.

Drei quere Zwischensehnen, Intersectiones tendinae, unterteilen die Vorderseite des Muskels, nur in 10% der Fälle ist eine vierte Zwischensehne kaudal des Nabels ausgebildet. Das vordere Blatt der Rektusscheide nicht aber das hinter, ist hier fest mit dem Muskel verwachsen. Der laterale Muskelrand entspricht der Linea semilunaris, der mediale begrenzt die Linea alba. Diese Bindegewebestrukturen sind für die Stabilität der Bauchwand besonders

wichtig. Der Verlust der Integrität der Rektusscheide kann eine Hernie zur Folge haben, vor allem kaudal der Linea arcuata, wo die Hinterwand der Rektusscheide nur aus der dünnen Fascia transversalis gebildet wird.

Der M. rectus abdominis besitzt eine duale Blutversorgung durch die oberen und unteren epigastrischen Gefäße, die intramuskulär durch zahlreiche Anastomosen miteinander kommunizieren und die Gefäßsysteme der Arteria subclavia und der Arteria iliaca externa miteinander verbinden (Abbildung 1).

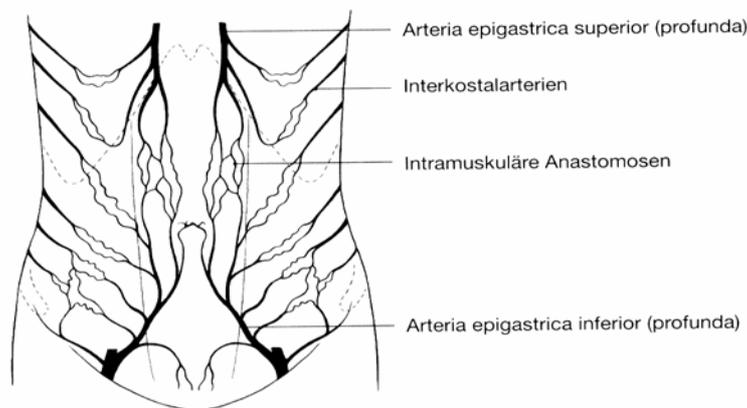


Abbildung 1: Gefäßanatomie der vorderen Bauchwand

Die Perfusion des freien TRAM-Lappens erfolgt aus dem Angiosom der Arteria epigastrica inferior profunda, die aus der Arteria iliaca externa entspringt und bis zum Rippenbogen das dominante Versorgungssystem der Bauchwand ist. Ihr durchschnittliches Kaliber liegt bei 3,5 mm und entspricht dem doppelten der Arteria epigastrica superior. Die zwei Begleitvenen münden in die Vena iliaca externa, ihr durchschnittliche Durchmesser beträgt je etwa 2,5 mm, liegt nur ein Stamm vor, liegt dessen Kaliber bei etwa 4,5 mm (Boyd et al. 1984). Damit liegen günstige Voraussetzungen zur mikrochirurgischen Transplantation vor.

Intramuskulär geht die Arteria epigastrica inferior in einen Endast (29%) über oder teilt sich in zwei oder drei Endäste auf (57% bzw. 14%), die mit den Endästen der Arteria epigastrica superior in Verbindung stehen. Oberhalb des Nabels bilden beide Gefäßsysteme ein dichtes Anastomosennetz ([Moon und Taylor 1992] S. 815).

Die versorgenden Perforansgefäße des freien TRAM-Lappens entstammen der Hauptgefäßachse des tiefen epigastrischen Systems und steigen direkt zur Haut auf. Über horizontale Kollateralen des subdermalen Plexus bestehen Verbindungen zur Gegenseite, ein zusätzliches Verbindungsnetz gibt es im Bereich der Fascia scarpae.

Die Anzahl der Perforatoren ist periumbilikal am dichtesten. Hier strahlen sie in alle Schichten der Bauchwand und gehen Verbindungen zu Ästen der Arteria epigastrica superficialis, Arteria circumflexa ilei superficialis und den Intercostalgefäßen ein, die aber bei der Lappenumschneidung durchtrennt werden (Abbildung 2).

Die dem Gefäßstiel gegenüberliegenden Seite wird vom subdermalen Plexus im Sinne eines Random-Pattern-Flaps versorgt. Der Perfusionsdruck der Kapillaren nimmt zur Peripherie des Lappens mit jeder Anastomose stufenmäßig ab. Bei zu großer Dimensionierung kann zwar die Haut überleben, das subkutane Fett aber ischämisch und später nekrotisch werden, besonders in den mit III und IV bezeichneten Randzonen ([Itoh et al. 1993] S. 855).

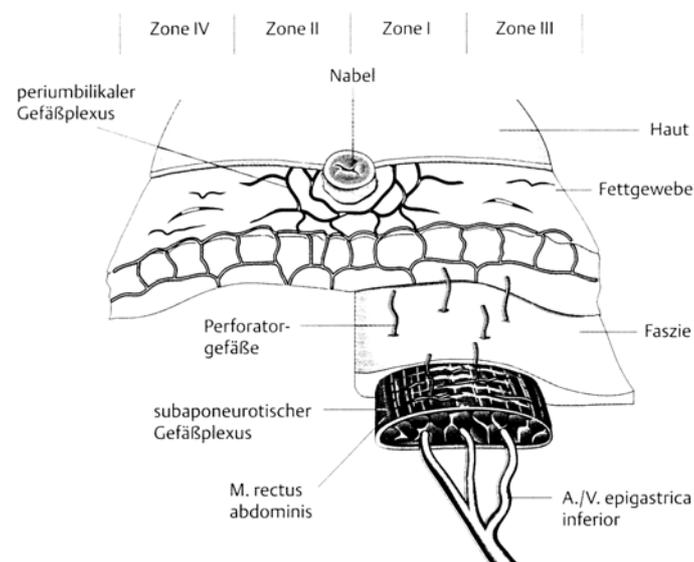


Abbildung 2: Zoneneinteilung der Blutversorgung des TRAM-Lappens

Der M. rectus abdominis wird segmental von den fünf Interkostalnerven Th 7 bis Th 12 innerviert, die am Übergang vom lateralen zum medialen Drittel des M. rectus abdominis in diesen hineintreten ([Duchateau et al. 1994] S. 223, [Hammond et al. 1995] S. 105). Die muskelsparende Entnahmetechnik hat das Ziel, im lateralen Drittel des Muskels genügend motorische Endplatten zu belassen, so daß dieser Anteil als „funktionelle Einheit“ erhalten bleibt ([Liang und Narayanan 1990] S. 46, [Feller 1994] S. 225).

2.2.3 Operationstechnik

Der Einsatz von zwei Operationsmannschaften, eines „Bauch-“ und eines „Brust-Teams“, ist sinnvoll, da er die Operationszeit deutlich senkt.

Bei der Sofortrekonstruktion wird der Defekt von der Schnittführung der onkologisch radikalen Mastektomie, eventuell mit Axilladissektion, bestimmt. Die Sekundärrekonstruktion beginnt mit der Exzision der Mastektomienarbe und gegebenenfalls der Silikon-Explantation. Kranial und kaudal geschaffene Hauttaschen nehmen den Lappen nach der Transplantation in den Mastektomiedefekt auf.

Die Hebung des Lappens, der von Nabel, Schambeinoberrand und den vorderen Darmbeinstacheln begrenzt wird, erfolgt auf der Faszie von lateral nach medial: auf der Seite der versorgenden Gefäße bis zum lateralen Rand der Rectusscheide, auf der Gegenseite bis zur Linea alba. Bei beidseitigem Aufbau wird der Lappen nur bis zur lateralen Reihe der Perforansgefäße präpariert. Der Nabel wird umschnitten, präpariert und aus dem Lappen herausgezogen.

Die vordere Rektusscheide wird auf der Seite des Gefäßstiels etwa drei Zentimeter distal der Linea arcuata inzidiert und der M. rectus abdominis im lateralen Drittel gespalten. Durch diese Muskellücke geht man auf die Arteria epigastrica inferior mit ihren Begleitvenen ein und stellt sie kaudal bis zur Arteria iliaca externa dar.

Um die Bauchdecke so wenig wie möglich zu schwächen, wurde die muskelsparende Entnahmetechnik entwickelt. Hierbei wird der Muskel nicht in ganzer Breite gehoben, sondern nur eine möglichst kleine, den Gefäßstiel schützende Komponente. Der laterale Muskelanteil bleibt voll innerviert bestehen.

Der M. rectus abdominis wird stumpf vom hinteren Blatt der Rektusscheibe mobilisiert. Mit Einzelnähten werden Faszie und Muskel am subkutanen Fettgewebe befestigt, um Scherkräfte und Zug am Gefäßstiel zu vermeiden. Medial durchtrennt man die Rektusscheide entlang der Linea alba unter Aussparung des Nabels. Die kraniale Durchtrennung des Muskels erfolgt auf Höhe der oberen Lappengrenze unter Erhalt mehrerer größerer Perforansgefäße. Nach Überprüfung der Perfusion wird der Lappen abgesetzt und dem Bauchteam übergeben (Abbildung 3).

Bevorzugten Anschlußgefäße sind die Arteria und Vena thoracodorsalis, besonders bei Sofortrekonstruktionen, da sie nach einer axillären Ausräumung direkt zugänglich sind. Bei der Präparation wird der Gefäßabgang zum M. serratus anterior erhalten, der den M. latissimus dorsi retrograd versorgt und so die Rückzugsmöglichkeit einer Latissimusplastik bei Totalverlust des freien TRAM-Lappens offengelassen. Alternative Anschlüsse bieten die Arteria circumflexa scapulae, die Arteria thoracica lateralis oder Arteria thoracica interna (Abbildung 4).

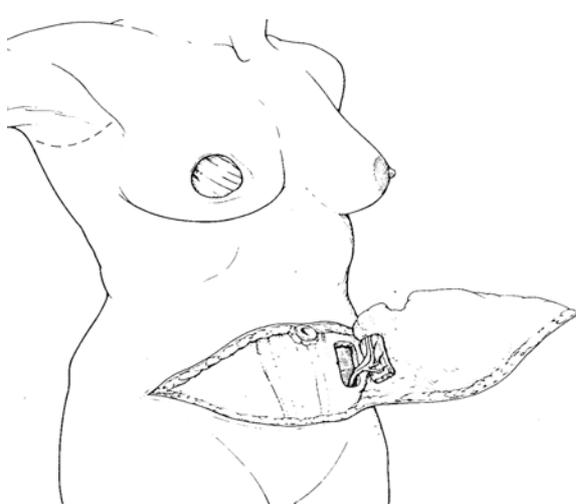


Abbildung 3: Entnahme des freien TRAM-Lappens vom Unterbauch



Abbildung 4: Mikrochirurgischer Anschluß des Lappens im Mastektomiedefekt

Die mikrochirurgische Anastomose wird mit Einzelknopfnähten der Stärke 9-0
 Die mikrochirurgische Anastomose wird mit Einzelknopfnähten der Stärke 9-0 oder 10-0 unter dem Mikroskop (OPMI 99, Carl Zeiss, Jena) durchgeführt, je eine Arterie und Vene ist meist ausreichend. Der Lappen wird erst danach eingepaßt und geformt. Vorher muß beurteilt werden, ob alle Anteile sicher durchblutet sind. Die Entfernung aller fraglich durchbluteten Anteile vermeidet postoperative Komplikationen wie Haut- oder Fettnekrosen.

Eine ästhetisch akzeptable Brustform zu rekonstruieren, ist der zeitaufwendigste Schritt der Operation. Zum Einpassen des Lappens wird die Patientin 45 bis 90° aufgesetzt. Die Modellierung der neuen Brust erfolgt im Vergleich zur Gegenseite. Zur besseren Ptose wird ein Teil des auf gleicher Seite des Gefäßstiel liegenden Lappens (Zone II) entepithelisiert, entlang

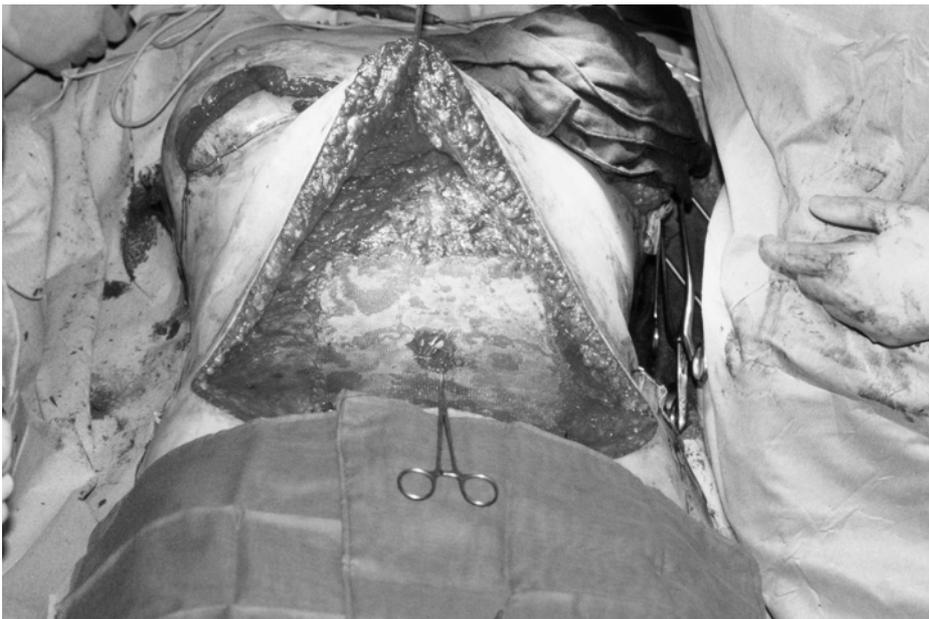
der Submammarfalte unter sich selbst eingeschlagen und in die kaudale Hauttasche eingearbeitet. Zur Sicherheit dient ein Hautmonitor in der Submammarfalte, an dem eine Perfusionsstörung früh sichtbar und der bei Bedarf später in Lokalanästhesie entfernt wird.

Simultan mit der mikrochirurgischen Anastomose und Einpassung des Lappens wird der Verschluss der Hebestelle vorgenommen. Zum spannungsfreien abdominellen Verschluss muß die Bauchhaut wie bei der Abdominoplastik ausgiebig unterminiert werden, kranial bis zum Rippenbogen und Xyphoid. Der kaudale verbliebene Anteil des durchtrennten Rectusmuskels wird auf Höhe der Linea arcuata an der hinteren Rectusfaszie befestigt und so die vordere Bauchwand verstärkt, um ein Hervorquellen von intraabdominellen Strukturen im Sinne einer Pseudohernie zu verhindern. Idealerweise verschließt man den Defekt in den einzelnen Schichten primär, nur wenn dies nicht möglich ist, z. B. nach beidseitigem Wiederaufbau, mit Hilfe eines Kunststoff-Netzes. Durch das fehlende Faszienstück kann eine gegenseitige Vorwölbung der Bauchwand entstehen. Dieser kann durch eine kontralaterale Faszienraffung vorgebeugt und der Nabel symmetrisch plaziert werden.

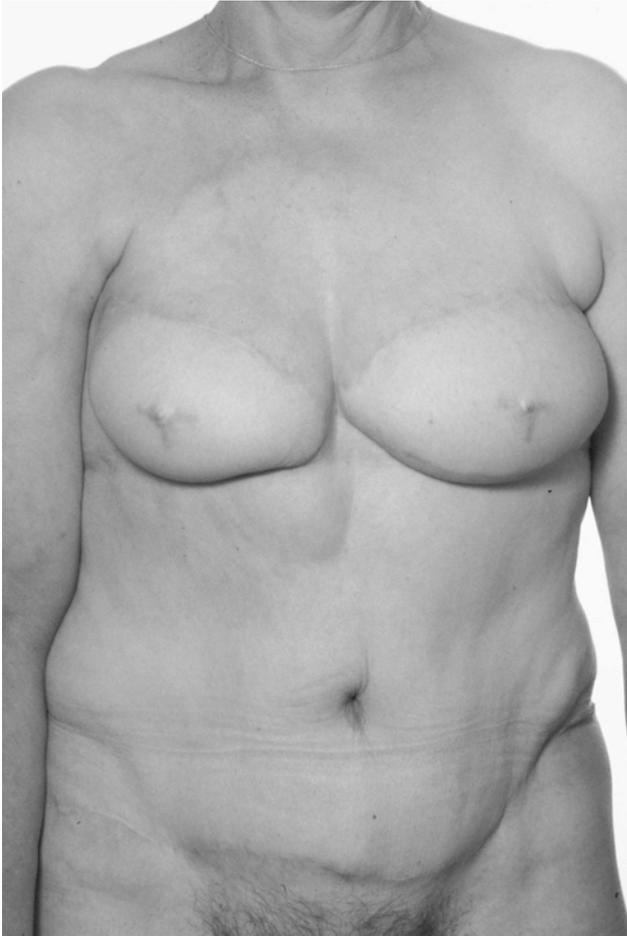
2.2.4 Fallbeispiele mit Abbildungen



Patientin, 59 Jahre, nach Mastektomie beidseits bei Mamma Karzinom.



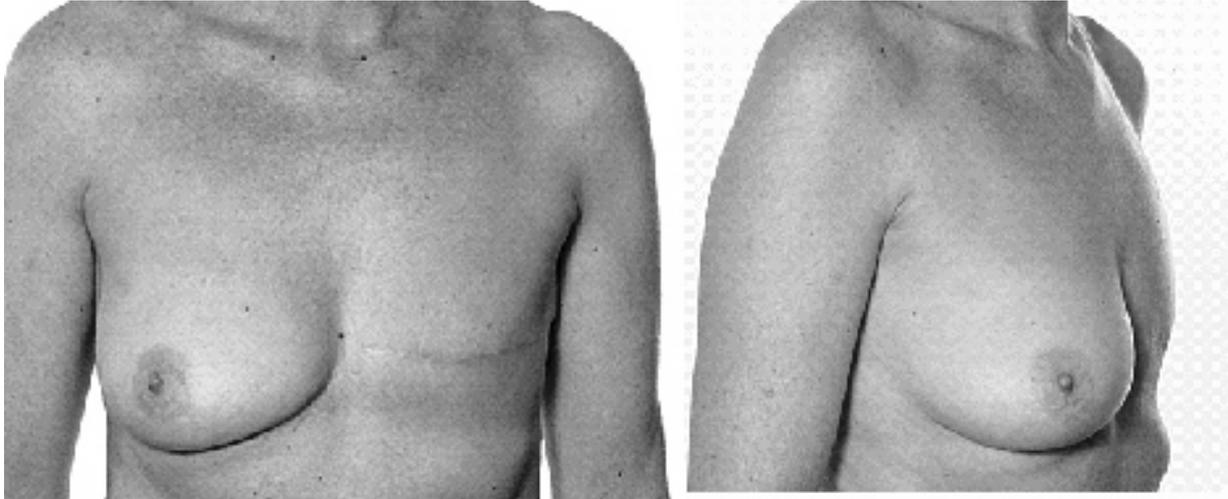
Intraoperatives Bild während Lappenhebung.



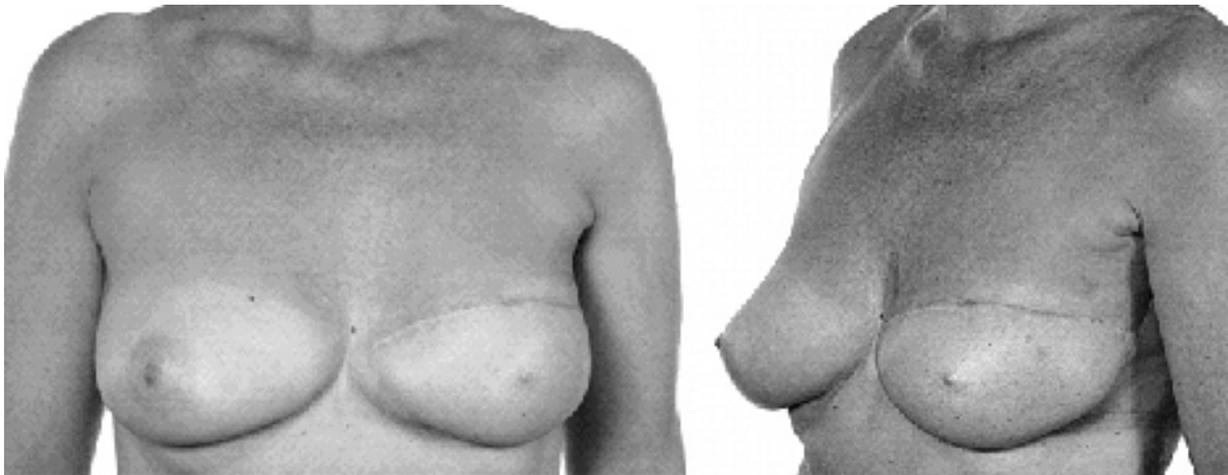
Ergebnis nach beidseitiger Brustrekonstruktion mit freien TRAM-Lappen und Mamillenplastik.
Unauffällige Narbenbildung in der Entnahmeregion.



Endergebnis nach Areola-Tätowierung, das von der Patientin als sehr gut bewertet wurde.



Patientin, 52 Jahre, Mastektomie links bei Mamma Karzinom.



Ergebnis nach Brustrekonstruktion mit freiem TRAM-Lappen und Mamillenrekonstruktion 6 Monate postoperativ.

MATERIAL UND METHODIK

2.3 Untersuchungskollektiv

2.3.1 Patientinnen

331 Patientinnen wurden zwischen 1988 und 1999 im Operationsbereich der Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie im Klinikum Rechts der Isar der TU München mit dem freien TRAM zur Brustrekonstruktion operiert und schriftlich gebeten, an der Studie teilzunehmen. Konsiliarisch in anderen Abteilungen oder zur Defektdeckung im Kopf-Hals- oder Unterschenkel-Bereich mit dem TRAM-Lappen versorgte Frauen wurden nicht berücksichtigt.

2.3.2 Kontrollgruppe

Da beim ersten, retrospektiven Teil der Messungen der Bauchmuskelfunktion keine präoperativen Daten vorlagen, mußte eine Kontrollgruppe gebildet werden. Die Ergebnisse des Muskelfunktionstests und die Meßwerte der Kraft- und Leistungsanalyse jeder Patientin wurden den Funktionswerten einer nicht operierten Frau gegenübergestellt. Die Kontrollgruppe wurde aus weiblichen Verwandten oder Bekannten gebildet, die den Patientinnen in Alter, Größe, Gewicht und sportlicher Aktivität vergleichbar waren.

2.4 Untersuchungsmethoden

2.4.1 Aktenauswertung

Aus den Krankenunterlagen wurden folgende Daten zu Anamnese und Verlauf erhoben:

Alter der Patientinnen

Das Alter der Patientin zum Zeitpunkt der Rekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen wurden in eine von vier Gruppen eingeteilt: Gruppe 1 (bis 35 Jahre), Gruppe 2 (zwischen 35 und 45 Jahre), Gruppe 3 (zwischen 35 und 45 Jahre), Gruppe 4 (über 55 Jahre).

Nachuntersuchungszeit

Die Follow-up-Zeit wurde ab dem Zeitpunkt der Rekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen bis zum Beginn der Studie im Frühjahr 1998 bestimmt, bei allen später operierten Patientinnen bis zum Frühjahr 2000.

Operationsindikation

Hier wurde der Grund für die Operation mit dem freien TRAM-Lappen genannt, bei Einsatz nach gescheiterten Voroperationen mit anderen Methoden zusätzlich die Indikation zum Erstaufbau.

Voroperationen

Die ursprüngliche Indikation zum Brustwiederaufbau wurde erfaßt und die Anzahl der Eingriffe vor dem Verfahrenswechsel zum Eigengewebe-Aufbau gezählt. Die genaue Technik der einzelnen Eingriffe war bei mehrfach voroperierten Patientinnen oft nicht mehr genau zu eruieren. Deshalb wurde nur die Anzahl der dokumentierten Voreingriffe und die Ursache des endgültigen Scheiterns der Rekonstruktionsversuche vor dem Eigengewebe-Aufbau angegeben.

Komplikationen

Als Komplikationen wurden an erster Stelle komplette und partielle Lappen-Nekrosen, daneben alle Ereignisse festgestellt, die die Gesundheit der Patientin oder das Operationsergebnis gefährden konnten. Ebenso berücksichtigt wurden Hernien, Relaxationen und Narbenprobleme, wenn sie weitere Operationen an der Entnahmestelle notwendig machten.

2.4.2 Fragebogen

Allen Patientinnen wurde der Fragebogen mit einem frankierten Rückumschlag per Post zugesandt. In einem erklärenden Begleitschreiben wurde um Teilnahme an der persönlichen Nachuntersuchung gebeten, wenn möglich mit einer geeigneten Kontrollperson aus dem Bekannten- oder Verwandtenkreis.

Um eine maximale Rücklaufquote zu erreichen, war die Namensangabe freigestellt und auf der Titelseite lediglich die genaue Operationsvariante vermerkt. Der Bogen umfaßte insgesamt 90 (Tabelle 8) (Original-Fragebogen im Anhang).

1	Angaben zu Anamnese und Verlauf
2	Ergebnis in der Empfängerregion (Brust): ästhetisches Ergebnis, Resensibilisierung
3	Ergebnis in der Entnahmeregion (Bauch): ästhetisches Ergebnis, Sensibilität, Schmerzsymptomatik, Funktionseinschränkungen (in Alltag, Beruf, Sport und Freizeit)
4	Subjektive Gesamtbewertung (Gesamtzufriedenheit, Vor- und Nachteile, Aufklärung, Einfluß auf Partnerschaft und Lebensqualität)

Tabelle 8: Inhalt des Fragebogens

Um möglichst genaue Angaben zu erzielen, wurden unterschiedliche Fragentypen verwendet: Entscheidungs (Ja / Nein)-Fragen, Bewertungsfragen (unter Verwendung des deutschen Schulnoten-Systems) und Auswahlfragen. Zusätzlich wurden die Patientinnen gebeten, quantifizierende Angaben (z. B. Prozent der zurückgekehrten Sensibilität) und persönliche Anmerkungen (Kritik, Hinweise) zu äußern.

2.4.3 Nachuntersuchung

58 Patientinnen fanden sich zu einer Nachuntersuchung ein. Diese beinhaltete die körperliche Untersuchung von und Hebe- und Empfängerregion, den Muskelfunktionstest der Bauchmuskeln nach Lacote und eine Kraft- und Arbeitsanalyse bei Rumpfflexion mit dem Muskelfunktionsmeßgerät M3 DIAGNOS. Hierbei wurden 38 Patientinnen retrospektiv untersucht. 20 Patientinnen konnten prospektiv untersucht werden, wobei die erste Messung in den Tagen vor der Operation, die zweite mindestens sechs Monate postoperativ stattfand. Die Untersuchungen wurden in der Abteilung für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin der Technischen Universität München (Vorstand: Prof. Dieter Jeschke) im Hochschulsportzentrum in der Conollystr. 22 in München durchgeführt. Alle Messungen wurden vom selben Untersucher betreut.

2.4.3.1 Klinische Untersuchung von Empfänger- und Entnahmeregion

In der Empfängerregion wurde das ästhetische Ergebnis der Brustrekonstruktion objektiv nach der erreichten Symmetrie und der Qualität der Narben beurteilt.

In der Entnahmeregion wurde die Lage der Quernarbe inspiziert, die Qualität beurteilt und die Länge gemessen.

Die Bauchdecke wurde im Stehen und Liegen palpirt: Eine Relaxation wurde als schlaffes Hervorhängen des Unterbauchs gewertet. Eine Pseudohernie stellte sich als unnatürliche, und die Patientin beeinträchtigende Vorwölbung dar, die ohne Defekt durch alle Faszien-schichten und bei unilateraler Gewebeentnahme typischerweise nur einseitig auftritt. Die echte Hernie charakterisierte eine durch alle aponeurotischen Schichten palpierbare Lücke mit Bruchsack ([Reece und Kroll 1998] S. 236).

Starkes Bauchpressen und Anspannung der Expirationsmuskulatur über 10 Sekunden (Valsalva-Versuch) sollte Aufschluß über eine Schmerzsymptomatik bei erhöhtem intraabdominellen Druck geben.

2.4.3.2 Muskelfunktionstest nach Lacote

Die in zahlreichen Untersuchungen zum Kraftstatus der Bauchwandmuskulatur angewandte Test nach Lacote (1982) erlaubte durch einfache Aufrichteübungen aus dem Liegen die Einteilung des M. rectus abdominis in fünf Kraftgrade ([Lejour und Dome 1991] S. 1158) (Tabelle 9). Beim Kraftgrad 0 ist keine Muskelkontraktion, beim Kraftgrad 1 nur bei maximaler Anspannung (z.B. beim Husten) und ohne Funktion palpabel.

Kraftgrad	Oberer M. Rectus abdominis
2	Flexion der Halswirbelsäule, gleichzeitig Andrücken der Lendenwirbelsäule gegen Unterlage
3	Abheben des unteren Schulterblattwinkels, Arme vorgestreckt
4	Abheben von Rumpf und Lendenwirbelsäule, Armen vorgestreckt
5	Abheben von Rumpf und Lendenwirbelsäule, Hände an den Ohren, Ellbogen seitwärts abgespreizt

Kraftgrad	Unterer M. Rectus abdominis
3	Hände hinter dem Nacken, Hüftgelenk 90° gebeugt, Kniegelenke gestreckt, langsames Absenken beider Beine auf 60°
4	Absenken beider Beine von 90° auf 45°
5	Absenken beider Beine von 90° auf 10°

Tabelle 9: Funktionsgrade der Probe nach Lacote

Vorteil dieser Probe gegenüber der nach Janda [1986] ist, daß zwischen oberem und unterem Anteil des M. rectus abdominis differenziert werden kann. Sie ist, wie sich in den Vorversuchen zeigte, auch von Frauen der Altersgruppe der Patientinnen leichter durchzuführen (Abbildung 6).

Auf den Test der Mm. obliqui externi abdominis und des M. transversus abdominis wurde verzichtet

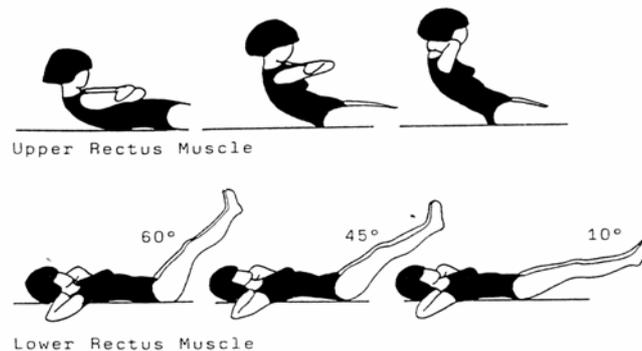


Abbildung 6: Muskelfunktionstest nach Lacote

Bei Durchführung der Kraftprobe liegt die Testperson mit gestreckten Hüft- und Kniegelenken auf dem Rücken. Besonders wichtig ist das langsame Abrollen vom Untergrund und das kurzzeitige Halten der Position. Das Abrollen des Oberkörpers soll die Mitwirkung des M. iliopsoas minimieren. Die isoliert einseitige Testung des M. rectus abdominis, wie nach einseitiger Entnahme wünschenswert, ist wie die vollständige Umgehung des agonistischen M. iliopsoas aus anatomischen Gründen nicht möglich ([Zauner-Dungl et al. 1995] S. 1627).

2.4.3.3 Funktionsmessung der Bauchmuskulatur mit dem M3 Diagnos

2.4.3.3.1 Apparatur, Positionierung der Testperson

Das Muskeltestgerät M3 Diagnos (Firma Schnell Trainingsgeräte, Peutenhausen) findet seit langem Anwendung in der klinischen Diagnostik, vor allem von Muskelerkrankungen und in der Trainingsüberwachung im Hochleistungssport.

Vom Hersteller sind insgesamt 24 Übungen für verschiedene Muskelgruppen vorgegeben, der Umbau der frei kombinierbaren Elemente macht jedoch die gezielte Testung fast jeder Muskelgruppe möglich. In der vorliegenden Untersuchung wurde die Rumpfbeuge-Übung verwendet, die den Hauptflexor der Bauchwand, den M. rectus abdominis quantifiziert.

Das Gerät bestimmt rechnergestützt das Drehmoment bei isometrischer Muskelkontraktion in der Drehachse. Dieses ist daher proportional zur aufgewendeten Kraft und als Produkt aus Kraft (in Newton) und Kraftarm (in Meter) definiert. Die Kraft (in Newton) errechnet sich somit als Quotient aus Drehmoment (in Newton-Meter) und Länge des Kraftarms (in Meter).

Die Positionierung der Testperson war folgendermaßen definiert: Die Frontalebene lag in der Linie zwischen Trochanter major und Acromion, die Horizontalebene auf Höhe der Brustbeinmitte. Zwei einstellbare Fixationselemente an Fußrücken und Knie stabilisierten die gezeigte Haltung der Testperson, ein drittes in der Lumbalregion sollte zusätzlich die Mitwirkung der Hüftflexoren an der Rumpfflexion auf ein Minimum reduzieren.

2.4.3.3.2 Vorversuche

Zum Test der Versuchsanordnung konnten drei weibliche und zwei männliche Studenten der Fakultät für Sportwissenschaften, sowie zwei weibliche Angehörige der Abteilung der für Rehabilitative Sportmedizin angeworben werden. An zwei nicht operierten Frauen mittleren Alters wurden jeweils zwei vollständige Meßreihen durchgeführt und kurz vor Beginn der Studie an zwei in der nahen Umgebung wohnhaften Patientinnen nochmals die kompletten Meßreihen für die Kraft- und Arbeitsanalyse getestet. Es bestätigte sich, daß das Gerät leicht zu bedienen ist und exakte, reliable und leicht reproduzierbare Meßdaten liefert.

2.4.3.3.3 Durchführung von Kraftmessung und Arbeitsanalyse

Nach Instruktion und drei Probeversuchen erfolgte die Messung des isometrischen Drehmoments gegen den festen Widerstand des Krafthebels über je 5 Sekunden (Abbildung 7), zwischendurch wurde jeweils eine Pause von 30 Sekunden eingelegt. Die Werte für das Drehmoment stiegen zuerst an, erreichten ein Maximum und fielen wieder ab. Die aus dem Plateau-Wert errechnete Maximalkraft diente als Richtwert für die anschließende Arbeitsanalyse. Die Leistungsfähigkeit der Bauchmuskulatur bei Ausdauerbelastung wurde durch Messung der maximal gegen beweglichen Widerstand geleisteten Arbeit bestimmt (Abbildung 8). Gegen die Gewichtskraft bewegte die Patientin den bei gelöster Arretierung in der Drehachse beweglichen Kraftarm. Als Widerstand hatte sich in Vorversuchen ein Wert, der 80% der isometrischen Maximalkraft entsprach, für die Leistungsanalyse der Bauchmuskeln am günstigsten gezeigt. Dieser wurde aus dem bei der Kraftanalyse

gemessenen Wert umgerechnet und mit Eisenringen als Gewichtswiderstand am Kraftarm aufgelegt. Hierzu standen Eisenringe von 10kg, 5 kg, 2,5kg, und 1,25kg zur Verfügung. Die bis zur Erschöpfung gegen die Gewichte verrichtete Arbeit wurde als Maß für die Ausdauerleistungsfähigkeit der Muskulatur gewertet. Es fanden zwei Durchgänge mit einer Erholungszeit von 60 Sekunden statt. Alle Probanden wurden, wie von Matheson und Mitarbeitern (1992, S. 914) empfohlen, während des gesamten Meßvorgangs verbal zu Maximalleistungen aufgefordert.

2.4.4 Statistische Verfahren

Zur statistischen Auswertung der Meßdaten wurde das Computerprogramm SPSS/PC verwendet, beim Vergleich der Meßwerte der Kraftmessung und der Leistungsanalyse zwischen Patientinnen und Vergleichspersonen der Test nach Man und Whitney eingesetzt. Statistische Signifikanz war durch einen p-Wert von unter 0,05 definiert.

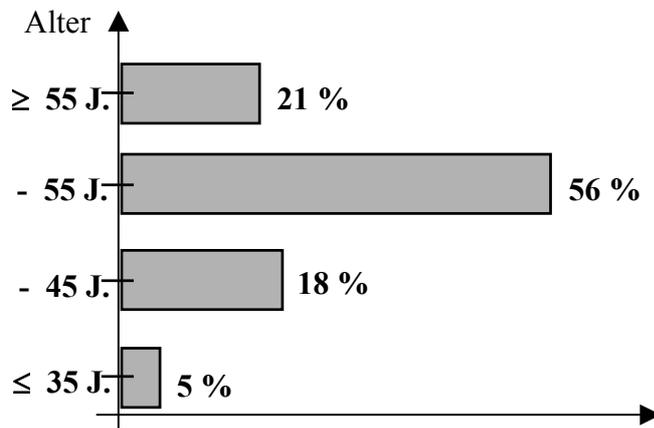
3 ERGEBNISSE

3.1 Ergebnisse von Anamnese und Verlauf

Alter der Patientinnen

Die Altersverteilung der Patientinnen bei Operation mit dem freien TRAM war breit gestreut. Die jüngste Patientin (Poland-Syndrom) war 19 Jahre, die älteste Patientin 76 Jahre alt.

Die Altersgruppe bis 35 Jahre war mit 5 % die kleinste. Die Patientinnen im Alter zwischen 45 und 55 Jahre machten mit 56 % den größten Anteil aus. Insgesamt 54 Patientinnen, entsprechend 18 %, waren über 55 Jahre alt (Graphik 1). 23 Patientinnen waren über 60, sechs über 65 Jahre alt.



Grafik 1: Altersverteilung der Patientinnen

Operationsindikation

In den meisten Fällen war ein Defekt nach Ablatio bei Mammakarzinom der Grund für den Wiederaufbau. Bei 57 wurde der freie TRAM-Lappen als „salvage procedure“ nach gescheitertem Rekonstruktionsversuch mit Silikon-Implantaten eingesetzt (Tabelle 12). Daneben war fünfmal eine Mastektomie bei Mastopathie erfolgt, zweimal lag eine Brustaplasie nach Bestrahlung der Thoraxwand im Kindesalter vor, dreimal ein Strahlenulkus. Einmal wurde eine Patientin mit Poland-Syndrom primär mit einem freien TRAM-Lappen versorgt, in zwei Fällen war vorher bereits ein Implantat-Aufbau versucht worden.

Nachuntersuchungszeit

Die Nachuntersuchungszeit betrug im Mittel 5,6 Jahre (Minimum: 6 Monate, Maximum: 11 Jahre 4 Monate). Bei 76 % der Patientinnen lag die Operation mit dem freien TRAM-Lappen mindestens vier Jahre zurück.

Risikofaktoren

Als onkologische Therapiemaßnahme lag bei 34 % eine frühere Chemotherapie, von 31 % eine Bestrahlung vor. Als Risikofaktoren hinsichtlich der Brustrekonstruktion bestanden am häufigsten Adipositas und Rauchen (Tabelle 11).

Übergewicht*	24 %
Nikotin-Abusus	19 %
Narben im Lappen-Entnahmebereich	17 %
Gefäßerkrankung	5 %
Diabetes mellitus	0,5 %

Tabelle 11: Risikofaktoren

* $\text{Gewicht in kg} > (\text{Körpergröße in cm} - 100) + 10 \%$

Komplikationen

Die Raten an kompletten oder teilweisen Lappen-Verlusten waren bei freiem TRAM-Lappen jeweils niedriger als in der Vergleichsgruppe nach gestieltem Transfer (Tabelle 12).

Komplikationen	Totalnekrose	Teilnekrose
Freier TRAM-Lappen	n = 6 (1,8 %)	n = 4 (1,2 %)
Gestielter TRAM-Lappen	n = 2 (5,8%)	n = 4 (11,7 %)

Tabelle 12: Total- und Teilnekrosen nach freiem und gestieltem TRAM-Lappen

Nach Totalverlust des freien TRAM-Lappens wurde die Brust in zwei Fällen mit einem Silikonimplantat wiederaufgebaut, einmal in Kombination mit einem Latissimus-dorsi-Lappen. Eine Patientin lehnte weitere Operationen ab, in zwei Fällen ist der weitere Verlauf nicht bekannt.

Viermal traten andere schwerwiegende Komplikationen ein: Eine Patientin erlitt nach der Operation eine Lungenembolie. Bei zwei anderen Frauen wurde eine mehrtägige

Intensivbehandlung wegen respiratorischer Insuffizienz ungeklärter Ursache notwendig. Einmal bestand hier anamnestisch eine chronische Bronchitis wegen Rauchens. Eine schwere Nachblutung bei einer präoperativ nicht erkannten Gerinnungsstörung (Christmas-Faktor-Mangel) bedurfte einer massiven Bluttransfusion. Durch eine zu nah eingestellte Wärmelampe kam es unmittelbar nach der Lappentransplantation bei einer Patientin zu einer zweitgradigen, drei mal vier cm großen Verbrennung im Bereich der rekonstruierten Brust, die mit einem Spalthaut-Transplantat gedeckt wurde.

In neun Fällen war nach den Akten eine weitere Operation wegen einer Hernie (n = 4) oder starken Vorwölbung der Bauchdecke im Sinne einer Pseudohernie (n = 5) erforderlich. Auch bei muskelsparender Entnahmetechnik trat zweimal einer Hernie, dreimal eine Pseudohernie auf. In vier Fällen wurde nachträglich zur Verstärkung der Entnahmestelle ein Kunststoff-Netz eingenäht.

Voroperationen

Bei insgesamt 57 Patientinnen wurde die Brustrekonstruktion mit körpereigenem Gewebe durchgeführt, nachdem es mit Implantaten zu meist rezidivierenden Komplikationen gekommen war. In 49 Fällen (33 mal unilateral, 16mal bilateral) wurde die Brust mit einem freien und in 8 Fällen (siebenmal unilateral, einmal bilateral) mit einem gestielten TRAM-Lappen wiederhergestellt. Das Durchschnittsalter lag hier bei 53 Jahren, die mittlere Follow-up-Zeit bei 6,3 Jahren. Vor dem Verfahrenswechsel waren bei 54 Patientinnen insgesamt 114 Voreingriffe dokumentiert. Durchschnittlich fanden also mehr als zwei, maximal sieben Voroperationen statt. Die Indikation zum primären Silikon-Aufbau bestand in 84% der Fällen nach Mastektomie bei Mammakarzinom (Tabelle 13).

Mastektomie bei Mamma-Karzinom	48
Mastektomie bei Mastopathie	4
Brustaplasie nach Bestrahlung des Thorax im Kindesalter	1
Brustaplasie nach Verbrennung im Kindesalter	1
Poland-Syndrom	2
Ästhetische Augmentation	1
insgesamt	n = 57

Tabelle 13: Indikation zum primären Implantat-Aufbau

Häufigster Grund für den Verfahrenswechsel waren in 43 % eine schmerzhafte Kapsel­fibrose (Tabelle 14).

Kapsel­fibrose	43 %
Ruptur	21 %
Dislokation	12 %
Infektion	9 %
Silikonunverträglichkeit	3 %
Unzufriedenheit mit Ergebnis	12 %
insgesamt	100 %

Tabelle 14: Indikation zum autologen Wiederaufbau nach Implantat-Versagen

Nach dem Verfahrenswechsel kam es in einem Fall zu einer Teilnekrose und einmal zum Totalverlust bei einer Patientin, die drei Tage postoperativ eine respiratorische Insuffizienz entwickelte und während der erfolgreichen Intensivtherapie bauchgelagert wurde.

3.2 Ergebnisse des Fragebogens

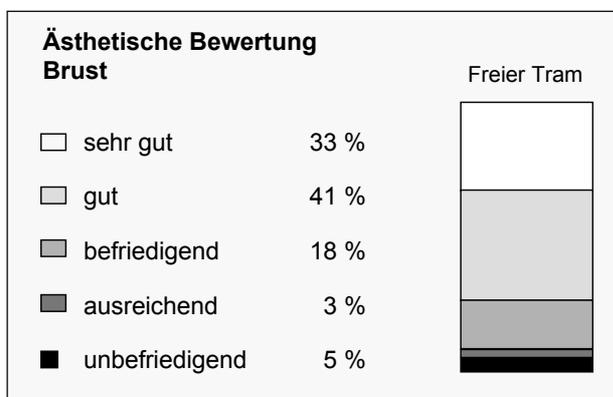
Insgesamt konnte das Operationsergebnis von 208 Patientinnen nach Brustrekonstruktion mit Eigengewebe mittels eines Fragebogens kontrolliert werden. Bei 187 Frauen war die Brust mit einem freien TRAM-Lappen rekonstruiert worden, davon 21mal beidseitig. In der Vergleichsgruppe war bei 20 Frauen ein einseitiger Wiederaufbau mit gestieltem Transfer erfolgt (Tabelle 15). Die Rücklaufquote betrug 63 %.

Operationsmethode	Anzahl der Patientinnen
Freier TRAM unilateral mit ms	124
Freier TRAM unilateral ohne ms	42
Freier TRAM bilateral	21
Vergleichsgruppe :	
Gestielter TRAM unilateral	20
insgesamt	n = 208

Tabelle 15 : Patientinnen der Fragebogenaktion

3.2.1 Empfängerregion (Brust)

Das Aussehen der rekonstruierten Brust wurde nach einseitigem Wiederaufbau mit freiem TRAM-Lappen in 74 % als sehr gut oder gut bewertet. Addiert man den Anteil der befriedigenden Ergebnisse ergibt sich eine positive Gesamtbewertung in 92 %, gegenüber einer negativen in 8 %. (Graphik 2).



Graphik 2: Ästhetisches Ergebnis der rekonstruierten Brust nach unilateralem freiem TRAM-Lappen

Bei beidseitigem Aufbau wurden bei 7 Patientinnen (33 %) sehr gute und bei neun (42 %) gute Ergebnisse erzielt, bei drei (15 %) befriedigende und bei zwei (10 %) ausreichende. Nach gestieltem TRAM gaben 45 % die Note sehr gut oder gut, 40 % befriedigend und 15 % ausreichend.

Um das bei der ersten Operation erreichte Ergebnisses an der Brust zu verbessern, wurde bei 23 % eine Angleichung der Gegenseite, in 27 % der Rekonstruktion selbst durchgeführt. Häufig war dies jedoch in einem ambulanten Eingriff (z.B. durch Liposuktion) mit der Wiederherstellung des Mamillen-Areola-Komplexes möglich, die von 68 % der Patientinnen gewünscht wurde. In 7 % der Fälle fand eine Narbenkorrektur an der Brust statt.

Bei bilateraler Rekonstruktion war in 67 % der Fälle keine Angleichung der Symmetrie mehr nötig.

Von der größten Bedeutung für das Ergebnis an der Brust waren Symmetrie und Narbenbildung (Tabelle 16).

	Besonders zufrieden	Besonders unzufrieden
Form / Volumen der Rekonstruktion	62 %	17 %
Narbenbildung an der Brust	27 %	12 %
Aussehen der Brustwarze	13 %	8 % %

Tabelle 16: Faktoren für Ergebnis an der Brust

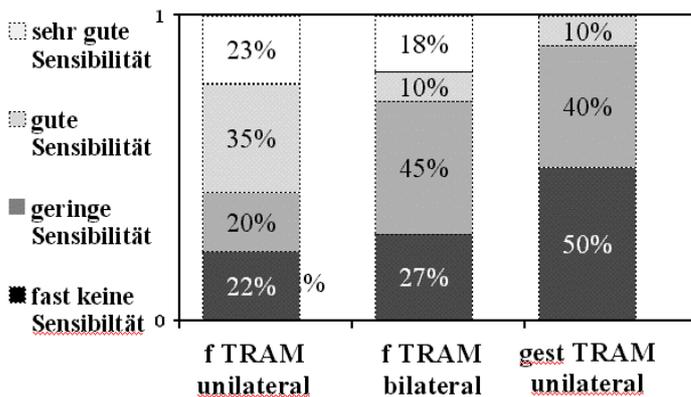
82 % der Patientinnen war es nicht unangenehm, ihre rekonstruierte Brust einer nahestehenden Person zu zeigen. Nur 14 % störte die unterschiedliche Haut-Textur zwischen dem Lappen und der umgebenden Haut der Empfänger-Region.

Für 96 % der Patientinnen fühlte sich ihre rekonstruierte Brust „echt“ an, 95 % nahmen sie als vollen Teil ihres Körpers an.

Das Ausmaß der Resensibilisierung gaben die Patientinnen in Prozent im Vergleich zu vorher oder zur nicht operierten Gegenseite an. Werte zwischen 75 und 100% wurden als sehr gut, bis 50 % als gut, bis 25 % als gering angenommen. Darunter wurde von fast keiner Sensibilität ausgegangen.

Erfreulicherweise beurteilten nach freiem unilateralem TRAM-Lappen 23% ihre Resensibilisierung als sehr gut, 35 % als gut an. Bei 20 % wurde nur eine geringe, bei 22% fast keine Sensibilität angegeben (Grafik 3).

Bei bilateralem Aufbau und konventionell gestieltem TRAM-Lappen war die Resensibilisierung geringer.



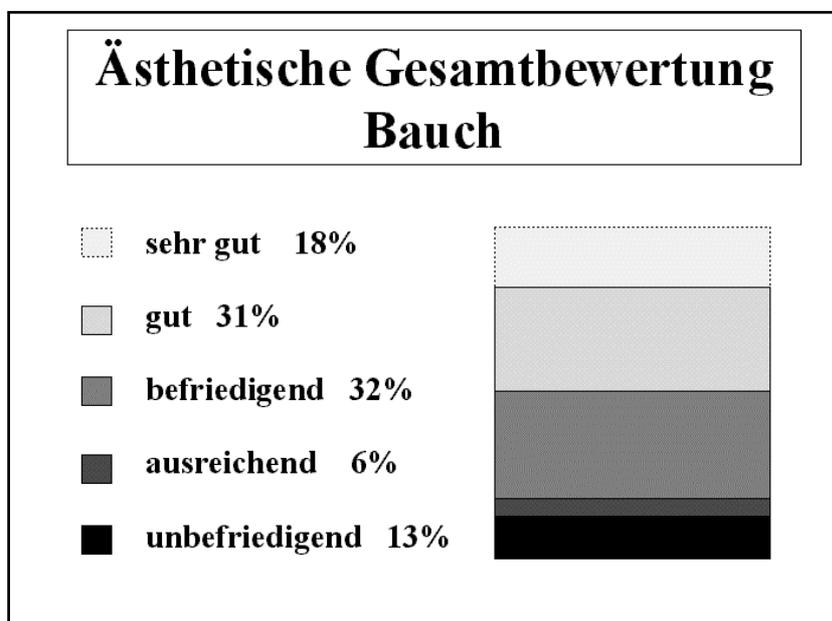
Grafik 3: Resensibilisierung der Rekonstruktion

94 % aller Patientinnen berichteten von der Wiederkehr einer Schutzsensibilität im Bereich des Lappens, 87 % von einer Schmerzwahrnehmung (bei leichtem Zwicken), 58 % nahmen Temperaturunterschiede (z. B. beim Duschen) wahr und 16 % erlangten eine erotische Empfindsamkeit wieder.

Die Resensibilisierung setzte im Mittel nach ungefähr 6 Monaten ein (Spanne: 2 bis 12 Monate) und schritt danach durchschnittlich noch etwa 9 Monate fort (Spanne: 3 bis 24 Monate). Mit dem Ergebnis der Resensibilisierung waren nach freiem TRAM-Lappen 15 % der Frauen sehr zufrieden und 48 % zufrieden. 23 % der Frauen war es gleichgültig und nur 14 % waren unzufrieden.

3.2.2 Entnahmeregion (Bauch)

Das Aussehen der Entnahmestelle wurde nach einseitig freiem TRAM-Lappen in 49 % als sehr gut oder gut bewertet. Addiert man den Anteil der befriedigenden Ergebnisse ergibt sich eine positive Gesamtbewertung in 82 % der Fälle, eine negativen in 18 %. Bei beidseitiger Lappenentnahme beurteilten zwei Drittel das Ergebnis am Bauch positiv, ein Drittel negativ. Nach unilateralem TRAM-Lappen mit muscle-sparing wurden gute bis sehr gute Ergebnisse in 54 % erreicht (Grafik 4). Bei gestieltem Transfer waren 40 % der Ergebnisse am gut bis sehr gut, 15 % befriedigend.



Grafik 4: Ästhetische Bewertung der Heberegion am Bauch nach unilateral freiem TRAM-Lappen

Nach bilateralem freiem TRAM-Lappen beurteilten acht Patientinnen das Aussehen der Heberegion als gut, sechs als befriedigend, je drei als nur ausreichend oder unbefriedigend und eine Patientin als sehr unbefriedigend.

Die Narbe am Bauch wurde von 12 % als kaum sichtbar und von 45 % als strichförmig-unauffällig bezeichnet. 34 % charakterisierten sie als breit-auffällig und 9 % als wulstig und deutlich erhaben oder vertieft.

93 % der Patientinnen gaben an, die Narbe sei von normaler Unter- oder Badebekleidung bedeckt.

Bei 46 % verblieb ein Taubheitsgefühl im Bereich der Bauchnarbe, bei 17 % eine Überempfindlichkeit.

93 % bezeichneten den Sitz ihres Nabels, 91 % ihre Bauchwand als symmetrisch.

Von 187 Patientinnen nach freiem TRAM-Lappen waren 133 (71 %) zum Zeitpunkt der Studie schmerzfrei. Bei den restlichen 54 Frauen verblieben bei 38 Frauen (20 %) Schmerzen nur bei Belastung, bei 16 (8 %) auch in Ruhe.

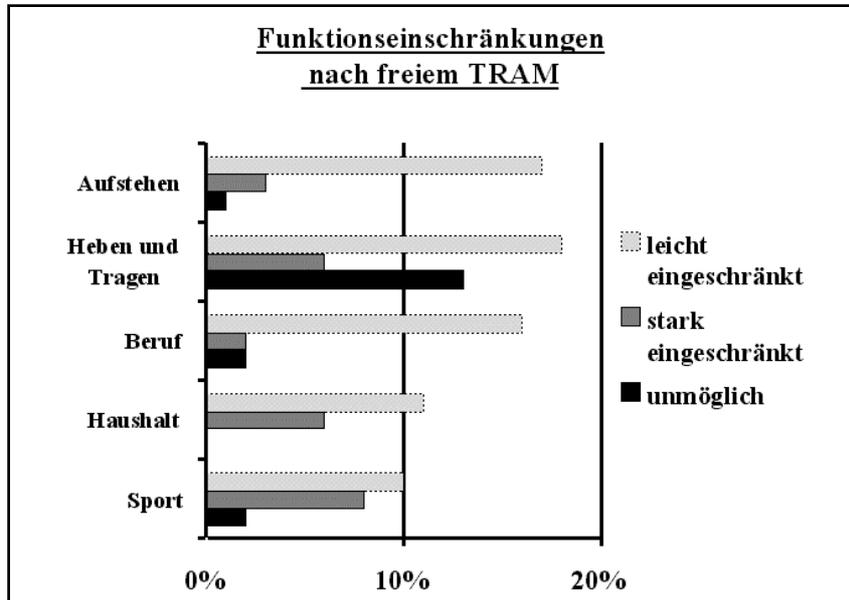
Postoperative Veränderungen der Bauchwand, die die Patientinnen als Vorwölbungen störten, traten in der Gruppe mit muskelsparender Lappenhebung mit 28 % in der geringsten Inzidenz auf (Tabelle 17).

Operationsmethode	Vorwölbungen der Bauchwand
Freier TRAM unilateral mit muscle-sparing	28 %
Freier TRAM unilateral ohne muscle-sparing	42%
Freier TRAM bilateral	45 %
Gestielter TRAM unilateral	50%

Tabelle 17: Postoperative Vorwölbungen der Bauchwand

Aktivitäten im Alltag

Funktionelle Defizite im täglichen Leben verblieben nur in wenigen Fällen. Am größten war die Einschränkung beim Heben und Tragen schwerer Lasten (Grafik 5).



Grafik 5: Funktionseinschränkungen nach Entnahme eines freien TRAM-Lappens

Aktivität im Alltag	Freier TRAM unilateral mit muscle-sparing n= 124	Freier TRAM unilateral ohne muscle-sparing n = 42	Freier TRAM bilateral n = 21	Gestielter TRAM unilateral n = 20
Austehen aus dem Liegen				
Mithilfe eines Arms	9 (8 %)	9 (21 %)	4 (19 %)	5 (25 %)
Mithilfe beider Arme	2 (2 %)	1 (2 %)	2 (9 %)	3 (15 %)
Schweres Heben (Getränkete ca. 15 kg)				
Leicht verschlechtert	25 (20 %)	11 (26 %)	11 (26 %)	5 (25 %)
Stark verschlechtert	9 (7 %)	4 (9 %)	4 (9 %)	2 (10%)
Nicht mehr möglich	-	3 (7 %)	3 (7 %)	-
Schweres Tragen (15 kg, Strecke ca. 20m)				
Leicht verschlechtert	21 (17 %)	12 (28 %)	11 (26 %)	
Stark verschlechtert	14 (11 %)	4 (9 %)	4 (9 %)	
Nicht mehr möglich	4 (3 %)	3 (7 %)	3 (7 %)	

Tabelle 18: Postoperative Aktivität im Alltag

Prozentual blieben die geringsten Defizite nach einseitiger muskelsparender Lappen-Hebung. Es empfanden 20 % eine leichte, 7 % eine starke Schwächung der Bauchwand - ohne muscle-sparing waren es entsprechend 26 % und 16 %.

Nach der Operation mit dem freien TRAM-Lappen hatten 10 % der Patientinnen den subjektiven Eindruck einer beeinträchtigten Atmung, 21 % einer erhöhten Kurzatmigkeit bei körperlicher Anstrengung (Treppensteigen, Laufen).

23 % gaben Schmerzen bei plötzlich ansteigendem Druck im Bauch an (z. B. beim Niesen, Husten oder stark Ausatmen). 11 % klagten über Verdauungsbeschwerden, 17 % über ein verstärktes Druck- und Engegefühl nach dem Essen seit der Operation.

Die Oberkörperdrehung fanden 15 % gering, 5% stark eingeschränkt.

Bei 12 % seien nach der Operation Rückenbeschwerden neu aufgetreten. Haltungsprobleme wurden von 97 % verneint, Probleme beim Erheben aus dem Sitzen gaben nur 2 Patientinnen (0,7 %) an.

Beruf und Haushalt

Bei 83 % war die berufliche Tätigkeit postoperativ unbeeinträchtigt. Bei 13 % war sie leicht, bei 4 % stark eingeschränkt. 7 % hatten ihre Tätigkeit geändert (z. B. als Krankenschwester von der Intensiv- auf die Dialyse-Station gewechselt). Drei Frauen konnten ihren Beruf nicht mehr ausführen (z. B. als Gärtnerin mit häufigem Heben aus gebücketer Haltung).

Auf der anderen Seite berichteten 18 % von einer positiven Wirkung der Brustrekonstruktion auf ihre Arbeit, vor allem durch neue Lebens- und Einsatzfreude.

Die Aktivität im Haushalt war bei 86 % wie vor der Operation. In 9 % war sie gering, in 5 % stark vermindert. 10 % gaben an, aktiver zu sein.

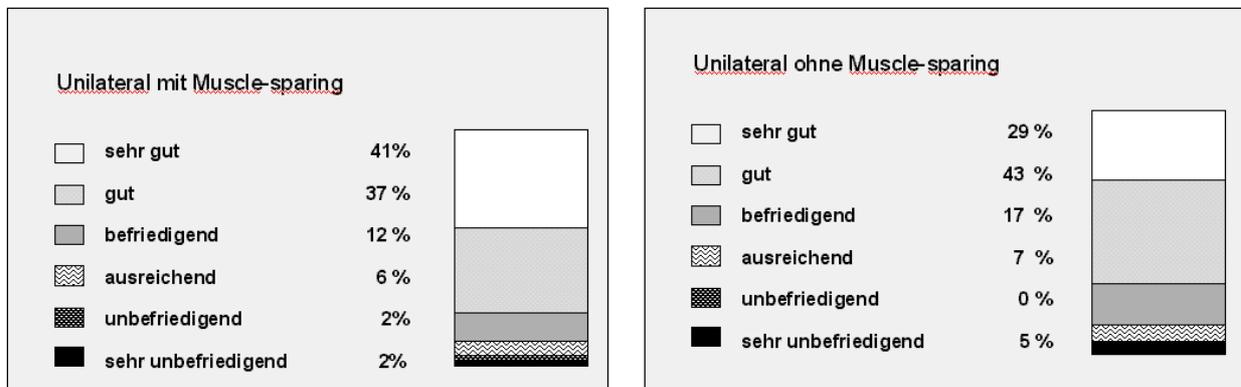
Sport und Freizeit

Bei 3 % der Patientinnen war postoperativ keine sportliche Aktivität mehr möglich, bei 11 % war sie leicht, bei 8 % stark eingeschränkt. 7 % mußten ihre früher bevorzugte Sportart aufgeben (z. B. Tennis, Surfen, Rollschuhfahren). Auf ein vorher aktiv betriebenes Hobby (z. B. Gartenarbeit, Reiten) mußten 8 % verzichten.

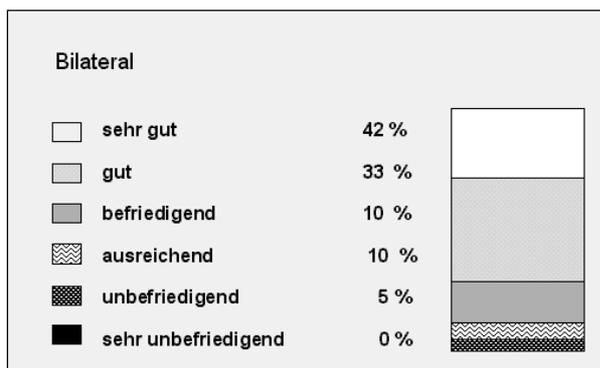
Dem gegenüber hatten nach der Brustrekonstruktion 13 % ihren sportlichen Einsatz erhöht. Fast ein Drittel der Patientinnen, 32 %, gab eine erweiterte Freizeitaktivität an, vor allem durch ein neues Selbstvertrauen in der Öffentlichkeit (z. B. beim Baden, Tanzen oder in der Sauna).

3.2.3 Subjektive Gesamtbewertung

Die besten Gesamtergebnisse wurden bei einseitigem Wiederaufbau mit muskelsparender Entnahmetechnik erzielt, mit 78 % guten bis sehr guten Bewertungen und bei beidseitiger Rekonstruktion mit 75 % (Grafik 6 und 7).



Graphik 6: Bewertung des Gesamtergebnisses nach einseitigem Wiederaufbau mit freiem TRAM-Lappen



Grafik 7: Bewertung des Gesamtergebnisses nach beidseitigem Wiederaufbau mit freiem TRAM-Lappen

Insgesamt wurden mit dem freien TRAM-Lappen in über 90 % der Fälle sehr gute, gute oder befriedigende Ergebnisse erzielt.

Mit gestieltem TRAM-Lappen wurden in 25 % sehr gute, in 35 % gute und in 20 % befriedigende Ergebnisse erreicht.

Von den 57 in der Aktendurchsicht festgestellten Patientinnen mit Voroperation zur Brustrekonstruktion kamen 37 auswertbare Fragebögen zurück (Rücklaufquote 65 %).

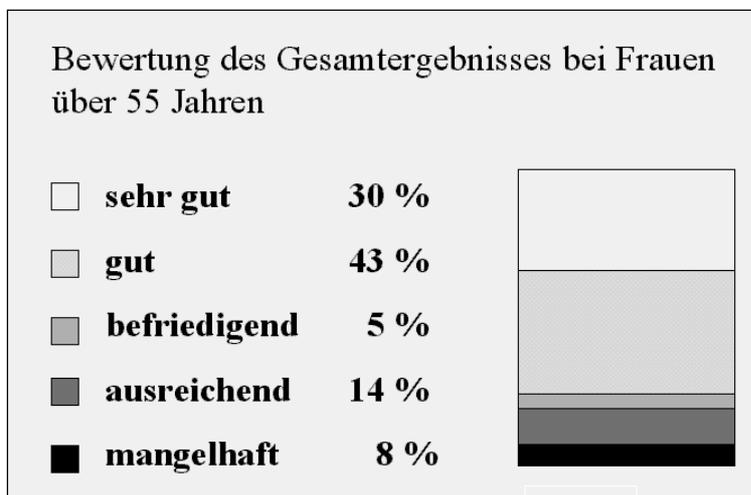
34 dieser 37 Patientinnen waren rückblickend mit ihrer Entscheidung zur Operation mit körpereigenem Gewebe zufrieden. Der Verfahrenswechsel zeigte sich in 92 % als erfolgreicher Ausweg. Der Ausgangsbefund konnte in 88 % der Fälle gebessert werden.

Selbst nach mehrfachen Voroperationen konnten in 71 % gute bis sehr gute und in 8 % befriedigende Ergebnisse erreicht werden (Grafik 8)

Ergebnisbewertung		
<u>vor</u> und <u>nach</u> Reoperation mit Eigengewebe		
	<u>kompl. Implantat</u>	<u>TRAM</u>
sehr gut	-	30 %
gut	8 %	41 %
befriedigend	12 %	4 %
ausreichend	17 %	21 %
mangelhaft	25 %	4 %
ungenügend	32 %	-
Durchschnittsnote	4,2	2,3

Grafik 8: Subjektive Gesamtergebnisse vor und nach autologer Rekonstruktion bei Implantat-Komplikationen

Auch in der Altersgruppe über 55 Jahre bot der Eigengewebeaufbau eine sichere Therapieoption und führte zu einer großen Patientenzufriedenheit mit guten bis sehr guten Gesamtergebnissen in 73 % der Fälle (Grafik 9)



Grafik 9: Bewertung des Gesamtergebnisses bei Frauen über 55 Jahren

Insgesamt 12 Patienten (6 %) gaben als Gesamtnote nur ausreichend, sieben Frauen (4 %) beurteilten das Gesamtergebnis mit unbefriedigend oder sehr unbefriedigend. Ausschlag hierfür war meist ein unbefriedigendes optisches Resultat an der Brust (Tabelle 19).

Gründe für unbefriedigende Ergebnisse n = 19	Anzahl der Nennungen *
Ergebnis an der Brust	13
Probleme an der Entnahmestelle (Narbe, Vorwölbung)	9
Schmerzen	4
Beeinträchtigungen im Alltag	3
Zu großer Aufwand	3
Fremdmaterial (Kunststoffnetz im Bauch)	2
Zuviele Korrekturingriffe	2

* Angabe mehrerer Gründe möglich

Tabelle 19: Gründe für unbefriedigende Ergebnisse

Rückblickend hielten sich 22 Patientinnen (11 %) zuwenig aufgeklärt, vor allem über die Dauer der postoperativen Erholungs- und Heilphase und Schmerzen.

Zuwenig Aufklärung	Anzahl der Nennungen
Lange Heil- und Erholungsphase	6
Schmerzen (vor allem an der Bauchnarbe)	5
Folgeoperationen	4
Einsatz eines Kunststoff-Netzes	3
Belastung durch Operation	2
Postoperative Verdauungsstörungen	1
Bluttransfusion	1
Ohne Angaben von Gründen	1
insgesamt	n = 22

Tabelle 20: Aufklärung

Gegen die Methode sprechen aus der Sicht der Patientinnen vor allem die großen Narben (14 %), der große Aufwand der Behandlung (12 %) und die Schmerzen (8 %).

Als besondere Vorteile des Verfahrens des freien TRAM-Lappens wurden an erster Stelle mit 76 % der Verzicht auf Fremdmaterial angeführt, weiter die guten optischen Ergebnisse mit 57 % und die zusätzliche Bauchstraffung mit 32 %.

94 % empfanden nach der Brustrekonstruktion einen positiven Wandel ihres Körperbildes.

40 % gaben einen positiven, 55 % keinen, 5 % einen negativen Einfluß auf Ihre Partnerschaft an.

Bei 84 % hatte sich die Lebensqualität verbessert, bei 14 % war sie gleichgeblieben, bei 2 % hatte sie sich verschlechtert.

Von den an dieser Studie beteiligten Patientinnen würden sich 89 % sich erneut mit einem freien TRAM-Lappen operieren lassen.

92 % der Patientinnen würden die Methode anderen Frauen weiterempfehlen.

3.3 Ergebnisse der Nachuntersuchung

Zu der persönlichen Nachuntersuchung fanden sich insgesamt 58 Frauen ein, davon 38 zu einer retrospektiven Untersuchung. 20 Frauen wurden prospektiv zu einem präoperativem Termin und mindestens ein halbes Jahr (Spanne: sechs bis neun Monate) nach der Operation untersucht (Tabelle 21).

Retrospektive Studie	Anzahl der Teilnehmer
Freier TRAM unilateral mit muscle-sparing	13
Freier TRAM unilateral ohne muscle-sparing	13
Freier TRAM bilateral	5
Gestielter TRAM unilateral	7
Prospektive Studie	
Freier TRAM unilateral mit muscle-sparing	18
Freier TRAM bilateral	2
insgesamt	n = 58

Tabelle 21: Teilnehmer der Nachuntersuchung

In der retrospektiven Studie konnte bei zwei Patientinnen nach gestieltem TRAM-Lappen die Messungen mit dem M3 Diagnos nicht durchgeführt werden. Einmal bestanden instabile Narbenverhältnisse nach Strahlenulcus und Rippenresektion im Bereich des Thorax, einmal lag ein kürzlich stattgefundenener Bandscheibenvorfall vor.

Drei Patientinnen schieden im Verlauf der prospektiven Studie nach dem ersten Termin aus, zwei Frauen erschien der Aufwand einer postoperativen Wiederholung der Untersuchung zu groß, einmal war es zur Totalnekrose des freien TRAM-Lappens gekommen. 17 Patientinnen nahmen an allen der prä- und der postoperativen Messungen teil.

Das Alter der Patientinnen bei der Nachuntersuchung lag im Mittel bei 52 (38-66) Jahren, das Gewicht im Durchschnitt bei 62 (51-94) kg und die Größe bei 163 (156-174) cm.

16 % bezeichneten sich als sportlich sehr , 20 % als regelmäßig aktiv. 36 % gaben an, wenig aktiv und 28 % nicht sportlich aktiv zu sein.

3.3.1 Ergebnis in der Empfängerregion (Brust)

Das Ergebnis an der Brust war bei 78% symmetrisch, bei 12 % leicht asymmetrisch. Bei sechs Patientinnen lag eine deutliche Asymmetrie vor, zwei Patientinnen trugen deshalb eine Einlage im BH.

Die Narben an der Brust wurden in von sieben von 58 Patientinnen (12 %) als auffällig oder hypertroph beurteilt, sonst (88 %) als strichförmig unauffällig.

30 (79 %) der retrospektiv untersuchten Patientinnen hatten eine Rekonstruktion von Mamille und Areola vornehmen lassen, sieben davon (23 %) beklagten ein Verblässen der Tätowierung.

3.3.2 Heberegion (Bauch)

3.3.2.1 Körperliche Untersuchung

Die Länge der Bauchnarbe lag zwischen 35 und 64 cm, durchschnittlich bei 45 cm. Mit Ausnahme einer 1989 operierten Patientin war der Verlauf immer unterhalb der „Bikini-Linie“. Die Narbe war in 38 % der Fälle auffällig und in 7 % hypertroph oder deutlich vertieft, in den restlichen 55 % strichförmig unauffällig.

Der Sitz des Nabels war in 89 %, die Bauchwand in 94 % symmetrisch, die gesamte Bauchwand in 54 von 59 Fällen (91 %).

Bei den 38 retrospektiv untersuchten Patientinnen gaben neun (23 %) anhaltende Schmerzen bei Belastung, davon zwei auch in Ruhe an. Bei 17 vor und nach der Operation untersuchten Patientinnen waren es fünf (29 %) mit Belastungs-, davon drei (18 %) auch mit Ruheschmerzen.

Bei der körperlichen Untersuchung wurden bei 56 Patientinnen zwei echte Hernien getastet, in beiden Fällen nach einseitiger Muskelentnahe, je einmal ohne muscle-sparing und gestielt.

Bei einer weiteren Patientin, mit einer Gewichtszunahme von über 20 kg nach der Brustrekonstruktion, hatte sich trotz muscle-sparing ein echter Bruchsack ausgebildet. Dieser war jedoch durch eine Hernioplastik bereits behoben worden. Mit diesem Fall betrug die Hernienrate bei der Nachuntersuchung 5,3 %.

Es trat eine Pseudohernie nach bilateralem Wiederaufbau auf. Sieben Relaxationen (12,5 %) im Sinne von einem Vorhängen des Bauches wurden festgestellt: zwei bei bilateralem Wiederaufbau, drei bei einseitiger Rekonstruktion ohne und zwei mit muscle-sparing.

Von 34 Patientinnen, bei denen das Valsalva-Manöver durchgeführt wurde, gaben zwei (5,8 %) eine Schmerzsymptomatik an.

3.3.2.2 Muskelfunktionstest nach Lacote

Die postoperative Kraft des M. rectus abdominis erreichte bei allen Patientinnen mindestens den Grad 3 nach Lacote. Die Unterschiede zwischen den Untergruppen oder im Vergleich zur Kontrollgruppe war so gering, daß eine statistische Auswertung nicht sinnvoll erschien (Tabelle 22).

Muskeltest nach Lacote Oberer M. rectus abdominis	Freier TRAM-Lappen mit ms (n = 13)	Kontrollgruppe (n = 13)
Kraftgrad 5	3	4
Kraftgrad 4	6	8
Kraftgrad 3	4	1
Muskeltest nach Lacote Oberer M. rectus abdominis	Freier TRAM-Lappen ohne ms (n = 13)	Kontrollgruppe (n = 13)
Kraftgrad 5	4	6
Kraftgrad 4	5	5
Kraftgrad 3	4	2

Tabelle 22: Muskeltest nach Lacote, Oberer M. rectus abdominis

Muskeltest nach Lacote Unterer M. rectus abdominis	Freier TRAM-Lappen mit ms (n = 13)	Kontrollgruppe (n = 13)
Kraftgrad 5	10	11
Kraftgrad 4	3	2
Kraftgrad 3	-	-
Muskeltest nach Lacote Unterer M. rectus abdominis	Freier TRAM-Lappen ohne ms (n = 13)	Kontrollgruppe (n = 13)
Kraftgrad 5	10	10
Kraftgrad 4	2	3
Kraftgrad 3	1	-

Tabelle 23: Muskeltest nach Lacote, Unterer M. rectus abdominis

Bei der prospektiven Untersuchung wurde die Probe nach Lacote 15mal vollständig prä- und postoperativ durchgeführt. Hierbei wurde beim Test des oberen Rektusanteils von neun Frauen (60 %) postoperativ der gleiche Kraftgrad wie vor der Operation erzielt. Bei vier Frauen (26 %) lag die postoperative Kraft einen Grad niedriger, zwei Frauen mit Ausgangswert von 5 erreichten nur mehr Grad 3.

Muskeltest nach Lacote Oberer M. rectus abdominis Freier TRAM-Lappen mit ms (n = 15)	präoperativ	postoperativ
Grad 5	6	3
Grad 4	7	8
Grad 3	2	4

Tabelle 24: Muskeltest nach Lacote, Oberer M. rectus abdominis

Der Test des unteren Rektusanteils zeigte präoperativ bei 12 von 15 (80 %) Frauen den Kraftgrad 5, bei drei Frauen Grad 4. Nach der Operation erreichten noch 10 (67 %) den Maximalwert, vier Frauen Grad 4 und eine Frau Grad 3.

3.3.2.3 Statistische Auswertung der Meßwerte zur Bauchwandfunktion

Retrospektive Untersuchung

Es erfolgte die statistische Auswertung der Meßwerte für Kraft und Arbeit zwischen den beiden größten Einzelgruppen der retrospektiven Untersuchung und den Kontrollgruppen. Die Untergruppen „unilateraler freier TRAM-Lappen mit muscle-sparing“ und „unilateraler freier TRAM-Lappen ohne muscle-sparing“ umfaßten jeweils 13 Patientinnen.

Die Auswertung der beiden kleineren Einzelgruppen nach bilateral freiem und unilateral gestieltem TRAM-Lappen war wegen der geringen Fallzahl zuwenig aussagekräftig.

<i>Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 10 1/2)</i>						
<i>Test Name</i>	<i>Value</i>	<i>Exact F</i>	<i>Hypoth. DF</i>	<i>Error DF</i>	<i>Sig. of F</i>	
<i>Wilks</i>	.98370	.19056	2.00	23.00	.828	
<i>Univariate F-tests with (1,24) D. F.</i>						
<i>Variable</i>	<i>Hypoth. SS</i>	<i>Error SS</i>	<i>Hypoth. MS</i>	<i>Error MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig. of F</i>
<i>KRAFT</i>	11.11538	2285.53846	11.11538	95.23077	.11672	.736
<i>ARBEIT</i>	194711.538	22868835.1	194711.538	952868.128	.20434	.655

Grafik 10: Retrospektiver Fall-Kontrollvergleich zwischen Patientinnen (unilateral freier TRAM-Lappen ohne muscle-sparing) und nicht operierten gematchten Frauen

<i>Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 10 1/2)</i>						
<i>Test Name</i>	<i>Value</i>	<i>Exact F</i>	<i>Hypoth. DF</i>	<i>Error DF</i>	<i>Sig. of F</i>	
<i>Wilks</i>	.95528	.53841	2.00	23.00	.591	

<i>Univariate F-tests with (1,24) D. F.</i>						
<i>Variable</i>	<i>Hypoth. SS</i>	<i>Error SS</i>	<i>Hypoth. MS</i>	<i>Error MS</i>	<i>F</i>	<i>Sig. of F</i>
<i>KRAFT</i>	4.65385	3031.23077	4.65385	126.30128	.03685	.849
<i>ARBEIT</i>	446448.038	19146156.9	446448.038	797756.538	.55963	.462

Grafik 11: Retrospektiver Fall-Kontrollvergleich zwischen Patientinnen (unilateral freier TRAM-Lappen mit muscle-sparing) und nicht operierten gematchten Frauen

Ergebnis: Bei der retrospektiven Untersuchung zeigen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede in den Meßgrößen ‚Kraft‘ und ‚Arbeit‘, weder zwischen den Patientinnen der Gruppe ‚Freier TRAM ohne muscle-sparing‘ und der Kontrollgruppe [Wilks multivariate tests of significance; effect of Group: $F(2,23) = 0.190$, sig of $F = 0.828$], noch zwischen den Patientinnen der Gruppe ‚Freier TRAM mit muscle-sparing‘ und der Kontrollgruppe [Wilks multivariate tests of significance; effect of Phase: $F(2,23) = 0.538$, sig of $F = 0.591$].

Prospektive Untersuchung

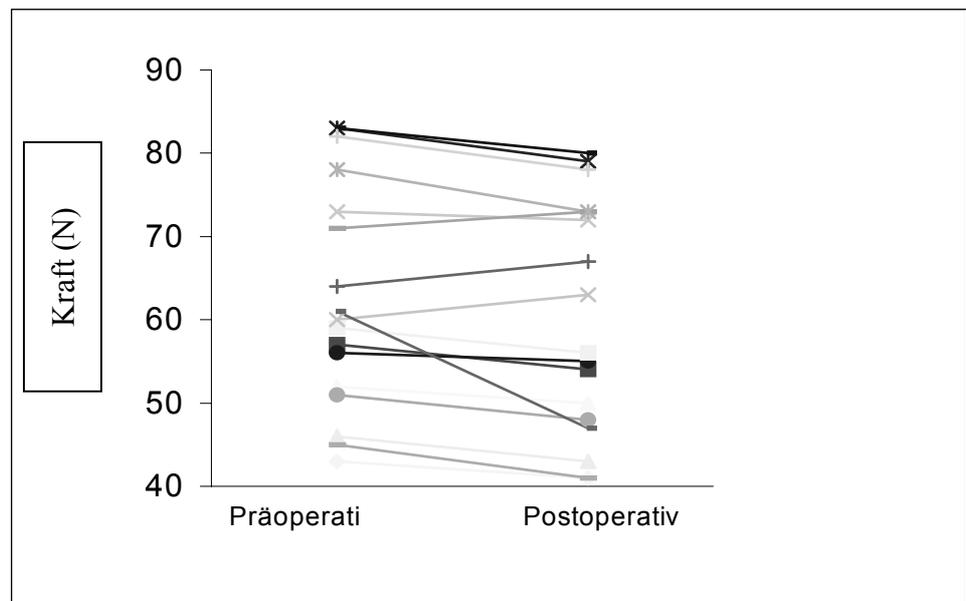
Hier wurden die prä- und postoperativen Meßwerte für Kraft und Arbeit bei 15 Patientinnen statistisch ausgewertet, die mit einem freien TRAM-Lappen mit muskelsparender Entnahmetechnik zum einseitigen Wiederaufbau operiert wurden.

Die Ergebnisse der beiden Patientinnen nach bilateraler Rekonstruktion werden angegeben.

15 cases accepted.

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 5 1/2)

Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.48657	6.85879	2.00	13.00	.009



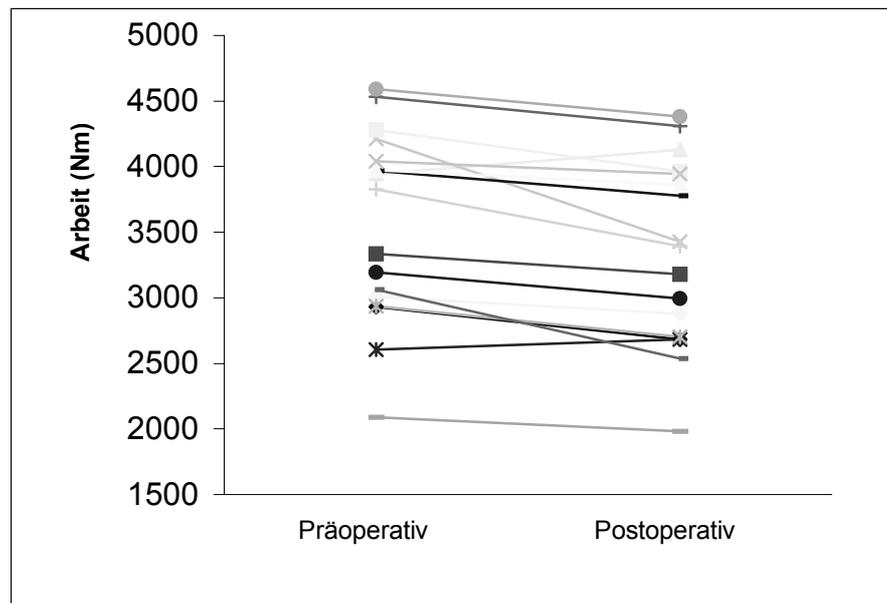
Grafik 12: Varianz-Analyse der prä- und postoperative Werte der maximalen Kraft gegen festen Widerstand

15 cases accepted.

EFFECT .. PHASE

Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 5 1/2)

Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Wilks	.48657	6.85879	2.00	13.00	.009



Grafik 13: Vaianzanalyse der prä- und postoperativen Werte der maximalen Arbeit gegen flexiblen Widerstand

Univariate F-tests with (1,14) D. F.

Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
Kraft	22.53333	44.46667	22.53333	3.17619	7.09445	.019
Arbeit	248976.300	304785.200	248976.300	21770.3714	11.43647	.004

	Mean	StDev	N
KRFT_PRE	63.87	13.64	15
KRFT_POS	62.13	13.44	15
ARB_PRE	3575.87	756.06	15
ARB_POS	3393.67	722.39	15

Grafik 14: Mittelwerte und Standardabweichung der prä- und postoperativen Meßwerte für Kraft und Arbeit

Ergebnis: Bei beiden Meßgrößen der Muskeldynamik, Kraft und Arbeit, zeigten sich statistisch signifikante, wenn auch nur sehr geringe Unterschiede zwischen den prä- und postoperativen Werten. Bei der Kraft wurde postoperativ ein Mittelwert von 97,1 % (Standardabweichung: 21,6 %), bei der Arbeit von 94,9 % (Standardabweichung: 21,3 %) der präoperativen Ausgangswerte gemessen. Entscheidend bei einer parallelen Stichprobe sind jedoch nicht die Mittelwerte, sondern der Trend [Wilks multivariate tests of significance; Effect of phase: $F(2,13)=6.85$, sig of $F=0.009$]. (univariate F-Tests: p-values < 0.05).

In einigen Fällen lagen die postoperativen Werte sogar geringfügig über dem Wert vor der Operation. Dieses Phänomen läßt sich am wahrscheinlichsten dadurch erklären, daß die Patientinnen bei der zweiten Messung schon besser mit dem Gerät vertraut waren.

Subjektive Gesamtbewertung

In der Gesamtbewertung gaben von 58 nachuntersuchten Patientinnen 41 % ein sehr gutes, 29 % ein gutes, 18 % ein befriedigendes, 9 % ein ausreichendes und 3 % ein unbefriedigendes Ergebnis an.

4 DISKUSSION

4.1 Zum Ziel der Studie

Die Brustrekonstruktion, in den 70er Jahren noch Ausnahmeleistung weniger Pioniere, ist heute integraler Bestandteil eines umfassenden Therapiekonzepts bei Mammakarzinom ([Greenall 1994] S. 824, [Hasegawa und Grotting 1996] S. 249).

Von Holmström (1979) entdeckt, hat sich die mikrochirurgische Transplantation von Unterbauchgewebe erst im vergangenen Jahrzehnt als Standardverfahren zur autologen Brustrekonstruktion durchgesetzt. Sie hat sich in vielen mikrochirurgisch spezialisierten Kliniken zur routinemäßigen Brustrekonstruktion mit Eigengewebe bewährt ([Feller et al. 1991], ([Feller 1994], [Geishauser und Schwarz 1994] S. 140, [Asko-Seljavaara 1998] S. 166).

Allerdings ist die Methode mit hohem technischem, personellen und finanziellem Aufwand verbunden. Sie stellt eine nicht unerheblichen Belastung für die Patientin dar und birgt das Risiko eines Totalverlusts des Lappens bei Komplikationen im Bereich der mikrochirurgischen Gefäßanastomosen. Es stellt sich die Frage nach der Relation von Aufwand, Risiko und Ergebnis dieses Verfahrens.

Bei Alternativtechniken, wie beispielsweise der Brustrekonstruktion mit Implantaten hat sich gezeigt, daß sich gute ästhetische Frühergebnisse im Laufe der Zeit verändern und Spätkomplikationen eintreten können. Der Wert des freien TRAM-Lappens soll daher anhand von Langzeitergebnissen gemessen werden, die bislang nur wenig dokumentiert sind.

Im Vordergrund der Arbeit stehen hierbei neben den Ergebnissen in der Empfängerregion die Folgen, die die Entnahme des freien TRAM-Lappens nach sich zieht. Gerade bei der Vielzahl der heute bekannten Lappenplastiken mit teilweise überschneidender Indikationen, ist für den Wert einer Technik heute entscheidend, daß sie möglichst geringe Spuren in der Entnahmeregion hinterläßt ([Frey 1995] S. 89).

Früher wurden die Auswirkungen in der Heberegion gegenüber dem Gewinn als minimal angenommen. Bei Muskel-Entnahme ging von einer völligen Kompensation durch Synergisten aus ([Zauner-Dungl et al. 1995] S. 1624). Allgemein wurde der Hebedefekt lange Zeit wenig beachtet oder ganz vernachlässigt ([Umbricht-Sprüngli und Helay 1995] S. 84). Erst Colen und Mitarbeiter (1986) wiesen bei über 300 Patienten funktionelle Probleme nach der Entnahme von Muskeltransplantaten nach, die in 20 % der Fälle gravierend waren.

Hallock berichtete 1991 in seiner Studie anhand von 115 freien Lappenplastiken, daß in einem Drittel der Fälle Komplikationen eintraten, die er in 10% als schwer einstufte.

Der Hebedefekt von Unterbauch-Lappen daher seit der Arbeit von Lejour und Dome (1991) Gegenstand retrospektiver und prospektiver Untersuchungen. Als Funktionsnachweis der Bauchdecke diente der postoperative Kraftstatus bei kurzfristiger Maximalbelastung ([Kind et al. 1997] S. 417, [Suominen et al. 1997] S. 229). Ungeklärt blieb die postoperative Leistungsfähigkeit der Bauchmuskulatur bei Ausdauerbelastung ([Zauner-Dungl et al. 1995] S. 1627) und die Folgen einer dauerhaften muskulärer Dysbalance, wie Fehlbelastungs- oder Haltungsprobleme, infolge der Muskelentnahme. Beide Punkte werden in der vorliegenden Studie untersucht.

Um gerade bei der Elektivindikation zum Brustwiederaufbau negative Folgen niedrig zu halten, wurde die muskelsparende Entnahme eingeführt ([Feller 1994] S. 225). Der praktische Nutzen dieser verfeinerten Technik wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Einige Autoren bestreiten den Sinn dieser verfeinerten Operationstechnik ([Duchateau et al. 1992] S. 223, [Edsander-Nord et al. 1998] S. 1648), andere sehen in dem erhaltenen Muskelanteil einen wertvollen Vorteil hinsichtlich statischer und funktioneller Gesichtspunkte ([Galli et al. 1992] S. 409, [Kroll und Marchi 1992] S. 1045, [Feller 1994] S. 225).

Frühere Studienkollektive waren hinsichtlich Alter, Geschlecht und Operationsindikation teilweise nicht homogen. Auch unterschiedliche Operationstechniken, z. B ein freier Rektus-Lappen mit Entnahme des gesamte Muskels und ein freier muskelsparender TRAM-Lappen mit nur minimaler Muskelkomponente, wurden nicht voneinander abgegrenzt, obwohl sie sich hinsichtlich des jeweiligen Hebdefekts erheblich unterscheiden ([Zauner-Dungl et al. 1995] S. 1624, [Gröner et al. 1995] S. 79). Es erschien daher sinnvoll, die Ergebnisse des freien TRAM-Lappens zur Brustrekonstruktion allgemein und speziell den Wert der muskelsparenden Entnahmetechnik anhand einer großen, einheitlichen Gruppe von Patientinnen zu untersuchen.

In der Qualitätssicherung zur Verbesserung der medizinischen Versorgung gewinnt neben klinischen Parametern und ärztlichen Urteilen das Qualitätskriterium der Patientenzufriedenheit immer größere Aufmerksamkeit. Gerade in der Plastischen Chirurgie, deren Ziel die Wiederherstellung der Form und Funktion ist, hängt die Beurteilung eines Operationsergebnisses wesentlich vom subjektiven Urteil der Betroffenen ab ([Galanakis und Biemer 2000] S. 150). Objektive Kriterien allein, wie Operationsdauer und

Komplikationsrate, beschreiben die Ergebnisse nur unzureichend ([Alderman et al. 2000] S. 770). Hier trifft die Forderung in besonderer Weise zu, nach der letztlich eine Behandlung nur dann hochwertig sein kann, wenn der Patient zufrieden ist. („Put simple, care cannot be high quality unless the patient is satisfied“, [Williams 1994] S. 509).

Gerade in der Brustrekonstruktion wurde jedoch bisher häufiger der Eindruck des Operateurs dokumentiert, als die Bewertung durch die eigentlich Betroffenen, die vom Eindruck des Operateurs erheblich abweichen kann ([Bohmert 1985], [Bushnell et al. 1989]). Zwei der größten retrospektiven Studien zur Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen zeigen zwar anhand objektiver Daten die hohe Sicherheit der Methode, verzichten aber darauf, die subjektive Meinung der Patientinnen zu beschreiben ([Schusterman et al. 1994], [Askoseljavaara et al. 1998]).

Unsere Studie hatte daher zum Ziel, eine Korrelation von Vorteilen und Effizienz der Lappenplastik und der Hebedefektmorbidität, vor allem aus der Sicht der Betroffenen selbst, herzustellen. Ein solcher Ansatz wurde gefordert, bislang aber nicht verwirklicht ([Frey 1995] S. 89). Er bietet zugleich eine Entscheidungshilfe für zukünftige Patientinnen und die beratenden Plastischen Chirurgen.

Daneben stellt sie die Grundlage einer Evaluierung der Methode des freien TRAM-Lappens gegenüber Alternativtechniken dar, besonders im Hinblick auf den Unterbauch-Perforator-Lappen. Die Bevorzugung dieses neuen Verfahrens erscheint nur sinnvoll, wenn die Vorteile hinsichtlich einer geringeren Hebedefektmorbidität gegenüber den Nachteilen der schwierigeren Dissektion und weniger robusten Perfusion überwiegen. Diese Studie zum Hebedefekt des freien TRAM-Lappens stellt daher den eigenen Ergebnissen die Angaben aus der Literatur zum DIEP-flap gegenüber.

4.2 Zu den Ergebnissen

4.2.1 Zu Anamnese und Verlauf

Alter der Patientinnen

In unserer Studie ist der Anteil von älteren Frauen, die sich einer Brustrekonstruktion mit körpereigenem Gewebe unterzogen haben, auffallend hoch. Obwohl weit über die Hälfte aller Patientinnen, die wegen Brustkrebs behandelt werden, über 55 Jahre alt sind, existieren kaum Daten zu Ergebnissen eines autologen Wiederaufbaus bei älteren Frauen ([August et al. 1995] S. 664, [Stewart und Foster 1989] S. 41). Nur selten wird nach der Literatur in dieser Altersgruppe eine Brustrekonstruktion durchgeführt, noch seltener ein Eigengewebeaufbau.

In einer der wenigen Studien zur Brustrekonstruktion bei älteren Frauen wurde nur bei drei Frauen über 60 Jahren ein gestielter TRAM-Lappen durchgeführt ([August et al. 1995] S. 663). Dies entsprach einem Prozentsatz von 1,2 % der Gesamtgruppe. Dieser geringe Anteil erklärt sich zum Teil aus den Bedenken der Frauen hinsichtlich einer zu starken Belastung durch die Operation und vermehrt auftretenden Komplikationen und schlechteren Ergebnissen im Vergleich zu jüngeren Patientinnen ([Reaby 1998] S. 1810, [Handel et al. 1991] S. 1118). Auch von Seiten der behandelnden Plastischen Chirurgen bestehen Vorbehalte. Manche Autoren halten ein Alter von über 55 Jahren für eine relative Kontraindikation der autologen Brustrekonstruktion ([Greenall 1994], S. 826), Kroll (2000a, S. 147) sieht in seinem Algorithmus zur Therapiewahl autologe Verfahren bei Patientinnen ab 65 Jahren generell nicht vor. Dagegen zeigte sich die große Sicherheit der freien Gewebetransplantation auch im hohen Alter, vor allem bei Tumordefekten im Kopf-Hals-Bereich oder bei Operationen zum Gliedmaßenerhalt ([Malata et al. 1996] S. 1241).

Die Ergebnisse unserer 57 Patientinnen im Alter von 55 bis 76 Jahren ließen kein altersbedingt höheres Risiko erkennen. Insgesamt trat nur einmal ein Teilverlust ein, in einem anderen Fall eine schwere Nachblutung bei präoperativ nicht diagnostizierter Gerinnungsstörung (Christmas-Faktor-Mangel). Die subjektiven Gesamtergebnisse waren mit 73 % guten bis sehr guter Benotung denen in jüngeren Altersgruppen vergleichbar, obwohl bei 13 Patientinnen zum Teil mehrfache Voroperationen nach Implantat-Aufbau bestanden. Im Rückblick hielten nur zwei ältere Patientinnen den operativen Aufwands für nicht gerechtfertigt. Grundsätzlich scheint das Alter der Patientin keinen Grund gegen eine Brustrekonstruktion zu sein, wenn die Patientin motiviert ist und die gewählte Methode mit ihrem Gesundheitszustand kompatibel ist. Eine rein kalendarische Altersgrenze ist daher nicht

sinnvoll. Aus unseren Ergebnissen ist ersichtlich, daß ältere Frauen bei genauer Patientenauswahl wie jüngere von den Vorteilen einer Brustrekonstruktion mit körpereigenem Gewebe profitieren können.

Risikofaktoren

Daß bei vielen unserer Patientinnen ein oder mehrere Risikofaktoren für Alternativverfahren, wie Adipositas und Rauchen für einen gestielten TRAM-Lappen oder eine Radiatio für einen Implantat-Aufbau, vorlagen, unterstreicht die breite Anwendbarkeit der mikrochirurgischen Methode.

Bei 31 % unserer Patientinnen war die Brustregion bestrahlt worden, was als Kontraindikation für einen Implantat-Aufbau gilt ([Silva und Zurrida] S. 107). Da das Gewebe oft stark fibrotisch verändert ist, gestaltet sich die Platzierung eines Implantats schwierig. Aufgrund der fehlenden Gewebeelastizität ist eine Expander-Prothese ungeeignet. Die ästhetischen Ergebnisse sind mäßig, die Komplikationsrate, besonders hinsichtlich von Kapselfibrosen, inakzeptal hoch. Die Möglichkeit gut durchblutetes Gewebe in das vorgeschädigte Defektmilieu einzubringen, macht den freien TRAM-Lappen für eine Rekonstruktion in dieser Situation besonders geeignet. Während selbst bei gestieltem TRAM-Lappen Komplikationen in bestrahltem Wundbett berichtet wurden, zeigt die mikrochirurgische Technik hier sehr gute Ergebnissen ([Moran et al. 2000] S. 1527, [Williams et al. 1995], S. 756 [Hunt et al. 1997] S. 377, [Williams et al. 1997] S. 1153).

Indikationen / Voroperationen

In fast 20 % der Fälle wurde der freie TRAM-Lappen eingesetzt, nachdem ein Implantat-Aufbau bis zu siebenmal gescheitert war. Eine Durchsicht der Literatur zeigt überraschenderweise nur wenige Daten zu dieser Indikation.

Die Sicherheit von Silikon-Implantaten stand besonders zu Beginn der 90er Jahre in der Diskussion. Im Vordergrund standen aber vor die möglichen systemischen Auswirkungen der Fremdkörper, wie eine erhöhte Rate an Brustkrebs und Autoimmunerkrankungen. Vermehrt Bindegewebserkrankungen fanden sich jedoch nur in einer Studie mit selbst berichteten Daten, in allen anderen epidemiologischen und immunologischen Untersuchungen war kein pathologischer Zusammenhang erkennbar ([Gabriel et al. 1994], S. 677).

Wenig Aufmerksamkeit wurde den lokalen Problemen wie Schmerz, Kapselfibrose, ästhetische Einstellung, chronische Entzündung, Ruptur und Austritt des Füllmaterials ins umliegende Gewebe, geschenkt. Diese sind nach neueren Angaben aber erheblich häufiger als

bislang angenommen. Nach aktuellen Analysen versagen Implantate in 30 % nach 5 Jahren und 50 % nach 10 Jahren ([Marotta et al. 1999] S. 354) und machen in 33 % der Fälle eine operative Revision innerhalb von 6 Jahren notwendig ([Gabriel et al. 1997] S. 676). Im Vergleich liegt die Komplikationsrate bei zur Brustrekonstruktion eingesetzten Implantaten noch höher, als bei Einsatz zur ästhetischen Augmentation. Trotzdem gibt es außer Einzelfallberichten nur wenig Daten zum Erfolg einer sekundären Wiederherstellung der Brust nach den typischen Langzeitkomplikationen eines primären Implantat-Aufbaus.

Die Hauptkomplikation von Implantaten im Langzeitverlauf stellt die schmerzhaft, teils rezidivierende Kapselfibrose dar ([Gylbert et al. 1990] S. 373), die auch in unserer Serie mit 43 % häufigster Grund für den Verfahrenswechsel war. Bei den 57 Patientinnen waren im Durchschnitt zu mehr als zwei, in Einzelfällen bis zu sieben Reoperationen erfolglos. Erst durch den Verfahrenswechsel zur Brustrekonstruktion mit Eigengewebe konnten hohe psychische und körperliche Belastung der Patientin beendet werden. Während vor dem Verfahrenswechsel 74% ihre Brustrekonstruktion als höchstens ausreichend bewertet hatten, gaben 71% dem Ergebnis nach der Reoperation mit körpereigenem Gewebe die Note gut oder sehr gut. Vor dem Verfahrenswechsel wurde das Ergebnis durchschnittlich mit ausreichend bewertet, nach der Rekonstruktion mit Eigengewebe um zwei Noten besser mit gut. In 92 % der Fälle konnte langzeitstabile und ästhetisch befriedigende Ergebnisse erreicht werden.

Da sich allein in den USA bis Anfang des letzten Jahrzehnts mindestens 1 bis 2 Millionen Frauen einer Brust-Implantation unterzogen haben, davon etwa 20 % zur Brustrekonstruktion ([Gabriel 1997] S. 680), wird den autologen Verfahren im Management der Langzeitkomplikationen in Zukunft große Bedeutung zukommen.

Eine seltene Indikation war bei drei Patientinnen mit Poland-Syndrom gegeben, bei dem das angeborene partielle oder totale Fehlen der Brust eine sehr große psychische Belastung darstellt. Interessanterweise wurde das erste mikrochirurgische Transplantat überhaupt, ein freier Gluteus-Lappen, aber zur Korrektur einer angeborenen Brustaplasie eingesetzt ([Fujino et al. 1976]). In beinahe allen weiteren Veröffentlichungen zur Rekonstruktion von kongenitalen Brustfehlbildungen wurde ein Latissimus-dorsi-Transfer oder ein Aufbau mit Implantaten propagiert ([Ohmori und Takada 1980], [Ohjimi et al. 1989], [Hochberg et al. 1994]). Ein Latissimus-dorsi-Transfer kann bei Poland-Syndrom wegen des fehlenden oder hypoplastischen Muskels in manchen Fällen nicht durchführbar sein ([Cochran et al. 1981]). Der Einsatz von Implantaten endet, gerade aufgrund der häufig ungünstigen Weichteilverhältnissen bei kombinierten Brust-Thoraxwand-Defekten, besonders häufig mit

Komplikationen. Dislokationen und Kapselproteasen mit schlechten kosmetischen Ergebnissen treten in bis zu 80 % der Fälle auf ([Seyfer et al. 1988] S. 776, [Rintala und Nordstrom 1989] S. 231). Auch bei zwei unserer Patientinnen war zuvor ein Fremdmaterialaufbau wegen Kapselproteose und unbefriedigendem ästhetischen Ergebnis fehlgeschlagen, bevor mit dem Eigengewebeaufbau ein sehr gutes, ein gutes und ein befriedigendes Ergebnis erzielt werden konnte.

Seine hohe Komplikationsrate machen den Implantat-Aufbau eher zu einer Zwischenlösung. Er kann aber eine normale psychosoziale Entwicklung während der Pubertät fördern und einen ausreichenden Weichteilmantel für eine spätere endgültige Rekonstruktion mit Eigengewebe schaffen. Erst die autologe Rekonstruktion nach Abschluß des Wachstums bietet aber diesen jungen Patientinnen ein langzeitbeständiges und ästhetisch gutes Ergebnis. Dies bestätigen Longaker et al. (1997) in ihrer Serie von 12 mikrochirurgischen Rekonstruktionen bei Poland-Syndrom, in der sechsmal ein freier TRAM-Lappen verwendet wurde. Dieser Arbeitsgruppe erscheint, wie uns, der reine Eigengewebeaufbau als sehr wertvolle Therapieoption bei dieser Fehlbildung.

Komplikationen

Als großer Vorteil des freien TRAM-Lappens gilt die hohe Zuverlässigkeit des Verfahrens ([Arnez und Solinc 1988], [Grotting et al. 1989], [Schusterman und Mitarb. 1992], [Galla et al. 1999]).

In unserer Serie betrug die Erfolgsrate 98,2 %, totale Lappennekrose waren extrem selten. Höhere Verlustraten, in der Literatur mit bis zu 6 % angegeben, betreffen Anfangsserien und sind durch die sogenannte Lernkurve dieser komplexen Operation erklärbar ([Arnez et al. 1988] S. 500, [Banic et al. 1995] S. 1205, [Kroll 1995] S. 1206). Auch in unserem Kollektiv kam es zu drei der sechs Totalnekrosen in der Anfangszeit. Nach dieser initialen Phase wurden auch an anderen mikrochirurgisch spezialisierten Zentren sehr hohe Erfolgsraten bis über 99 % erzielt ([Galla und Feller 1999] S. 421, [Schusterman et al. 1998] S. 192).

Damit liegt die Erfolgsrate des freien TRAM-Lappens deutlich über der in der Literatur allgemein angegebenen Zuverlässigkeit von mikrochirurgische Transplantationen von etwa 95 % ([Biemer und Duspiva 1979], [Buncke 1992]).

Hierfür verantwortlich ist an erster Stelle steht die Blutversorgung durch das dominante Blutversorgungssystem der vorderen Bauchwand, die tiefen unteren epigastrischen Gefäße ([Boyd et al. 1984], [Taylor et al. 1984], [Tuominen et al. 1993]). Diese entsprechen etwa der

doppelten Kapazität des oberen epigastrischen Gefäßsystems beim gestielten Transfer und bieten besonders günstige Voraussetzungen für die mikrochirurgische Transplantation ([Geishauer und Schwarz 1994] S. 140). Dies kommt besonders bei der Rekonstruktion von großen Brustvolumina oder von beidseitigen Defekten zur Geltung ([Baldwin et al. 1994]).

In unserer Serie kam es in 1,6 % der Fälle nach freiem TRAM-Lappen zu Teilnekrosen, gegenüber 11,8 % nach gestieltem Transfer. Ähnliche Zahlen finden sich in der Literatur wieder, wo Teilnekrosen nach gestieltem TRAM-Lappen mit 17 bis 26 % zum Teil noch häufiger als in unserer relativ kleinen Vergleichsgruppe angegeben wurden ([Kroll 1989] S. 886, [Schusterman et al. 1992] S. 236).

4.2.2 Zur Empfängerregion (Brust)

Eine erfolgreiche Rekonstruktion der weiblichen Brust soll ihr in Aussehen und Kontur weitgehend entsprechen, im Formverhalten bei Lageänderung ähnlich sein, an Gewichtsschwankungen und Altersveränderungen teilnehmen und sich warm und natürlich anfühlen ([Shaw 1994] S. 197).

Der Wiederaufbau durch Gewebe vom Unterbauch erfüllt nach Ansicht vieler Autoren diesen hohen Anforderungen ([Schusterman 1994], [Asko-Seljavaara 1998], [Kroll 1999]). Dies spiegelt sich im Urteil unserer Patientinnen wider, die nach freiem TRAM-Lappen in über 90 % mit dem ästhetischen Ergebnis zufrieden waren.

Der Grund für diesen Erfolg läßt sich dadurch erklären, daß der freie TRAM-Lappen die Brust mit dem rekonstruiert, was bei der Mastektomie neben Drüsengewebe an erster Stelle entfernt wurde, Fettgewebe und Haut. Die Technik erfüllt damit die Forderung von Sir Harold Gillies, einem der Gründungsväter der modernen Plastischen Chirurgie: „Losses have to be replaced in kind“ (Verluste müssen mit Gleichem ersetzt werden) ([Gillies und Millard 1957] S. 52).

Die mikrochirurgische Transplantation führt nach Ansicht mancher Autoren zu noch besseren Ergebnissen als der gestielte Transfer ([Galla und Feller 1999] S. 132). Dies trifft in unserem Kollektiv zu. Beide Methoden führten zu ansprechende ästhetischen Ergebnissen an der Brust. Sehr gute und gute Bewertungen ergaben sich mit dem freien TRAM-Lappen aber in etwa drei Viertel der Fälle, nach konventioneller Technik nur in 45 %.

Mögliche Gründe hierfür sind, daß zum einen noch mehr sicher durchblutetes Gewebe zur Verfügung steht, mit dem nahezu jede Brust in Form und Volumen nachgebildet werden kann. Zum anderen entfällt eine von vielen Patientinnen als störend empfundene Wulstbildung

im Bereich der medialen Submammarfalte wie beim gestielten TRAM-Lappen. Hier gelangt der Muskelstiel durch einen subkutanen Tunnel vom Abdomen zum Thorax und verursacht so eine deutlich sicht- und tastbare Vorwölbung. Bei der freien Technik läuft die Submammarfalte in natürlicher Weise zum Sternum hin aus, der Lappen ist zudem nicht an einen Muskelstiel fixiert und kann so viel flexibler zur Nachbildung der Brust eingepaßt werden.

Insgesamt fühlte sich die rekonstruierte Brust für 96 % der Patientinnen nach freiem TRAM-Lappen „echt“ an und 95 % akzeptierten sie als vollwertigen Teil ihres Körpers. Solche Langzeitresultate sind mit Implantaten dauerhaft nur schwer zu erreichen ([Khoury et.al 1996] S. 26). Wird der Volumendefekt durch ein Silikon-Kissen und der Hautdefekt durch spezielle Hautlappenplastiken oder Aufdehnung mit Expandern ausgeglichen sind gute ästhetische Ergebnisse bei kleinen Brüsten und jungen Patientinnen möglich ([Graf et al. 1998] S. 261). Die Qualität der Rekonstruktion ist jedoch dadurch eingeschränkt, daß ein Implantat eine größere Festigkeit und geringere Formflexibilität aufweist, als weiches körpereigenes Gewebe. Es ergibt sich eine sehr straffe Brustform, die häufig nicht zur kontralateralen gesunden Brust oder zum Alter der Patientin paßt. Trotz wiederhergestellten Volumens bleibt meist eine sichtbare Seitendifferenz, die sich bei Lageveränderung des Körpers und im Alter noch verstärkt ([Biemer 1988] S. 613). Man spricht hier von einer „statischen“ im Gegensatz zu einer „beweglichen Symmetrie“ nach Aufbau mit Eigengewebe vor ([Schefflan und Dinner 1983]). Oft führt auch erst die physiologische Veränderung der gesunden Brust im Laufe der Jahre, an der die Implantat-Rekonstruktion nicht teilnimmt, zu einem asymmetrischen Endergebnis ([Biemer 1989] S. 613, [Bushnell et al. 1989] S. 709).

Die beim TRAM-Lappen sofort nach der Operation bestehende naturgetreue Ptose und Inframammarfalte ist mit Implantaten schwierig oder nur durch zusätzliche Techniken, wie z. B. einen unteren Thoraxverschiebelappen zu erreichen ([Ryan 1982] S. 153).

Die Nachbildung großer Brustvolumina ist mit Implantaten nur eingeschränkt möglich und macht meist eine operative Reduktion an der gesunden Brust notwendig. Auch der Latissimus-dorsi-Lappen eignet sich primär für kleine bis mittlere Brüste, sonst ist meist die zusätzliche Einlage eines Implantates notwendig. Nur bei Patientinnen mit reichem Gewebeüberschuß in der Flanke kann ein „Fleur-de-lis“ oder „extended Latissimus-dorsi-flap“ entnommen werden ([Germann und Steinau 1996]). Auch mit dieser Technik ist aber die Nachbildung großer Brustvolumina schwierig und es muß ein erheblicher Konturdefekt am Rücken in Kauf genommen werden. Anders als beim wesentlich aus Fettgewebe bestehenden TRAM-Lappen kommt es durch die Denervierung und Atrophie des M. latissimus dorsi

postoperativ oft zu einer deutlichen Abnahme des Lappenvolumens, die im voraus schwer zu berechnen ist und korrekturbedürftig sein kann. Ein weiterer Nachteil im Vergleich zum TRAM-Lappen ist die Notwendigkeit der intraoperativen Umlagerung der Patientin und der sogenannte „Patch-Effekt“ durch die relativ kleine Hautinsel, die vom Rücken gewonnen werden kann. Die Struktur und Farbe des Latissimus-Lappens unterscheidet sich vom Gewebe der Brustwand stärker als die der Spenderegion am Unterbauch, wie Schmiedl (2000) in seinen Untersuchungen zur Farbanpassung von Lappen bei Brustrekonstruktion zeigen konnten. Die auffallende Narbe am Rücken läßt sich meist weniger gut kaschieren, als die Quernarbe unterhalb der Inguinallinie beim TRAM-Lappen ([Kelly und Searle 1998] S. 630). Hervorragend eignet sich der freie TRAM-Lappen zur Rekonstruktion von Teilmastektomien und eventuell zusätzlich bestehenden Thoraxwanddefekten, die mit mit Implantaten allein nur selten gelingt. Zum einen ist bei Bedarf ein individuell anpaßbares Lappenvolumen verfügbar, zum anderen läßt sich Unterbauchgewebe gut formen und erlaubt den Ausgleich von unterschiedlichen Defektsituationen und die Nachbildung verschiedener Brustformen. Bei über 80 % unserer nachuntersuchten Patientinnen konnte eine sehr gute Symmetrie festgestellt werden. Die Ähnlichkeit der Rekonstruktion in Form und Volumen mit der Gegenseite wurde auch subjektiv im Fragebogen als häufigster Grund für eine besondere Zufriedenheit mit dem ästhetischen Operationsergebnis angegeben.

Ein großer Vorteil des Eigengewebe-Aufbaus liegt in der Vermeidung von Spätkomplikationen, wie sie typischerweise bei Brust-Implantaten auftreten ([Robinson et al 1995], [Worseg et al. 1995]). Die begrenzte Haltbarkeit der Silikon-Prothesen führt zu notwendigen Reoperationen wegen Ruptur, Auslaufen und Dislokation. Besonders zu beachten ist die hohe Rate an Kapselfibrosen um die implantierten Fremdkörper, die nach optimistischen Studien in etwa 20 %, nach Einzelmitteilungen aber in bis zu 74 % der Fälle eintreten ([Graf et al 1998] S. 263). Vorteil des Implantat-Aufbaus ist, daß er im Vergleich mit aufwendigen Eigengewebeverfahren technisch einfach, perioperativ komplikationsarm, wenig belastend für die Patientinnen ist und keine zusätzlichen Narben hinterläßt ([Biemer 1988] S. 612). Diese Vorteile gehen im Langzeitverlauf jedoch häufig und meist eher als bisher angenommen verloren ([Gabriel et. al 1998] S. 677, [Marotta et. al 1999] S. 354).

Kroll (1996, S. 364) bestätigt, daß der operative Aufwand für die Brustrekonstruktion mit Prothesen zuerst nur halb so hoch war wie für gestielten oder freien TRAM-Lappen. Bereits nach vier Jahren lag der Gesamtaufwand an Operationszeit durch die notwendigen Korrekturingriffe bei Implantat-Aufbau jedoch weit über dem des autologen Wiederaufbaus. Gleiches galt für die aufgewendeten finanziellen Mittel, ein Argument, das angesichts des

wachsenden Kostenbewußtseins im Gesundheitswesen für einen Wiederaufbau mit Eigengewebe spricht. Diese Beobachtungen decken sich mit eigenen Beobachtungen an den bereits beschriebenen 57 Fällen der Brustrekonstruktion mit dem autologen Wiederaufbau nach Implantat-Versagen.

Der Lappen ist nach seiner Hebung und Durchtrennung aller versorgenden Interkostalnerven zunächst völlig asensibel. Dieser totale Verlust der Sensibilität kann bei sonst ungefährlicher Hitzeeinwirkung zu Hautschädigungen führen, ohne daß die Patientin dies zunächst wahrnimmt. Alle Patientinnen wurden bei der Aufklärung auf diese Gefahr explizit hingewiesen. So konnten zweit- und drittgradige Verbrennungen, wie sie in der Literatur durch Sonnenbaden oder Heizkissen berichtet werden ([Alexandrides et al. 1997], [Beckenstein et al. 1997]), bis auf eine Ausnahme verhindert werden. Bei dieser Patientin kam es unmittelbar postoperativ zu einer Verbrennung durch eine Wärmelampe.

Eine protektive Sensibilität kehrte in unserem Kollektiv in 96 % der Fälle und meist schon nach wenigen Monaten.

Dies entspricht den Erfahrungen von anderen Untersuchungen an kleineren Gruppen nach Brustrekonstruktion mit freien und gestielten TRAM-Lappen ([Slezak et al. 1992], [Lapatto et al. 1993]) . Lehmann et al. (1991, S. 325) berichteten von einer wiedererlangten Berührungsempfindung in 89 % der Fälle nach TRAM-flap und zeigten in einer Vergleichsstudie subjektiv und objektiv bessere Ergebnisse als nach Latissimuslappen.

Obwohl die Qualität und Quantität der sensorischen Endorgane im Lappen zu einer Reinnervation vom umliegenden Gewebe aus führt, erreicht sie nur selten das gleiche hohe Niveau wie vorher an der Brust, die mit Gesicht und Hand zu den am reichsten sensibel innervierte Region des menschlichen Körpers gehört.

Der Eindruck von Lapatto und Mitarbeiter (1995), daß die Sensibilität der Rekonstruktion im Vergleich zur Form bei der Gesamtzufriedenheit nur eine untergeordnete Rolle spielt, läßt sich bestätigen. Nur 14 % unserer Patientinnen waren trotz zum Teil nur geringer Resensibilisierung unzufrieden. Es muß bemerkt werden, daß bei der Aufklärung der Patientinnen von einer geringen Resensibilisierung ausgegangen wurde und die Erwartungen daher gering waren.

Seit kurzem wird vermehrt auch eine gezielte Reinnervation propagiert. Yano et al. (1997) schlagen die Anastomose zwischen dem 11. Interkostalnerv, der die Sensibilität des Lappens kontrolliert mit dem lateralen Hautast des 4. Intercostalnerve, dem wichtigsten sensiblen Nerv der Mamillen-Areola-Region vor. Sie berichten anhand von 15 Patienten wesentlich

schnellere und qualitativ bessere Ergebnisse als bei spontaner Resensibilisierung. Andere Befürworter des sensiblen Lappenanschlusses geben, daß zudem die Ausbildung schmerzhafter Neurome verhindert werden kann und empfehlen diesen Zusatzschritt als Routinemaßnahme bei jeder mikrochirurgischen Brustrekonstruktion ([Place et al. 1997] S. 19, [Blondeel et al. 1999] S. 43). Nach unserer Ansicht erscheint es sinnvoll, die Möglichkeit einer Ergebnisverbesserung offen zu halten, wenn ein nervaler Anschluß einfach und ohne großen Zeitbedarf durchgeführt werden kann. Allerdings sind diese Verfahren primär bei Sofort-Rekonstruktionen geeignet, wo die jeweiligen Nerven leicht dargestellt werden können ist. Bei sekundären Wiederaufbau, wie in der Mehrzahl unserer Patientinnen, ist es schwierig die Hautnerven im Mastektomiegebiet aufzufinden und zweifelhaft, ob eine Anastomose von in Narbengewebe eingebetteten Nerven zu funktionell effektive Ergebnissen ermöglicht.

4.2.3 Zur Entnahmeregion (Bauch)

Dem hohen Gewinns, den der TRAM-Lappen beim autologen Aufbau der Brust bietet, steht der Gewebeverlust am Unterbauch gegenüber. Ergibt sich hieraus eine Behinderung im täglichen Leben, ist die Operation auch bei besten Ergebnissen in der Empfängerregion als Mißerfolg zu werten.

Postoperative Hernien und Funktionsverluste der Bauchwand sind als Nachteile der Brustrekonstruktion mit Unterbauchlappen bekannt. Besonders trifft dies für uni- und bilateral gestielten Lappenplastiken zu, bei denen große Anteile des M. rectus abdominis verwendet werden und schwer primär zu verschließende Lücken in der vorderen Rektusfaszie entstehen. Nach Angaben aus der Literatur traten echte Hernien in bis zu 18 % auf ([van der Schoot et al. 1995] S. 240), in einer Studie Hernien und Pseudohernien in 28 % ([Reece und Kroll 1998] S. 242).

Einer der Hauptvorteile des freien TRAM-Lappens gegenüber der gestielten Technik ist, daß nur ein wesentlicher kleinerer Anteil des M. rectus abdominis entnommen werden muß ([Kroll und Marchi 1992] S.1046). Störungen der Bauchwandstatik ergeben sich seltener, echte Hernien werden nach nach freiem TRAM-Lappen in 0 bis 8 % berichtet ([Banic et al. 1995] S. 1195). Gröner et al. fanden eine durchschnittliche Hernieninzidenz von 16,8 % und Pseudohernien und Relaxationen und in bis zu 49 % ([Gröner et al. 1995] S. 79) nach freiem M. rectus-abdomis-Lappen. Hierbei handelte es sich allerdings um eine Multizenter-Studie von sechs beteiligten Kliniken, bei der 30 % der Patientinnen zur Defektdeckung an den

Extremitäten operiert worden waren. Damit schloß sie viele Fälle ein, in denen zwei Drittel oder mehr des Muskels entnommen worden war. Bei beidseitiger oder vollständiger einseitiger Muskelentnahme waren sogar Hernien in 23 bis 25 % der Fälle zu beklagen ([Gröner et al. 1995] S. 80). Zudem entstammten die Patientinnen meist Anfangsserien, in denen die Komplikationsrate allgemein höher liegt ([Reece und Kroll 1998] S. 243).

Bei muskelsparender Entnahme soll das laterale Drittel des M. rectus abdominis intakt und innerviert in der Rektusscheide erhalten bleiben und das Auftreten von Bauchwandschwächen noch weiter verringert werden.

Durch diese Minimierung der muskulären Resektion ergab sich in anderen Studien eine Verringerung der Hernienrate auf 0 bis 2,8% ([Feller 1994] S. 231, [Galla und Feller 1999] S. 424).

Die Rate an echten Hernien lag in unserem Gesamtkollektiv mit freiem TRAM-Lappen nach Aktenauswertung und Nachuntersuchung mit insgesamt acht Fällen bei 2,4 %, wobei nur zwei Bauchwandbrüche nach muskelsparender Entnahmetechnik auftraten.

Eine weitere unerwünschte Folge der Lappenentnahme vom Unterbauch, die Relaxation der Bauchwand, ist nach den Theorien von Stelzner et al. (1993, S. 53) nach jeder Durchtrennung der Bauchdecke möglich. Sie entstehen durch aus der Schädigung von peripheren Nervenanteilen im Muskel durch konsekutive zentripetale Neuronenschädigungen im Rückenmark. Die Atrophien, die in jungen Jahren durch die Muskelmasse ausgeglichen werden, kann im Alter zu Bauchwandschwächen führen, begünstigt durch die Alterinvolution von Typ-1-Fasern, die durch Dauerkontraktion für den Ruhetonus der Bauchwand verantwortlich sind. So traten Relaxationen infolge von Denervierungsschäden an der Bauchdeckenmuskulatur bereits nach Schwangerschaft, nach DIEP-flap und sogar nach Abdominoplastik, ohne Eröffnung der vorderen Bauchwandfaszien, auf ([Galla und Feller 1999] S. 425). Wirksame Präventionsmaßnahme ist die Faszienopplung bis ins Epigastrium, wie sie von Feller (1994, S. 228) empfohlen und den meisten unserer Patientinnen durchgeführt wurde. Sie trat damit nur bei 12,5 % unserer nachuntersuchten Patientinnen auf. Grundsätzlich muß aber darauf hingewiesen werden, daß der Vergleich von Zahlenangaben zu statischen Bauchwandproblemen aus der Literatur nur unter Vorbehalt möglich ist, weil keine einheitliche Nomenklatur existiert. Vielfach werden Begriffe wie Hernie, Pseudohernie, Vorwölbung (im Englischen: „bulge“), Relaxation oder Schwäche nicht eindeutig definiert und voneinander abgegrenzt, teilweise synonym verwendet oder irreführende Bezeichnungen wie „TRAM hernia“ für eine Vorwölbung ohne Fasziendefekt angegeben. Die Patientengruppen unterscheiden sich teils stark in ihrer Zusammensetzung, etwa hinsichtlich

prädisponierender Faktoren für eine Bauchwandschwäche, wie Adipositas oder abdominelle Voroperationen. Die meisten Serien spiegeln zudem die Ergebnisse der jeweiligen Lernkurve wider und von umfassen die Ergebnisse von mehreren verschiedenen Techniken der Lappenentnahme und des Entnahmeverschlusses ([Reece und Kroll 1998] S. 243, 244).

Noch wichtiger als das Ausmaß der Muskel- und Fasziientnahme ist für die postoperative Stabilität der Bauchdecke der suffiziente Verschluß der Entnahmestelle.

Wie belastbar die Bauchdecke nach einem exakten Verschluß ist, zeigt sich dadurch, daß sie auch den enormen Druckverhältnissen im Laufe einer Schwangerschaft standhält. In der Literatur wurden bis 1995 über 18 komplikationslos verlaufende Geburten nach gestieltem oder freiem TRAM-Lappen berichtet ([Lutz et al. 1995] S. 176). Auch in unserer Serie entband eine Patientin nach normaler Schwangerschaft auf natürlichem Weg.

Viele Autoren empfehlen zusätzlich zur zweischichtigen Naht ein Kunststoffnetz, um den abdominellen Wundschluß zu verstärken, besonders nach beidseitiger Lappenentnahme (Drever 1985) [Lutz et al. 1997]). Durch Verwendung von synthetischem Material geht jedoch ein großer Vorzug der Operation, die Nutzung ausschließlich körpereigenen Gewebes verloren. Dies war für zwei unserer Patientinnen der Hauptgrund für ihre Unzufriedenheit mit dem Eingriff trotz positiver Ergebnisse an der Brust.

Der direkte Verschluß ohne synthetische Verstärkung wird durch die muskelsparende Entnahmetechnik erleichtert, weil sie entsprechend dem Muskel- auch den Fasziendefekt so klein wie möglich hält. Die für die Stabilität der Bauchwand wichtigsten Bindegewebestrukturen, die Linea semilunaris und die Linea alba, können komplett geschont werden. Nach diesem Vorgehen kam es nur zu zwei echten Hernien und zu drei Pseudohernien bei unseren Patientinnen.

Auch aus subjektiver Sicht unserer Patientinnen traten Veränderungen der Bauchkontur nach muskelsparender Entnahme mit 28 % am seltensten auf. Diese Angaben, die nicht objektiv festgestellt, sondern von den Patientinnen selbst in einem Fragebogen angegeben wurden, müssen gesondert betrachtet werden, weil auch sehr geringe Konturunregelmäßigkeiten, etwa durch die lange Narbe, hier mit eingehen. In der Studie von Edsander-Nord et al. (1998, S. 1515) gaben nach freiem TRAM-Lappen sogar 82 % eine Konturunregelmäßigkeit der Bauchwand an.

Die funktionellen Einschränkungen der Bauchmuskeln nach der Lappenentnahme wurden in der vorliegenden Studie aus der subjektiven Sicht der Patientinnen dokumentiert und objektiv durch den Test nach Lacote und dem M3 Diagnos, einem Instrument zur

Muskelfunktionsdiagnostik untersucht. Im Unterschied zu bisherigen Studien, die nur Daten zur Maximalkraft bei kurzfristiger Kontraktion erbrachten, war es erstmals möglich, eine dynamische Messung die Ausdauerleistungsfähigkeit der Bauchmuskulatur durchzuführen.

In der prospektiven Untersuchung zeigte sich bei beiden Meßgrößen der Muskeldynamik, Kraft und Arbeit, eine Verringerung der präoperativen Werte im Vergleich zu den ungefähr ein halbes Jahr nach der Operation gemessenen Werten. Bei der Kraft wurde postoperativ ein Mittelwert von 97,1 % (Standardabweichung: 21,6 %), bei der Arbeit von 94,9 % (Standardabweichung: 21,3 %) der präoperativen Ausgangswerte gemessen. Die Unterschiede waren minimal, zeigten jedoch einen Trend und daher auch statistische Signifikanz. Sie stehen mit bisherigen prospektiven Untersuchungen zum funktionellen Defekt nach Entnahme von Unterbauchlappen nur teilweise im Einklang.

In der Studie von Suominen et al. (1997, S. 229) an 22 mit einem freien TRAM-Lappen operierten Patientinnen zeigte sich drei Monate postoperativ eine signifikante Kraftminderung bei Rumpfflexion auf 92 % des präoperativen Werts. Nach sechs Monaten korrigierte sich der Kraftstatus auf 96 %, nach einem Jahr auf 98 % und war nicht mehr statistisch signifikant. In der prospektiven Untersuchung von Kind et al. (1997, S. 428) erreichten die Patientinnen sechs Monate nach freiem TRAM-Lappen im Mittel 93 % (Standardabweichung 13 %) der präoperativen Ausgangswerte. Auch in der Studie von Edsander-Nord (1998, S. 1508) zeigte sich nur eine transiente Schwächung der Rumpfflexion und -extension nach Entnahme eines freien TRAM-Lappens, die bereits nach einem Jahr vollständig ausgeglichen war.

In unserer retrospektiven Untersuchung war kein statistisch signifikanter Unterschied in einem Fall-Kontroll-Vergleich von 26 Patientinnen nach freiem TRAM und nicht operierten, in Alter, Statur und sportlicher Aktivität gematchten Frauen nachzuweisen. Dieses Ergebnis, ließe sich ebenfalls so interpretieren, daß die geringe Schwächung der Bauchdecke zum Zeitpunkt der retrospektiven Untersuchung so weit kompensiert war, daß sie nicht mehr erfaßbar war.

Im Gegensatz zur meist nur subklinischen Funktionseinschränkung in den genannten Studien gaben Zauner-Dungl et al (1995, S. 1623) eine deutliche Beeinträchtigung der Rumpfflexion nach Entnahme des M. rectus abdominis an. Das Kollektiv dieser retrospektiven Untersuchung ist jedoch mit dem unseren und denen der anderen aufgeführten Arbeiten zur Brustrekonstruktion nicht vergleichbar. Es bestand zu 60 % aus Männern, bei denen sich die Muskelentnahme wesentlich stärker auswirkte als bei Frauen. Zudem war in fast 40 % der Muskel in gesamter Länge, in weiteren 22 % zwei Drittel des Muskels entnommen worden (S.

1625), der Muskelanteil bei einem freien TRAM-Lappen mißt hingegen nur wenige Zentimeter.

Nach den Ergebnissen des Fragebogens spielten funktionelle Einschränkungen im Alltag der Patientinnen, in Beruf, Haushalt, Freizeit und sportlicher Aktivität nur eine geringe Rolle. Dies läßt sich teilweise dadurch erklären, daß die Wirkung der Rektusmuskeln nach Ansicht von Blondeel et al. (1997a, S. 318) bisher oft überschätzt wurde. Sie sind zwar an der Rumpfbeugung beteiligt, primär wirken sie aber während der ersten 30 Grad als Initiatoren der Flexion, ehe die Hüftbeuger, vor allem der M. iliopsoas, die Hauptfunktion übernehmen (Kendall 1993). Bei aufrechter Position wird die Rumpfflexion aber immer durch die Schwerkraft unterstützt. Gegen die Schwerkraft treten die Mm. recti im Alltag nur beim Aufstehen aus Rückenlage auf, also in der Regel ein- bis zweimal pro Tag.

Weiterhin wurde von Blondeel et al. (1997a) auf die Schädigung der an den Rektusmuskeln inserierenden Mm. obliqui durch Hebung des freien TRAM-Lappens hingewiesen. Sie sprechen von einer wichtigen Reduktion der Rumpffrotation und potentiell starken Veränderungen der Aktivität im täglichen Leben. 80 % unserer Patientinnen empfanden subjektiv keinerlei Einschränkung der Oberkörperdrehung, nur 15 % eine leichte, 5 % eine starke. Grund hierfür könnte sein, daß bei der Mehrheit nach der muskelsparenden Lappenentnahme der laterale Rektusrand und damit der Ursprung der Obliquusmuskeln erhalten geblieben war, während er bei Entnahme der gesamten Muskelbreite wie bei Blondeel et al. (1997b, S. 323) zerstört wird. Denkbar ist auch, daß ein Defizit der Rumpfdreher zwar zunächst objektiv meßbar wäre, den meisten Patientinnen im täglichen Leben aber nicht auffällt oder durch synergistische Muskeln mit der Zeit ausgeglichen wird.

Die Stärkung der Bauchmuskulatur durch sportliches Training hat sich in der Therapie von chronischen Rückenschmerzen als wirksam erwiesen. Es wurden daher bei Schwächung der Bauchwand infolge eines dauerhaften Muskelungleichgewichts ein vermehrtes Auftreten von Wirbelsäulenleiden und Haltungsproblemen befürchtet ([Frey 1995]S. 89). Diese Annahmen sich in unseren Ergebnisse nicht. Nur 12 % gaben nach der Operation Rückenschmerzen an. Lediglich bei 3 % bestanden Haltungsprobleme, was bei der Altersverteilung der Patientinnen und der hohen Inzidenz von Rückenbeschwerden überraschend niedrig ist. Der Literaturvergleich von Lutz et al. (1997, S. 177) fand in mehreren Arbeiten sogar eine Verbesserung.

Ein Spannungs- und Engegefühl am Bauches, vor allem nach den Mahlzeiten, gaben 17 % der Patientinnen an. Hierfür verantwortlich ist wahrscheinlich die erhöhte vertikale Spannung der Bauchdecke verursacht durch den Verschluss der Entnahmestelle im Sinne einer Abdominoplastik und der Zug in horizontaler Richtung durch den Verschluss der Rektusscheide. Wie von einigen Patientinnen angemerkt, geht dieses Engegefühl aber mit der Zeit und Dehnung des Gewebes zurück.

Durch die Diskussion um den Entnahmedefekt von Unterbauchlappen zur Brustrekonstruktion fand in den letzten Jahren eine technisch abgewandelte Form des freien TRAM-Lappens, der DIEP-flap, wachsende Verbreitung ([Koshima et al. 1992], [Allen und Treece 1994], [Blondeel et al. 1994], [Feller und Galla 1998]). Die Modifikation besteht darin, daß einzelne Perforans-Gefäße durch den Muskel hindurch bis zum Hauptstamm der tiefen epigastrischen Gefäße dargestellt werden, so daß die Haut und das Unterhautfettgewebe nur über diese feinen Arterienäste mit ihren Begleitvenen versorgt wird. So soll die stabilisierende Rektusfaszie und der innervierte Muskel selbst und intakt bleiben und der Hebedefekt minimiert werden. Dieser theoretische Vorteil ist in der Praxis aber bislang nicht bewiesen ([Germann und Deubel 1999] S. 98, [Heitmann et al. 1999] S. 206).

Feller (1998) stellte in einer prospektiven Untersuchung von 31 Patientinnen keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen beiden Verfahren bezüglich der erhaltenen Bauchwandstärke fest. Ein geringerer Hebedefekt ergab sich nur in einer Studie von Blondeel et al. (1998), bei der die Perforator- mit der konventionellen freien TRAM-Technik, ohne muscle-sparing, verglichen wurde. Der Muskelblock wurde hier in einer Länge von bis 8 cm und gesamter Muskelbreite entnommen, was der zwei- bis dreifachen Größe der Muskelinsel bei muskelsparender Hebung entspricht, bei der zudem der laterale, eventuell auch der mediale, Muskelrand erhalten bleibt ([Feller 1994], [Nieminen et al. 1999]).

Auf der anderen Seite, müssen beim DIEP-flaps offensichtliche und gravierende Nachteile in Kauf genommen werden. Die Dissektion ist technisch schwieriger und risikoreicher als die des freien TRAM-Lappens ([Germann und Deubel 1999] S. 98): Die intramuskuläre Präparation erfordert besonderes mikrochirurgisches Können, da schon das Einreißen kleiner Gefäßabgänge intramurale Hämatome auslösen und den Abbruch der Präparation zur Folge haben kann. Selbst bei erfahrenen Mikrochirurgen können Präparationsfehler zum Totalverlust des Lappens führen ([Feller 1998] S. 972, [Galla und Feller 1999] S. 423).

Der Durchzug des Gefäßstiels macht eine ausgedehnte Längsspaltung des Muskels notwendig. Der vermeintliche Vorteil der Schonung der Rektusscheide und –muskulatur wird

dadurch aufgehoben, weil einstrahlende Nerven durchtrennt werden und es zur segmentalen Muskeldenervation kommt ([Plogmeier et al. 1998] S. 111).

Nach anatomischen Studien ([Fyad et al. 2000], S. 271) führt aufgrund der engen Beziehung zwischen den Interkostalnerven und der Arteria epigastrica inferior profunda die ausgedehnte Schlitzung des Muskels vor dem Durchzug des Gefäßstiels im lateralen Muskeldrittel definitiv zur Denervation, ein Erhalt der Innervation ist nur kaudal der Linea arcuata möglich. Da der Gefäßstiel beim DIEP-flap ohne schützende Muskelmanschette durch Scherkräfte leichter verletzt und dies zum Verlust des Lappens führen kann, muß das Transplantat viel vorsichtiger eingepaßt und geformt werden. Ein Vorteil des freien TRAM-Lappens, die Möglichkeit ihn zur Nachbildung der Brust aggressiv in die optimale Form zu modellieren, geht verloren.

Die verlängerte Eingriffszeit bedeutet eine höhere Belastung für die Patientin und führt zu logistischen Problemen (Operationssaal, Anästhesie und OP-Personal).

Im Vordergrund der Diskussion, ob der DIEP dem freien TRAM-Lappen vorzuziehen ist, sollte die Frage nach der Zuverlässigkeit der Lappenperfusion stehen, die beim DIEP-flap im Vergleich zum freien TRAM-Lappen eingeschränkt ist ([Kroll 2000b]).

Die Problematik liegt meist nicht beim Zustrom, sondern in der unzureichenden Kapazität des abführenden Systems. Manche Abteilungen haben wegen häufiger venösen Stauungen die DIEP-Technik aufgegeben ([Nieminen et al. 1999]).

Gefäßanatomische Studien ([Heitmann et al. 2000]) belegen die kritische Durchblutung des Unterbauch-Perforator-Lappens. Bei intravitale Farbstoff-Injektion an Abdominoplastiken und der Dissektionen von Leichenpräparaten zeigte die Randzone IV nur sehr geringe oder keine Perfusion und kann daher nicht routinemäßig eingeplant werden. In der Serie von Hussl et al. (1999) ergab sich als mögliche Folge dieser Minderdurchblutung eine fast doppelt so hohe Rate an Wundheilungsstörungen wie nach freiem TRAM-Lappen.

Kroll (2000b, S. 576) stellte bei partielle Lappenverluste in 37,5 % und Fettgewebsnekrosen in 67,5 % nach DIEP-flap fest - gegenüber entsprechend nur 2,2 % und 12,9 % nach freiem TRAM-Lappen. Die Komplikationsrate blieb auch Ausschluß von Raucherinnen und Patientinnen, bei denen mehr als 70 % der Lappenfläche erforderlich war, leicht erhöht. Diese wesentlich strengere Auswahl macht jedoch den eigentlichen Vorzug der Gewebetransplantation vom Unterbauch zunichte. Sie besteht in der sicheren Anwendbarkeit auch bei Risikofaktoren für gestielten Transfer wie Nikotin-Abusus und Adipositas und in der maximalen Lappenfläche ([Schusterman et al. 1992] S. 238, [Galla et al 1999] S. 131). Ein

großer Teil unserer Patientinnen wäre nach diesen Selektionskriterien von dem Eingriff ausgeschlossen gewesen, da allein 24 % Raucherinnen waren.

Giunta et al. (2000c) mußten Verlustraten von 4,4 % bei DIEP-flap und 14,4 % für den Arteria–glutealis-superior-flap verzeichnen, während innerhalb der gleichen Serie von über 200 freien Lappen zur Brustrekonstruktion kein einziger freier TRAM-Lappen verloren ging. Perforans-Lappenplastiken stellen eine wertvolle Ergänzung plastisch-chirurgischer Verfahren dar. Neben dem ursprünglichen Argument der Verkleinerung des Hebedefekts durch Erhalt des innervierten Muskels können sie herkömmlichen myokutanen Lappenplastiken in zwei weiteren Hinsichten überlegen sein. Besonders in der Hand- und Gesichtsrekonstruktion bieten sie dünne Transplantate, die sich in das Empfängergebiet einbringen lassen, ohne wesentliche Beeinträchtigung von Beweglichkeit oder Kontur durch einen übermäßigen Weichteil-Mantel zu bewirken ([Giunta et al. 2000a], [Giunta et al. 2000b], [Koshima et al. 2000]). Zudem besteht nach präoperativer Bestimmung der Lage der Perforans-Gefäße die Option, für jeden Einzelfall das am besten geeignete Transplantat aus einer beliebigen Körperregion zu entnehmen. Grundlage der Planung von Lappenplastiken ist so in Zukunft nicht mehr nur die allgemeine Anatomie des Menschen, sondern immer mehr die individuelle Anatomie des jeweiligen Patienten ([Giunta et al. 2000b] S. 403).

Bei der Brustrekonstruktion, einem hochelektiven Eingriff, muß aber die sichere Perfusion eines maximal großen Lappenvolumens im Vordergrund stehen. Angesichts des minimalen Hebedefekts des freien TRAM-Lappens bei muskelsparender Entnahme erscheint es uns nicht gerechtfertigt, beim DIEP-flap die Gefahren der wesentlich komplizierteren Dissektion einzugehen und die weniger sichere Blutversorgung in Kauf zu nehmen.

Er kann den freien TRAM-Lappen daher aus unserer Sicht nicht ersetzen und sollte, wie Kroll (2000b, S. 583) angibt, ausgewählten Fällen vorbehalten bleiben. Der freie TRAM-Lappen mit muskelsparender Entnahmetechnik erscheint derzeit für die meisten Patientinnen als der beste Kompromiß zwischen einem geringen Hebedefekt, einer zuverlässigen Hebung des Lappens und einer maximal sicheren Blutversorgung.

Unter der Annahme, daß der Hebedefekt nicht primär durch den Eingriff in die muskuläre Integrität der Bauchwand entsteht, sondern sich die statischen Probleme wie Vorwölbungen und Hernien vor allem aus dem Fasziendefekt ergeben, könnte eine fasziensparende Technik Vorteile bringen ([Geishauer et al. 1998] S. 25).

Ganz vermeiden ließe sich ein Eingriff in die vordere Rektusscheide und Rektusmuskulatur unter Verwendung der epifaszial verlaufenden oberflächlichen epigastrischen Gefäße beim SIEA (Superficial Inferior Epigastric Artery)-Lappen ([Arnez et al. 1999]). Die Vasa

epigastricae inferiores superficiales sind aber nicht zuverlässig verfügbar, sie fehlten in der Serie von Arnez et al (1999a, S. 278) bei 8 von 20 Patientinnen. Da das oberflächliche epigastrische Gefäßsystem leistungsschwächer als das tiefe ist, muß von einer weniger sicheren Transplantation und einer kleineren zuverlässig versorgten Lappenfläche ausgegangen werden.

4.2.4 Zur subjektiven Gesamtbewertung

Bei allgemein großer Gesamtzufriedenheit wurden die besten Ergebnisse bei einseitigem Wiederaufbau mit muskelsparender Entnahmetechnik erzielt. Gründe hierfür könnten einerseits die noch geringeren Auswirkungen in der Entnahmeregion sein, andererseits die Tatsache, daß die verfeinerte Technik erst später angewendet wurde und mit dem Gesamtverfahren noch größere Erfahrung bestand.

Die in über 90 % positiv bewerteten Gesamtergebnisse sind mit den in der Literatur genannten Zahlen zur Zufriedenheit der Patientinnen mit diesem Verfahren zur Brustrekonstruktion vergleichbar ([Feller 1994], [Galla et al. 1999]). Allerdings liegen die Angaben anderer Autoren, ob sich die Patientinnen erneut mit einer autologen Rekonstruktion mit Unterbauchgewebe unterziehen lassen würden, mit 92 % bis 99% ([Lutz et al. 1997] S. 178) höher als in unserer Untersuchung mit 89 %.

Unbefriedigende Ergebnisse waren meist durch die Enttäuschung der Patientin über das ästhetische Ergebnis bedingt. Der Wunsch nach einer perfekten Nachbildung der entfernten Brust ist verständlich, die Erwartungen an das Aussehen der rekonstruierten Brust müssen aber von vornherein auf ein realitätsnahes Maß gebracht und frei von Illusionen sein. Der freie TRAM-Lappen bietet fast jeder Frau die Möglichkeit, eine ästhetisch akzeptable Brustform zu schaffen, die Grenzen der Technik müssen aber in der Aufklärung klar aufgezeigt werden. Gerade weil das postoperative Ergebnis stark von der subjektiven Bewertung der Patientin abhängt, werden trotz aller Bemühungen Enttäuschungen nicht zu vermeiden sein.

Wie in anderen Studien zur Brustrekonstruktion mit Unterbauchgewebe war die Hebedefektmorbidität ist für die große Mehrheit auch unserer Patientinnen angesichts des großen Gewinns im Empfängergebiet akzeptabel und wurde teilweise kaum wahrgenommen. Rückblickend und angesichts der erreichten Ergebnisse hielten auch fast alle Patientinnen den Aufwand für gerechtfertigt.

Probleme der Quernarbe, die gegenüber den funktionellen Einschränkungen durch die Muskelentnahme im Vordergrund standen, sind bei jeder Entnahme von großen Gewebelöcken, auch der von Perforans-Lappen, unvermeidbar.

Die Injektion von nicht vaskularisiertem Fettgewebe, das beispielsweise bei der Liposuktion gewonnen wurde, eignet sich nicht zur Brustaugmentation oder zum Brustaufbau, weil es größtenteils resorbiert wird. Die Züchtung von Fettzellkulturen, aus Präadipozyten, ist experimentell möglich, die Konstruktion von mehrschichtigen Zellverbänden oder Gewebeblöcken, etwa zum Brustaufbau, scheitert in der aber bislang ebenfalls vor allem an der Vaskularisierung ([Katz et al. 1999]).

Als wichtigstes Ergebnis ist zu nennen, daß die Brustrekonstruktion bei 94 % der Patientinnen einen positiven Wandel ihres Körperbildes bewirkte. Es liegt nahe, daß dieser ästhetische Gewinn auch entscheidend zur psychischen Rehabilitation der Patientin beitrug. Entsprechend gaben 84 % an, die Brustrekonstruktion habe ihre Lebensqualität verbessert. 40 % gaben einen positiven Einfluß auf ihre Beziehung an, der sich jedoch oft aus dem positiven Einfluß auf die Patientin selbst ergab. Die Operation hat nicht den Anspruch, vorbestehende Partnerschaftskonflikte zu lösen oder Defizite im Lebensinhalt auszugleichen. Die Patientin darf nicht von Wünschen des Partners oder Arztes gedrängt sein, sie muß die definitive Entscheidung zur Brustrekonstruktion selbstbestimmt und eigenverantwortlich treffen.

Die verbesserte Lebensqualität zeigte sich, für jede Frau individuell verschieden, im emotionalen oder sozialen Bereich, häufig durch eine wiedergewonnene Selbstsicherheit im Umgang mit anderen Menschen oder im rein praktischen Bereich, z.B. einer freien Beweglichkeit im Sport oder einer uneingeschränkten Kleiderwahl.

Die autologe Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen erfüllt so den Anspruch des modernen Therapiekonzepts bei Mammakarzinom, das sich in den letzten Jahrzehnten von der bloßen Entfernung des Krebsherdes hin zu einer breiteren Zielsetzung entwickelt hat, die die Lebensqualität der Patientin als wichtigen Faktor miteinbezieht.

Ist der Brustkrebs auch eine systematische Erkrankung, auf deren potentiellen Lebensbedrohung die Brustrekonstruktion keinen primären Einfluß hat, so zeigen die Überlebensraten von Frauen mit Brustrekonstruktion im Vergleich zu nicht rekonstruierten Patientinnen eine interessante Beobachtung. In der Studie von Nieminen et al. (1999) verstarben in der rekonstruierten Gruppe weniger als 2 % der Frauen gegenüber einem statistischen Anteil von 20 % im gleichen Zeitraum bei allen Krebspatientinnen ([Nieminen et al. 1999]). Die Ursache dieses Phänomens ist ungeklärt, es hängt mit der Selektion von zumeist aktiven Frauen mit prognostisch günstigeren Tumorstadien für eine

Brustrekonstruktion zusammen, ein positiver Einfluß der Operation selbst aufgrund einer gebesserten Lebensqualität ist aber denkbar.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Studie der Langzeitergebnisse nach Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen erbrachte folgende Ergebnisse:

In 98,2 % der Fälle konnte der TRAM-Lappen erfolgreich transplantiert werden. Es ergab sich insgesamt nach Aktenauswertung eine Hernienrate von 2,4 %. In der Nachuntersuchung von 58 Patientinnen trat eine Pseudohernie auf.

Die ästhetische Nachbildung der Brust, Hauptziel der Operation, wurde von über 90 % der Patientinnen als sehr gut, gut oder befriedigend bewertet. Die besten Ergebnisse ergaben sich in der Gruppe mit unilateraler Rekonstruktion bei muskelsparender Lappenentnahme mit 76 % und bei beidseitigem Wiederaufbau mit 75 % guter und sehr guter Bewertung.

Auch ohne nervalen Anschluß führte die spontane Resensibilisierung des Lappens in 94 % zu einer guten Schutzsensibilität. Die Resensibilisierung spielte bei der Zufriedenheit der Patientinnen im Vergleich zu optischen Aspekten der Rekonstruktion nur eine geringe Rolle.

Gravierende funktionelle Defizite aus der Lappenentnahme ergaben sich nur selten. Die Aktivität der Patientinnen in Alltag, Haushalt, Beruf, Sport und Freizeit war kaum eingeschränkt, oft führte der Wiederaufbau zu positiven Einflüssen.

Die muskelsparende Hebetechnik führte aus der subjektiven Sicht der Patientinnen zu den besten Gesamtergebnissen. Bei der prospektiven Funktionsmessung war ein postoperatives Funktionsdefizit von 2,9 % bei der Kraft- und 4,8 % bei der Arbeitsmessung zwar objektiv erfaßbar, war aber so gering, daß es von den meisten Patientinnen subjektiv nicht wahrgenommen wurde. Im retrospektiven Fall-Kotroll-Vergleich zeigte sich kein Unterschied der Bauchmuskelfunktion zwischen einseitig mit einem freien TRAM-Lappen operierten und nicht operierten Frauen.

Die Hauptvorteile der Methode sehen die Patientinnen im völligen Verzicht auf Fremdmaterial (76 %), den positiven Ergebnissen an der Brust (57 %) und dem Zusatzeffekt der Unterbauchstraffung (32 %). Als Nachteile wurden die große Bauchnarbe (14 %), der hohe Aufwand (12 %) und die, in seltenen Fällen anhaltende, Schmerzsymptomatik (8 %) am Unterbauch genannt. Unbefriedigende Ergebnisse, in 6 % der Fälle, waren in der Mehrzahl durch enttäuschende optische Ergebnisse bedingt.

Die Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen bot auch 54 Frauen im Alter zwischen 55 und 76 Jahren eine sichere Therapieoption mit vergleichbarer Gesamtzufriedenheit wie in jüngeren Altersgruppen.

Der Verfahrenswechsel zum Eigengewebe-Aufbau nach Implantat-Komplikationen, durchgeführt bei 57 Patientinnen, zeigte sich in 92 % als erfolgreicher Ausweg und führte selbst nach multiplen Voroperationen dauerhaft zu vergleichbar erfreulichen Resultaten wie bei primär autologem Wiederaufbau.

84 % gaben eine verbesserte Lebensqualität, 45 % einen positiven Einfluß auf Ihre Partnerschaft an. Nach Abwägung der Vor- und Nachteile der Lappenplastik würden sich 89 % der Patientinnen erneut mit dieser Methode operieren lassen, 92 % sie anderen weiterempfehlen.

Angesichts der akzeptablen Komplikationsrate, der geringen Hebedefektmorbidität und der großen Patientenzufriedenheit mit den ästhetisch hochwertigen und langzeitbeständigen Ergebnissen erscheint der operative Aufwand einer Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen gerechtfertigt.

6 LITERATUR

1. Alderman, K., Wilkins, EG., Lowery, JC., Davis, JA. Determinants of patient satisfaction in postmastectomy breast reconstruction. *Plast Rec Surg.* 106 (2000) 769 -776
2. Alexandrides, IJ. Shestak, KC. Noone, RB. Thermal injuries following TRAM flap breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 38 (1997) 335 - 341
3. Allen, RJ. Treece, P. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 32 (1994) 32 - 37
4. Allen, RJ. Tucker, C. Superior gluteal artery perforator free flap for breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* .95 (1995) 1207 - 1121
5. Angrigianni, C. Grilli, D. Siebert, J. Latissimus dorsi musculocutaneous flap without muscle. *Plast. Rec. Surg.* 96 (1995) 1608 - 1614
6. Anita, NH., Buch, VI. Transfer of an abdominal dermo fat graft by direct anastomosis of blood vessels. *Brit. J. Plast. Surg.* 24 (1971) 15
7. Arnez, ZM., Smith, RW., Eder, E., Solinc, M., Kersnic, M. Breast reconstruction by the free lower transverse rectus abdominis musculocutaneous flap. *Br. J. Plast. Surg.* 41 (1988) 500 - 505
8. Arnez, ZM., Bajec, J., Bardsley, AF., Scamp, T., Webster, MH. Experience with 50 free TRAM flap breast reconstructions. *Plast. Reconstr. Surg.* 87 (1991) 470 - 478. discussion 479 - 482
9. Arnez, ZM., Khan, U., Pogorelec, D., Planinsek, F. Breast reconstruction using the free superficial inferior epigastric artery (SIEA) flap. *Br. J. Plast. Surg.* 52 (1999) 276 - 279
10. Arnez, ZM., Khan, U., Pogorelec, D., Planinsek, F. Rational selection of flaps from the abdomen in breast reconstruction to reduce donor site morbidity. *Br. J. Plast. Surg.* 52 (1999) 351 - 354
11. Asko Seljavaara, S. Delayed breast reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 25: (1998) 157 - 166
12. August, DA., Wilkins, E., Rea, T. Breast reconstruction in older women. *Surgery.* 115 (1995) 663 - 668
13. Baldwin, BJ., Schusterman, MA., Miller, MJ., Kroll, SS., Wang, BG. Bilateral breast reconstruction: conventional versus free TRAM. *Plast. Reconstr. Surg.* 93 (1994) 1410 - 1406. discussion 1417
14. Banic, A., Boeckx, W., Greulich, M., Guelickx, P., Marchi, A., Rigotti, G., Tschopp, H. Late results of breast reconstruction with free TRAM flaps: a prospective multicentric study. *Plast. Reconstr. Surg.* 95 (1995) 1195 - 204. discussion 1205 - 1206
15. Beckenstein, MS., Beegle, PH., Hartrampf, CR. Thermal injury to TRAM flaps: A report of five cases. *Plast. Reconstr. Surg.* 99 (1997) 1606 - 1609
16. Becker H. Breast reconstruction using an inflatable breast implant with detachable reservoir. *Plast Reconstr Surg.* 73 (1984) 678 – 683
17. Beraka GJ. Autologous secondary breast augmentation with pedicled transverse rectus abdominis musculocutaneous flaps. *Ann. Plast. Surg.* 34 (1995) 242 - 249

18. Biemer E. Duspiva W. „Rekonstruktive Mikrogefäßchirurgie“ Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1979
19. Biemer E. Brustrekonstruktion durch alleinige Einlage eines Silikongelimplantates, eventuell nach Vordehnen durch einen Expander. Chirurg 60 (1989) 611 - 613
20. Biemer, E., Olivari, N. Rekonstruktion des Haut Weichteilmantels durch gestielten myocutanen Latissimus Lappen. Chirurg. 60 (1989) 614 - 615
21. Biemer, E., Steinau, HU. Brustrekonstruktion mit freiem oberem myocutanen Glutäal-Lappen mit mikrovascularen Anastomosen. Chirurg. 60 (1989) 625 - 626
22. Blondeel, PN., Boeckx, WD. Refinements in free flap breast reconstruction: the free bilateral deep inferior epigastric perforator flap anastomosed to the internal mammary artery. Br. J. Plast. Surg. 47 (1994) 495 - 501
23. Blondeel, N., Boeckx, WD., Vanderstraeten, GG., Monstrey, SJ., Van Landuyt, K., Tonnard, P., Lysens, R., Matton, G. The fate of the oblique abdominal muscles after free TRAM flap surgery. Br. J. Plast. Surg. 50 (1997a) 315 - 21
24. Blondeel, N., Vanderstraeten, GG., Monstrey, SJ., Van Landuyt, K., Tonnard, P., Lyses, R., Boeckx, WD., Matton, G. The donor site morbidity of free DIEP flaps and free TRAM flaps for breast reconstruction. Br. J. Plast. Surg. 50 (1997b) 322 - 330
25. Blondeel PN. One hundred free DIEP flap breast reconstructions: a personal experience. Br. J. Plast. Surg. 52 (1999a) 104 - 111
26. Blondeel, PN., De Muynck, M., Mete, D. Sensory nerve repair in perforator flaps for autologous breast reconstruction: sensational or senseless? Br. J. Plast. Surg. 52 (1999b) 37 - 44
27. Blondeel, PN. The sensate free superior gluteal artery perforator (S GAP) flap: a valuable alternative in autologous breast reconstruction. Br. J. Plast. Surg. 52 (1999c) 185 - 193
28. Bohmert, H. „Brustkrebs: Organerhaltung und Rekonstruktion“ Thieme Verlag, Stuttgart, 1989.
29. Bostwick, J., Vasconez, LO., Jurkiewicz, MJ. Breast reconstruction after a radical mastectomy. Plast. Rec. Surg. 61 (1978) 682 -689
30. Bostwick, J., Nahai, JG., Wallace, LO. Sixty latissimus dorsi flaps. Plast Rec Surg. 63 (1979) 31 - 37
31. Brandberg, Y., Malm, M., Blomqvist, L. A prospective and randomized study, "SVEA," comparing effects of three methods for delayed breast reconstruction on quality of life, patient defined problem areas of life, and cosmetic result. Plast. Reconstr. Surg. 95 (1999) 1213 - 1218. discussion 1219 - 1220
32. Buncke, HJ. (Ed.) "Microsurgery. An Atlas Text". Lea and Febinger. Philadelphia 1991
33. Bushnell, SS. Breast reconstruction after mastectomy. Hematol. Oncol. Clin. North. Am. 3 (1989) 709 - 725
34. Cochran, HJ., Pauly, TJ., Edstrom, LE. Hypoplasia of the latissimus dorsi muscle complicating breast reconstruction in Poland' s syndrome. Ann. Plast. Surg. 6 (1981) 402 - 404

35. Cronin, TD., Gerow, F. Augmentation mammoplasty – A new „natural feel“ prosthesis. Transactions of the Third International Congress of Plastic Surgery. Exerpta medica. Amsterdam, 1964
36. Czerny, V. Plastischer Ersatz der Brustdrüse durch ein Lipom. Drei Plastische Operationen. Verhandl. Deutsch. Gesellsch. Chir. 24 (1895) 216 – 217
37. Daniel, RK., Taylor, IG. Distal transfer of an island flap by microvascular anastomoses. Plast. Rec. Surg. 52 (1973) 111 -117
38. De Camera, DL., Sheridan, DJ., Kammer, BA. Rupture and aging of silicone gel implants. Plast. Rec. Surg. 91 (1994) 828 - 834
39. Dinner, MI., Labandter, HP., Dowden, RV. The role of the rectus abdominis myocutaneous flap in breast recostruction. Plast. Rec. Surg. 69 (1984) 209 - 213
40. Dorf Müller, M. Brustrekonstruktion nach Mastektomie. Objektive Fakten und subjektives Empfinden der Patientinnen. Gynäkologe. 32 (1999) 114 - 120
41. Drever, JM. Lipocontouring in breast reconstructive surgery. Aesthetic Plast Surg. 20 (1996) 285 - 289
42. Drever, JM. Closure of the donor defekt for breast reconstruction with rectus abdominis myocutaneous flaps. Plast. Rec. Surg. 76 (1985) 558 - 565
43. Duchateau, J., Dectley, A., Lejour, M. Innervation of the rectus abdominis muscle: implications for rectus flaps. Plast. Rec. Surg. 82 (1992) 223 - 228
44. Edsander-Nord, A., Jurell, G., Wickman, M. Donor site morbidity after pedicled or free TRAM flap surgery: a prospective and objective study. Plast. Reconstr. Surg. 102 (1998) 1508 - 1516
45. Edsander-Nord, A., Wickman, M., Hansson, P. Somatosensory status after pedicled or free TRAM flap surgery: a retrospective study. Plast. Reconstr. Surg. 104 (1999): 1642 - 1648
46. Elliott LF. The lateral transverse thigh free flap for autologous breast reconstruction. Persp. Plast. Surg. 3 (1989) 80 -87
47. Elliott, LF., Beegle, PH., Hartrampf, CR, Jr. The lateral transverse thigh free flap: an alternative for autogenous tissue breast reconstruction. Plast. Reconstr. Surg. 85 (1990) 169 - 178. discussion 179- 181
48. Elliott, LF. Options for donor sites for autogenous tissue breast reconstruction. Clin. Plast. Surg. 21(1994) 177 - 189
49. Elliott, LF., Hartrampf, CR., Jr. The Rubens flap. The deep circumflex iliac artery flap. Clin. Plast. Surg. 25 (1998) 283 - 291
50. Feller, AM., Hörl, HW., Biemer E. The transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap: a reliable alternative for delayed autologous tissue breast reconstruction. Ann. Plast. Surg. 25 (1990) 425 - 434
51. Feller, AM. Free TRAM. Results and abdominal wall function. Clin. Plast. Surg. 21 (1994) 223 - 232

52. Feller, AM. Wiederherstellung der weiblichen Brust mit dem freien queren Unterbauchlappen als Perforator flap (DIEP flap). *Langenbecks Arch. Chir. Suppl. Kongressbd.* 115 (1998) 971 - 972
53. Feller, AM., Galla, TJ. The deep inferior epigastric artery perforator flap. *Clin. Plast. Surg.* 25 (1994) 197 - 206
54. Feller, AM. Abdominal wall competence: Free TRAM versus DIEP flaps. Abstract. 2nd International Course on Perforator Flaps, New Orleans 1998. *J. Rec. Microsurg.* (1998)
55. Franchelli, S., Leone, MS., Berrino, P., Passarelli, B., Capelli, M., Baracco, G., Alberisio, A., Morasso, G., Santi, PL. Psychological evaluation of patients undergoing breast reconstruction using two different methods: autologous tissues versus prostheses. *Ann. Plast. Surg.* 27 (1991) 351 - 354
56. Frey, M. Kommentar zur Arbeit: Funktionelle Defizite nach Entnahme des M. rectus abdominis, sowie zur Arbeit: Die Spendermorbidity beim freien M. rectus abdominis Lappen. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 27 (1995) 89
57. Friedman, RJ., Argenta, LC., Anderson, R. Deep inferior epigastric flap for breast reconstruction after radical mastectomy. *Plast. Rec. Surg.* 76 (1985) 455 - 460
58. Friedmann, RJ. Silicone breast protheses implantation and explantation. *Semin. Arthritis. Rheum.* 24 (1994) 8 - 11
59. Fujino, T., Harashina, T., Aoyagi, F. Reconstruction for aplasia of the breast and pectoral region by microvascular transfer of a free flap from the buttock. *Plast. Rec. Surg.* 56 (1975) 178 - 181
60. Fyad, JF., Sellal, S., El Helou, E., Simon, R., Stricker, M. The fate of the rectus abdominis muscle innervation after DIEP flap elevation: anatomic basis (Abstract). *Microsurgery.* 21 (2000) 271
61. Gabriel, SE., Woods, JE., O' Fallon, WM., Melton, LJ. Complications leading to surgery after breast implantation. *New Engl. J. Med.* 336 (1997) 677 - 682
62. Galanakis, P., Biemer, E. Qualitätssicherung in der Plastischen Chirurgie. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 32 (2000) 149 - 152
63. Galla, TJ., Feller, AM. Brustrekonstruktion mit dem Vasa epigastrica inferior Perforanslappen. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 31(1999) 421 - 425
64. Galla, TJ., Lukas, B., Feller, AM. Gestielter versus freier TRAM Lappen zur Mammarekonstruktion. *Handchir. Mikrochir. Plast Chir.* 31(1999) 126 - 133
65. Galli, A., Adami, M., Berrino, P. Long term evaluation of abdominal competence after total and selective harvesting of the rectus abdominis muscle. *Ann. Plast. Surg.* 28 (1992) 409 - 413
66. Geishauser, M., Schwarz, M. „Freie und mikrovaskuläre Lappen“ Verlag Hans Huber, Bern, 1995
67. Geishauser, M., Staudenmaier, R., Gröner, R., Biemer, E. Der freie mikrovaskuläre Rectus abdominis Muskellappen zur Weichteilrekonstruktion am Unterschenkel und Fuß: Ergebnisse und Hebedefekt. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 31(1999) 21 - 26
68. Germann, G., Deubel, U. Refinements in the free and pedicle TRAM flap: Current and new techniques. *Persp. Plast. Surg.* 12. (1999) 85 - 99

69. Germann, G., Steinau, HU. Breast reconstruction with the extended latissimus dorsi flap. *Plast. Reconstr. Surg.* 97 (1996) 519 - 526
70. Gherardini, G., Arnander, C., Gylbert, L., Wickman, M. Pedicled compared with free transverse rectus abdominis myocutaneous flaps in breast reconstruction. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* 28 (1994) 69 - 73
71. Gillies, H. (1945) Zitiert nach: Jäger, K., Giebel, GD., Stark, GB. (Hrsg.): „Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1990
72. Gillies, H., Millard, R. *Art and Practise of Plastic and Reconstructive Surgery.* Butterworth, London, 1957.
73. Giunta, R., Lukas, B. Impossible harvest of the posterior interosseous artery flap: A report of an individualised salvage procedure. *J. Hand Surg. (Br).* 51 (1998) 642 - 645
74. Giunta, R., Geisweid, A., Feller, AM. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast. Rec. Surg.* 105 (2000a) 2381 - 2386.
75. Giunta, R., Geisweid, A., Lukas, B., Feller, AM. Über die Perforans-Lappenplastik in der Handchirurgie. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 32 (2000b) 399 - 403.
76. Giunta, R., Geisweid, A., Feller, AM. Verlustraten bei Brustrekonstruktion mit freien Lappenplastiken. Vortrag auf dem 31. Kongreß der VDPC, Magdeburg, 2000c.
77. Goldwyn, RM. Vinzenz Czerny and the beginnings of breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 27 (1978) 9 - 20
78. Goldwyn, RM. How good are our breast reconstructions? In: “The operative note. Collected editorials” Thieme Medical Publishers, New York, 1992
79. Graf, P., Gröner, R., Brunner, CA., Müller, DF., Biemer, E. Brustrekonstruktion mit körpereigenem Gewebe nach Ablatio mammae. *Münchn. Med. Wschr.* 18 (1998) 260 - 264
80. Grotting JC: Breast reconstruction with free tissue transfer. In: Cohen, M. “Mastery of plastic and reconstructive surgery”. Little, Brown & Co. Boston 1994, Band 2, S. 1234 - 1252.
81. Greenall, MJ. Cancer of the Breast. In: “Oxford Textbook of Surgery”. Morris, PJ, Malt, RA. (Ed.) Oxford University Press, Oxford, 1994, 1. Auflage, Band 1, S. 808 - 844
82. Gröner, R., Feller, AM., Biemer, E. Die Spendermorbidity beim freien Musculus rectus abdominis Lappen. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 27 (1995) 81 - 88.
83. Grotting, JC., Urist, MM., Maddox, WA., Vasconez, LO. Conventional TRAM flap versus free microsurgical TRAM flap for immediate breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 83 (1989) 828 - 841
84. Grotting, JC. Immediate breast reconstruction using the free TRAM flap. *Clin. Plast. Surg.* 21 (1994) 207 - 221
85. Gylbert, L., Asplund, O., Jurell, G. Capsular contracture after breast reconstruction with silicone gel and saline filled implants. *Plast. Rec. Surg.* 85 (1990) 373 - 377
86. Hamdi, M., Weiler-Mithoff, EM., Webster, MH. Deep inferior epigastric perforator flap in breast reconstruction: experience with the first 50 flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 103 (1999) 86.- 95

87. Hammond, DC., Larson, DL., Severinac, RN., Marcias, M. Rectus abdominis muscle innervation: implications for TRAM flap elevation. *Plast. Reconstr. Surg.* 96 (1995) 105 - 110
88. Handel, N., Silverstein, MJ., Waisman, E., Waisman, J. Reasons why mastectomy patients do not have breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 86 (1990) 1118 - 1122
89. Harashina, T., Imai, T., Nakajima, H., Fujino, T. Breast reconstruction with microsurgical free composite tissue transplantation. *Br. J. Plast. Surg.* 40 (1980) 367 - 370
90. Harris, NR., Webb, MS., May, JW. Intraoperative physiologic blood flow studies in the TRAM flap. *Plast. Rec. Surg.* 90 (1992) 553 - 561
91. Hartrampf, CR. "Breast reconstruction with living tissue" Raven Press, New York, 1991
92. Hartrampf, CR., Scheflan, M., Black, PW. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast. Rec. Surg.* 69 (1982) 216 - 225
93. Hartrampf, CR., Bennett, GK. Autogenous tissue reconstruction in the mastectomy patient. A critical review of 300 patients. *Ann. Surg.* 205 (1987) 508 - 512.
94. Hasegawa BJ. Grotting JC: Breast reconstruction. In: "Diagnosis and Management of Breast Disease" Blackwell, RE., Grotting, JC. Blackwell Science, Cambridge, 1996, S. 249-275.
95. Hefel, L., Schwabegger, A., Ninkovic, M., Wechselberger, G., Moriggl, B., Waldenberger, P., Anderl, H. Internal mammary vessels: anatomical and clinical considerations. *Br. J. Plast. Surg.* 48 (1995) 527 - 532
96. Heitmann, C., Felmerer, G., Durmus, C., Ingianni, G. Anatomical features of perforator blood vessels in the deep inferior epigastric perforator flap. *Brit. J. Plast. Surg.* 53 (2000) 205 – 208
97. Hochberg, J., Ardenghy, M., Graeber, GM., Murray, GF. Complex reconstruction of the chest wall and breast utilizing a customized silicone implant. *Ann. Plast. Surg.* 34 (1994) 524 - 527
98. Holmström, H. The free abdominoplasty flap and its use in breast reconstruction. An experimental study and clinical case report. *Scand. J. Plast. Rec. Surg.* 13 (1979) 423 - 427
99. Holmström, H., Lossing, C. The lateral thoracodorsal flap in breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 77 (1986) 933 - 943
100. Hunt, KK., Baldwin, BJ., Strom, EA., Ames, FC., McNeese, MD., Kroll, SS., Singletary, SE. Feasibility of postmastectomy radiation therapy after TRAM flap breast reconstruction. *Ann. Surg. Oncol.* 4 (1997) 377 - 384
101. Hussl, H., Schwabegger, A., Ninkovic, M. Erfahrungen und Konzepte mit dem freien Unterbauch Perforator (DIEP) Lappen zur Rekonstruktion der weiblichen Brust. Vortrag auf der Jahrestagung der DAM, München, 1999.
102. Itoh, Y., Arai, K. The deep inferior epigastric artery free skin flap.: Anatomic study and clinical application. *Plast. Rec. Surg.* 91 (1991) 853 - 856
103. Janda, V. „Muskelfunktionsdiagnostik“ Verlag Volk und Gesundheit, Berlin, 1986
104. Katz, AJ., Llull, R., Hedrick, MH., Futrell, JW. Emerging approaches to the tissue engineering of fat. *Clin. Plast. Surg.* 26 (1999) 587 – 603

105. Kelly, MBH., Searle A. Improving the donor site cosmesis of the latissimus dorsi flap. *Ann. Plast. Surg.* 41 (1998) 629 - 632
106. Kendall, FP. "Muscles. Testing and function" Williams and Wilkins, Baltimore, 1993
107. Khouri, RK., Ahn, CY., Salzhauer, MA., Scherff, D., Shaw, WW. Simultaneous bilateral breast reconstruction with the transverse rectus abdominus musculocutaneous free Ann. *Surg.* 226 (1997) 25 - 34
108. Kind, GM., Rademaker, AW., Mustoe, TA. Abdominal wall recovery following TRAM flap: a functional outcome study. *Plast. Reconstr. Surg.* 99 (1997) 417 - 28
109. Kiricuta, I. L' emploi du grand epiloon dans la chirurgie du sein cancreux. *Presse Med.* 71 (1963) 15 - 17
110. Koshima, I., Soeda, S. Inferior epigastric artery skin flap without rectus abdominis muscle. *Br. J. Plast. Surg.* 42 (1989) 645 - 648
111. Koshima, I., Moriguchi, T., Soeda, S., Tanaka, H., Umeda, N. Free thin paraumbilical perforator based flaps. *Ann. Plast. Surg.* 29 (1992) 12 - 17
112. Koshima, I., Inagawa, K., Yamamoto, M., Moriguchi, T. New microsurgical breast reconstruction using free paraumbilical perforator adiposal flaps. *Plast. Reconstr. Surg.* 106 (2000) 61 - 65
113. Kroll, SS., Netscher, DT. Complications of TRAM flap breast reconstruction in obese patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 84 (1989) 886 - 892
114. Kroll, SS., Marchi, M. Comparison of strategies for preventing abdominal wall weakness after TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 89 (1992) 1045 - 1451
115. Kroll, SS., Baldwin, B. A comparison of outcomes using three different methods of breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 90 (1990) 455 - 462
116. Kroll, SS. Necrosis of abdominoplasty and other secondary flaps after TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 94 (1994) 637.- 643
117. Kroll, SS. Diskussion: Banic, A., Boeckx, W., Greulich, M., Guelickx, P., Marchi, A., Rigotti, G., Tschopp, H. Late results of breast reconstruction with free TRAM flaps: a prospective multicentric study. *Plast. Reconstr. Surg.* 95 (1995) 1205 - 1206
118. Kroll, SS., Evans, GR., Reece, GP., Miller, MJ., Robb, G., Baldwin, BJ., Schusterman, MA. Comparison of resource costs between implant based and TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 97 (1996) 364 - 372
119. Kroll, SS. Bilateral breast reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 25 (1998) 251 - 259
120. Kroll, SS. Bilateral breast reconstruction in very thin patients with extended free TRAM flaps. *Br. J. Plast. Surg.* 51 (1998) 535 - 537
121. Kroll, SS. "Breast Reconstruction with autologous tissue. Art and Artistry" Springer Verlag, Berlin, 2000a

122. Kroll, SS. Fat necrosis in free transverse rectus abdominis myocutaneous and deep inferior epigastric perforator flaps: *Plast. Rec. Surg.* 106 (2000b) 576 - 583
123. Lacote, M. „Evolution Clinique de la Fonction Musculaire“ Maloin, Paris, 1982
124. Lapatto, O., Asko-Seljavaara, S., Tukiainen, E., Suominen, E. Return of sensibility and final outcome of breast reconstructions using free transverse rectus abdominis musculocutaneous flaps. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg.* 29 (1995) 33 -38
125. Larson, DL., Yousif, NJ., Sinha, RK., Latoni, J., Korkos, TG. A comparison of pedicled and free TRAM flaps for breast reconstruction in a single institution. *Plast. Reconstr. Surg.* 104 (1999) 674 - 680
126. Lehman, C., Gummer, R., Montandon, D. Sensibility and cutaneous reinnervation after breast reconstruction with musculocutaneous flaps. *Ann. Plast. Surg.* 26 (1991) 325 - 327
127. Lejour, M., Dome, M. Abdominal wall function after rectus abdominis transfer. *Plast. Rec. Surg.* 87 (1991) 1054 - 1068
128. Lexer, E. Fettgewebstranplantation. *Arch. Klein. Chir.* 136 (1925) 251 - 302
129. Liang, I., Narayanan, K. Die Anatomie des M. rectus abdominis in bezug auf den TRAM Flap. In: „Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom“ : Jäger K. Giebel GD. Stark GB (Hrsg.). Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1990, 1. Auflage, S. 37 - 47
130. Liew, S., Hunt, J., Pennington, D. Sensory recovery following free TRAM flap breast reconstruction. *Br. J. Plast. Surg.* 49 (1996) 210 - 213
131. Longacre, J. (1953) Zitiert nach: „Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom“ : Jäger K. Giebel GD. Stark GB (Hrsg.), Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1990
132. Longaker, MT., Glat, PM., Colen, LB., Siebert, JW. Reconstruction of breast asymmetry in Poland's chest-wall deformity using free flaps. *Plast. Rec. Surg.* 99 (1997) 429 – 432
133. Lossing, C., Holmström, H., Malm, M., Blomqvist, L. Clinical follow up of the lateral thoracodorsal flap in breast reconstruction: comparative evaluation from two plastic surgical centres. *Scan. J. Plast. Reconstr. Hand Surg.* 34 (2000) 331 - 338
134. Lutz, BS., Khawaja, S., Ingianni, G. Donor site morbidity after rectus abdominis muscle flaps. *Eur. J. Plast. Surg.* 20 (1997) 173 - 180
135. Malata, C., Cooter, RD., Batchelor, AGG., Kay, SPJ. Microvascular free tissue transfers in the elderly: The Leeds experience. *Plast. Rec. Surg.* 98 (1996) 1234 - 1241
136. Marotta, JS., Widenhouse, CW., Habal, MB., Goldberg, EP. Silicone gel breast implant failure and frequency of additional surgeries: Analysis of 35 studies reporting examination of more than 8000 explants. *J. Biomed. Mater. Res. (Applied Biomater).* 48 (1999) 354 - 364
137. Matheson, L., Mooney, V., Caiazzo, V. Effect of instructions on isokinetic trunk strength testing variability, reliability, absolute value and predictive validity. *Spine.* 17 (1992) 914 - 921
138. Mathes, SJ., Nahai, F. “Reconstructive Surgery. principles, anatomy and technique” Churchill Livingstone, New York, 1997

139. Maxwell, GP., Tornambe, R. Second and third degree burns as a complication in breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 22 (1989) 386 - 390
140. McCraw, JB., Papp, C., Edwards, A., McMellin, A. The autogenous latissimus breast reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 21 (1994) 279 - 288
141. Mizgala, CL., Hartrampf, CR., Bennett, GK. Assessment of the abdominal wall after pedicled TRAM flap surgery: 5 to 7 years follow up of 150 consecutive patients. *Plast. Rec. Surg.* 93 (1992) 988 - 1002
142. Moon, HK., Taylor, GI. The vascular anatomy of the rectus abdominis musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system. *Plast. Rec. Surg.* 82 (1988) 815 - 829
143. Moran, SL., Serletti, JM., Fox, I. Immediate free TRAM reconstruction in lumpectomy and radiation failure patients. *Plast. Rec. Surg.* 106 (2000) 1527 - 1531
144. Mühlbauer, W., Olbrisch, R. The latissimus dorsi myocutaneous flap for breast reconstruction. *Chir. Plast.* 4 (1977) 27 - 31
145. Nieminen, T., Asko-Seljavaara, S., Suominen, E., Kuokkanen, H., von Smitten, K. Free microvascular tram flaps: report of 185 breast reconstructions. *Scand. J. Plast. Reconstr. Hand Surg.* 33 (1999) 295 - 300
146. O' Brien, BM., MacLeod, AM., Hayhurst, JW. Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomosis. *Plast. Rec. Surg.* 52 (1973) 271 - 276
147. Ohjimi, Y., Shioya, N., Ohjimi, H. Correction of chest wall deformity utilizing latissimus dorsi with a turn over procedure. *Aesth. Plast. Surg.* 13 (1989) 199 - 201
148. Ohmori, K., Takada, H. Correction of Poland's pectoralis major anomaly with latissimus musculocutaneous flaps. *Plast. Rec. Surg.* 65 (1980) 400 - 403
149. Ombredanne, A. (1906) Zitiert nach: Teimourian B. Adham MN: Louis Ombredanne and the origin of muscle flap use for immediate breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 72 (1983) 905 - 910
150. Olivari N. The latissimus dorsi flap. *Br. J. Plast. Surg.* 29 (1976) 126 - 130
151. Orticochea, J (1973) Zitiert nach: Jäger K. Giebel GD. Stark GB (Hrsg.) „Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom“ Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1990
152. Pasini, W. Thérapies psychologiques après mastectomie. *Psychol. Med.* 14 (1982) 1233 - 1236
153. Pennington, DG., Lai, MF., Pelly, AD. The rectus abdominis myocutaneous free flap. *Br. J. Plast. Surg.* 33 (1980) 277 - 282
154. Pennington, DG., Hassall, M. The free transverse rectus abdominis myocutaneous flap in breast reconstruction after mastectomy. *Aust. N. Z. J. Surg.* 61 (1991) 446 - 451
155. Peters, W., Keystone, E., Smith, D. Factors affecting the rupture of silicone gel breast implants. *Ann. Plast. Surg.* 32 (1994) 449 - 451
156. Place, MJ., Song, T., Hardesty, RA., Hendricks, DL. Sensory reinnervation of autologous tissue TRAM flaps after breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 38 (1997) 19 - 22

157. Plogmeier, K., Handstein, S., Schneider, W. Mammarekonstruktion: Eigengewebe versus Implantat. Zentralbl. Chir. 123 Suppl 5 (1998) 110 - 112
158. Radovan, C. Breast reconstruction after mastectomy using the temporary expander. Plast. Rec. Surg. 69 (1982) 69 - 74
159. Reaby, LL. Reasons why women who have mastectomy decide to have or not to have breast reconstruction. Plast. Rec. Surg. 101 (1998) 1810 - 1818
160. Reece, PG., Kroll, SS. Abdominal wall complications. Clin. Plast. Surg. 25 (1998) 235 - 249
161. Rintala, AE., Nordstrom, REA. Treatment of severe developmental asymmetry of the female breast. Scand. J. Plast. Rec. Surg. 23 (1989) 231 - 234
162. Roberts, C., Wells, KE., Daniels, S. Outcome study of the psychological changes after silicone breast implant removal. Plast. Reconstr. Surg. 100 (1997) 595 - 599
163. Robinson, OG., Bradley, EL., Wilson, DS. Analysis of explanted silicone implants: a report of 300 patients. Ann. Plast. Surg. 34 (1995) 1 - 6
164. Rosenquist, S., Sandelin, K., Wickman, M. Patients' psychological and cosmetic experience after immediate breast reconstruction. Eur. J. Surg. Oncol. 22 (1996) 262 - 266
165. Rowland, JH., Holland, JC., Chuglassian, T. Psychological response to breast reconstruction. Psychosomatics. 34 (1993) 241 - 250
166. Ryan, JJ. A lower thoracic advancement flap in breast reconstruction after mastectomy. Plast. Rec. Surg. 70 (1992) 153 - 160
167. Salmi, AM., Tukiainen, E., Asko-Seljavaara, S. Thermographic mapping of perforators and skin blood flow in the free transverse rectus abdominis musculocutaneous flap. Ann. Plast. Surg. 35 (1995) 159 - 164
168. Sauerbruch, F. (1928) Zitiert nach: Joseph J. „Nasenplastik und sonstige Gesichtsplastik nebst einem Anhang über Mammaplastik“ Verlag von Curt Kabitzsch, Leipzig, 1931
169. Schefflan, M., Dinner, MI. The transverse abdominal island flap: part I: Indications, contraindications, results and complications. Ann. Plast. Surg. 10 (1983) 24 - 35
170. Schmiedl, S. „Untersuchungen der Farbanpassung von freien Lappen zur Gesichts und Brustrekonstruktion“ Dissertation. Medizinische Fakultät der TU München, 2000
171. Schusterman, MA., Kroll, SS., Weldon, ME. Immediate breast reconstruction: why the free TRAM over the conventional TRAM flap? Plast. Reconstr. Surg. 90 (1992) 255 - 261
172. Schusterman, MA., Kroll, SS., Miller, MJ., Reece, GP., Baldwin, BJ., Robb, GL., Altmyer, CS., Ames, FC., Singletary, SE., Ross, MI. The free transverse rectus abdominis musculocutaneous flap for breast reconstruction: one center's experience with 211 consecutive cases. Ann. Plast. Surg. 32 (1994) 234 - 241
173. Schusterman, MA. The free TRAM flap. Clin. Plast. Surg. 25 (1998) 191 - 195
174. Scott, AS., Marshall, D. Bilateral TRAM Flaps for the reconstruction of the post implantectomy / capsulectomy breast deformity. Aesth. Plast. Surg. 20 (1996) 315 - 318

175. Scott, S., Morrow, M. Breast Cancer. Making the diagnosis. *Surg. Clin. North Am.* 79 (1999) 991 - 996
176. Serafin, D., Georgiade, NG., Given, KS. Transfer of free flaps to provide well vascularised, thick cover for breast reconstruction after radical mastectomy. *Plast. Rec. Surg.* 62 (1978) 527 - 531.
177. Seyfer, AE., Icochea, R., Graeber, GM. Poland's anomaly. Natural history and long term results of chest wall reconstruction in 33 patients. *Ann. Plast. Surg.* 208 (1988) 776 - 779
178. Shain, W., Handel, N., Silverstein, MJ., Waisman, E., Waisman, J. Reasons why mastectomy patients do not have breast reconstruction (Diskussion). *Plast. Rec. Surg.* 86 (1990) 1123 - 1125
179. Shaw, WW. Breast reconstruction by superior gluteal microvascular free flaps. *Plast. Rec. Surg.* 72 (1983) 490 - 497
180. Shaw WW. Bilateral free flap breast reconstruction. *Clin. Plast. Surg.* 21 (1994) 297 - 308
181. Silva, OE., Zurrada, S. (Ed.) "Breast cancer. A guide for fellows" Elsevier Science, Amsterdam, 1999
182. Slezak, S., McGibbon, B., Dellon, AL. The sensational transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) flap: return of sensibility after TRAM breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 28 (1992) 210 - 217
183. Snyderman, RK., Guthrie, RH. Reconstruction of the female breast following radical mastectomy. *Plast. Rec. Surg.* 47 (1971) 545 - 567
184. Spear, SL., Hess, CL., Elmaraghy, MW. Evaluation of sensibility after TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Rec. Surg.* 106 (2000) 1300 - 1304
185. Stark, GB. Brustrekonstruktion mit Gewebeexpandern. In: „Brustrekonstruktion nach Mammakarzinom“ Jäger K. Giebel GD. Stark GB (Hrsg.). Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1990, !. Auflage, 3 - 25.
186. Stelzner, F., Beyenburg, S., Hahn, N. Erworbene Bauchhöhlenmuskelstörungen. *Langenbecks Arch. Chir.* 378 (1993) 49 - 59
187. Stewart, JA., Foster, RS. Breast cancer and aging. *Semin. Oncol.* 16 (1989) 41 - 50
188. Suominen, S., Asko-Seljavaara, S., von Smitten, K., Ahovuo, J., Sainio, P., Alaranta, H. Sequelae in the abdominal wall after pedicled or free TRAM flap surgery. *Ann. Plast. Surg.* 36 (1996) 629 - 636
189. Suominen, S., Asko-Seljavaara, S., Kinnunen, J., Alaranta, H. Abdominal wall competence after free transverse rectus abdominis musculocutaneous flap harvest: a prospective study. *Ann. Plast. Surg.* 39 (1997) 229 - 234
190. Tansini, I. Sopra il mio nuovo processo di amputazione della mammella. *Riforma medica.* 12 (1906) 757
191. Teimourian, B., Adham, MN. Survey of patients' responses to breast reconstruction. *Ann. Plast. Surg.* 9 (1992) 321 - 326

192. Trabulsky, PP., Anthony, JP., Mathes, SJ. Changing trends in postmastectomy breast reconstruction: A 13 year follow up. *Plast. Rec. Surg.* 93 (1994) 1418 - 1429
193. Tumorzentrum München (Hrsg.) Mammakarzinome. Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge. München, 1998
194. Tuominen, HP., Asko-Seljavaara, S., Svartling, NE., Harma, MA. Cutaneous blood flow in the TRAM flap. *Br. J. Plast. Surg.* 45 (1992) 261 - 269
195. Umbricht-Sprüngli, E., Helay, P. Hebedefektmorbidität freier Lappenplastiken. Eine multizentrische Studie der DAM – Standortbestimmung und Literaturübersicht. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 27 (1995) 83 - 88
196. Van der Schoot, DKE., de Roos, WE., Zeeman, RJ., Posma, AN. A critical review of the TRAM flap for the mastectomy patient. *Eur. J. Plast. Surg.* 18 (1995) 240 - 243
197. Watterson, PA., Bostwick, J., Hester, TR., Bried, JT., Taylor, GI. TRAM flap anatomy correlated with a 10 year clinical experience with 556 patients. *Plast. Reconstr. Surg.* 95 (1995) 1185 - 1194
198. Williams, B. Patient satisfaction: A valid concept? *Soc. Sci. Med.* 38 (1994) 509
199. Williams, JK., Bostwick, J., Bried, JT., Mackay, G., Landry, J., Benton, J. TRAM flap breast reconstruction after radiation treatment. *Ann. Surg.* 221 (1995) 756 - 764
200. Williams, JK., Carlson, GW., Bostwick, J., Bried, JT., Mackay, G. The effects of radiation treatment after TRAM flap breast reconstruction. *Plast. Reconstr. Surg.* 100 (1997) 1153 - 1160
201. Worsseg, A., Kuzbari, R., Tairyck, G., Holle, J. Long term results of inflatable mammary implants. *Br. J. Plast. Surg.* 48 (1995) 183 - 188
202. Wrede, A. (1906) Zitiert nach: Joseph J „Nasenplastik und sonstige Gesichtsplastik nebst einem Anhang über Mammaplastik“ Verlag von Curt Kabitzsch, Leipzig, 1931
203. Yager, JS., Chaglassian, T. A method of breast reconstruction with a deepithelialized TRAM flap via the abdominal approach for failed implant salvage in postmastectomy patients. *Ann. Plast. Surg.* 39 (1997) 178 - 181
204. Yamada, A., Harii, K., Hirabayashi, S., Kawashima, T., Asato, H. Breast reconstruction with the free TRAM flap after breast cancer surgery. *J. Reconstr. Microsurg.* 8 (1992) 1 - 6
205. Yano, K., Matsuo, Y., Hosokawa, K. Breast reconstruction by means of innervated rectus abdominis myocutaneous flap. *Plast. Rec. Surg.* 102 (1998) 1452 - 1460
206. Zauner-Dungl, A., Resch, KL., Herczeg, E., Pitsa-Katzer, H. Quantification of funktional deficits associated with rectus abdominis muscle flaps. *Plast. Rec. Surg.* 96 (1995) 1623 - 1628
207. Zimmerman, RP., Mark, RJ., Kim, AI., Walton, T., Sayah, D., Juillard, GF., Nguyen, M. Radiation tolerance of transverse rectus abdominis myocutaneous free flaps used in immediate breast reconstruction. *Am. J. Clin. Oncol.* 21 (1998) 381 - 385.

7 Anhang

7.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Historische Verfahren zur Brustrekonstruktion

Tabelle 2: Entscheidungsfaktoren der Verfahrenswahl zur Brustrekonstruktion

Tabelle 3: Ziele der modernen Brustrekonstruktion

Tabelle 4: Entwicklung der alloplastischen Brustrekonstruktion

Tabelle 5: Entwicklung der autologen Brustrekonstruktion

Tabelle 6: Aufgaben der Bauchwandmuskulatur

Tabelle 7: Altersverteilung der Patientinnen

Tabelle 8: Inhalt des Fragebogens

Tabelle 9: Kraftgrade der Muskelfunktion nach Lacote

Tabelle 11: Total- und Teilnekrosen nach freiem und gestieltem TRAM-Lappen

Tabelle 12: Indikation zum primären Implantat-Aufbau

Tabelle 13: Indikation zum autologen Wiederaufbau nach Implantat-Versagen

Tabelle 14: Patientinnen der Fragebogenaktion

Tabelle 15: Risikofaktoren

Tabelle 16: Wichtigste Faktoren für ästhetisches Ergebnis an der Brust

Tabelle 17: Postoperative Vorwölbungen der Bauchwand

Tabelle 18: Funktionseinschränkungen im Alltag

Tabelle 19: Gründe für unbefriedigende Ergebnisse

Tabelle 20: Aufklärung

Tabelle 21: Teilnehmer der Nachuntersuchung

Tabelle 22: Ergebnis des Muskeltests nach Lacote, Oberer M. rectus abdominis

Tabelle 23: Ergebnis des Muskeltests nach Lacote, Unterer M. rectus abdominis

Tabelle 24: Ergebnis des Muskeltests nach Lacote, Oberer M. Rectus abdominis

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gefäßanatomie der vorderen Bauchwand

Abbildung 2: Zoneneinteilung des TRAM-Lappens nach der Blutversorgung

Abbildung 3: Entnahme des freien TRAM-Lappens am Unterbauch

Abbildung 4: Mikrochirurgischer Anschluß des Lappens im Mastektomiedefekt

Abbildung 5: Muskelfunktionstest des oberen und unteren M. rectus abdominis nach Lacote

7.3 Grafikverzeichnis

Grafik 1: Altersverteilung der Patientinnen

Grafik 2: Subjektive Gesamtbewertung vor und nach autologer Rekonstruktion bei Implantat-Komplikation

Grafik 3: Ästhetische Bewertung der rekonstruierten Brust

Grafik 4: Resensibilisierung der rekonstruierten Brust

Grafik 5: Ästhetische Bewertung der Spenderegion am Unterbauch

Grafik 6: Funktionseinschränkungen nach Entnahme eines freien TRAM-Lappens

Grafik 7: Bewertung des Gesamtergebnisses nach unilateral freiem TRAM-Lappen

Grafik 8: Bewertung des Gesamtergebnisses nach bilateral freiem TRAM-Lappen

Grafik 9: Bewertung des Gesamtergebnisses bei Frauen über 55 Jahren

Grafik 10: Retrospektiver Fall-Kontrollvergleich zwischen Patientinnen (unilateral freier TRAM-Lappen ohne muscle-sparing) und nicht operierten, gematchten Frauen

Grafik 11: Retrospektiver Fall-Kontrollvergleich zwischen Patientinnen (unilateral freier TRAM-Lappen mit muscle-sparing) und nicht operierten, gematchten Frauen

Grafik 12: Varianzanalyse der prä- und postoperativen Werte der maximalen Kraft der Bauchmuskeln gegen festen Widerstand

Grafik 13: Varianzanalyse der prä- und postoperativen Werte der maximalen Arbeit der Bauchmuskeln gegen flexiblen Widerstand

Grafik 14: Mittelwerte und Standardabweichung der prä- und postoperativen Meßwerte für Kraft und Arbeit

7.4 Fragebogen

zur Studie: Langzeitergebnisse nach Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen

Bitte beantworten Sie in Ruhe möglichst alle Fragen.

Kreuzen Sie entweder eine oder mehrere der gegebenen Antworten an oder geben Sie selbst eine Antwort auf der vorgesehenen Linie. Bei Fragen, die für Sie nach Ihrer Meinung nicht zutreffen, streichen Sie bitte die davor stehende Nummer durch.

Anamnese und Verlauf

1. Wie alt sind Sie? _____ Jahre
2. Wie alt waren Sie zum Zeitpunkt der Brustrekonstruktion? _____ Jahre
3. Wie groß sind Sie? _____ cm
4. Wieviel wiegen Sie? _____ kg
5. Hart sich Ihr Gewicht seit der Operation um mehr als ca. 5 kg verändert?
 ja nein
 Zugenommen, ca. _____ kg
 Abgenommen, ca. _____ kg
6. Waren Sie vor der Operation Raucherin oder sind Sie es noch?
 ja nein
7. Wurde bei Ihnen vor der Operation eine Chemotherapie durchgeführt?
 ja nein
8. Wurden Sie vor der Operation bestrahlt, an Bauch / Brust / Achsel? *
 ja nein
9. Sind Sie zuckerkrank?
 ja nein
10. Leiden Sie unter einer Gefäßerkrankung?
 ja nein
11. Hatten Sie bereits vor der Operation Narben im Nabelbereich?
 ja nein
_____ (Art der Operation)

Voroperationen

12. Haben Sie sich schon früher einer Brustrekonstruktion unterzogen?
 ja nein (Wenn nein, bitte weiter bei Frage 19.)
13. Mit welcher Methode wurden Sie damals operiert?
 Nur Einlage eines Silikon-Implantates
 Einlage eines Silikon-Implantates nach Hautdehnung (Expander)
 Verlagerung des Rückenmuskels

14. Wie bewerten Sie das damals bei Ihnen erreichte Gesamtergebnis?

- 1 sehr gut
- 2 gut
- 3 befriedigend
- 4 ausreichend
- 5 unbefriedigend
- 6 sehr unbefriedigend

15. Warum haben Sie sich erneut zu einem wiederherstellenden Eingriff entschlossen?

Weil, _____

16. Sind Sie im Rückblick mit dieser Entscheidung zufrieden?

- ja
- nein

17. Warum sind Sie mit dieser Entscheidung zufrieden?

Weil, _____

18. Warum würden Sie sich heute nicht mehr zu einem erneuten Brustaufbau entscheiden?

Weil, _____

Ergebnis an Brust

19. Wie bewerten Sie das Aussehen Ihrer rekonstruierten Brust?

- 1 sehr gut
- 2 gut
- 3 befriedigend
- 4 ausreichend
- 5 unbefriedigend
- 6 sehr unbefriedigend

20. Womit sind Sie besonders zufrieden?

21. Womit sind Sie nicht zufrieden?

22. Ist es Ihnen unangenehm, wenn jemand, der Ihnen nahesteht, Ihre neue Brust sieht?

- ja
- nein

23. Stört Sie der Farbunterschied der Haut zwischen verlagertem Gewebe und Umgebung?

- ja
- nein

24. Welche Folgeeingriffe wurden an der rekonstruierten Brust oder der Gegenseite durchgeführt?

- Keine
- Angleichung von Volumen- und Form der Rekonstruktion
- Angleichung von Volumen- und Form der Gegenseite
- Rekonstruktion von Brustwarze und Brustwarzenhof
- Narbenkorrektur

25. Ist bei Ihrer rekonstruierten Brust die Sensibilität wiedergekehrt?
 ja nein
26. Wie lange hat es gedauert, bis Sie erstmals wieder Sensibilität feststellten?
 Ungefähr _____ Monate nach der Operation
27. Über welche Zeit ist diese Gefühlswiederkehr noch weiter fortgeschritten?
 Ungefähr _____ Monate nach der Operation
28. Wie beurteilen Sie die Sensibilität ihrer rekonstruierten Brust im Vergleich zu vorher oder zur Gegenseite?
 nicht vorhanden
 kaum vorhanden
 nur vermindert vorhanden
 gleich
 gesteigert
29. Wieviel in Prozent der ursprünglichen Sensibilität ist in Ihrer rekonstruierten Brust wiedergekehrt?
 Ungefähr _____ % (0 = völlig gefühllos, 100% Gefühl wie vorher)
30. Wie sind Sie mit der Sensibilität Ihrer rekonstruierten Brust insgesamt zufrieden?
 ja nein
31. Wie bewerten Sie die Berührungsempfindlichkeit Ihrer rekonstruierten Brust?
 1 sehr gut
 2 gut
 3 befriedigend
 4 ausreichend
 5 unbefriedigend
 6 sehr unbefriedigend
32. Fühlen Sie Schmerz in Ihrer rekonstruierten Brust, z. B., wenn Sie sich leicht zwicken?
 ja nein
33. Fühlen Sie Temperaturunterschiede mit Ihrer rekonstruierten Brust, z. B., wenn Sie warm oder kalt duschen?
 ja nein
34. Spüren Sie, wenn, z. B. im Gedränge, gegen Ihre Brust gestoßen wird?
 ja nein
35. Spüren Sie es, wenn Sie Ihre Brust leicht beklopfen?
 ja nein
36. Haben Sie erotische Empfindungen in Ihrer rekonstruierten Brust?
 ja nein
37. Ist es Ihnen unangenehm, wenn jemand, der Ihnen nahesteht, Ihre neue Brust berührt?
 ja nein

38. Stellen Sie einen Unterschied in der Sensibilität zwischen Brustmitte und dem äußeren Brustbereich fest?

- ja nein
 Brustmitte empfindsamer
 Brustrand empfindsamer

39. Empfinden Sie Ihre neue Brust als vollen Teil Ihres Körpers?

- ja nein, weil _____

40. Fühlt sich Ihre neue Brust „echt an“?

- ja nein

Ergebnis am Bauch

41. Wie bewerten Sie das Aussehen der Gewebeentnahmestelle am Bauch?

- 1 sehr gut
 2 gut
 3 befriedigend
 4 ausreichend
 5 unbefriedigend
 6 sehr unbefriedigend

42. Womit sind Sie unzufrieden?

43. Welche Folgeeingriffe sind an der Entnahmestelle am Bauch durchgeführt worden?

- Narbenkorrektur
 Behebung einer Vorwölbung
 Behebung eines Bauchwandbruchs (Hernie)

44. Ist Ihre Bauchwand symmetrisch?

- ja nein

45. Ist Ihr Bauchnabel symmetrisch?

- ja nein

46. Besteht oder bestand eine deutliche Vorwölbung Ihrer Bauchdecke?

- ja nein

47. Sind Sie deshalb operiert worden oder wollen sich noch operieren lassen?

- ja nein

48. Wie beschreiben Sie die Narbe der Gewebeentnahme an Ihrem Bauch?

- kaum sichtbar
 strichförmig unauffällig
 breit, auffällig
 wulstig, deutlich erhaben oder vertieft

49. Ist Ihre Narbe im Verlauf von der Unter- oder Badebekleidung bedeckt?
 ja nein
50. Traten bei Ihnen Mißempfindungen im Bereich der Entnahmestelle am Bauch auf?
 ja nein
51. Wo traten diese Mißempfindungen genau auf?

52. Haben sich diese Mißempfindungen im Laufe der Zeit zurückgebildet?
 Ja, gering zurückgebildet
 Ja, deutlich zurückgebildet
 Ja, ganz verschwunden
 Nein, verstärkt
 Nein, gleichgeblieben
53. Wenn Sie Schmerzen haben, treten diese nur bei Belastung oder auch in Ruhe auf?
 Nur bei Belastung
 Auch in Ruhe
54. In welcher Intensität treten diese Schmerzen auf?
 sehr leicht
 leicht
 mittelstark
 sehr stark
55. Wie beurteilen Sie das Aussehen Ihres Nabels?
 1 sehr gut
 2 gut
 3 befriedigend
 4 ausreichend
 5 unbefriedigend
 6 sehr unbefriedigend
56. Können Sie aus dem Liegen selbständig aufstehen?
 Ja, ohne jegliche Unterstützung
 Ja, unter Einsatz eines Armes
 Ja, unter Einsatz beider Arme
 Nein, nicht ohne Hilfe
57. Können Sie wie vor der Operation schwere Gegenstände vor dem Bauch heben?
(z. B. Getränkekiste, ca. 15 kg)
 Ja, besser als vor der Operation
 Gleich geblieben
 Leicht verschlechtert
 Stark verschlechtert
 Nicht mehr möglich

58. Können Sie wie vor der Operation schwere Lasten tragen?
(z. B. Getränkekiste, Strecke 20 m)
- Ja, besser als vor der Operation
 - Gleich geblieben
 - Leicht verschlechtert
 - Stark verschlechtert
 - Nicht mehr möglich
59. Haben Sie Haltungsprobleme beim aufrecht Sitzen?
- ja nein
60. Können Sie sich ohne fremde Hilfe aus dem Sitzen erheben?
- ja nein
61. Können Sie wie vor der Operation im Haushalt aktiv sein?
- Ja, bin aktiver als vor der Operation
 - Gleich geblieben
 - Leicht verschlechtert
 - Stark verschlechtert
 - Nicht mehr möglich
62. Fühlen Sie sich in der Oberkörperbeweglichkeit eingeschränkt?
- Bin beweglicher als vor der Operation
 - Gleich geblieben
 - Leicht eingeschränkt
 - Stark eingeschränkt
 - Nicht mehr möglich
63. Haben Sie den Eindruck, daß sich die Stärke Ihrer Bauchwand verändert hat?
- Stärker als vor der Operation
 - Gleich geblieben
 - Leicht geschwächt
 - Stark geschwächt
64. Haben Sie den Eindruck, daß sich Ihre Atmung infolge der Operation beeinträchtigt ist?
- ja nein
65. Sind Sie häufiger als vor dem Brustwiederaufbau kurzatmig, z. B. beim Treppensteigen oder Laufen?
- ja nein
66. Verspüren Sie gelegentlich Schmerz beim Niesen / Husten / stark Ausatmen?
- ja nein
67. Fühlen Sie sich beim Aufbau eines erhöhten Drucks im Bauch beeinträchtigt, z. B. beim Singen oder Spielen eines Blasinstruments?
- ja nein
68. Sind nach der Operation vermehrt Verdauungsprobleme aufgetreten?
- ja nein

69. Hatten Sie nach der Operation ein vermehrtes Druck- oder Spannungsgefühl im Bauch?
 ja nein
70. Hat sich Ihre sportliche Aktivität nach der Operation verändert?
 Ja, bin aktiver als vor der Operation
 Gleich geblieben
 Leicht verschlechtert
 Stark verschlechtert
 Nicht mehr möglich
71. Hat sich Ihre sportliche Aktivität oder Freizeitaktivität in manchen Bereichen zugenommen?
 ja nein
 z. B. _____
72. Mußten Sie eine vorher betriebene Sportart aufgeben?
 ja nein
73. Konnten Sie eine Sportart wie Tennis, oder Squash wegen eingeschränkter Oberkörperdrehung nicht mehr wie vorher ausführen?
 ja nein
74. Mußten Sie ein vorher betriebenes körperlich aktives Hobby, wie z. B. die Gartenarbeit, nach der Operation aufgeben?
 ja nein
75. Wie hat der Eingriff sich auf Ihre berufliche Tätigkeit ausgewirkt?
 Positiver Effekt
 Gleich geblieben
 Leichte Einschränkung
 Starke Einschränkung
 Nicht mehr möglich
76. Mußten Sie nach der Operation Ihre berufliche Tätigkeit ändern?
 ja nein
77. Sind bei Ihnen nach der Operation anhaltende Rückenschmerzen aufgetreten?
 ja nein
78. Haben sich bereits vorbestehende Rückenschmerzen verstärkt?
 ja nein

Gesamtbewertung

79. Würden Sie den Brustwiederaufbau durch Gewebeerlagerung aus dem Unterbauch (TRAM-Methode) noch einmal an sich vornehmen lassen?
 ja nein

80. Würden Sie einer Patientin in Ihrer damaligen Situation zu dieser Operation raten?
 ja, ohne Einschränkung nein
 mit geringen Einschränkungen
 mit deutlicher Einschränkung
81. Welche Gründe sprechen aus Ihrer Sicht besonders für diese Methode?

82. Warum würden Sie von diesem Eingriff abraten?

83. Fühlen Sie sich im Rückblick ausreichend über eventuelle negative Folgen aufgeklärt?
 ja nein, zuwenig über _____
84. Auf welche möglichen Auswirkungen sollte jede Patientin besonders hingewiesen werden?

85. Wie bewerten Sie das bei Ihnen mit der TRAM-Methode erreichte Gesamtergebnis?
 1 sehr gut
 2 gut
 3 befriedigend
 4 ausreichend
 5 unbefriedigend
 6 sehr unbefriedigend
86. Womit sind Sie besonders zufrieden?

87. Womit sind Sie nicht zufrieden?

88. Hat die Brustrekonstruktion zu einem positiven Wandel Ihres Körperbildes geführt?
 ja nein
89. Hat sich durch die Operation Ihre Lebensqualität verbessert?
 ja nein
 weil, _____
90. Hatte die Operation einen positiven Effekt auf Ihre Partnerschaft?
 ja nein
 weil, _____

Für Ihre sehr wertvolle Mithilfe vielen herzlichen Dank!

Nachuntersuchungsbogen

zur Studie: Langzeitergebnisse nach Brustrekonstruktion mit dem freien TRAM-Lappen

Name _____

Datum _____

Operationsdatum _____ (Mastektomie) _____ (Wiederaufbau)

Operationsmethode _____

Größe _____ cm

Gewicht _____ kg

Sportliche Aktivität sehr aktiv regelmäßig aktiv
 wenig aktiv untätig

Gesamtzufriedenheit _____ 1 = sehr gut, 6 = sehr unbefriedigend

Ergebnis an der Brust

Lokalisation des Defekts rechts links beidseitig

Brustsymmetrie sehr gute Symmetrie gute Symmetrie
 leichte Asymmetrie deutliche Asymmetrie

Narbe kaum sichtbar linear, unauffällig
 breit, auffällig hypertroph / deutliche

Vertiefung

Narbenschmerz ja nein

Sekundäreingriffe Volumen- und Formangleichung der Rekonstruktion / Gegenseite
 Brustwarzenhof - / Brustwarzenrekonstruktion
 Narbenkorrektur

Kritikpunkte/Anmerkungen Brust _____

Ergebnis am Bauch

Seite der Muskelentnahme einseitig beidseitig
 rechts
 links

Verschluß des Hebedefektes Primärverschluß Faszienraffung auf Gegenseite
zusätzliche Verstärkung ja nein
 Prolenenetz, Vicrylnetz, Goretex, Merselen-Mesh

Narbe kaum sichtbar linear, unauffällig
 breit, auffällig hypertroph, deutliche Vertiefung

Länge der Narbe _____ cm

Verlauf der Narbe bedeckt sichtbar

Schmerzen ja nein
 nur bei Belastung
 auch in Ruhe

Bauchwandsymmetrie ja nein

Nabelsymmetrie ja nein

Vorwölbung ja nein
 epigastrisch

kontralateral der Entnahme

Relaxation der Bauchwand ja nein

Bauchwandbruch (Hernie) ja nein

Sensibilitätsstörungen Schmerz Überempfindlichkeit
 Hyposensibilität Taubheit

Schmerz bei Valsalva-Manöver ja nein

Kritikpunkte/ Anmerkungen Bauch _____

Oberkörperrotation (Subjektiver Eindruck eines Bewegungsdefizit) ja nein

Muskelfunktionsprüfung nach Lacote

a. Oberer Rectus abdominis

- Kraftgrad 2 Flexion der HWS, gleichzeitiges Andrücken der LWS gegen Unterlage
- Kraftgrad 3 Abheben des unteren Schulterblattwinkels mit vorgestreckten Armen
- Kraftgrad 4 Abheben von Rumpf und LWS mit vorgestreckten Armen
- Kraftgrad 5 Abheben von Rumpf und LWS, Hände an den Ohren, Ellbogen abgespreizt

b. Unterer Rectus abdominis

- Kraftgrad 3 Patientin liegt, Hände hinter dem Nacken, Beine auf 90°, langsames Absenken auf 60°
- Kraftgrad 4 Absenken von 90° auf 45°
- Kraftgrad 5 Absenken von 90° auf 10°

Dynamometrische Muskelfunktionsprüfung

a. Drehmomentsmessung

Drehmoment-Werte: _____ / _____ / _____ / _____ / _____ Nm

Plateau-Wert _____ Nm

Länge des Hebelarms _____ m

Maximale Kraft gegen festen Widerstand _____ N

b. Arbeitsanalyse

Aufgelegter Gewichtswiderstand: _____ kg

Maximale Arbeit gegen flexiblen Widerstand _____ Nm

8 LEBENSLAUF

Name	Andreas Gohritz
Geburtsdatum	31. März 1974 in München
Schulbildung	Grundschule Kranzberg, Gymnasium Freising, Abitur 1993
Studium	
seit 1994	Humanmedizin, Ludwig-Maximilian-Universität München
1996	Ärztliche Vorprüfung
1996 / 97	Universität Wien
1997	Erstes Staatsexamen
1999	Zweites Staatsexamen
1999 / 2000	Praktisches Jahr Innere Medizin in München und La Paz (Bolivien), Chirurgie in München und Wien (Österreich) Orthopädie in Montpellier (Frankreich)
2001	Drittes Staatsexamen

9 DANKSAGUNG

Herrn Prof. Dr. med. Dr. med. habil. Edgar Biemer für das interessante Thema und seine freundliche und großzügige Unterstützung und Förderung.

Herrn PD Dr. med. Dr. med. habil. Max Geishauser für seine intensive und freundliche Beratung, Bewirtung und Hilfe.

Den Patientinnen und Probandinnen für ihre Bereitschaft, Zeit und Kooperation.

Frau Susanne Hipper für die hilfsbereite Unterstützung bei der fotografischen Gestaltung der Arbeit.

Den Angehörigen der Abteilung für Plastische und Wiederherstellungschirurgie der TU München für die große Hilfsbereitschaft bei der Vorbereitung und Durchführung der Untersuchungen.

Den Angehörigen der Abteilung für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin der TU München unter Leitung von Herrn Prof. Dieter Jeschke, besonders Herrn Dr. med. Dr. rer. nat. Manfred Hartard, für die große Hilfsbereitschaft bei den Messungen.

Herrn Dr. Alexander Yasouridis, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, für die statistische Beratung.